

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Технические науки</i>	
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА «МЕТЕОР-3М» ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ИНТЕРЕСАХ НАУКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Удалой В.А., Соколов Н.Л., Журавлев В.К.</i>	8
<i>Сельскохозяйственные науки</i>	
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ <i>Магомедов К.Г., Магомедов М.К.</i>	13
<i>Медицинские науки</i>	
ПАТОМОРФОЛОГИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ НОСА И СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ ПРИ НОСОВЫХ КРОВОТЕЧЕНИЯХ <i>Молдавская А.А., Храппо Н.С., Левитан Б.Н., Петров В.В.</i>	16
ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИТОФЛАВИНА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ МИОКАРДА <i>Бизенкова М.Н., Чеснокова Н.П., Романцов М.Г.</i>	20
<i>Экономические науки</i>	
О РОЛИ ГОРОДОВ В РАЗВИТИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ <i>Глухова Е.В.</i>	25
<i>Материалы конференций</i>	
<i>Современные наукоемкие технологии</i>	
<i>Технические науки</i>	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ <i>Забиров Р.Р.</i>	28
МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ МЕТАТЕЛЬНЫЙ ПРИВОД <i>Козлов С.А.</i>	29
ХАРАКТЕРИСТИКИ СОВРЕМЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА <i>Кудряшов А.В.</i>	30
ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ НА РАБОТУ ОПЕРАТОРОВ <i>Кудряшов А.В.</i>	31
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП <i>Кудряшов А.В.</i>	32
НОРМИРОВАНИЕ ОСВЕЩЁННОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ ОПЕРАТОРОВ ПЭВМ <i>Кудряшов А.В.</i>	33
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПУЛЬСАЦИИ НА ВОСПРИЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ С ЭКРАНОВ ПЭВМ <i>Кудряшов А.В.</i>	33
ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПЭВМ <i>Елисеева Т.Л.</i>	34
СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА КАК ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ <i>Сидоренко Ю.В.</i>	35
ГЕРМЕТИЗАЦИЯ МИКРОПОРИСТОСТИ В ДЕТАЛЯХ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ <i>Суслина С.В.</i>	37
АНАЛИЗ ДЕФЕКТНОСТИ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТА ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ВЫСАДКИ МЕТИЗОВ <i>Филитов А.А., Пачурин К.Г., Гуцин А.Н., Пачурин Г.В.</i>	38

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ БОЛЬШОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ В ГЕОИНФОРМАТИКЕ <i>Цветков В.Я., Омельченко А.С.</i>	39
Сельскохозяйственные науки	
ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИИ ТАБАКА ВСЛЕДСТВИЕ ОЗВУЧИВАНИЯ. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ТАБАЧНОЙ РАССАДЫ ОТ СТЕПЕНИ ОЗВУЧИВАНИЯ СЕМЯН <i>Сидоров И.В., Сидорова Н.В.</i>	40
Экономические науки	
ПРОБЛЕМЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ <i>Гаврилов А.И.</i>	41
КОНВЕРТИРУЕМОСТЬ РУБЛЯ БАЗИРУЕТСЯ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ЭКОНОМИКЕ <i>Гершанович Е.А.</i>	41
ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ РОССИИ В КОНТЕКСТЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ФИНАНСОВ <i>Ермаков А.В.</i>	42
ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ В КОНТЕКСТЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ <i>Савранская М.В.</i>	43
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СТРАТЕГИЯ АНТИМОНОПОЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА <i>Теунаев Д.М.</i>	44
Педагогические науки	
ИМПРОВИЗАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕЖИССЕРОВ В ВУЗЕ <i>Герасимова О.А.</i>	45
ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ» <i>Позднякова Е.В., Жучкова Н.А.</i>	46
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ-МАГИСТРАНТОВ КАК ОДИН ИЗ ВАЖНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ <i>Сидоренко Ю.В., Стрелкин Е.В.</i>	47
РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ В ФИЗИЧЕСКОЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ <i>Суплес В.Г., Вотиллов А.В.</i>	48
Социологические науки	
ИНФОРМАЦИОННО - СОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «ЗАНЯТОСТЬ МОЛОДЕЖИ» <i>Гольцова Е.В., Клейменов В.Ф., Усольцева Ю.Н.</i>	49
Современные проблемы аллергологии и иммунологии	
НАРУШЕНИЯ ИММУННОЙ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМ ПРИ РОЖИСТОМ ВОСПАЛЕНИИ И ИХ КОРРЕКЦИЯ <i>Парахонский А.П.</i>	52
АНАЛИЗ ПРИЧИН И ОБЩИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ АТОПИИ <i>Парахонский А.П.</i>	53
ИММУНОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПАТОГЕНЕЗА ХРОНИЧЕСКИХ ДЕРМАТОЗОВ <i>Парахонский А.П.</i>	53
ИММУНОКОРРЕГИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА <i>Парахонский А.П., Шмалько Н.М.</i>	54
ВЛИЯНИЕ ЛИПОПОЛИСАХАРИДА БАКТЕРИЙ <i>AZOSPIRILLUM IRAKENSE</i> KBC1 НА ИНДУКЦИЮ СИНТЕЗА ЦИТОКИНОВ <i>IN VIVO</i> И <i>IN VITRO</i> ФАГОЦИТИРУЮЩИМИ МАКРОФАГАМИ <i>Фомина А.А., Коннова О.Н., Тихомирова Е.И., Коннова С.А.</i>	55

Фундаментальные и прикладные проблемы физики

ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛОВ ЧЕРЕЗ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ С НЕЛИНЕЙНЫМИ ПЛЕНКАМИ <i>Глуценко А.Г., Захарченко Е.П., Кнохинова Н.А.</i>	56
НЕВЗАИМНЫЕ СВОЙСТВА ВОЛНОВОДНОЙ СТРУКТУРЫ С ПЛЕНКАМИ СВЕРХПРОВОДНИКА ВТОРОГО РОДА И НЕЛИНЕЙНОГО ДИЭЛЕКТРИКА <i>Глуценко А.Г., Головкина М.В.</i>	58
ЭВОЛЮЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В РЕГУЛЯРНЫХ СТРУКТУРАХ С НЕСТАЦИОНАРНЫМИ СРЕДАМИ <i>Глуценко А.Г., Ефимова А.А.</i>	59
ФОКУСИРОВКА ИЗЛУЧЕНИЯ В ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКНАХ ПРИ ВНЕШНЕМ ТЕПЛОМ ВОЗДЕЙСТВИИ <i>Глуценко А.Г., Петропавловский В.М.</i>	61
О МЕХАНИЗМЕ В1-В2 ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА В КРИСТАЛЛАХ <i>Карпенко С.В.</i>	62
МОЛЕКУЛЯРНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖФАЗНЫХ СЛОЕВ В ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИТАХ С ЭПОКСИДНОЙ МАТРИЦЕЙ <i>Маламатов А.Х., Козлов Г.В.</i>	64
ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД "ДИЭЛЕКТРИК - МЕТАЛЛ" В ИОННЫХ КРИСТАЛЛАХ ПРИ ВСЕСТОРОННЕМ СЖАТИИ <i>Мамчуев М.О., Карпенко С.В.</i>	65
СИЛА РЕАКЦИИ ИЗЛУЧЕНИЯ В НОВОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ <i>Меньшов Е.Н.</i>	66
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В ПЛЕНКАХ <i>Семенчин Е.А., Галай Е.О.</i>	67
FUNDAMENTAL AND APPLIED PROBLEMS OF PHYSICS <i>Khalturin V.G.</i>	68
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ <i>Халтурин В.Г.</i>	72
Информационные технологии и компьютерные системы для медицины	
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СМЕРТНОСТИ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Соколова М.В.</i>	75
Методология разработки систем качества и надежности	
ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АВТОФУРГОНОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Дмитриева Н.С.</i>	76
ПРИМЕНЕНИЕ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОФУРГОНОВ <i>Дмитриева Н.С.</i>	77
ВОПРОСЫ ДОСТОВЕРНОСТИ ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЙ МОЩНОСТИ В ЗАДАЧАХ ВЕДЕНИЯ РЕЖИМА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ <i>Коренюк Т.С.</i>	78
КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ КОНФОРМАЦИОННЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ БОРНЫХ ЭФИРОВ С ОСНОВАНИЯМИ ЛЬЮИСА <i>Кузнецов В.В., Валиахметова О.Ю., Бочкор С.А.</i>	81
ПРОГНОЗ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ АМИНОВ И НИТРИЛОВ <i>Рукавишников В.В., Белик А.В.</i>	83
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ ФРАКТАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ВЕЙЕРШТРАССА-МАНДЕЛЬБРОТА КАК СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ <i>Седельников А.В., Корунтяева С.С., Подлеснова Д.П.</i>	84

ПОВЫШЕНИЕ ЖАРОПРОЧНОСТИ СТАЛЕЙ <i>Шевченко С.М., Сахарова В.Н., Пачурин Г.В., Иняев В.А.</i>	87
<i>Природно-ресурсный потенциал Сибири</i>	
ПРИПОВЕРХНОСТНЫЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ <i>Богуславский Э.И., Смыслов А.А., Вайнблат А.Б., Фицак В.В.</i>	88
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ СИБИРИ <i>Макарова Е.И., Абу-Хасан Махмуд, Старинец М.С., Бенза Е.В.</i>	89
ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ: ИНФОРМАЦИЯ В БАЗАХ ДАННЫХ СОБСТВЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ГПНТЬ СО РАН <i>Рыкова В.В.</i>	91
ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ПОЛОГОЗАЛЕГАЮЩЕГО РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ <i>Фицак В.В., Богуславский Э.И.</i>	92
<i>Авиокосмические технологии и оборудование</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ <i>Космынин А.В., Шаломов В.И.</i>	93
<i>Историко-культурные и экономические взаимосвязи народов России</i>	
ЦЕНТР И РЕГИОНЫ: СОГЛАСОВАННЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ТУРИЗМА <i>Никитина О.А.</i>	94
ФАКТОР РИСКА В ПЕРЕСЕЛЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ В СИБИРЬ НА РУБЕЖЕ XIX-XX ВЕКОВ <i>Рудская Д.В.</i>	98
<i>Проблемы современного экономического образования</i>	
МОДЕЛЬ ДОЛГА С ФУНКЦИЕЙ МАКСИМУМА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАИМСТВОВАНИЙ <i>Чернышева Т.Ю.</i>	99
<i>Технологии катализаторов</i>	
ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОГЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРА НА КИНЕТИКУ РЕАКЦИИ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ <i>Нафадзокова Л.Х., Овчаренко Е.Н., Козлов Г.В.</i>	101
<i>Правила для авторов</i>	103
<i>Информация об академии</i>	105

CONTENTS

<i>Technical sciences</i>	
ABOUT USE OF A SPACE VEHICLE «METEOR "- 3M" FOR THE DECISION OF TASKS IN INTERESTS OF A SCIENCE AND INDUSTRY <i>Udaloi V.A., Sokolov N.L., Zhuravlev V.K.</i>	8
<i>Agricultural sciences</i>	
MINERAL FEEDING AND EFFICIENCY OF PLANTS AN SUDANANS OF HERB <i>Magomedob K.G., Magomedob M. K.</i>	13
<i>Medical sciences</i>	
PATHOMORPHOLOGIC A MUCOUS MEMBRANE OF A NOSE AND A VASCULAR WALL AT TRAUMATIC NASALBLEEDINGS <i>Moldavscaia A.A., Hrappo N.S., Levitan B.N., Petrov V.V.</i>	16
PATHOGENETIC BASIS OF THE USE EXPEDIENCY OF CYTOFLAVIN AT ISCHEMIC MYOCARDIAL DAMAGE <i>Bizenkova M.N., Chesnokova N.P., Romantsov M.G.</i>	20
<i>Economic sciences</i>	
ABOUT A ROLE OF CITIES IN DEVELOPMENT OF WORLD ECONOMICS <i>Gluhova E.V.</i>	25
<i>Materials of conferenses</i>	28
<i>Rules for autors</i>	103
<i>Information on academies</i>	105

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА «МЕТЕОР-ЗМ» ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ИНТЕРЕСАХ НАУКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Удалой В.А., Соколов Н.Л., Журавлев В.К.

Центр управления полетами Федерального унитарного

государственного предприятия

"Центральный научно-исследовательский институт машиностроения"

Завершен четырехлетний срок активного существования на орбите искусственного спутника Земли космического аппарата (КА) «Метеор-ЗМ». КА «Метеор-ЗМ» был выведен на орбиту 10 декабря 2001 года ракетоносителем «Зенит-2» с космодрома Байконур. Аппарат является многоцелевым искусственным спутником Земли, одновременно решающим задачи изучения природных ресурсов, контроля состояния окружающей среды, исследования параметров атмосферы и мирового океана, гелиогеофизического и гидрометеорологического обеспечения. Заказчиками КА являлись Российское авиационно-космическое агентство (Росавиакосмос) и Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Разработчиком - изготовителем является Научно - исследовательский институт электромеханики (НИИЭМ). Управление полетом КА осуществляется из Центра управления полетами и моделирования (ЦУП-М), город Королев Московской области.

Получены космические снимки высокого качества. С использованием сканирующего устройства высокого пространственного разрешения были получены изображения отдельных регионов России. В настоящее время от многочисленных российских и зарубежных потребителей продолжают поступать заявки на различные виды целевой информации.

1. Состав и задачи научно - измерительной аппаратуры.

Научно - измерительная аппаратура по своему назначению подразделяется на три части:

1). Видеоинформационный природно - ресурсный комплекс, предназначенный для получения изображений земной поверхности высокого и среднего пространственного разрешения. На базе этой информации решаются задачи природопользования, изучения природных ресурсов, обнаружения и контроля чрезвычайных ситуаций и т.п.

2). Комплекс научной аппаратуры, включающий следующие приборы. Микроволновые многоканальные сканирующие радиометры, служащие для всепогодного зондирования атмосферы и определения параметров Мирового океана. Аппаратура гелиогеофизического обеспечения, предназначенная для мониторинга параметров околоземного космического пространства. По согласованию между Росавиакосмосом и НАСА (США) установлена американская аппаратура «Сейдж-3», предназначенная для определения характеристик аэрозоля и содержания малых газовых примесей в атмосфере.

3). Комплекс метеорологической аппаратуры, задачами которого является получение ин-

формации в интересах гидрометеорологического обеспечения ряда регионов России и зарубежных стран.

КА функционирует на круговой солнечно - синхронной орбите высотой 1018 км и наклоном $99,64^\circ$. Орбита постоянно ориентирована относительно Солнца, чем достигаются наиболее благоприятные условия освещенности при съемках районов. Трасса движения КА является изомаршрутной: каждые трое суток (41 виток) КА пролетает над одними и теми же районами Земли.

К основным задачам программы управления КА относятся:

- изучение природных ресурсов, контроля состояния окружающей среды;
- осуществление экологического мониторинга, контроля чрезвычайных ситуаций;
- получение многозональных изображений земной поверхности высокого и среднего пространственного разрешения;
- осуществление всепогодного зондирования атмосферы и определение параметров океана;
- контроль и прогноз радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве;
- прогноз условий распространения радиоволн;

- контроль и диагностика магнитосферы и ионосферы;
- гидрометеорологическое и гелиогеофизическое обеспечение, мониторинг системы «океан-атмосфера»;
- обеспечение получения, запоминания и передачи на наземные приемные пункты данных об облачном покрытии Земли, границах снежного и ледового покровов, температуры морской поверхности и облаков;
- проведение озонметрических исследований.

2. Кооперация участников управления КА.

Согласно концепции Росавиакосмоса, задачи управления КА научного и социально - экономического назначения (НСЭН), в том числе и КА «Метеор-3М» возложены на ЦУП-М. В ЦУП-М созданы и неоднократно апробированы технические и программные средства, подготовлены квалифицированные специалисты, организована надежная связь со многими российскими и зарубежными организациями.

Для выполнения программы полета КА «Метеор-3М» создана Главная оперативная группа управления (ГОГУ). Функции руководителя и заместителей руководителя полета, сменных руководителей полета, руководителей групп планирования и анализа возложены на специалистов ЦУП-М.

Техническое руководство полетом обеспечивается специалистами НИИ ЭМ. НИИ ЭМ - ведущее предприятие в России по созданию КА серии «Метеор». Изготовлено и запущено 35 КА этой серии на них были успешно реализованы

международные проекты с участием США (ТОМС), Франции (СКАРАБ), Болгарии (Болгария - 1300), Германии (ПРАРЕ, Тубсат), Италии (Темисат). На территории НИИ ЭМ создан Сектор Главного конструктора, обеспечивающий взаимодействие с ЦУП-М на всех этапах управления и эксплуатации КА.

В кооперацию по управлению КА также входят:

- Центр космических наблюдений Росавиакосмоса - Главный Оператор космической системы, обеспечивающий взаимодействие с потребителями космической информации, с центрами и станциями приема информации;
- Научно - исследовательский центр «Планета», обеспечивающий прием, обработку и архивацию научно - исследовательской информации;
- Научно - исследовательский институт Точных приборов - Главный конструктор Наземного комплекса управления, обеспечивающий взаимодействие ЦУП -М со станциями слежения КА, находящимися на территории РФ;
- Институт прикладной геофизики, обеспечивающий специальную обработку и использование данных гелиогеофизических измерений;
- Центральная аэрологическая обсерватория, обеспечивающая обработку данных, получаемых с прибора «Сейдж-3»;
- Исследовательский центр им. Ленгли (США), обеспечивающий разработку и выдачу в ЦУП-М исходных данных для управления прибором «Сейдж-3».

Общая схема взаимодействия ЦУП-М с российскими организациями, представлена на рис.1.

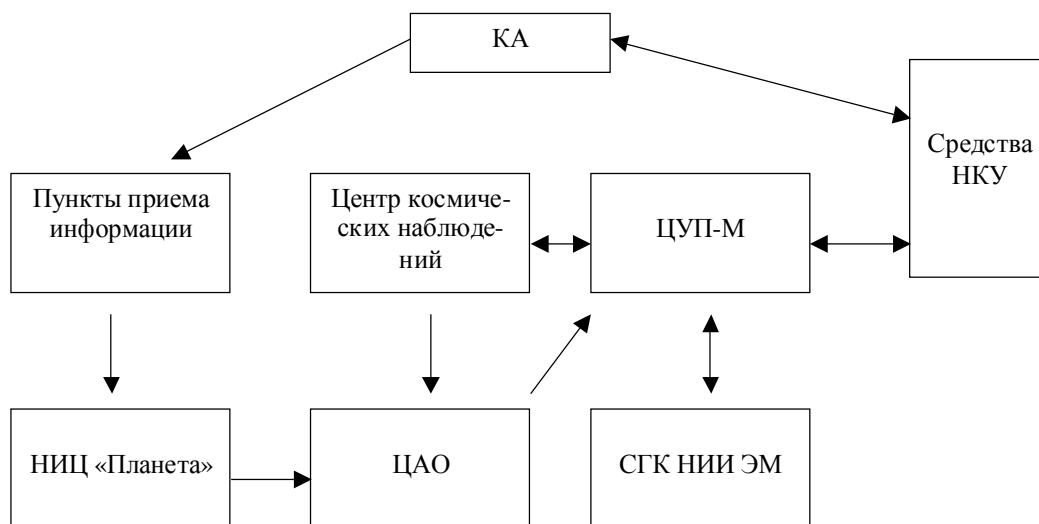


Рисунок 1. Общая схема взаимодействия ЦУП-М с российскими организациями

3. Основные задачи управления полетом.

Для обеспечения эксплуатации КА по целевому применению персонал управления решает следующие задачи:

- составление долгосрочных планов полета;
 - реализация программ сеансов связи с КА.
- Программы включают в себя списки разовых команд немедленного исполнения и программ-

ные команды, обрабатываемые бортовой машиной в заранее определенное время. Программы составляются на основе исходных данных Главного конструктора, программ заявок Главного оператора, командных листов от Центра им. Ленгли США;

- оперативный анализ работоспособности бортовой аппаратуры по данным телеметрической информации, включая выработку рекомендаций по выдаче командных воздействий на КА при возникновении нештатных ситуаций;

- детальный анализ работоспособности бортовой аппаратуры с целью выявления тенденций и особенностей функционирования приборов. Это дает возможность скорректировать программу управления с целью обеспечения более эффективного получения целевой информации;

- баллистико - навигационное обеспечение управления КА;

- командно - программное обеспечение управления КА;

- телеметрическое обеспечение управления КА;

- информационное взаимодействие ЦУП - М с организациями, участвующими в управлении КА.

Качественное выполнение задач управления КА позволило с максимальной эффективностью реализовать программу включения бортовой аппаратуры, оперативно получить целевую информацию и довести ее до потребителей.

4. Принципы построения

аппаратно - программных средств ЦУП.

Для обеспечения управления КА в ЦУП-М созданы высокотехнологичные аппаратно - программные средства. При этом была реализована направленность на достижение следующих целей.

- 1) Оперативность выполнения функций управления. Это было достигнуто использованием параллельного решения задач управления. Вычислительный сервер выполнял только функции базы данных о полетной информации, а все функциональные задачи параллельно решались на персональных компьютерах.

- 2) Надежность решения задач управления. При этом использовался принцип горячего резервирования. В случаях неисправностей сервера или компьютеров решение задач автоматически переводится на резервные средства без информационных и временных потерь.

- 3) Информационная безопасность вычислительного процесса. Для этого применялись как программные (fair wall), так и аппаратные средства защиты информации (минимизация доступа входной информации через внешние устройства).

- 4) Рентабельность эксплуатации аппаратно - программных средств. Обеспечивается за счет создания достаточно значительной универсальной составляющей средств, которые могут применяться при управлении практически любым КА. При этом переменная составляющая часть средств дорабатывается с учетом специфики управления каждым конкретным КА. Это позволяет минимизировать затраты на создание аппаратно - программных средств для управления каждым последующим КА.

5. Особенности управления КА

В процессе полета КА ГОГУ столкнулась с необходимостью оперативной коррекции программно-математического обеспечения и технологии управления.

- 1) В связи с отсутствием работоспособности бортовой аппаратуры спутниковой навигации (БАСН) разработана новая технология баллистико-навигационного обеспечения работы прибора «Сейдж-3». Суть ее заключается в следующем:

- еженедельно из ЦУП-М в Центр им. Ленгли выдается баллистическая информация о состоянии движения КА;

- на ее основе в Центре им. Ленгли моделируются вектор состояния в формате GPS/GLONASS и выдается в ЦУП-М;

- в ЦУП-М формируются информационные массивы командно-программной информации, включающая данные о смоделированном векторе GPS/GLONASS;

- после согласования содержание массивов с НИИ ЭМ командно-программная информация закладывается на борт КА и используется при проведении экспериментов с прибором «Сейдж-3».

- 2) На начальном этапе управления КА зафиксирована выдача несанкционированной команды на включение передатчика научной информации. Для устранения негативных последствий выдачи таких команд специалистами ЦУП-М и НИИ ЭМ разработаны и заложены на борт КА циклограммы «Сторож». Эти циклограммы обеспечивают профилактическую выдачу команд для периодического отключения основных узлов бортовой аппаратуры.

- 3) Было зафиксировано существенное систематическое рассогласование бортовой и наземной шкал времени (БШВ и НШВ). Для расчета скорректированных значений БШВ использовалось разработанное ЦУП-М совместно с НИИ ТП программно-математическое обеспечение.

6. Основные итоги управления КА

К моменту завершения трехлетнего срока эксплуатации КА совершил более 20000 витков вокруг Земли, в течение этого срока проведено 1100 сеансов связи по командной радиолинии и

3340 телеметрических сеансов. Осуществлено около 11500 сеансов передачи целевой информации, в том числе 5800 сеансов с использованием прибора «Сейдж-3», 650 сеансов с другими приборами научного комплекса, 5700 с применением видеоинформационного природно-ресурсного комплекса. Получены космические снимки высокого качества. С использованием сканирующего устройства высокого пространственного разрешения были получены изображения отдельных регионов России (см. рис. 2, 3). Это дало возможность эффективно и непрерывно контроли-

ровать созревания сельскохозяйственных культур и точно определять сроки агротехнических работ, картировать типы почв, определять их состояние. Полученная информация также находит применение при наблюдении за экологическими процессами в окружающей среде, судовождении, рыболовстве и во многих других социально-экономических областях.

В настоящее время от многочисленных российских и зарубежных потребителей продолжают поступать заявки на различные виды целевой информации.



Рисунок 2. Сканированное изображение регионов России

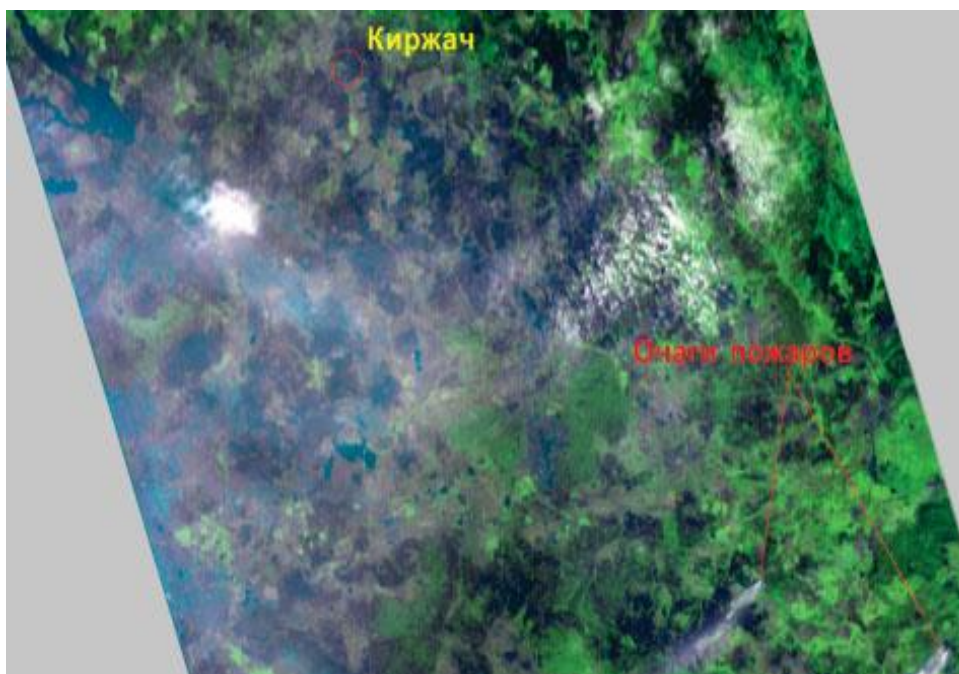


Рисунок 3. Сканированное изображение регионов России

**ABOUT USE OF A SPACE VEHICLE «METEOR "- 3M" FOR THE DECISION
OF TASKS IN INTERESTS OF A SCIENCE AND INDUSTRY**

Udaloi V.A., Sokolov N.L., Zhuravlev V.K.

Mission Control Center of the Federal Unitary Enterprise "Central Research Institute of Machine Building"

The four -year period of the active orbital lifetime of the "Meteor-3M" spacecraft is over. Meteor-3M was orbit-inserted on December 10, 2001 by Zenit-2 SLV from the Baikonour launch site.

The space vehicle is a multi-purpose earth artificial satellite simultaneously fulfilling the tasks of natural resources exploration, environment monitoring, study of atmosphere and world ocean parameters, heliophysical and hydrometeorological support.

The Russian Aviation & Space Agency (Rosaviakosmos) and the Federal Service for Hydrometeorology and Environment Monitoring were the S/C Customers. The Reseach Institute of Electrjmechanics was the Contractor. The spacecraft was controlled in flight by the Mission Control and Modeling Center (TsUP-M) located in the city of Korolev, Moscow region.

High quality space imagery was acquired. Using the high spatial resolution scanner images of some areas of Russia were obtained. Currently many Russian and foreign users continue to send applications for various types of dedicated information.

УДК 633.2

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Магомедов К.Г., Магомедов М.К.

Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия, Нальчик

В статье, приводится анализ о влиянии уровня минерального питания на продуктивность и качество зеленой массы суданской травы.

Исключительная засухоустойчивость, высокая урожайность, хорошее качество зеленой массы и сена, способность быстро отрастать после скашивания или стравливания - все это характеризует суданскую траву как весьма ценную кормовую культуру. Ее можно назвать универсальной культурой, так как используется и на сено, и на зеленый корм, и на силос, и как пастбищное растение.

Однако, несмотря на большие возможности суданской травы в создании устойчивой кормовой базы, она еще не получила широкого распространения в условиях богары предгорной зоны республики, и урожаи ее в ряде хозяйств продолжают оставаться крайне низкими. Одной из причин такого положения является неизученность ее биологических особенностей и приемов агротехники высоких урожаев, что послужило предпосылкой для проведения исследования по разработке некоторых узловых моментов возделывания этой культуры - в частности эффективности применения азотных удобрений (на фоне фосфора).

Вопрос об удобрении суданской травы у нас в стране до недавнего времени был изучен в меньшей степени, чем другие вопросы ее агротехники.

Большинство авторов, в своих работах указывают, что образуя огромную зеленую массу, суданская трава выносит из почвы большое количество питательных веществ и хорошо отзывает

ся на удобрения - в большей степени на азотные.

Азот - основа жизни. Он является важнейшей частью белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, хлорофилла, ферментов. По учению Д.Н. Прянишникова (1945), главное условие, определяющее урожай в разные исторические эпохи - обеспеченность сельскохозяйственных растений почвенным, биологическим (бобовые растения) и промышленным азотом.

Азот способствует усиленному росту, у суданской травы, всех вегетативных частей но, в первую очередь стеблей и листьев. Особая ценность азотных удобрений заключается в том, что они не только увеличивают урожай зеленой массы, но и значительно повышают содержание протеина, улучшая тем самым питательную ценность корма суданской травы.

Входя в состав хлорофилла, азот принимает участие в фотосинтезе растений суданской травы, способствует развитию листового аппарата, повышению его ассимиляционной деятельности, а следовательно, и урожая.

Наши исследования подтвердили высокую эффективность внесения азота на фоне фосфора в условиях неполивного земледелия.

Действия азотного удобрения в наших опытах отмечалось уже в самый ранний период роста и развития суданской травы. Под влиянием внесенных азотных удобрений значительно повышалась полевая всхожесть ее семян (табл.1).

Таблица 1. Влияние азотного удобрения на полевую всхожесть семян суданской травы сорта Широколистная-2 (в %) (2003-2005 гг).

В а р и а н т ы		В среднем за три года
1	Контроль (без удобрений)	50,6
2	Фон (P ₆₀ под вспашку)	56,3
3	Фон + N ₆₀ под предпосевную культивацию	62,1
4	Фон + N ₉₀ под предпосевную культивацию	63,4

Как свидетельствуют данные таблицы, при внесении азота в дозе N₆₀₋₉₀ под предпосевную культивацию полевая всхожесть семян в среднем за годы исследования составила 62,1- 63,4 %, в то время как без удобрений - лишь 50,6%.

Заметного влияния азота, как и фосфора, на ускорение появления всходов не отмечено. Как правило, внесение указанных доз азотного удобрения по фону фосфора не приводило к особому изменению длины вегетации и межфазных периодов суданской травы. Хотя, начиная с фазы

выхода в трубку, наблюдаются внешние различия растений по вариантам, которые сохраняются до уборки. Растения, получившие азот в виде предпосевного удобрения или подкормок по всходам, имели темно-зеленый цвет, широкие листья и очень быстро обгоняют контрольные по высоте и накоплению зеленой массы. А такие растения можно использовать на зеленый корм раньше, нежели растения с контрольных делянок.

Наиболее высокие темпы нарастания зеленой массы и линейного прироста в первом укосе имели растения на вариантах с предпосевным внесением азота N_{60-90} по фону фосфора (табл.2). Растения, подкормленные в фазу всходов дозой

N_{60} , растут и развиваются несколько медленнее и, ко времени отчуждения травостоя, не выравниваются с лучшими вариантами. Эти факторы свидетельствуют о большой потребности растений в ранние фазы роста в азоте, а также указывают на то, что азот, внесенный в почву под предпосевную культивацию в виде аммиачной селитры на фоне фосфора, используется растениями лучше, чем внесенный в подкормку по всходам.

Внесение азотного удобрения оказало положительное влияние на интенсивность накопления зеленой массы суданской травы и в остальные фазы развития, и особенно, в период начала выметывания растений.

Таблица 2. Азотное питание и динамика нарастания зеленой массы суданской травы по фазам вегетации в первом укосе (2003-2005 гг)

Варианты	Урожай зеленой массы (ц/га)		
	Кущения	Выход в трубку	Начало выметывания
Контроль (без удобрений)	7,0	49,0	116,5
Фон (P_{60} под вспашку)	8,5	57,6	145,2
Фон + N_{60} под предпосевную культивацию	10,9	72,6	175,8
Фон + N_{90} под предпосевную культивацию	11,2	76,8	182,9
Фон + N_{60} по всходам	9,5	66,6	165,4
Фон + N_{60} после первого укоса	8,2	58,2	145,3
Фон + N_{60} под предпосевную культивацию + N_{30} после первого укоса	10,5	72,5	171,2
Фон + N_{60} по всходам + N_{30} после первого укоса	9,8	69,7	169,9

Так, в фазе начала выметывания растений в первом укосе, от внесения N_{60} кг /га под предпосевную культивацию прибавка урожая зеленой массы по сравнению с фоном достигла 30,6 ц/га, а по сравнению с контролем (без удобрений) - 59,3 ц/га, что составляет соответственно 21,1% к фону и 50,9% к контролю.

Как правило, эти закономерности по накоплению зеленой массы и линейному росту растений сохраняются и во втором укосе, причем тем значительно больше, чем благоприятнее складывались

погодные условия во второй половине лета. Причем, действие азота использованного в виде послеуборочной подкормки всецело зависело от выпавших осадков и равномерности распределения их по месяцам.

Положительное влияние азотных удобрений проявляются в повышении не только продуктивности, но и качество корма суданской травы, о чем свидетельствуют результаты биохимических анализов (табл. 3).

Таблица 3. Качество корма суданской травы и уровень минерального питания (2003-2005 гг).

Варианты	Содержание сырого протеина, %на А.С.В.	Валовой сбор		Прибавка сырого протеина		Прибавка к.е. на 1 кг внесенного азота, кг
		сырого протеина, ц/га	корм. ед. ц/га	к контр., кг/га	на 1 кг внесенного азота, кг	
Контроль (без удобрений)	7,5	2,73	23,2	—	—	—
Фон (P_{60} под вспашку)	7,9	3,59	29,8	83,2	—	—
Фон + N_{60} под предпосевную культивацию	10,8	5,47	34,9	289,	5,1	21,3

Приведенные данные показывают, что воздушно сухая масса суданской травы, выращенной без внесения удобрений, отличается пониженным содержанием протеина. Внесение азота в дозе 60 кг под предпосевную культивацию на фоне фосфора обеспечило увеличение содержания протеина с 7,5 (на контроле) до 10,8%.

Сравнительно мощная вегетативная масса суданской травы, обогащенная протеином, обуславливает весьма высокое использование азота и вынос его с собой из почвы (табл.4).

Как видно из таблицы, азот, внесенный в дозе 60 кг на га под предпосевную культивацию,

имеет довольно высокий процент использования урожаем и достигает величины 73,5%.

Один центнер воздушно-сухой массы суданской травы выносит из почвы с вариантов удобрений N₆₀ под предпосевную культивацию на фоне фосфора 1,6 кг азота, в то время как с контрольных -1,0 кг. Вынос азота центнером воздушно-сухой массы на вариантах с внесением P₆₀ под вспашку был близким к контрольным и составил 1,1 кг. Как правило, с повышением урожая и его азотное содержания увеличивается и абсолютная величина выноса азота.

Таблица 4.Использование внесенного азота и вынос его суданской травой при различном уровне питания (2003-2005 гг).

Варианты	Содержание общего азота в суданской траве, % на а.с.в.	Вынос азота с урожаем	
		кг /га	% от внесенного
Контроль (без удобрений)	1,17	43,0	-
Фон (P ₆₀ под вспашку)	1,23	55,5	-
Фон + N ₆₀ под предпосевную культивацию	1,62	87,1	73,5

Наши исследования подтвердили сведения о том, что внесенные удобрения оказывают влияние и на корневую систему. Как правило, удобрения усиливают развитие корневой системы суданской травы, причем фосфор усиливает об-

щее развитие, а азот стимулирует образование узловых корней.

В наших опытах внесение азота увеличивало накопление корневой массы в пахотном горизонте почвы (табл.5).

Таблица 5.Влияние азотного удобрения на накопление в 30 см слое почвы корневой массы (ц/га) суданской травы (2003-2005 гг).

Варианты	Воздушно-сухие корни, ц/га	
	перед первым укосом	перед вторым укосом
Контроль (без удобрений)	25,1	21,9
Фон (P ₆₀ под вспашку)	34,5	30,7
Фон + N ₆₀ под предпосевную культивацию	39,2	34,5

К периоду уборки, хотя вес корней в этом горизонте, независимо от уровня питания растений, несколько уменьшался, однако преимущество сохранилось за удобрённым азотом вариантами. Наряду с азотом, положительное действие на накопление корневой массы оказывало и применение одного фосфора (P₆₀ под вспашку) хотя и в несколько меньшей степени.

Таким образом, применение азотных удобрений на фосфорном фоне одновременно с повышением выноса азота из почвы, способствует увеличению накопления органического вещества в пахотном горизонте почвы в виде корневых остатков.

MINERAL FEEDING AND EFFICIENCY OF PLANTS AN SUDANANS OF HERB

Magomedob K.G., Magomedob M. K.

Kabardino-Balkarian State Agricultural Academy, Nalchik

In article are considered questions of increasing of efficiency and qualities a stern an суданской of herb in conditions борара, depending on doses, forms and periods of using the nitric fertilizers on background phosphori

УДК 616.211-007.6-005

ПАТОМОРФОЛОГИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ НОСА И СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ ПРИ НОСОВЫХ КРОВОТЕЧЕНИЯХ

Молдавская А.А., Храппо Н.С., Левитан Б.Н., Петров В.В.
Астраханская государственная медицинская академия, Астрахань
Самарский государственный медицинский университет, Самара

В статье представлены современные данные о патоморфологических изменениях в слизистой оболочке полости носа при травматических носовых кровотечениях, определена патогенетическая значимость этих нарушений в возникновении рецидивов носовых геморрагий при кранио-фациальных травмах. Основное место в работе отведено вопросам патологии сосудистой стенки как основной причины носовых геморрагий. Представлены данные о процессах тромбообразования в микрососудах мукоперихондрия при данном виде патологии.

Одним из основных факторов, предрасполагающих к возникновению носовых кровотечений, является патологические изменения слизистой оболочки и сосудистой стенки полости носа, которые могут носить локальный или распространенный характер [1,8]. Патология сосудистой стенки, приводящая к носовым кровотечениям представлена различными патологическими состояниями и заболеваниями: при переднем сухом рините, который проявляется развитием локального атрофического процесса в передних отделах носовой перегородки, особенно в детском возрасте [5,13,24,26]. Анализ литературы показал, что атрофические и субатрофические изменения слизистой оболочки перегородки носа, локализующиеся преимущественно в зоне Киссельбаха-Литтла, при носовых кровотечениях были отмечены у 32% пациентов [14,18,27].

При опухолях полости носа и основания черепа к возникновению носовых кровотечений приводит аномальное строение сосудов. Морфологические исследования проведенные у данной категории пациентов позволили выявить локальные ангиоматозные изменения, приводящие к носовым кровотечениям [4,17,23,25].

Распространенность патологических изменений слизистой оболочки полости носа при «привычных носовых кровотечениях» наиболее часто представлена встречающимися аномалиями сосудов 3-го порядка носовой полости: одиночные и множественные телеангиомы, сеть мелких сосудов, варикозные и аномальные сосуды. Данные изменения были выявлены практически у всех обследованных пациентов с данной патологией [7]. Многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов [6,7,23] показали, что первое место среди причин носовых кровотечений принадлежит сосудистым аномалиям, наиболее частыми из которых являются варикозные

изменения; второе место - атрофическим изменениям слизистой оболочки носа.

При экспериментальных исследованиях [7], проводимых на кроликах, удалось подтвердить взаимосвязь атрофии и процесса формирования аномальных сосудов: длительное воздействие на слизистую оболочку носа животных дицимилпероксидом наблюдалось развитие атрофии слизистой оболочки и параллельное формирование аномальных, поверхностно расположенных сосудов.

Другие исследователи [2,6,12] обнаружили в исследуемых биоптатах слизистой оболочки пациентов с рецидивирующими кровотечениями из носа варикозно расширенные сосуды и телеангиэктазии, для которых общими характерными признаками были непропорционально тонкая стенка, расширенный просвет сосудов, отсутствие мышечного слоя, дегенеративные изменения эндотелия, что даже при незначительной травме сосуда приводит к кровотечению. Кроме того, эти же авторы при светооптической и электронной микроскопии авторы выявили 2-е разновидности эндотелиальных клеток: очень тонкие клетки с неправильными, неровными контурами и высокий кубический эндотелий, богатый органеллами и содержащий, в некоторых случаях, большое количество телец Вейбеля-Паладе.

Анализируя полученные данные, некоторые исследователи считают, что эти разновидности представляют разные фазы клеточной активности: высокий кубический эндотелий, содержащий тельца Вейбеля-Паладе, находится в стадии пролиферации, тогда как бедные органеллами, аттенуированные тонкие клетки, вероятно, являются старыми, находясь в дегенеративной фазе своего развития [3,13,15,21].

По данным некоторых морфологов тельца Вейбеля-Паладе считаются специфическими маркерами ангиогенеза [10,17,18]. Учитывая частое

обнаружение этих телец в эндотелиоцитах растущих капилляров, высказываются предположения об их участии в механизмах ангиогенеза. По-видимому, этот процесс осуществляется при непрерывном участии ряда факторов, индуцирующих ангиогенез: гипоксия, отек тканей, кинины, активатор плазминогена, гепарин, фибрин, некоторые продукты его расщепления [7].

Морфологические исследования, проведенные на базе кафедры оториноларинго-логии РГМУ позволили прийти к заключению, что если вышеуказанная интерпретация полученных результатов правильна, то обнаруженное сосредоточение активных клеток в виде пятен на ограниченных участках сосудистой стенки указывает на то, что ангиогенез идет через ассиметричный рост сосудистой стенки. Тогда патологически расширенные сосуды слизистой оболочки носовой полости - есть ни что иное, как проявление новообразования сосудов, а не результат дилатации или растяжения «нормальных» сосудов. Выявленное авторами наличие во многих морфологических препаратах многослойной базальной пластинки может означать, что сосуды, однажды образовавшись, проходили повторные циклы деструкции и реканализации [7].

Считается, что стимуляция или ограничение ангиогенеза, является ключевым моментом многих патологических процессов [10]. Несмотря на морфологическое сходство структуры стенок различных типов аномальных сосудов, можно допустить, что инициировать, поддерживать и ограничивать ангиогенез слизистой оболочки полости носа могут самые разнообразные факторы [3].

Кроме описанных изменений, по результатам ультраструктурных исследований биоптатов мучкоперихондрия передней трети перегородки носа пациентов с носовыми кровотечениями, было выявлено наличие в некоторых случаях микроэрозий и участков некроза слизистой оболочки носа, что характеризует мозаичность поражения слизистой оболочки, так как при носовых кровотечениях дефект ее имеется в 100% случаев, но в биоптате он может отсутствовать [1,7,19,24]. Выявленные эрозии, по мнению авторов, являются морфологическим субстратом развития носовых кровотечений, а множественность таких очагов некроза и эрозий объясняет трудности поиска источника кровотечения, с которыми нередко сталкиваются клиницисты.

Это подтверждается ранее проведенными исследованиями других авторов [16,18,22], которые у 59 пациентов с носовыми кровотечениями различной этиологии выявили микроэрозии всего лишь у 2, язвы - у 1, кровоизлияния в слизистую оболочку - у 5 больных, в то время как суб- и атрофические явления наблюдались у 21 пациента.

При этом, использование с помощью оптики [21] показало, что сосудистые изменения визуально (без оптической аппаратуры) определялись у 19 пациентов, микрориноскопически - у 22, а у 18 обследованных дать четкое определение характеру патологического типа сосудов не представлялось возможным из-за слабой их выраженности при глубоком расположении.

Литературные данные, основанные на ряде исследований [1,5,7,11], свидетельствуют о важнейшей роли микроциркуляторных нарушений в сосудах слизистой оболочки носа в формировании эрозий и некрозов: в сосудах подэпителиального сплетения были обнаружены признаки агрегации эритроцитов, сепарации плазмы, сладжирование крови, образование тромбов, при этом в некоторых случаях тромбоз сосудов подэпителиального сосудистого сплетения приводил к некрозу слизистой оболочки вплоть до железистого слоя.

В исследованиях [13,17,22], посвященных изучению морфологических особенностей сосудистой системы полости носа при гипертонической болезни, были описаны следующие изменения: дистрофические нарушения эндотелия в сосудах железистого сплетения, очаговое слушивание его с обнажением базальной мембраны и адгезией в этих местах эритроцитов, тромбоцитов. Более крупные сосуды этого сплетения характеризовались наличием плазматического пропитывания и гиалинозом сосудистой стенки, в единичных артериях более крупного калибра отмечена гипертрофия средней оболочки с уменьшением просвета сосуда. По данным тех же авторов в эндотелии венул, реже капилляров, иногда выявлялись гигантские полости, заполненные электронноплотным материалом (по плотности схожим с плазмой), миелиноподобные структуры, образующиеся, по-видимому, в результате действия повреждающих факторов (гипоксия, дефицит антиоксидантов) и активацией процессов липопероксидации. Данные изменения сопровождалась вакуолизацией цитоплазмы и ядер эндотелиальных клеток, образованием глубоких инвагинаций в кардиолеме, массивной дезэндотелизацией и разрушением базальной мембраны с обнажением субэндотелия, а в просвете разрушенных сосудов на фоне реологических нарушений выявлялись нити фибрина [24].

Полученные данные позволили прийти к заключению, что ультра структурные исследования биоптатов слизистой оболочки носа у пациентов с носовыми кровотечениями, обусловленных гипертонической болезнью, выявили некоторые особенности патологии микроциркуляции, нарушения гистогематических барьеров передней трети перегородки носа и участие клеточных медиа-

торных систем, способствующих поддержанию состояния «готовности» к кровотечениям. Наблюдаемые повреждения слизистой оболочки связаны с расстройством локального кровообращения и повышением сосудистой проницаемости [7].

Исследования последних лет доказали, что обнаружение гиалиновых, эритроцитарных и фибриновых тромбов в сосудах микроциркуляторного русла слизистой оболочки носа у больных с носовыми кровотечениями свидетельствует о наличии синдрома локализованного внутрисосудистого свертывания, под которым в настоящее время понимают прижизненное образование тромбов в микроциркуляторном русле одного органа при отсутствии их в других [7,15,18].

Морфологические исследования биоптатов мукоперихондрия [7,9] пациентов с носовыми кровотечениями, позволили выявить еще одну особенность строения слизистой оболочки полости носа: несмотря на типичное строение выстилающего эпителия, при тщательном изучении серийных срезов в биоптатах 85% обследованных с носовыми кровотечениями различной этиологии (артериальная гипертензия, травма, «привычные кровотечения»), авторам удалось обнаружить единичные клетки - койлоциты, которые свидетельствуют о наличии папиллома вирусной инфекции; в утолщенных участках эпителия наблюдалась гипертрофия промежуточного и поверхностного слоев эпителиоцитов или формирование акантоза; базальный слой в очагах утолщения эпителия был представлен цилиндрическими клетками с вертикально ориентированными ядрами, которые отличает наибольшая гиперхромность и наличие 1-2 ядрышек, что так же характерно для папилломавирусной инфекции. Клетки эпителия, поврежденные вирусом папилломы человека, характеризовались вакуолизацией цитоплазмы с формированием околядерного «гало» [9,27].

Данное мнение подтверждается ранее проводимыми исследованиями, согласно которым койлоциты считаются маркерами папилломавирусной инфекции. При этом образование перинуклеарного «гало» происходит при частичном некрозе цитоплазмы, в результате нарушений метаболизма клетки, обусловленных репликацией вируса папилломы человека [1,4,11].

Важным патоморфологическим аспектом носовых кровотечений, особенно на фоне артериальной гипертензии, являются фоновые возрастные изменения слизистой оболочки полости носа. Однако, число публикаций, отражающих особенности микроциркуляторного русла у лиц старшего возраста, в доступной литературе мало [12,16,19]. Авторы изучали особенности микро-

циркуляции у пациентов, страдающих атеросклерозом сосудов. Как показали морфологические исследования, для слизистой оболочки носа пациентов данной категории характерным являлось наличие небольшой высоты эпителиального пласта, участков с обнажением росткового слоя, уплотнение собственного слоя слизистой оболочки. В сосудистом русле доминировала тенденция к его редукции, многие сосуды не содержали эритроцитов, а стенки мелких сосудов, особенно вен, были утолщены, средняя и наружная их оболочка склерозированы, имелась фрагментация эластических волокон. Сосуды, как правило, были окружены грубыми коллагеновыми и аргирофильными волокнами, что обуславливало уменьшение их удельного объема.

Сходные по цели и точке приложения исследования проводились на кроликах (экспериментальный атеросклероз) [26]. Было выявлено наличие фестончатых изменений ядер клеток с множеством инвагинатов, потемнение эндотелиальных клеток капилляров слизистой оболочки носа, пятнистость ядер за счет уплотнения хроматина, базальная мембрана базального слоя капилляров теряет трехслойность, отмечается образование утолщений с участками просветления и уменьшением фиксированных пузырьков, указывающих на нарушение транспортной функции капилляров. Структурные изменения были отмечены авторами и в перипитах: цитоплазма их была обеднена пиноцитозными везикулами, матрикс перипитов темнел, а у части митохондрий наблюдались вакуолизация, нарушение целостности оболочек, обеднение пиноцитозными везикулами окружающей их цитоплазмы.

Таким образом, анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что патоморфологические изменения слизистой оболочки полости носа и ее сосудистой системы у пациентов с носовыми кровотечениями отличаются большим разнообразием, многие имеющиеся сведения о морфофункциональной организации внутриносовых структур до конца не изучены, а порой противоречивы. Большинство исследований проводились в аспектах носовых геморрагий на фоне гипертонической болезни. Все отмеченное в рамках обсуждаемой проблемы подтверждает необходимость дальнейшего изучения морфологических аспектов носовых кровотечений, играющих важную роль в клинической практике. Накопленные в литературе сведения о нормальной и патологической морфологии полости носа, несмотря на достаточную глубину части исследований, не позволяют вести речь о наличии единой морфологической базы тех результатов, которые достигнуты в современной клинической ринологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов В.М. Носовые кровотечения //М.: Медицина, 1996. - 17 с.
2. Алексеев П.П. Болезни мелких артерий, капилляров и артериовенозных анастомозов //Л.: Медицина, 1975. - 92 с.
3. Банин В.В., Алимов Г.А. Эндотелий как метаболически активная ткань //Морфология. - 1992. - Т. 102, № 2. - с. 10-34.
4. Быстренин В.А. Массивное носовое кровотечение при повреждении аномального кровеносного сосуда //Вестн. оторинолар. - 1994. - №2. - с. 48 -53.
5. Бикбаева А.И., Ибрагимов Р.М. К патогенезу и клинике вторичных носовых кровотечений //Вестн. оторинолар. - 1976. - №4. - с. 45 - 48.
6. Бойко Н.В. К патогенезу рецидивов носового кровотечения //Российск. ринология. - 2000. - №3. - с.39 - 43.
7. Волков А.Г., Бойко Н.В., Киселев В.В. Носовые кровотечения //М.: АПП «Джангар», 2002. - 276 с.
8. Дербенева Т.Н. Некоторые вопросы этиологии, патогенеза и лечения носовых кровотечений - Автор. дис. канд. мед. наук. - М.: 1971. - 15с.
9. Васильев В.В. Инвертированная папилома носа и околоносовых пазух //Росс. ринология. - 1994. - №1. - с. 32-43.
10. Гурина О.Я., Куприянов В.В. Механизмы неоваскулогенеза и его регуляция //Арх. анатомии. - 1985. - Т.88. - №1. - с. 9-24.
11. Караганов Я.Л., Левин В.Н. Микроангиология //Атлас. - Кишинев, 1982. - 72 с.
12. Ланцов А.А., Лавренова Г.В. Особенности микроциркуляторного русла слизистой оболочки полости носа у лиц старших возрастных групп //Вестн. оторинолар. - 1990. - №1. - с.44-47.
13. Митин Ю.В., Власюк А.Н. Возрастные аспекты клиники и лечения носовых кровотечений //V Всесоюз. Съезд геронтологов и гериатров: Тез. докл. - Киев, 1988. - с. 435-441.
14. Митин Ю.В., Федун Н.Ф. Диагностика и лечение рецидивирующих носовых кровотечений с учетом данных микрориноскопии //Вестн. оторинолар. - 1990. - №3. - с. 50-53.
15. Накатис Я.А., Рязанцев С.В. Комплексное изучение эндоназальных сосудистых расстройств //ЖУНГБ. - 1984. - №2. - с. 25-28.
16. Плужников М.С. Возможности контактной биомикроскопии в оториноларингологии //ЖУНГБ. - 1980. - №2. - с. 52-57.
17. Помухина А.Н. Ангиоматоз как одна из причин носового кровотечения //Пленум комис. АМН СССР: Тез. докл.-Ростов-на-Дону.-1983.- с.298.
18. Руководство по оториноларингологии /под ред. Солдатова И.Б., 1997. - 32 - 41 с.
19. Харченко В.В. Морфология сосудов притока различных зон слизистой оболочки носа //Российск. Ринология. - 2003. - №2. - с.19.
20. Харченко В.В., Пискунов В.С. К микроанатомии слизистой оболочки полости носа //Морфогенез и регенерация: Сб. науч. тр. - Курск, 1999. - с. 90-91.
21. Черныш А.В., Грибач Л.И. Оптическая риноскопия в ринологии //Совр. вопр. аудиолог. и ринологии. - М. 2000. - с. 363-374.
22. Шилов В.П., Лопотко А.И. Некоторые особенности артериальной системы слизистой оболочки носа //Вестн. оторинолар. - 1970. - №5. - с. 57-61.
23. Aassar O.S., Friedman C.M. Epistaxis in hereditary hemorrhagic telangiectasia //Laryngoscope. - 1991. - №9. - p. 977-980.
24. Byahatti S.V., Rebeiz E.E. Hereditary hemorrhagic telangiectasia: what the otolaryngologist should know //American Journal of Rhinology. - 1997. - №1. - p. 55-62.
25. Lacroix J.S., Correia F. Nasal epistaxis //Acta Oto-Laryngologica - 1997. - Vol. 117. - №4 - P. 609-613.
26. Riederer A. et al. Nasobleedings //Laringol. - 1996. - №3, Pt 1. - P. 286.
27. Saunders M.B. Nasals hemorrhagics //Rhinology. -1996. - №1. - P.14-27.

PATHOMORPHOLOGIC A MUCOUS MEMBRANE OF A NOSE AND A VASCULAR WALL AT TRAUMATIC NASALBLEEDINGS

Moldavscaia A.A., Hrappo N.S., Levitan B.N., Petrov V.V.

The Astrakhan state medical academy, Astrakh

The Samara state medical university, Samara

In article the modern data about pathomorphologic changes are submitted. In a mucous membrane of a cavity of a nose at traumatic nasalbleedings. The pathogenetic importance of these infringements in occurrence of relapses is determined nasalbieedings at cranial-facial traumas. The basic place in work is allocated To questions of a pathology of a vascular wall as principal cause носовых геморрагий. The data on processes trombosis in microvessels are submitted nasal mucous at the given kind of a pathology.

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИТОФЛАВИНА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ МИОКАРДА

Бизенкова М.Н., Чеснокова Н.П., Романцов М.Г.

*Саратовский Государственный Медицинский Университет, Саратов
Научно-технологическая фармацевтическая фирма «Полисан»,
Санкт-Петербург*

В опытах на белых крысах с экспериментальной ишемией миокарда обнаружено прогрессирующее снижение содержания АТФ, креатинфосфата в гомогенатах миокарда, коррелирующее с подавлением активности сукцинатдегидрогеназы, лактатдегидрогеназы, аспартатаминотрансферазы. Достигнута положительная коррекция метаболических сдвигов в ишемизированном миокарде на фоне введения комплексного препарата цитофлавина, включающего янтарную кислоту, никотинамид, рибоксин, рибофлавин мононуклеотид, разработанный научно-технологической фармацевтической фирмой «Полисан» (Санкт-Петербург, 2000 г.)

Ишемическое повреждение миокарда является одной из наиболее частых причин развития инфаркта миокарда, аритмий, острой или хронической сердечной недостаточности, приводя к развитию печального исхода болезни.

Естественно, что в многочисленных клинических и экспериментальных исследованиях предпринимаются попытки медикаментозной коррекции системных метаболических и функциональных расстройств, предшествующих и сопутствующих развитию коронарной недостаточности [9].

В клинической терапии ишемической болезни сердца давно утвердилось использование препаратов, улучшающих коронарный кровоток и соответственно доставку основных субстратов синтеза макроэргов в миокарде: жирных кислот, лактата, глюкозы, кислорода и др. В этих целях применяют коронародилататоры, антикоагулянты, антиагреганты. Одновременно подавляются энергетические потребности миокарда β -адреноблокаторами, обеспечивается нормализация липидного спектра крови, углеводного обмена [10]. Между тем, в ишемизированном миокарде возникают глубокие метаболические расстройства, приводящие к усугублению структурных изменений в предварительно ишемизированном миокарде на фоне его реперфузии при использовании вышеуказанных способов медикаментозной коррекции.

В последние годы широкое распространение в комплексной терапии ишемии миокарда получило использование цитофлавина [2,5,6,7,8]. Как известно, цитофлавин комплексный препарат, разработанный научно-технологической фармацевтической фирмой «Полисан» (Санкт-

Петербург, 2000 г), включающий рибоксин, рибофлавин мононуклеотид, никотинамид, янтарную кислоту. Каждый из указанных препаратов довольно широко применяется в клинической практике при различных формах патологии. Естественно предположить, что использование указанных препаратов в комплексе может обеспечить новые метаболические эффекты в условиях ишемии.

Установлено, что рибоксин реализует свои метаболические эффекты на миокард, будучи агонистом пуриnergических рецепторов, при участии которых происходит активация гликолиза - важнейшего процесса для поддержания энергетического пула в миокарде в условиях гипоксии. Кроме того, рибоксин потенцирует эффекты аденозина, участвующего в образовании NO и развитии вазодилатации [1].

Другим компонентом цитофлавина является рибофлавин мононуклеотид, обеспечивающий высокую активность глутатионпероксидазы, а также ряда дыхательных ферментов митохондрий. Отметим, что флавиновые ферменты участвуют и в реализации активности сукцинатдегидрогеназы и потреблении сукцината через метаболические шунты [1].

Никотинамид - прекурсор коферментов дегидрогеназ (НАД⁺ и НАДФ⁺) (Gilman et al., 1985) [1], и тем самым обладающий эффектами антигипоксанта.

Последний компонент цитофлавина янтарная кислота - эндогенный субстрат клетки, метаболизируется в цикле трикарбоновых кислот (ЦТК), улучшает тканевое дыхание за счет усиления транспорта электронов в митохондриях, ускоряет оборот дикарбоновой части ЦТК (сук-

цинат - фумарат - малат) и тем самым усиливает энергообеспечение клетки [1].

В связи с этим **целью** настоящего исследования явилось патогенетическое обоснование целесообразности использования указанного препарата на основе изучения его метаболических эффектов в ишемизированном миокарде.

Материалы и методы. Эксперименты по изучению метаболических особенностей миокарда в норме и при патологии проведены на 60 беспородных белых крысах самцах массой 250-300 г.

В гомогенатах миокарда изучено содержание АТФ и креатинфосфата с помощью наборов Био-Ла-Тест чешской фирмы «Лаксема». Одновременно проведена оценка активности ряда ферментов гомогенатов миокарда, участвующих в процессах энергообеспечения миокарда - сукцинатдегидрогеназы (СДГ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ) [3,4], а также аспаратаминотрансферазы (АсАТ) (с помощью наборов Био-Ла-Тест чешской фирмы «Лаксема»).

Сравнительные серии экспериментов проведены в группе интактных животных, ложнопериорированных животных и:

- в группе животных с экспериментальной ишемией миокарда, достигаемой окклюзией коронарной артерии по методу Н.Селье. в модификации Саидова А.Б. и соавторов [11,12] без медикаментозной коррекции;

- в группе животных с экспериментальной ишемией миокарда на фоне внутривенного введения цитофлавина сразу после окклюзии коронарной артерии в дозе 1.5 мл/кг и далее в течение трех суток наблюдения (1 раз в сутки внутривенно в указанной дозе).

Влияние гипоксии и соответственно цитофлавина на метаболизм миокарда исследовано в динамике: спустя 60 мин и 72 часа после окклюзии.

Результаты исследований были подвергнуты статистическому анализу с помощью программ Statistica 99 (Версия 5.5 А, «Statsoft, Inc», г. Москва, 1999); «Microsoft Excel, 97 SR-1» (Microsoft, 1997). Проведен расчет коэффициентов линейной корреляции (Реброва О.Ю., 2003).

Результаты и их обсуждение. Как оказалось в группе животных с экспериментальной ишемией миокарда возникали выраженные метаболические расстройства в миокарде в динамике патологии.

Так, спустя 60 мин с момента развития окклюзии коронарной артерии возникало снижение содержания в гомогенатах миокарда креатинфосфата примерно на 25 % и уровня АТФ - на 20 %. Полученные нами результаты соответствуют общепринятым представлениям нарушения энер-

гообеспечения миокарда в условиях ишемии. Касаясь значимости выявленного феномена, следует отметить возможность одномоментного развития реакций адаптации и дезадаптации в условиях энергодефицита, требующих определенной медикаментозной коррекции. С одной стороны, в условиях ишемии усиливается дефосфорилирование АТФ при участии 5-нуклеотидазы с образованием аденозина, обеспечивающего при определенных условиях коронародилатирующий эффект. С другой стороны, дефицит АТФ и креатинфосфата в ишемизированном миокарде приводит к подавлению всех энергозависимых реакций: трансмембранного переноса ионов, сопряжения процессов возбуждения и сокращения актомиозинового комплекса в миокарде, всех этапов синтеза белка.

Высказывается точка зрения о том, что наименее чувствительной к развитию ишемии миокарда является система окисления янтарной кислоты (Г.Н. Копылов, 2005). В связи с этим представляется интерес сопоставить состояние активности ЛДГ и СДГ гомогенатов миокарда в динамике ишемии.

Результаты проведенных нами исследований свидетельствовали о том, что уже через 60 мин с момента развития ишемии возникало подавление активности СДГ гомогенатов миокарда ($p < 0.01$, рис. 1а) в то время, как активность ЛДГ ($p < 0.001$, рис. 3а) гомогенатов миокарда не отличалась от показателей контроля; одновременно отмечалось снижение активности АсАТ гомогенатов миокарда ($p < 0.001$, рис. 2а).

Как известно, подавление активности трансаминаз может служить косвенным показателем нарушения окислительных процессов в цикле Кребса, поскольку необходимые для переаминирования альфа-кетокислоты (α -кетоглутаровая, щавелевоуксусная) обеспечиваются реакциями ЦТК. Прямым доказательством подавления цикла Кребса является угнетение активности СДГ - флавопротеина сукцината с образованием фумарата.

Сравнительная серия экспериментов по изучению влияния цитофлавина на энергетическое обеспечение миокарда в те же сроки наблюдения (60 мин с момента развития ишемии) позволила обнаружить положительные метаболические эффекты. Так, содержание креатинфосфата гомогенатов миокарда ($p < 0.01$, рис. 4а) достоверно возросло, а АТФ ($p < 0.01$, рис. 5а) не изменялось по сравнению с соответствующими показателями группы контроля. Это свидетельствует об активации под влиянием цитофлавина креатинфосфокиназной реакции. Одновременно возросла активность СДГ ($p < 0.01$, рис. 1а) и АсАТ ($p < 0.001$, рис. 2а) гомогенатов миокарда, что

свидетельствует об активации окисления субстратов в цикле Кребса, усилении переаминирования аминокислот с α -кетокислотами - продуктами цикла Кребса.

Спустя 72 часа с момента развития ишемии миокарда возникало прогрессирующее снижение содержания АТФ ($p < 0.01$, рис. 5б) и креатинфосфата ($p < 0.01$, рис. 4б) в гомогенатах миокарда. При этом активность СДГ гомогенатов миокарда ($p < 0.01$, рис. 1б) оставалась низкой, как и в предыдущий период наблюдения, а активность ЛДГ ($p < 0.01$, рис. 3б) и АсАТ ($p < 0.001$, рис. 2б) гомогенатов миокарда заметно снижалась по отношению к таковым показателям контрольной группы животных и более раннему периоду ишемии миокарда.

Сравнительные исследования с внутривенным введением цитофлавина, спустя 72 часа с момента развития ишемии миокарда, свидетельствовали о положительных метаболических эффектах указанного препарата. Наблюдалось резкое увеличение содержания АТФ ($p < 0.01$, рис. 5б) и креатинфосфата ($p < 0.01$, рис. 4б) гомогенатов миокарда по отношению к таковым показателям группы сравнения без медикаментозной коррекции в соответствующий период ишемии миокарда. При этом уровень указанных макроэргов достигали показателей нормы. Многократное применение цитофлавина в динамике ишемии миокарда приводило и к нормализации показателей активности СДГ ($p < 0.01$, рис. 1б), ЛДГ ($p < 0.01$, рис. 3б), АсАТ ($p < 0.01$, рис. 2б) гомогенатов миокарда.

Таким образом, использование комплексного препарата цитофлавина обеспечивало ускорение нормализации энергетического обеспечения

миокарда за счет активации гликолитической реакции и окисления субстратов в цикле трикарбоновых кислот, а также реакций перефосфорилирования с участием креатинфосфокиназы.

Выводы.

1. В динамике экспериментальной ишемии миокарда возникает прогрессирующее снижение уровня АТФ и креатинфосфата в миокарде, сочетающееся с подавлением активности СДГ, ЛДГ, АсАТ.

2. Подавление активности СДГ опережает по времени снижение активности ЛДГ. Последнее имеет место лишь на поздних стадиях ишемии миокарда.

3. Достигнута положительная коррекция метаболических сдвигов в ишемизированном миокарде, более выраженная на поздних стадиях ишемии миокарда при использовании комплексного препарата цитофлавина, включающего янтарную кислоту, никотинамид, рибоксин и рибофлавин.

4. Цитофлавин обеспечивает противоишемический эффект за счет активации сукцинатдегидрогеназного окисления, окислительно-восстановительных процессов, поскольку никотинамид является простетической группой ферментов - кодегидрогеназы I (НАД) и кодегидрогеназы II (НАДФ) - переносчиков водорода.

5. Усиление энергообеспечения ишемизированного миокарда на фоне введения цитофлавина достигается и за счет рибоксина - предшественника АТФ, активатора ряда ферментов цикла Кребса, а также за счет рибофлавина мононуклеотида. Последний, как известно, входит в состав ферментов, регулирующих окислительно-восстановительные процессы.

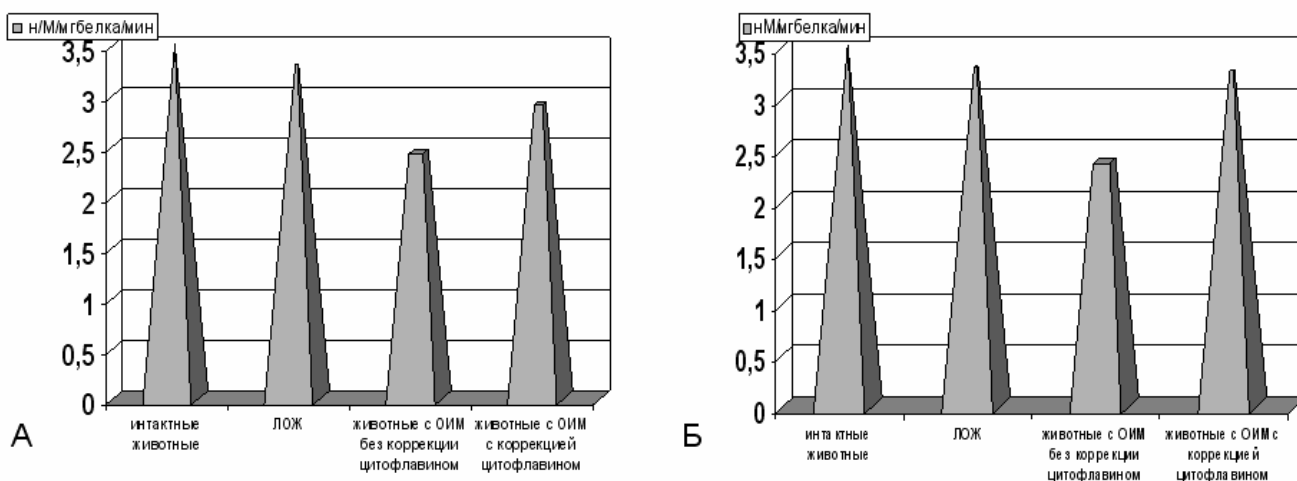
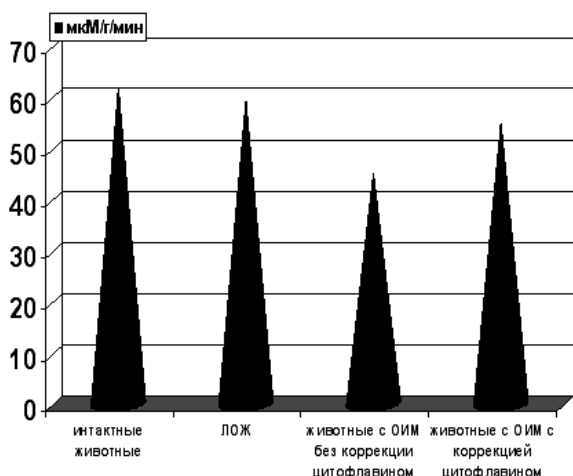
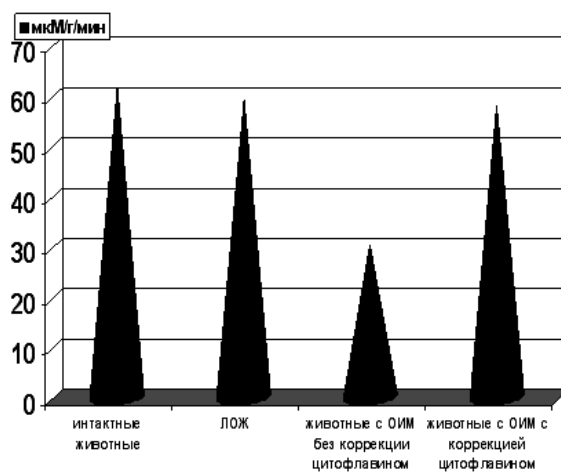


Рисунок 1. Содержание СДГ в гомогенатах миокарда на фоне острой ишемии миокарда с медикаментозной коррекцией цитофлавином.

Примечание: А - через 60 мин, Б - через 72 часа. ЛОЖ- ложнооперированные животные, ОИМ- острая ишемия миокарда. Степень достоверности полученных данных указана в тексте.



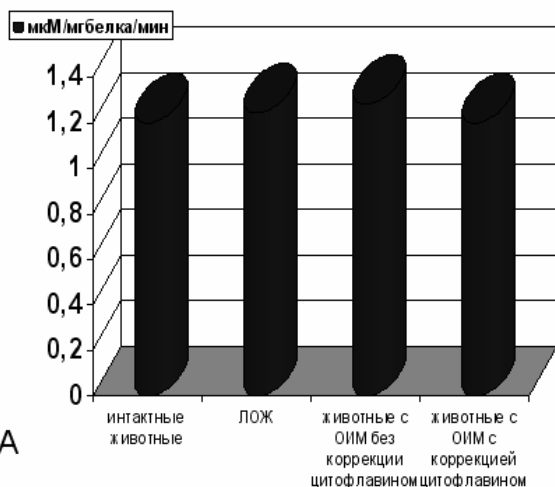
А



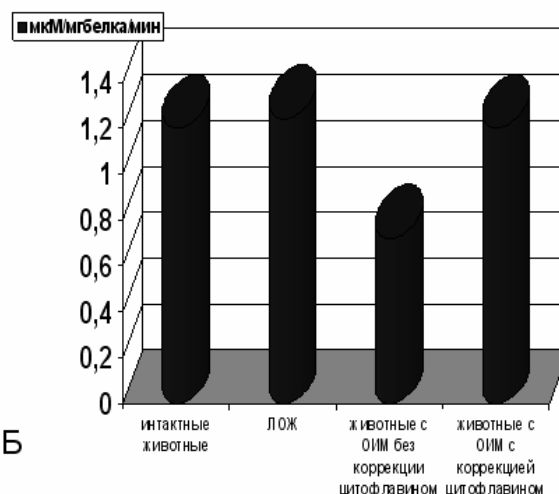
Б

Рисунок 2. Содержание АсАТ в гомогенатах миокарда на фоне острой ишемии миокарда с медикаментозной коррекцией цитофлавином.

Примечание: А - через 60 мин, Б - через 72 часа. ЛОЖ- ложнооперированные животные, ОИМ- острая ишемия миокарда. Степень достоверности полученных данных указана в тексте.



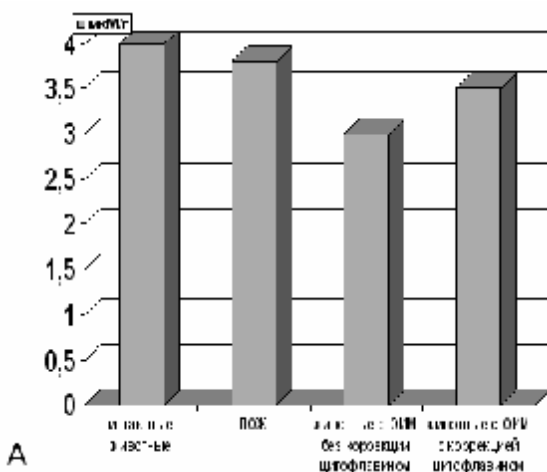
А



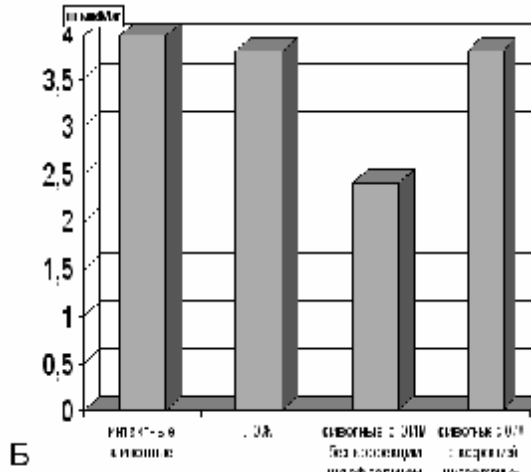
Б

Рисунок 3. Содержание ЛДГ в гомогенатах миокарда на фоне острой ишемии миокарда с медикаментозной коррекцией цитофлавином.

Примечание: А - через 60 мин, Б - через 72 часа. ЛОЖ- ложнооперированные животные, ОИМ- острая ишемия миокарда. Степень достоверности полученных данных указана в тексте.



А



Б

Рисунок 4. Содержание КФ в гомогенатах миокарда на фоне острой ишемии миокарда с медикаментозной коррекцией цитофлавином.

Примечание: А - через 60 мин, Б - через 72 часа. ЛОЖ- ложнооперированные животные, ОИМ- острая ишемия миокарда. Степень достоверности полученных данных указана в тексте.

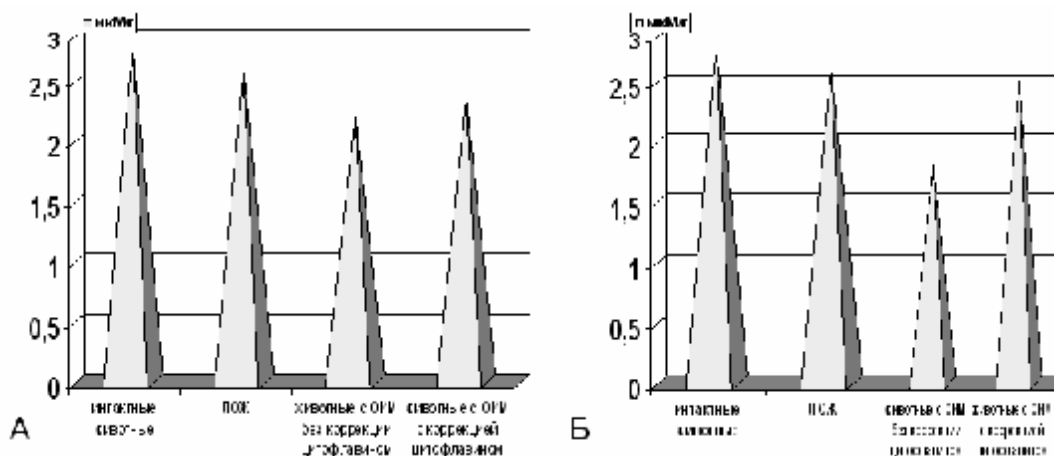


Рисунок 5. Содержание АТФ в гомогенатах миокарда на фоне острой ишемии миокарда с медикаментозной коррекцией цитофлавином.

Примечание: А - через 60 мин, Б - через 72 часа. ЛОЖ- ложноперированные животные, ОИМ- острая ишемия миокарда. Степень достоверности полученных данных указана в тексте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В.В. Цитофлавин в интенсивной терапии: Пособие для врачей. - СПб. - 2005. - 36 с. - с. 9-30.
2. Бульон В.В., Хныченко Л.К., Сапронов Н.С., Коваленко А.Л., Алексеева Л.Е. Использование цитофлавина для коррекции последствий ишемического повреждения миокарда //Экспериментальная и клиническая фармакология. - 2002. - Том 65, №1. с. 27-29.
3. Ещенко Н.Д., Прохорова М.И. Методы биохимических исследований - ЛГУ, Ленинград, 1982. - с.224-226
4. Ещенко Н.Д., Вольский Г.Г., Прохорова М.И. Методы биохимических исследований - ЛГУ, Ленинград, 1982. - с. 210-212.
5. Коваленко А.Л., Белякова Н.В. Янтарная кислота - фармакологическая активность и лекарственные формы. //Фармацевт. - 2000. - №5-6. - с. 40-44.
6. Лычаков А.В., Шевчук М.К., Саватеева Т.Н., Колбасов С.Е., Коваленко А.Л. Эффективность цитофлавина при лечении экспериментальной алкогольной кардиомиопатии //Токсикологический вестник. - 2002.-№2. - с.21-25.
7. Моисеева О.М., Селиванова Г.В., Власова Т.Д., Коваленко А.Л., Алексеева Л.Е., Семенова Е.Г. Изучение защитного влияния метаболических лекарственных препаратов на кардиомиоциты в их первичной культуре при острой и хронической ишемии //Цитология. - 1999. - №3-4. - с.294.
8. Оболенский С.В., Николаев А.А., Аббясов И.Г., Сливин О.А., Николаев А.В., Еремина М.В. Интраоперационная защита миокарда в коронарной хирургии на работающем сердце //Вестник академии им И.И. Мечникова. - 2003. - № 4(4). с. 114-117.
9. Окорочков А.И. Диагностика болезней сердца и сосудов /А.И. Окорочков //Диагностика болезней внутренних органов: Т. 6. - М.: Мед. лит., 2002. - 464 с.: ил. - с. 92-114.
10. Окорочков А.И. Лечение болезней внутренних органов: Т. 3, кн.1. Лечение болезней сердца и сосудов: - М.: Мед. лит., 2002 - 464.: ил. - с. 48 - 130.
11. Саидов А.Б., Каримов Х.Я., Юлдашев Н.М., Саидов С.А. //Успехи современного естествознания. - 2006. - №3. с. 33-35.
12. Selye H., Bayusz E., Crasso, and Mendell, *Angiologia*, 11, 1960. - 398-407.

PATHOGENETIC BASIS OF THE USE EXPEDIENCY OF CYTOFLAVIN AT ISCHEMIC MYOCARDIAL DAMAGE

Bizenkova M.N., Chesnokova N.P., Romantsov M.G.

Saratov State Medical University, Saratov.

Scientific-technologic pharmaceutical company "Polysan"

In the experiments on white rats with experimental myocardial ischemia we discovered the progressive decrease of adenosine triphosphate contents, phosphocreatine in myocardium homogenate, correlating with succinate dehydrogenase, lactate dehydrogenase, aspartate aminotransferase activity. The positive correction of metabolic shifts in ischemic myocardium against a background of the administration of complex medication cytoflavin, including siccine acid, nicotinamide, inosine, riboflavin, riboflavin mononucleotide, which was developed in scientific-technological pharmaceutical company *Polysan*".

УДК 31:33

О РОЛИ ГОРОДОВ В РАЗВИТИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Глухова Е.В.

Саратовский государственный социально-экономический университет, Саратов

В статье дана характеристика роли городов в развитии экономики. В частности, уделено внимание городам как элементам, организующим территорию и экономику стран и мира в целом. Затронут вопрос о роли метрополисов в развитии государств.

Одним из наиболее динамично развивающихся мировых процессов является процесс урбанизации. Особенно ярко он проявился в XX веке, когда доля городского населения в мире выросла с 13,6% в 1900 г. до 47,5% в 2000 г.

В настоящее время не существует однозначного определения понятия урбанизации.

Весьма распространенное определение урбанизации как “процесса сосредоточения населения и экономической жизни в крупных городах” [1] представляется далеко не полным. Отмечая сложность понятия, ученые-географы, например, описывают урбанизацию как “многогранный глобальный (т.е. охвативший весь мир) социально-экономический процесс, связанный с резко усилившимися в эпоху научно - технической революции развитием и концентрацией производительных сил и форм социального общения, с распространением городского образа жизни на всю сеть населенных мест”[4]. При этом отмечается, что “ни одно из более узких понятий - “индикаторов”, характеризующих отдельные стороны этого процесса, - рост городов и городского населения, рост доли городского населения в общей численности населения, достигнутая доля городского населения в общей численности населения; городской образ жизни - недостаточно для его полной характеристики”.

Однако, несмотря на неоднозначность определений, очевидно, что урбанизация способствует повышению эффективности экономики, поскольку само существование городов обуславливает концентрацию в них экономического, культурного и информационного потенциала и на основе таких сложившихся потенциальных возможностей обеспечивает качественные “прорывы” в развитии экономики и других сфер общественной жизни.

Это утверждение особенно справедливо в отношении крупных городов, которые, по хорошо известной теории центральных мест В. Кристаллера, являются центрами обширных зон, включающих и другие, более мелкие города, и “организуют” экономику этих зон. Крупный город предоставляет населению патронируемой им

зоны максимум услуг и максимум возможностей по трудоустройству и приложению собственных способностей. Чем крупнее город, тем более он способствует реализации на своей территории эффектов концентрации производства, давая импульсы развитию собственной экономики и затем, автоматически, развитию экономик более мелких городов своей территории и экономики всей объединяемой им территории (зоны) в целом. Правомерно говорить и об обратном воздействии экономик городов низшего ранга на развитие экономики центра.

В современном мире города играют роль организующих элементов, они как бы структурируют его территорию и экономику. Роль городов можно изучить более детально, если принять за основу предложенное Г. Клейнером [2] деление экономики на мегаэкономику (мировую экономику), макроэкономику (страновую экономику), мезоэкономику (отраслевую, региональную и групповую экономику), микроэкономику (экономику предприятия) и наноэкономику (экономическое поведение индивида).

Чем значительнее место города в иерархии себе подобных, тем, очевидно, весомее его вклад в развитие экономических “пластов” по совокупности. В условиях глобализации, растущей взаимозависимости современного мира, когда наблюдается значительное ослабление национального государственного суверенитета и нивелируется значение государственных ограничений в развитии международных хозяйственных связей развитые и обладающие сильной экономической базой города могут стать активными самостоятельными участниками мирового рынка.

Примером воплощения в жизнь подобной концепции развития городов являются так называемые метрополисы, играющие весьма серьезную роль в протекании мировых экономических процессов. Ф. Бродель обозначил термином “метрополисы” крупные города, выполняющие интернациональные экономические функции, в которых “наблюдается постоянный приток и отток информации, товаров, капиталов, кредитов,

людей и т.д.” (цитата по [3]). Характерными чертами метрополисов выступают [3]:

1. Метрополис - научно-производственный полюс роста. Масштабное материальное производство здесь сочетается с научными исследованиями и стимулирует их.

2. Это центр принятия решений: политических (на уровне властных структур), экономических (менеджментом обычно располагающихся здесь крупнейших корпораций). Это место, где ведущие политические и экономические силы общества идут на сближение и вступают в союзы.

3. Метрополис является полюсом притяжения для людей, информации, товаров и услуг. Но он должен достигнуть достаточно крупных размеров, чтобы сработал “гравитационный” эффект и город или агломерация стали реализовывать функцию метрополиса. Эта критическая ве-

личина может составить в целом около миллиона жителей.

4. Существование собственного культурного имиджа, делающего метрополис узнаваемым среди других городов мира, придающего ему особую привлекательность в глазах влиятельных людей разных стран.

5. Метрополис, как правило, является международным транспортным узлом.

6. И, наконец, пожалуй, самое главное: метрополис служит для аутсайдеров своеобразным ключом к региону, для которого он является организующим и координирующим центром.

П. Маршан, И. Самсон отмечают, что метрополисы вписываются в разработанную А. Скоттом схему организации глобализованной экономики (мегаэкономики) [5] (рис. 1), располагаясь в центре каждого из квадратов нижнего уровня схемы.

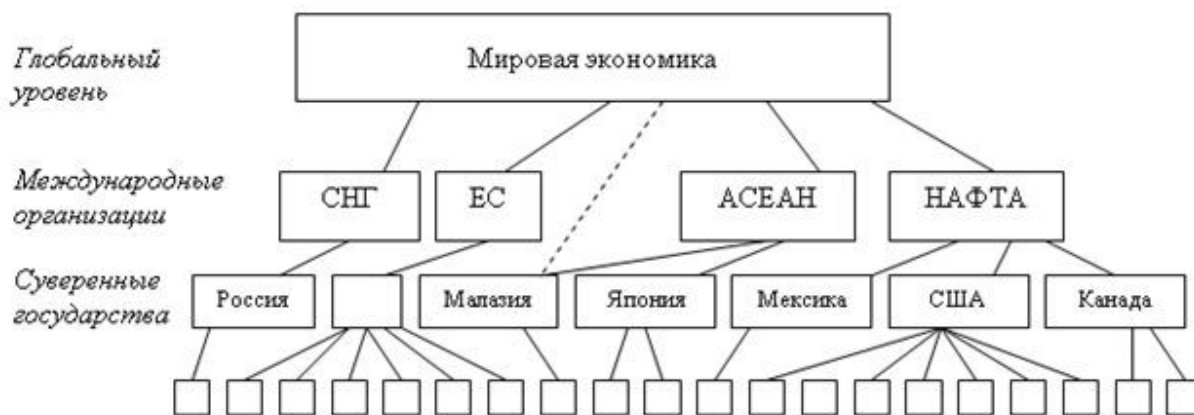


Рисунок 1. Схема глобальной иерархии по Скотту

В современном мире существуют метрополисы глобального масштаба, которые являются экономическими агентами международного уровня и оказывают большое влияние на могущество своих государств (в этом списке, в частности, Нью-Йорк, Лондон, Токио, Париж, Москва) и метрополисы менее крупных размеров с более узкими компетенциями (например, выполняющие функции международного уровня (рынок алмазов в Антверпене)). Поэтому можно говорить об особой роли метрополисов как ключевых точек “мировой экономики”.

В отличие от западных городов, развитие которых, начиная со средневековья, происходило преимущественно под влиянием рыночных сил и служило удовлетворению возрастающих потребностей производства и общества в информации, товарах и услугах, российские города отмечены собственной спецификой. В условиях командно-административной экономики формирование и развитие городов происходило в рамках генеральной схемы расселения на территории СССР

с характерными для нее преимуществами и издержками. К издержкам, в частности, можно отнести практиковавшееся в СССР регулирование крупных городов путем ограничения в них нового производственного строительства, что приводило к инерционности развития производственной структуры и ограничивало возможности ее прогрессивной трансформации. В этом смысле российские города середины 80-х гг. XX столетия серьезно отличались от западных. Типичный советский город сам по себе не являлся самостоятельным участником и “творцом” развития страны, а был лишь элементом ее административного деления, частью организационной структуры национального производства.

Уровень принятия решений был сосредоточен в Центре, который находился в Москве. Все остальные городские центры, даже крупные, превратились в “вассалов” монопольного политического “сюзерена”. Они выступали скорее как агломерации производственных единиц, связанных между собой через региональные органы

партийно-государственного аппарата, а не настоящие городские центры, развивающие внутреннее функциональное разделение труда и структурирующие окружающее пространство. Такое положение дел было характерно для промышленности, науки, культуры, т.е. для всех сфер общественной жизни, для которых само существование городов традиционно создает базу для развития. Таким образом, советское время для городов было временем монометрополиса.

Между тем, ученые отмечают, что Россия должна быть заинтересована в создании сети метрополисов, которые послужат точками роста ее экономики и обеспечат политическую стабильность на всей территории [3]. Вероятно, во многом подобное пожелание справедливо и в отношении других, более скромных по своим возможностям, чем потенциальные метрополисы, городов.

История и сравнительная характеристика развития западных и российских крупных городов являют собой яркий пример диспропорций российской экономики. Современность диктует свои условия успешного существования городов. Несомненной представляется необходимость интеграции не только России в целом, но и российских городов как самостоятельных субъектов рыночных отношений в мировую экономику, мировую систему разделения труда.

Российские города, получившие в последние годы максимум самостоятельности в вопросах управления, находятся в начале сложного и во многом нового для них пути автономного экономического развития. Проводимая сегодня в государстве реформа местного самоуправления создает для него организационную основу, однако результаты и успехи города в формировании собственной экономической базы, политического влияния и своего "лица" в мировом калейдоскопе городов будут зависеть от способностей и умения местных органов власти сочетать и использовать достижения науки, производства и культуры на своей территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большой экономический словарь/Под ред. А.Н. Азрилияна. - М., 2002. - 1280 с.
2. Клейнер Г. Нанозкономика //Вопросы экономики. - 2004. - № 12. - С. 74.
3. Маршан П., Самсон И. Метрополисы и экономическое развитие России //Вопросы экономики. - 2004. - № 1. - С.4.
4. Перцик Е.Н. Города мира: география мировой урбанизации - М., 1999. - С. 22.
5. Scott A. Regions and the World Economy. Oxford University Press, 1997.

ABOUT A ROLE OF CITIES IN DEVELOPMENT OF WORLD ECONOMICS

Gluhova E.V.

Saratov state socio-economic university, Saratov

In the article the characteristic of a role of cities in development of economics is given. The attention to cities as to members organizing territory and economics of countries and the whole world is in particular given. The problem on a place of big cities in development of the state is affected.

СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технические науки

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Забиров Р.Р.

*Дзержинский политехнический институт,
Дзержинск*

Комбинированная система управления состоит из нескольких контуров управления и используется при сильных и динамично изменяющихся возмущающих воздействиях, оказывающих большое влияние на регулируемые параметры. Такая структура системы регулирования применяется когда наличие только замкнутого контура системы управления (управление по отклонению) не может обеспечить устойчивость системы или требуемое качество регулирования. Количе-

ство сильных возмущающих воздействий обычно невелико, а каналы возмущения поддаются математическому описанию. В разомкнутом контуре (управление по возмущению) используют динамический компенсатор, позволяющей системе управления действовать на упреждение при изменении возмущающего воздействия, не дожидаясь реакции объекта на это изменение. Выходное воздействие разомкнутого контура обычно складывается с воздействием замкнутого контура. На рис. 1 представлена структура простейшей комбинированной системы управления с одним регулируемым параметром y , одним возмущающим z и одним регулирующим воздействием x . W_x - передаточная функция канала регулирования, W_z - передаточная функция канала возмущения. Толстой линией показан объект управления.

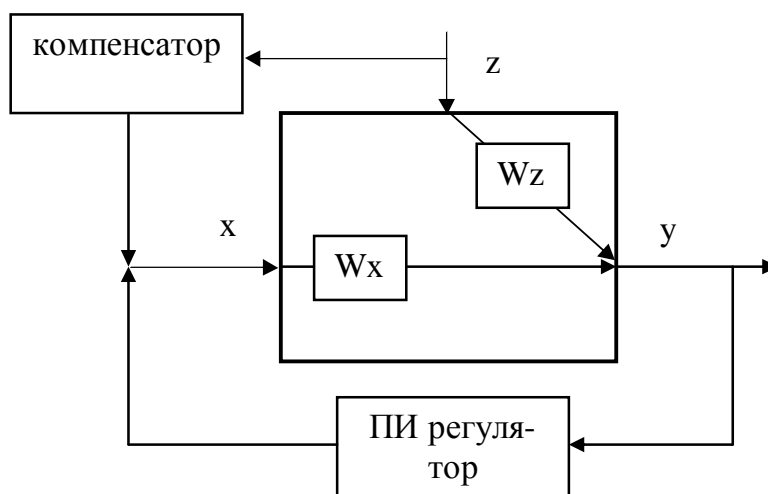


Рисунок 1. Структура комбинированной системы управления

Если каналы возмущения и регулирования трудно описать на основе физических, химических и т.п. уравнений, то для их описания обычно используются стандартные звенья. Подавляющее большинство объектов управления являются объектами с самовыравниванием, зависимости входных и выходных параметров для них часто описывают с помощью апериодического звена первого порядка с запаздыванием. Передаточная функция такого звена (1) характеризуется тремя параметрами: коэффициент усиления k , постоянная времени T и чистое запаздывание t .

$$W(s) = \frac{k \cdot e^{-t \cdot s}}{T \cdot s + 1} \quad (1)$$

Точное знание этих параметров для канала возмущения и регулирования позволяет теоретически рассчитать оптимальные настройки ПИ регулятора, определить тип и настройки компенсатора, обеспечить высокое качество работы системы управления. Система передаточных функций W_x и W_z с найденными значениями k , T и t для каждой из них является математической моделью объекта. Кроме того, что идентификацию параметров объекта управления необходимо произвести при наладке системы управления для ее первичной настройки, также весьма желатель-

но периодически уточнять найденные значения во время эксплуатации.

Существует два способа идентификации параметров объекта управления: на основе эксперимента и на основе наблюдения. Первый заключается в снятии кривой разгона в отдельности для каждого канала, второй не требует вывода из работы системы регулирования и представляет гораздо больший интерес.

Классическим методом идентификации является метод наименьших квадратов МНК. Целевой функцией является сумма квадратов ошибок (невязок) по всему рассматриваемому диапазону. Оптимизирующие факторы - параметры модели. В качестве решения выбираются такие значения оптимизирующих факторов, которые обеспечивают минимум целевой функции. При переходе от одного значения оптимизирующего фактора к следующему могут использоваться следующие поисковые методы: метод сканирования, метод градиента, симплексный метод, метод случайных чисел и др.

Ограничения, накладываемые МНК при идентификации объекта управления: отсутствие стационарности параметров (чтобы детерминированная составляющая сигнала превышала случайную составля-

щую), достаточная длина диапазона, сравнимая с инерционностью исследуемого канала, небольшое число оптимизирующих факторов.

Для рассматриваемого объекта для идентификации вполне можно использовать МНК в его классической форме, однако когда число регулируемых параметров, регулирующих и возмущающих воздействий гораздо больше, этот метод не обеспечивает высокой точности. В качестве решения предлагается вносить во входное воздействие (в т.ч. возмущающее) допол-

нительную периодическую составляющую и затем выделять из выходного сигнала реакцию объекта на нее (см. рис. 2). Таким образом, можно разбить задачу идентификации на более мелкие. Можно рассматривать каналы по отдельности, число оптимизирующих факторов в каждой задаче снижается до трех. Внесением во входной сигнал дополнительной составляющей мы избавляемся от возможной стационарности как входного, так и выходного сигнала.

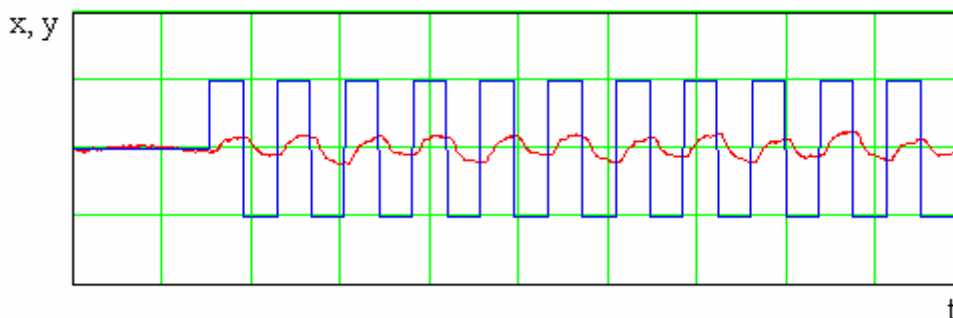


Рисунок 2. Дополнительная периодическая составляющая входного сигнала и реакция на нее объекта управления

Если идентифицируются параметры объекта по каналам возмущения, то для того, чтобы реакция на периодическую составляющую не была искажена влиянием замкнутого контура регулирования, на время идентификации выключаем его из работы.

МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ МЕТАТЕЛЬНЫЙ ПРИВОД

Козлов С.А.

*Владимирский государственный университет,
Владимир*

В основе работы магнитно-импульсных метательных приводов (МИМП) лежит принцип высокоскоростного магнитно-импульсного метания твердых проводящих тел, основанный на возникновении механических сил отталкивания между проводниками, по которым течет электрический ток - явление, описываемое законом Био-Савара-Лапласа. Принцип действия МИМП, способных сообщать телам высокие и сверхвысокие скорости, предоставляет широкие возможности их применению в различных областях науки и техники: для испытания средств бронезащиты; для проведения испытаний на ударное нагружение взрывателей боеприпасов; при создании систем активной защиты особо важных объектов [1-3]. Применение МИМП позволяет проводить целый комплекс высокоскоростных ударных испытаний изделий и материалов - на ударную устойчивость, на ударную прочность, на эрозионное изнашивание и т.д. В состав лабораторного МИМП входят: силовой блок, пульт дистанционного управления, объект испытаний и измерительный комплекс. МИМП для воспроизведения ударных воздействий характеризуется наличием специальной аппаратуры позволяющей осуществлять переход от регистрации и измерения отдельных величин к созданию измерительного комплекса, позволяющего производить измерения в пространстве и во

времени одновременно многих параметров и на основе методов автоматической обработки результатов измерений, выработать рекомендации для оптимизации параметров исследуемых процессов. В состав измерительного комплекса входят: аппаратура высокоскоростной фоторегистрации быстропротекающих процессов; цифровой измеритель скорости; аппаратура для регистрации параметров ударного нагружения. В частности аппаратура высокоскоростной фоторегистрации в отраженном свете может успешно применяться для фоторегистрации быстропротекающих процессов при ударных испытаниях изделий авиакосмической техники, при баллистических исследованиях, а так же для фоторегистрации процессов смесеобразования в системах электронного впрыска топлива в двигателях внутреннего сгорания, процессов перемещения быстродвижущихся деталей и узлов в машиностроении и т.п.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Татмышевский К.В., Семенович М.Л., Козлов С.А. Магнитно-импульсные метательные установки для проведения ударных испытаний взрывательных устройств боеприпасов и средств бронезащиты. //Известия РАН.-2005.-№4. С.22-31
2. Татмышевский К.В., Козлов С.А. Магнитно-импульсные метательные устройства в качестве средств поражения в системах активной защиты объектов особой важности //Специальная техника.-2005.-№5. с.19-26
3. Татмышевский К.В., Козлов С.А. Магнитно-импульсные установки для испытаний изделий авиакосмической техники на ударные воздействия. //Авиакосмическое приборостроение.-2005. №12. С. 52-57
4. Козлов С.А. Магнитно-импульсный (индукционно-динамический) высокоскоростной привод для устройств испытания изделий на ударные воздействия //Приводная техника.-2005. №5.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СОВРЕМЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Кудряшов А.В.

*Южно-Уральский государственный университет,
Челябинск*

В настоящее время светотехническая промышленность выпускает широчайший ассортимент источников света, предназначенных для использования в различных осветительных установках. Наряду с лампами накаливания (ЛН) и люминесцентными лампами (ЛЛ), нашедшими широкое распространение в практике осветительной техники, используются ксеноновые и натриевые лампы, ртутно-кварцевые лампы с исправленной цветностью и другие.

Люминесцентные лампы обладают не только рядом преимуществ перед традиционными лампами накаливания (экономичность, длительный срок службы, благоприятный спектр излучения), но и отдельными недостатками. К недостаткам ЛЛ следует отнести пульсацию светового потока, являющуюся следствием их малой инерционности. По данным многочисленных исследований отклонения наибольших и наименьших значений светового потока от среднего значения (коэффициент пульсации) у ЛЛ составляют от 24% (ЛБ) до 41% (ЛД). В результате пульсации светового потока ЛЛ возникает дополнительное утомление работающих, а также возможен стробоскопический эффект, наличие которого недопустимо при работе с движущимися объектами.

В нормативных документах содержатся рекомендации использовать для освещения помещений, оборудованных ПЭВМ компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). Рассмотрим их характеристики.

Компактные люминесцентные лампы по принципу своего действия практически не отличаются от обычных люминесцентных (электрический разряд генерирует ультрафиолет, который, в свою очередь, заставляет светиться люминофор), поэтому световая отдача и срок службы КЛЛ имеют те же колоссальные преимущества перед лампами накаливания, что и ЛЛ.

Если исходить из названия, то может показаться, что речь идёт лишь об изменении размеров, но это не так. Компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) или как их иногда называют “энергосберегающие” лампы явились результатом тщательного анализа работы ЛЛ и постепенного усовершенствования всех технико-экономических характеристик своих предшественниц, что привело к устранению типичных недостатков ЛН и ЛЛ при одновременном сохранении и развитии их достоинств.

Прежде всего, специалистам удалось уменьшить размеры ламп. Новые технологические возможности, появившиеся в последней четверти XX века, позволили уменьшить диаметр трубки до 7 мм, и, изогнув её дважды или трижды, получить компактную люминесцентную лампу (четырёхканальная КЛЛ мощностью 18 Вт имеет длину всего 145 мм, то есть в 10 раз меньше, чем традиционная ЛЛ).

Уменьшение габаритов позволило сократить применение ртути более чем в 10 раз (до 2 - 3 мг), а в амальгамных КЛЛ ртути в чистом виде нет вообще, она находится в связанном состоянии. Пожаро- и

взрывобезопасность, а также защита от поражения потребителя электрическим током возросли на порядок, кроме того, качественные КЛЛ от ведущих производителей, как правило, имеют защиту от перегрузок по току, защиту при повреждении излучающего блока, травмобезопасные неизвлекаемые цоколи и ряд других усовершенствований, направленных на обеспечение безопасности эксплуатации ламп.

Уменьшение габаритов КЛЛ позволило применять их как в отдельной осветительной установке, так и для прямой замены ЛН в светильниках со стандартными патронами, рассчитанными на использование резьбового “эдисоновского” цоколя.

В силу своих конструктивных особенностей КЛЛ имеют ещё одно преимущество: диапазон их цветовой температуры необычайно широк (2700 - 6000К), что даёт возможность создавать свет самого разного спектрального состава (тёплый, естественный, белый, дневной).

Подавляющее большинство КЛЛ оснащены электронным пускорегулирующим аппаратом (ЭПРА), которые используются вместо стартеров, электромагнитных дросселей и конденсаторов. ЭПРА значительно энергоэкономичней, чем традиционные электромагнитные ПРА, так как потери мощности в балласте не происходит, кроме того, ЭПРА гарантируют практически мгновенное включение лампы.

В отличие от ЛЛ, имеющих традиционные ПРА, КЛЛ с ЭПРА не имеют оптических (пульсация светового потока) и акустических (шум) эффектов, что делает их относительно безвредными для человеческого зрения и позволяет применять их в любых помещениях.

Если сравнить КЛЛ с лампой накаливания одной и той же яркости, то окажется, что расходы на электроэнергию при использовании КЛЛ сокращаются на 80%. Световая отдача КЛЛ находится на уровне 40 - 80 лм/Вт, повышаясь с увеличением мощности и ухудшением качества цветопередачи. По заявлениям производителей КЛЛ, лампы накаливания мощностью 25, 40, 60, 75 и 100 Вт можно заменить компактными люминесцентными лампами (не снижая уровень освещённости) мощностью 5, 7, 11, 15, 20 Вт.

Но, несмотря на все указанные достоинства КЛЛ необходимо упомянуть об одном деликатном обстоятельстве, о котором производители и продавцы предпочитают молчать. Дело в том, что по истечении срока службы лампы, как правило, выбрасывают вместе с бытовыми отходами, не задумываясь о последствиях. Хотя в лампе содержится незначительное количество ртути, и эта доза не нанесёт вам много вреда, но если постоянно подвергаться пагубному воздействию паров ртути, то они будут накапливаться в организме, нанося вред здоровью. К сожалению, в отличие от европейских стран, у нас проблема утилизации ЛЛ, используемых населением, не решается.

ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ НА РАБОТУ ОПЕРАТОРОВ

Кудряшов А.В.

*Южно-Уральский государственный университет,
Челябин*

Освещение влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и на психику человека, его эмоциональное состояние. Исследователями накоплено значительное количество данных по биологическому действию видимого света на организм. Установлено, что свет, помимо обеспечения зрительного восприятия, воздействует через нервную оптико-вегетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма и влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, регулируя обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Сравнительная оценка естественного и искусственного освещения по его влиянию на работоспособность показывает преимущество естественного света. Ведущим фактором, определяющим биологическую неадекватность естественного и искусственного света, является разница в спектральном составе излучения, а также динамичность естественного света в течение дня. Некоторые исследователи предлагают изменять уровень освещённости в течение рабочей смены, чтобы компенсировать снижение работоспособности вследствие циркадных ритмов. Уровни освещённости при этом должны составлять 1000-1500 лк и могут быть обеспечены дневным светом, если он имеется, или электрическим светом от общего или локализованного освещения, например настольных ламп или комбинацией дневного и естественного света.

Важно отметить, что не только уровень освещённости, а все аспекты качества освещения играют роль в предотвращении НС. Достаточно упомянуть, что неравномерное освещение может создавать проблемы адаптации, снижая видимость. Чрезмерная блескость также ведёт к отдельным проблемам в адаптации, освещение с плохим индексом цветопередачи может быть причиной неправильной оценки потенциально опасных ситуаций.

По современным оценкам, около 20% рабочих в промышленно развитых странах работают посменно. Хотя экономическая целесообразность стимулирует работодателей к принятию посменной работы, последняя имеет ряд недостатков, выражающихся в сниженной производительности труда, повышенной вероятности производственных несчастных случаев и ухудшении здоровья.

В некоторых исследованиях показано, что ночная смена имеет на 20% больше несчастных случаев, чем утренняя, а для тяжёлых НС - на 80%, работоспособность может падать на 10-20% по сравнению с утренней сменой.

Если рассматривать только аспекты здоровья, то было установлено, что у работающих во вторую (третью) смену больше риск сердечно-сосудистых заболеваний, желудочно-кишечных расстройств, а также познавательных и эмоциональных проблем. Конечно,

проблемы, возникающие при сменной работе, не являются исключительно следствием плохой освещённости и недостатка естественного света. Люди, работающие во вторую (третью) смену обычно хронически не досыпают и подвергаются домашним стрессам, которые никак не связаны с освещением рабочих мест.

Работая при освещении плохого качества или низких уровней, люди могут ощущать усталость глаз и переутомление, что приводит к снижению работоспособности. В ряде случаев это может привести к головным болям. Причинами во многих случаях являются слишком низкие уровни освещённости, слепящее действие источников света и соотношение яркостей, которое недостаточно хорошо сбалансировано на рабочих местах. Головные боли также могут быть вызваны пульсацией освещения, что в основном является результатом использования электромагнитных ПРА для газоразрядных ламп, работающих на частоте 50 Гц.

Отрицательное действие пульсации освещения обусловлено изменением основной ритмической активности нервных элементов мозга, перестраивающих присущую им частоту этой активности в соответствии с частотой световых пульсаций.

При действии ритмических световых раздражений наблюдается изменение частотного спектра электроэнцефалограммы (ЭЭГ), заключающееся в резком усилении амплитуды навязываемой частоты и в снижении амплитуд всех других частот, особенно частот так называемого α -ритма (9-12 Гц), которые в обычной ЭЭГ наиболее выражены. Выявлено также неблагоприятное влияние колебаний света на фоторецепторные элементы сетчатки, а также на функциональное состояние нервной системы, что связано с развитием тормозных процессов и снижением лабильности нервных процессов.

Воздействие пульсации возрастает с увеличением её глубины и уменьшается при повышении частоты. Большинство исследователей отмечает отрицательное влияние пульсации освещённости на работоспособность человека как при длительном пребывании в условиях пульсирующего освещения, так и при кратковременном, в течение 15-30 мин: появляется напряжение в глазах, усталость, трудность сосредоточения на сложной работе, головная боль. Это определяет требования к ограничению глубины пульсации светового потока. Поскольку основным количественным параметром осветительных установок является уровень освещённости, в качестве критерия оценки глубины световых колебаний принят коэффициент пульсации освещённости на рабочей поверхности (K_p). Экспериментально установлено, что отрицательное влияние пульсации на организм человека достаточно мало только при значениях K_p не более 5-6%.

Таким образом, становится очевидно, что неправильное освещение представляет значительную угрозу для здоровья работников.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

Кудряшов А.В.

*Южно-Уральский государственный университет,
Челябинск*

Длительное время наиболее массовым источником света являлись лампы накаливания, обладающие рядом ценных качеств, но в то же время имеющие весьма существенные недостатки - очень низкую экономичность и малый срок службы.

Требование экономного расходования электроэнергии привело к необходимости использования высокоэффективных газоразрядных источников света. При этом приходится сталкиваться с отрицательной реакцией человека на освещение люминесцентными лампами. Дело в том, что излучение газоразрядных ламп при питании от сети переменного тока с частотой 50 Гц, является пульсирующим. Частота пульсации равна удвоенной частоте питающего напряжения (100 Гц). Для оценки относительной глубины колебаний освещённости введён коэффициент пульсации освещённости Кп.

Неблагоприятное воздействие пульсаций светового потока вызывает дополнительное утомление, снижает работоспособность, вследствие чего большинство людей предпочитает в быту лампы накаливания.

Для уменьшения коэффициента пульсации принято пользоваться следующими методами: включение смежных ламп в различные фазы электрической сети; применение двухламповых светильников с ёмкостным и индуктивным балластами; питание установок током повышенной частоты.

Световые потоки ламп, присоединённых к разным фазам и к нулевому проводу, сдвинуты относительно друг друга на угол 120° . Световые потоки источников, питаемых разными фазами, суммируются в каждый момент времени в отдельных точках пространства, что снижает пульсации общего светового потока, следовательно, происходит снижение и пульсации освещённости.

При подключении ламп к разным фазам необходимо стремиться к тому, чтобы освещённость в каждой точке создавалась не менее чем от двух-трёх ламп.

При сравнительно небольшом количестве ламп эти методам свойственны следующие недостатки: усложнение проектирования и монтажа осветительных установок, недостаточно высокая надёжность, так как выход из строя части ламп может увеличивать пульсацию освещённости на отдельных участках рабочей поверхности. Однако если в многоламповых осветительных установках удаётся достаточно успешно нейтрализовать отрицательное влияние пульсации, то в случае использования одного источника света эта проблема остаётся, как правило, нерешённой, что сдерживает внедрение газоразрядных ламп в ряд областей, в частности в быт и для местного освещения.

Наиболее перспективным направлением ограничения пульсации светового потока газоразрядных

ламп является их высокочастотное питание, однако этот способ в настоящее время не получил широкого распространения.

Долгое время контроль освещения рабочих мест выполнялся формально и, как правило, только по одному параметру - уровню освещённости, а пульсация светового потока контролю не подвергалась. В результате при оценке вредности условий труда фактор освещённости не учитывался в полной мере. Подтверждением может служить тот факт, что не существовало приборов, позволяющих оценить коэффициент пульсации освещённости на рабочем месте, а определение Кп осуществлялось по специальным таблицам, составленным для газоразрядных ламп разных типов, что никак не отражало реальных показателей освещённости.

В настоящее время, согласно СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» предельно - допустимым является значение Кп равное 20%, а для рабочих мест, оборудованных ПЭВМ, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работ» не допускается значение Кп более 5%.

Следует заметить, что Кп для газоразрядных ламп лежит в диапазоне от 45 до 75%. Применение двухламповых светильников и включение смежных ламп в различные фазы электрической сети позволяет снизить значение Кп до 10-11% (такие же значения характерны для ламп накаливания), но не более. Таким образом, единственным возможным способом достижения безопасных условий труда для пользователей ПЭВМ по показателю пульсации освещённости может стать питание газоразрядных ламп током повышенной частоты.

Судя по литературным данным (в том числе и зарубежным), питание газоразрядных ламп током повышенной частоты даёт следующие преимущества: повышение световой отдачи, увеличение срока службы ламп, уменьшение пульсаций светового потока. Однако, приводимые данные не дают ответа на основной вопрос - о целесообразности применения осветительных установок, работающих на повышенной частоте, с точки зрения создания безопасных условий труда для операторов ПЭВМ. Результаты исследований, посвящённых данному вопросу, носят весьма противоречивый (а в ряде случаев, возможно рекламный) характер и не позволяют утверждать, что применение высокочастотного питания газоразрядных источников света позволит добиться снижения пульсации освещённости до 5%.

В настоящее время на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» Южно-Уральского государственного университета проводятся исследования влияния пульсации освещённости на утомляемость операторов ПЭВМ, а также анализ способов обеспечения требуемых показателей световой среды. В результате исследования будет сделан вывод о целесообразности применения осветительных установок, работающих на повышенной частоте, для создания безопасных условий труда по показателю освещённости.

НОРМИРОВАНИЕ ОСВЕЩЁННОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ ОПЕРАТОРОВ ПЭВМ

Кудряшов А.В.

*Южно-Уральский государственный университет,
Челябинск*

Широкое внедрение персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) в производственную деятельность привело к появлению новой социально-медицинской проблемы - так называемого компьютерного зрительного синдрома (КЗС). У работающих на ПЭВМ возникает вполне обоснованное беспокойство по поводу состояния здоровья как органов зрения, так и организма в целом. По литературным данным, до 60-90% операторов ПЭВМ в той или иной степени страдают КЗС. Зрительно напряжённые работы на дисплеях ПЭВМ значительно сокращают процент работников с нормальными зрительными функциями. Работающие без этой вредности в 72% случаев имеют нормальное зрение, среди работников прецизионного труда таких всего 48%, и только 38% пользователей ПЭВМ имеют хорошее зрение.

Наряду с другими факторами одной из причин, вполне вероятно, может служить пульсация освещённости, так как мозг человека, по данным Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии АН СССР, крайне отрицательно реагирует на два и более одновременных, но разных по частоте и кратных друг другу ритма световых раздражений, что мы и имеем при работе на ПЭВМ: пульсации, возникающие на дисплее ПЭВМ и пульсации от осветительной установки.

Использование устройств визуального отображения информации на рабочих местах стало, вероятно, первым случаем, когда рабочие и учёные начали выражать недовольство по поводу того, что в рабочих зонах слишком много света. Свои заявления они подтверждали тем, что большинство ПЭВМ оборудовано дисплеями с электронно-лучевыми трубками (ЭЛТ), которые имеют изогнутые стеклянные поверхности, способные хорошо отражать свет. Такие устройства, называемые иногда "активными дисплеями", теряют контрастность, если уровень окружающего освещения становится выше. Но попытки создать для этих рабочих мест системы, создающие небольшие уровни освещения были признаны бесперспективными исходя из того факта, что большинство пользователей имеет также источники информации на бумажных носителях, что, в свою очередь, требует повышенного уровня освещения.

Свет на рабочих местах пользователей ПЭВМ выполняет две различные цели. Во-первых, он освещает рабочее пространство и рабочие материалы (первичный эффект). Во-вторых, он освещает помещение, делая его видимым и создавая у пользователей ощущение освещённого окружения (вторичный эффект). Так как планирование большинства осветительных установок осуществляется исходя из концепции общего освещения, то одни и те же источники выполняют обе цели. Первичный эффект, освещающий пассивные зрительные объекты ставится под вопрос, когда операторы начинают использовать активные экраны, которые не нуждаются в окружающем

свете чтобы быть видимыми. Польза от освещения сокращается до вторичного эффекта, если дисплей ПЭВМ является основным источником информации.

Изогнутая стеклянная поверхность дисплеев с ЭЛТ отражает яркие предметы и тем самым создаёт зрительные помехи. В зависимости от интенсивности окружающего освещения контрастность объектов отражаемых на таких дисплеях сокращается до такой степени, что читаемость и чёткость объектов сильно ухудшается. Степень значимости этого ухудшения зависит от характеристик выполняемых оператором задач. Например, даже при значительном превышении освещённости экрана большинство экранов будет иметь контрастность достаточную для считывания буквенно-цифровых символов. В то же время при выполнении сложных задач, например проектировочных, видимость на экранах ухудшается так, что большинство пользователей предпочитают уменьшать искусственное освещение или даже отключать его и, кроме того, стремятся не допускать дневной свет в рабочую зону. Другим способом ограничения отражённой блескости может быть добавление к дисплеям навесов-козырьков.

Совсем другая картина возникает при использовании жидкокристаллических дисплеев (ЖКД), которые называют пассивными. Отражение на ЖКД вызывает меньше помех, чем на поверхностях ЭЛТ, так как они имеют плоские практически матовые поверхности. Но, в отличие от дисплеев с ЭЛТ, ЖКД теряют чёткость при низких уровнях окружающего освещения. Существующие нормативные документы ни как не учитывают эти различия при нормировании освещения рабочих мест, оборудованных ПЭВМ.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПУЛЬСАЦИИ НА ВОСПРИЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ С ЭКРАНОВ ПЭВМ

Кудряшов А.В.

*Южно-Уральский государственный университет,
Челябинск*

Большинство рабочих мест на сегодняшний день оборудовано ПЭВМ, к ним применяются более жёсткие требования по освещённости, в частности к коэффициенту пульсации (не более 5%). Следует заметить, что большинство помещений оборудовано люминесцентными лампами, применение которых обусловлено экономическими показателями (более длительный срок службы, меньшее энергопотребление по сравнению с традиционными лампами накаливания). Главный недостаток люминесцентных ламп - очень высокий (от 20 до 70%) коэффициент пульсации, значительно превышающий предельно-допустимый.

Пульсация светового потока отрицательно сказывается на работоспособности, вызывает быстрое утомление, мешает сосредоточить внимание. Применяемые в настоящее время мероприятия по снижению пульсации светового потока (в основном это подключение светильников к различным фазам трёхфазной сети) по разным причинам не позволяют достичь допустимых уровней коэффициента пульсации. В связи

с этим встаёт вопрос оценки влияния показателей освещения на работоспособность человека, работающего во вредных условиях. Под работоспособностью понимаются максимальные функциональные возможности организма для выполнения конкретной работы, величиной, обратной работоспособности, является утомление.

При выборе критериев оценки состояния функций зрения необходимо контролировать зрительное утомление, определяемое, в первую очередь, сложностью зрительной задачи и условиями освещения.

Зрительное утомление следует рассматривать как физиологическое состояние анализаторной системы, которое развивается под влиянием зрительной нагрузки в типичных для оператора условиях производственной деятельности. Для определения утомления в физиологии труда используются различные методы, среди которых могут быть выделены так называемые специфические, позволяющие выявить особенности влияния на утомление тех или иных факторов.

Учитывая то, что предполагается оценить влияние характеристик освещения на зрительное утомление и работоспособность оператора, необходимо использовать психофизиологические и физиологические методы и тесты, которые включают исследование зрительного анализатора и отдельных показателей центральной нервной системы.

Среди методик исследования реакций зрительного аппарата человека на различные условия освещения и выполнение напряжённой зрительной работы можно выделить следующие.

Мышечное утомление зрительного анализатора может быть выявлено с помощью аккомодометрических тестов или исследования границ поля зрения. При изучении функционального состояния сетчатки и зрительного нерва используется метод кампиметрии, в котором исследуются дефекты центрального отдела поля зрения, в частности форма и размеры слепого пятна.

Напряжённая зрительная работа не только оказывает негативное действие на зрительный анализатор, но и вызывает нарушения нервной деятельности работающего. Наиболее объективным методом непосредственной оценки функционального состояния центральной нервной системы является электроэнцефалографический метод, но он требует сложного оборудования и специальных навыков.

Известно, что труд оператора по характеру и условиям работы, решаемым задачам, временным показателям крайне неоднороден, но в то же время имеет много общих черт. Поэтому необходимо, чтобы определение зрительной работоспособности включало в себя действие результирующей функции мозга и глаза. В связи с этим под зрительной работоспособностью можно понимать способность оператора выполнять специфическую для него зрительно-аналитическую работу с допустимым за единицу времени числом негрубых ошибок на протяжении любого отрезка рабочего цикла.

Исходя из этого, наиболее приемлемым тестом для интегральной оценки зрительной работоспособности в различных производственных условиях является корректурная проба - буквенный или цифровой

тест. Отличительная черта таких тестов - их большая простота и динамичность, кроме того, метод корректурных проб позволяет оценить динамику работоспособности в течение дня. Обследование проводится с помощью специальных бланков с рядами расположенных в случайном порядке букв. Испытуемый просматривает ряд и вычеркивает определенные, указанные в инструкции буквы. Результаты пробы оцениваются по количеству пропущенных (не зачеркнутых) букв, а также по времени выполнения заданного количества строк. Важным показателем является характеристика качества и темпа выполнения (выражается числом проработанных строк и количеством допущенных ошибок за каждые 30- или 60-секундные интервалы работы). Целесообразность использования такого метода подчёркивается многими исследователями.

При исследовании зрительной работоспособности операторов ПЭВМ необходимо применение корректурной пробы в виде компьютерной программы, что позволит максимально достоверно воссоздать условия, характерные для рабочего процесса.

На кафедре "Безопасность жизнедеятельности" Южно-Уральского государственного университета создана экспериментальная установка, позволяющая исследовать изменение зрительной работоспособности операторов ПЭВМ в зависимости от показателей световой среды. Система освещения экспериментальной установки позволяет варьировать в широких пределах значения освещённости на рабочем месте, пульсации светового потока, а также использовать различные типы ламп (лампы накаливания, люминесцентные лампы, компактные люминесцентные лампы) и различные типы экранов ПЭВМ (на базе электроннолучевой трубки или на базе плоских дискретных экранов).

В результате исследования будет сделан вывод о влиянии пульсации освещения на работоспособность операторов ПЭВМ и о целесообразности применения различных способов обеспечения безопасных условий труда по показателям освещённости.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПЭВМ

Елисеева Т.Л.

*Южно-Уральский государственный университет,
Челябинск*

В настоящее время одной из ярких особенностей научно-технического развития является возрастание роли управления производственной деятельности с введением автоматизированных систем на основе использования ПЭВМ и дисплейных технологий.

Компьютерные технологии нашли широкое распространение и используются практически во всех областях производственных процессов. Увеличилось число людей, работающих за ПЭВМ, при этом расширился возрастной диапазон пользователей.

История развития компьютеров насчитывает половину столетия, но, персональное использование устройств визуального отображения информации на-

чалось не более 15 лет назад. В связи с этим, не накоплен, в достаточном объеме, исследовательский материал о влиянии ПЭВМ на организм человека.

Негативное влияние при работе за ПЭВМ может проявиться у пользователя в болевых ощущениях, как во время, так и в конце рабочего дня. Человек испытывает недомогания, которые могут быть физического характера (болезненные ощущения в области опорно-двигательного аппарата, зрительное напряжение) и эмоционального характера (расстройства центрально-нервной системы).

Для выявления причин недомоганий пользователей необходимо выявить, и оценить все факторы рабочей среды, тяжести и напряженности трудового процесса, оказывающие влияние на человека во время его работы за ПЭВМ.

В настоящее время, производственную среду рассматривают как систему, состоящую из трех компонентов «ЧЕЛОВЕК - МАШИНА - СРЕДА». Под системой понимается комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, предназначенных для решения единой задачи.

Разберем подробнее каждый из представленных факторов производственной среды.

Система «человек - машина» (ЧМС) - это система, включающая в себя человека - оператора СЧМ, машину, посредством которой он осуществляется трудовую деятельность, и среду на рабочем месте.

Машина в системе «человек - машина» - совокупность технических средств, используемых человеком в процессе деятельности для преобразования одного вида энергии в другую. В данном случае между пользователем и ПЭВМ.

Человек - оператор СЧМ - осуществляющий трудовую деятельность, основу которой составляет взаимодействие с объектом воздействия, машиной и средой на рабочем месте при использовании информационной модели и органов управления. В нашем случае это пользователь, управляющий ПЭВМ или человек-оператор-пользователь («Ч-О-П»).

Производственная среда (рабочая среда) - совокупность физических, химических, биологических, социально - психологических и эстетических факторов внешней среды, воздействующих на человека.

Рабочее место, оснащенное ПЭВМ, предполагает работу пользователя в положении сидя. Продолжительная и систематическая работа сидя отрицательно сказывается на самочувствии пользователя. Человек начинает сутулиться, наклоняет корпус вперед, что в свою очередь вызывает деформацию позвоночника, приводит к травме дисков. От постоянного напряжения мышц начинают болеть плечи и кисти рук.

При неудобной рабочей позе и постоянной нагрузке ног, плеч, шеи и рук мышцы длительно пребывают в состоянии сокращения. Поскольку мышечные ткани подолгу не имеют возможности расслабиться, в них ухудшается кровоснабжение, нарушается обмен веществ, накапливаются биопродукты распада и, в частности, молочная кислота. Все выше перечисленное приводит к развитию, например, синдрома длительной статической нагрузки (СДСН).

В отличие от СДСН, кистевой туннельный синдром (КТС) имеет более локальный характер. Во вре-

мя частых, повторяющихся движений кистей рук в неудобном положении (например, "повисшие" над клавиатурой запястья), сухожилия трутся о кости запястья и связки. В результате сдавливания нервов и сухожилий развивается КТС.

Среди различных отклонений органа зрения от нормального состояния, вызванных вынужденным выполнением большого числа зрительно - напряженных работ, доминируют астигматизм, ложная и истинная близорукость (миопия), нарушение бинокулярного зрения.

Большой объем информации и бешеный темп работы, приводят к стрессовым ситуациям. Человеку при работе за ПЭВМ необходимо выполнить большой объем работы за ограниченный промежуток времени. Это в свою очередь влечет за собой эмоциональное и психологическое расстройство нервной системы.

Жалобы на недомогание большинства пользователей можно разделить на нагрузки физического (антропометрического) и эмоционального (психологического) характеров. В существующая система оценки условий труда Ч--М--С сводится только к определению параметров нагрузки по факторам «Тяжесть» и «Напряженность», которые не выявляют специфику работы «Ч-О-П». Как правило, при оценке работы пользователя по предложенным параметрам трудового процесса, он редко оказывается во вредных условиях труда (класс 3.1 и более). Это означает, что в настоящем руководстве не в полном объеме оцениваются особенности психо-антропометрических нагрузок пользователя. В нем отсутствует взаимосвязанность критериев психо-антропометрических (эргономических) параметров человека. Систематические жалобы на самочувствие, регистрирующиеся у пользователей, подтверждают это.

Таким образом, специфика работы за ПЭВМ требует разработки новых критериальных параметров для оценки условий труда «Ч-О-П»--М--С.

СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА КАК ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Сидоренко Ю.В.

*Самарский государственный
архитектурно-строительный университет,
Самара*

В системном плане строительного-технологического производственной системы (СТПС):

может быть разбита на подсистемы, которые, в свою очередь, подразделяются на подсистемы более низкого уровня иерархии;

взаимодействует с внешней средой через входные, выходные, управляющие параметры;

имеет совокупность целевых функций (как для всей системы в целом, так и для отдельных ее подсистем).

Сложность изучения СТПС связана с многообразием параметров и сложностью их взаимодействия, работой отдельных агрегатов в различных режимах, наличием в системе обратных связей; материальные потоки в системе являются многокомпонентными и

представляют собой сложные гетерогенные процессы, в которых происходят химические реакции, фазовые переходы и т.п. Кроме того, сказывается влияние возмущений, как на входные параметры (например, изменение параметров сырья (массовый расход, концентрация, влажность, дисперсный состав) и энергоносителей (давление и температура пара, напряжение и частота тока и т.д.)), так и внутренние (отказ оборудования от эксплуатации и проч.). Функционирование подобных СТПС осуществляется в узком диапазоне изменения ряда технологических параметров по химическому составу, влажности, температуре, соотношению компонентов.

В условиях рыночной экономики переход от планирования изготовления партии изделий к их производству под определенный заказ требует гибкости производства, быстрой переналадки под разнообразный ассортимент продукции, что еще больше усложняет структуру СТПС.

В структурном плане в СТПС можно выделить:

основное производство, которому соответствуют материальные и энергетические потоки по выпуску продукции строительного назначения;

вспомогательное производство (т.е. инженерные сети), которому соответствуют материальные и энергетические потоки, способствующие решению основной задачи (например, гидравлические, тепловые и др. схемы). Потокораспределение описывается совокупностью нелинейных алгебраических уравнений на основе первого и второго законов Кирхгоффа и реализуется итерационными методами [1 - 4];

металлообрабатывающее производство, где движение полуфабрикатов по операциям осуществляется в соответствии с маршрутными технологиями на основе комплектovacных ведомостей, удельных расходов сырья, материалов, комплектующих, энергоносителей, трудовых ресурсов, оборудования (пример - переработка арматурной стали на заводе железобетонных изделий). Описание подобных процессов возможно с помощью внутривзаводского оперативного планирования в виде таблиц и циклограмм, матричных методов, методов сетевого планирования и управления (СПУ) и имитационных моделей. Информационная поддержка осуществляется пакетами TimeLine, Microsoft Project и др.

Материальным и энергетическим потокам СТПС соответствуют информационные потоки. В соответствии с регламентированностью стадий разработки первоначальный синтез схемы СТПС производится на стадии эскизного проектирования в следующем порядке:

выбор схемы производства, режима работы предприятия;

подбор состава смеси (на 1 м^3) и его экспериментальная проверка;

расчет потребности предприятия в сырьевых ресурсах для выполнения программы выпуска (с учетом потерь на технологических переделах);

выбор основного технологического оборудования и его количества, руководствуясь каталогами оборудования, соображениями надежности; технико-экономическая проработка альтернативных вариантов;

формирование структурной схемы технологического процесса;

расчет потребных энергетических ресурсов (электроэнергия, пар, сжатый воздух и т.д.)

Создание СТПС осуществляется последовательно, на основе анализа и синтеза. Поверочный расчет предполагает выполнение материальных и энергетических расчетов на основе балансовых уравнений, основываясь на определенной схеме и конструктивных параметрах. Если в проектировочном расчете осуществляется выбор одного из решений из множества допустимых, то при поверочном расчете система уравнений замкнута, получается одно решение. Вышеприведенные расчеты выполняются в предположении, что СТПС работает в квазинепрерывном режиме. В действительности СТПС функционирует в дискретно-непрерывном режиме. Так, например, гасильный реактор, прессовое оборудование работают в непрерывном режиме, а автоклав - в периодическом. Следует отметить, что формирование динамических режимов работы СТПС связано со знанием кинетических зависимостей по растворению, кристаллизации, диффузии и т.д., разработкой базы данных по математическим моделям типовых агрегатов и процессов и пока не могут быть реализованы в должной мере.

Расчет материальных и энергетических потоков для стационарного режима является ключевым элементом в проектировании предприятий по выпуску штучных строительных изделий и производится после синтеза технологической схемы. Особенностью синтеза СТПС является тот факт, что большинство операторов в схеме действуют в периодическом режиме, причем один из блоков является лимитирующим. Узвязка работы всех блоков, т.е. их работа в квазинепрерывном режиме, производится за счет введения в схему промежуточных бункеров, параллельных ветвей и т.д. Особенностью схемы также является наличие замкнутых обратных контуров, введение которых обычно связано с повышением КПД системы (доиспользование материальных и энергетических потерь) и экологической безопасности проекта. Однако подобные контуры приводят к возникновению замкнутых подсистем алгебраических уравнений. Конструктивно организация перемещения материальных потоков в СТПС осуществляется различными видами конвейеров и элеваторов, гидро- и пневмотрубопроводами, транспортными тележками, кранами, автотранспортом и т.д.

При проектировании СТПС студенты часто испытывают затруднения в разработке алгоритма расчета. Причинами здесь могут быть:

неправильная постановка задачи для установления подмножества свободных, расчетных, регламентированных параметров, в результате этого получается несовместимая система уравнений;

наличие в схеме расчета замкнутых подсистем, для решения которых необходимо применение численных методов;

неправильный выбор для расчета типов материальных балансовых соотношений.

Каждый вид СТПС требует задания подмножества ограничений на материальные и энергетические потоки и, следовательно, своего индивидуального

расчета. Автоматизация расчета материально-энергетических потоков является важным компонентом проектирования, однако при этом необходимо не только формализовать схему, но и предложить типовые подходы к ее реализации. Так, в основе математического описания подобных систем используются матрично-топологические методы. Матричные методы расчета предлагают лишь “работоспособное” решение, но не оптимальное. Однако они имеют и ряд преимуществ:

такие модели позволяют, формализуя процесс расчета материальных и тепловых потоков, внедрить средства автоматизации вычислений;

позволяют быстро проанализировать систему при различных граничных условиях и получать ответ на вопрос: “А что, если...”; особенно это важно для производств с изменяющейся нагрузкой;

возможно построить систему ежедневного контроля и корректировки технологических потоков, учета продукции, сырьевых и др. потерь;

являются необходимым элементом к формированию оптимизационных моделей;

в совокупности с информационными и финансовыми потоками позволяют разработать модель управления СПС.

В промышленности для расчета технологических потоков используются такие пакеты, как Trace Mode, Sigmafile, DATACON, Production Balance, ARPM, IPM+ и др. Однако их адаптация для решения задач в области строительных технологий и связанные с этим большие временные затраты, значительная стоимость затрудняют широкое внедрение этих пакетов в разделы курсового и дипломного проектирования для студентов строительных вузов. Наш опыт показывает, что в учебном процессе для этих целей могут быть использованы общие пакеты типа электронной таблицы Microsoft Excel и математического пакета MathCAD [5], тем более, что эти пакеты студенты осваивают в ходе изучения курсов компьютерных и информационных технологий.

Математическое моделирование материальных и энергетических потоков СПС включает в себя (помимо уравнений материальных и энергетических балансов) топологическое описание конфигурации технологической схемы, в основе которого находится понятие графа [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кафаров В.В., Перов В.Л., Мешалкин В.П. Принципы математического моделирования химико-технологических систем. - М.: Химия, 1974.
2. Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: Учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 1999.
3. Демидович Б.И., Марон И.А. Основы вычислительной математики - М.: Наука, 1996.
4. Евдокимов А.Г., Дубровский В.В., Тевяшев А.Д., Потокораспределение в инженерных сетях. - М.: Стройиздат, 1979.
5. Дьяконов В.П. Абраменкова И.В. MathCAD 7.0 в математике, физике и Интернете. - М.: Нолидж, 1999.

6. Евстигнеев В.А., Касьянов В.Н. Теория графов: алгоритмы обработки деревьев. - Новосибирск: Наука, 1994.

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ МИКРОПОРИСТОСТИ В ДЕТАЛЯХ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Суслина С.В.

*Марийский Государственный
Технический Университет,
Йошкар-Ола*

Современное машиностроение широко использует детали из порошковых материалов. Методы порошковой металлургии позволяют создавать принципиально новые материалы, которые сложно или даже невозможно получить другими способами. Порошковая металлургия дает возможность свести к минимуму отходы металла в стружку, упростить технологию изготовления деталей и снизить трудоемкость их производства.

Порошковые материалы находят применение во многих отраслях современной промышленности: авто- и авиастроении, сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности и т. д. Но с повышением спроса растут и требования, предъявляемые к изделиям. Возникает необходимость в создании новых технологий, позволяющих повысить надежность и долговечность деталей.

Одним из недостатков изделий, изготовленных методами порошковой металлургии, является их высокая склонность к коррозии, обусловленная высокой пористостью после спекания. Микропоры в деталях, изготовленные методом порошковой металлургии, могут приводить к ухудшению характеристик сделанных далее деталей, вплоть до их полной непригодности в эксплуатации. Для уменьшения пор в деталях увеличивают их плотность, давление при прессовании, уменьшают размеры частиц порошка.

В настоящее время микроскопические поры могут быть легко устранены с помощью пропитки различными полимерными веществами или смесями, изготовленными на их основе. Также для уменьшения коррозионных процессов, увеличения срока службы изделий и улучшения технологических свойств детали подвергаются самопроизвольной пропитке различными маслами с использованием примесей, таких как медь, графит, дисульфид молибдена.

Полимерное заполнение пор деталей, изготовленных методом порошковой металлургии, является важной предварительной операцией, осуществляемой перед проведением окончательной обработки, а также перед нанесением гальванического, лакокрасочного покрытия и других методов чистовой отделки, значительно улучшающей эксплуатационные характеристики изделий. Детали, изготовленные методом порошковой металлургии, подвергаются пропитке для герметизации пор с целью предотвращения попадания растворов в поры и для защиты от дальнейшей коррозии.

Технологические приемы, используемые при получении материалов методом пропитки, отличаются

главным образом способами создания давления, которое должно обеспечить заполнение пор в порошковых формовках. При самопроизвольной пропитке это давление создается без приложения внешних сил. Самопроизвольная пропитка пористых материалов осуществляется при полном их погружении в пропитывающую жидкую фазу.

Для интенсификации процесса пропитки материалов можно использовать ультразвук. Под действием ультразвуковых колебаний значительно увеличивается скорость движения пропитывающего вещества и глубина заполнения пор. В ультразвуковом поле изделия пропитываются в несколько раз быстрее, чем при самопроизвольной пропитке. Эти факторы, а также простота и технологичность процесса, позволяют включить ультразвуковую пропитку в поточную линию производства изделий из порошков без дополнительных затрат.

АНАЛИЗ ДЕФЕКТНОСТИ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТА ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ВЫСАДКИ МЕТИЗОВ

Филиппов А.А., Пачурин К.Г.,

Гущин А.Н., Пачурин Г.В.

*Нижегородский государственный
технический университет,
Нижний Новгород*

Эксплуатационные свойства наиболее распространенных и ответственных в машиностроении крепежных изделий, получаемых холодной высадкой из калиброванного металлопроката, во многом определяются как природой материала, так и качеством исходной металлопродукции.

Стали для производства метизов должны обладать необходимым комплексом технологических и эксплуатационных качеств. Для изготовления крепежа методом холодной высадки используются конструкционные углеродистые стали с содержанием углерода не выше 0,5 %. При этом стали кипящие, полуспокойные и спокойные применяются если содержание углерода до 0,24 %, и только спокойные, если большее содержание углерода и присутствуют легирующие элементы. Спокойные стали, раскисленные алюминием, характеризуются повышенной деформируемостью в холодном состоянии, что является важнейшим фактором при изготовлении крепежных изделий методом холодной деформации. Кроме того, такие стали практически не склонны к трещинообразованию, обладают высоким сопротивлением напряжению изгиба, малой склонностью к растрескиванию при нагреве и резком охлаждении, низкой способностью к обезуглероживанию.

К приоритетным механическим характеристикам проката относятся временное сопротивление разрыву и сужение поперечного сечения при испытании на растяжение, отражающие возможность упрочнения при калибровке. Жестко нормируется диаметр, овальность и осадка проката.

Большое влияние на деформируемость проката оказывает структура металла. Она должна быть однородная, поэтому не допускается разнородность,

выделение цементита и феррита по границам зерен, наличие мартенситных структур. Регламентируется доля зернистого перлита и величина обезуглероженного слоя на поверхности проката. Для холодной высадки необходимо иметь микроструктуру исходного металла после отжига 80-100% зернистого перлита. Ликвационная зона не должна превышать 25% сечения металла и не должна выходить на поверхностный слой. При этом, металлопрокат должен обладать технологичностью при переработке, например, легко удаляемой окалиной с минимальной массой, отсутствием поверхностных дефектов и др.

К технологическим свойствам металла под высадку относится его способность не разрушаться (отсутствие появления трещин и надрывов поверхности) при осадке плоской поверхностью деформирующего инструмента. При этом усилие осадки и скорость деформирования должны быть по возможности постоянными. Такими испытаниями определяют деформируемость металла и выявляют наличие поверхностных и внутренних дефектов.

Недостатком испытания на осадку является то, что полученные результаты будут не полностью характеризовать всю партию и даже отдельный бунт контролируемого металла. Это объясняется невозможностью контроля всей партии металла и неравномерностью распределения дефектов по всей длине бунта при установленных стандартами нормах отбора образцов.

К поверхностным дефектам горячекатаного и калиброванного проката относятся раскатные газовые пузыри, волосовые трещины, рванины и закаты. Основными причинами их возникновения являются дефекты металлургического производства. Неизменным дефектом поверхности металлопроката является образование обезуглероженного слоя вследствие выгорания части углерода при нагреве металла, как на стадии прокатки, так и при термической обработке перед калибровкой. Обезуглероживание и окалинообразование существенно снижают механические свойства в поверхностных слоях металлопроката. Поверхность становится восприимчивой к образованию рисок, задиров, царапин при прокатке, калибровке и холодной высадке.

Нами проведены исследования по выявлению поверхностных дефектов заготовок для дальнейшего переката из сталей марок 10кп, 30, 35Х и 38ХА на качество поверхности готового горячекатаного проката. Проведен статистический анализ результатов контроля качества заготовок для переката и горячекатаного проката, полученного после проката этих заготовок.

Заготовка для переката поставляется по ТУ 14-1-4492 с категорией поверхности 2(П) размером 125 мм x 25 мм x 420 мм. Контроль качества поверхности и макроструктуры заготовок, перечисленных марок сталей, проводился на темплетях (поперечных макрошлифах), протравленных при температуре 60-70 °С в 50% -ном водном растворе соляной кислоты. На всех исходных металлургических заготовках (темплетях) обнаружены раскатанные газовые пузыри глубиной от 0,5 мм до 2,0 мм, макроструктура плотная, однородная.

Контроль качества поверхности горячекатаного проката, полученного из заготовки для переката, проводился на образцах, отобранных с одного конца мотка каждой партии катанки. После травления, промывки и сушки они осматривались визуально и в местах расположения дефектов вырезались микрошлифы для характера и замера глубины дефектов на оптическом микроскопе при увеличении $\times 100$.

Характеристика дефектов поверхности представлена в соответствии с ГОСТ 21014-88 «Прокат черных металлов. Термины и определения дефектов поверхности». Всего было проверено 1312 образцов. Результаты проверки качества поверхности горячекатаного проката показали, что основным видом дефектов на катанке (92 образца, или 6,7% от общего их количества) являются закаты. На одном образце из стали 38ХА, на 2-х образцах из стали 10кп и на 2-х образцах из стали 30 обнаружены раскатанные газовые пузыри, на 10-ти образцах (\varnothing 6,5; 10,0; 8,0 и 13,0 мм - сталь 10кп и \varnothing 11,3 мм - сталь 38ХА) - риски. В четырех партиях катанки - сталь 10кп (\varnothing 11,0; 9,0; 13,0 мм) (289 образцов), дефектов не обнаружено.

Поверхностные дефекты типа «закаты» на образцах горячекатаного проката получаются в процессе прокатки заготовок от вкатанного уса, подреза, грубых следов зачистки поверхности заготовки, а также в результате проката имевшихся на поверхности заготовки газовых пузырей.

Причиной того, что раскатанные газовые пузыри, обнаруженные на поверхности темплетов, составляют незначительный процент от количества дефектов поверхности, обнаруженных на горячекатаном прокате (0,36%), является их прерывистость по длине заготовки для переката.

Таким образом, в связи с повышенными требованиями к калиброванному прокату, предназначенному для дальнейшего изготовления из него деталей холодной высадкой, задача исключения в исходном горячекатаном прокате дефектов металлургического и прокатного производства является весьма актуальной. Устранение вышперечисленных дефектов обеспечивает повышение качества метизных изделий, снижение их себестоимости и сокращение расхода металла.

Для решения этой задачи металлургические заготовки для переката в ОАО «Завод Красная Этна» проходят сплошную зачистку. Группа осадки для горячекатаного проката под холодную высадку обеспечивается не менее 1/3h-6б. При поступлении горячекатаного проката проводится тщательный входной контроль макро и микроструктуры, технических характеристик с целью выявления браковочных признаков и соответствия требованиям нормативно-технической документации.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ БОЛЬШОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ В ГЕОИНФОРМАТИКЕ

Цветков В.Я., Омельченко А.С.

*Государственный научно-исследовательский институт информационных образовательных технологий «Госинформобр»,
Москва*

Объекты большой протяженности, это объекты, линейный размер которых превышает 22 км, что требует учета кривизны земной поверхности. Такие объекты широко используются в практике и делятся на две категории линейные и площадные. К линейным объектам относят железные дороги, нефтепроводы, газопроводы, автодороги, водные маршруты, маршруты авиалиний, трассы искусственных спутников Земли, линии электропередач и др.

К площадным объектам относят бассейны рек, зоны чрезвычайных происшествий (наводнения, пожары); бассейны полезных ископаемых; зоны инфраструктур, вдоль строящихся или функционирующих дорог; протяженные геодезические сети, регионы в которых проводятся изыскания и др. Эти объекты могут быть взаимосвязаны. Например, геодезическая сеть протяженных линейных объектов и инженерных сооружений является площадным объектом значительной протяженности.

Территория России отличается большой протяженностью, что делает актуальным подобные исследования. Существующие в России железные и автомобильные дороги, линии ЛЭП, трубопроводы различного назначения - могут проходить через несколько координатных зон [1]. Границы зон имеют значительные искажения, что создаёт проблемы при расчетах на краях зон и при переходе из одной зоны в другую.

Один из подходов, состоит в том, чтобы использовать глобальные системы координат и спутниковые навигационные системы для построения непрерывных цифровых моделей и последующего перехода к местным координатам.

Другой подход состоит в том, чтобы создать базу данных, содержащую разномасштабную классифицированную информации, позволяющую работать в местных системах координат в крупных масштабах и привязывать результаты обработки к классификационной системе топографических карт в последующем.

Цифровые модели имеют ряд преимуществ перед картографическими проекциями. Во-первых, они свободны от искажений, присущих картографическим проекциям. Во вторых, они могут вычисляться в геоцентрических координатах и непрерывно преобразовываться в системы местных координат вдоль всего протяженного объекта, если в этом возникнет такая необходимость. Этим исключается зависимость от зон.

Однако при этом возникает проблема, обусловленная необходимостью сопоставимости старых и новых информационных источников. В настоящее время используется документация (включающая карты и планы), которая опирается на существующую с

давних времен разграфку систему номенклатуры топографических карт.

Необходимо обеспечить сопоставимость новой проектной документации со старыми картами, хранящимися в архивах и фондах. Это осуществляется использованием базы данных, в которой создана единая система классификации, опирающаяся как на старую номенклатуру карт, и включающую систему классификации цифровых карт и цифровых моделей.

Таким образом, необходимо либо использование цифровых моделей получаемых независимо, напри-

мер, от спутниковых радионавигационных систем или классификация всей цифровой информации в единой системе с бумажными топографическими картами и создание на основе этой классификации глобальной базы данных пространственных объектов.

1. Матвеев С.И., Коугия В.А., Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии на железнодорожном транспорте. - М.: УМП МПС России, 2002 - 287 с.

Сельскохозяйственные науки

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИИ ТАБАКА ВСЛЕДСТВИЕ ОЗВУЧИВАНИЯ. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ТАБАЧНОЙ РАССАДЫ ОТ СТЕПЕНИ ОЗВУЧИВАНИЯ СЕМЯН

Сидоров И.В., Сидорова Н.В.

*Кубанский государственный университет,
физико-технический факультет,
Всероссийский научно-исследовательский
институт табака и табачных изделий,
Краснодар*

Литературный обзор показал, что нетепловые эффекты, наблюдаемые при действии частот звукового диапазона, могут существенным образом влиять на физико-химические процессы, протекающие в биосистемах [1].

В качестве параметров, по которым оценивалось влияние акустических колебаний (АК) на семена табака, использовались всхожесть семян и урожай, то есть выход, толщина стебля и его высота, структура и воздушно-сухая масса стандартной рассады. Исследования проводились в полевых условиях в рассадном хозяйстве Всероссийского научно-исследовательского института табака и табачных изделий (ВНИИТТИ). Для опыта институтом был предоставлен сорта табака «Остролист». Семена были обработаны инфразвуком и звуком. Площадь делянки 1 м². Сев ручной. Норма высева 0,4 г/м². Уход за рассадой проводился в соответствии с принятой технологией [2].

Для исследования изменения всхожести семян по отношению к контролю при воздействии АК производили отбор семян и к отходу относили мелкие, щуплые, загнившие и вышедшие из оболочки семена. Семена в количестве 50 штук помещались в чашки Петри и размещались в камере для обработки. Контрольные семена в том же количестве в аналогичной емкости при тех же нормальных условиях находились на расстоянии 50 метров в течение всего времени воздействия. Звуковая обработка производилась в дистиллированной воде, так как серьезной задачей является введение звуковых волн в семена.

Блок схема установки для обработки биосистем АК состоит из генератора колебаний ГЗ - 35, усилителя «Амфитон» 25У - 202С, осциллографа С1 - 78, магнитострикционного излучателя собранного из десяти пластин длиной 10,7 см, шириной 2,5 см, катушки

имеющей 1200 витков, экранированной заземленной камеры изготовленной из конструкционной стали толщиной 3 мм. Камера была необходима для защиты исследуемых биосистем от воздействия магнитного поля генерируемого катушкой возбуждения магнитострикционного излучателя, который устанавливался под крышкой экранированной камеры. Между излучателем и крышкой камеры оставался воздушный зазор 5 мм. Исследуемые семена размещались на поверхности камеры в чашках Петри. Между чашками Петри и поверхностью камеры имелась диэлектрическая пластина толщиной 2 мм. Акустическая (полезная) мощность составляла 0,017 В/см².

Обработка семян звуковым полем была проведена за сутки перед севом.

Подсчеты производились на пяти учетных площадках (10×10 см) на каждой делянке площадью 1 м².

В ходе исследований нами была установлена возможность положительного влияния звукового поля на семена табака. Фенологические и биометрические наблюдения показали, что облучение семян табачной рассады перед посевом в парник в одном случае способствовало лучшему росту и развитию рассады, в другом - получению растений «уродцев», у которых листья по форме и внешнему виду были не характерны для растения табака. Биоэффекты носят резонансный характер, то есть наблюдается существенный резонансный отклик биосистемы на воздействие акустических колебаний, эффективность которых зависит от основного критерия - частоты поля, а также и от степени облучения семян.

Было определено, что обработка менее 20 минут и диапазон частот (17-20) Гц положительно влияют на качество рассады. Количество всходов на 1 м² увеличивается на 10-100 единиц, диаметр толщины стебля увеличивается на (1-2) мм, воздушно-сухая наземная масса больше контроля на (1-4) и воздушно-сухая масса корней - на (0,1-0,6) грамм. По количеству технических листьев наблюдалась разница с контролем 1-2 листа. Площадь листа среднего яруса, в значительной мере определяющая урожайность табака, оказалась больше на (15-27) см² с одной делянки. Цветущих растений в конце вегетационного периода было больше на (3-5) %. Прибавка урожая в лучших случаях составляла 5,5 ц/га или 22%.

Выход стандартной рассады, полученной к определенному сроку, имеет большое практическое значе-

ние: ведет к уменьшению продолжительности рассадного периода, возможности к более ранней посадке оптимальной рассады в поле, к увеличению урожая с единицы засеянной площади, к уменьшению количества вносимых удобрений, к снижению нагрузки в агроландшафтах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касьянов Г.И., Барышев М.Г., Ильченко Г.П. Биорезонансная стимуляция увеличения урожайности сельскохозяйственных культур //Хранение и переработка сельхозсырья. М. 2001. № 2. С.17.
2. ОСТ 10-113-88 Рассада табака. Технические условия. Отраслевой стандарт. М.: ГОСАГРОПРОМ СССР, 1988, 8 с.

*Экономические науки***ПРОБЛЕМЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ
ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ**

Гаврилов А.И.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар*

Реформирование инфраструктурных монополий в современных условиях стало ключевым условием сохранения динамической стабильности российской экономики.

Комплексное и пропорциональное развитие отраслей естественных монополий - определяющий фактор инновационно ориентированного развития регионов и страны в целом. На современном этапе остро встала проблема несоответствия внутренней организации естественных монополий условиям и факторам их функционирования.

К основным факторам реформирования естественных монополий относятся: высокое энерго- и электропотребление в расчете на единицу ВВП и необходимость стимулирования энерго- и электросбережения; необоснованно высокие тарифы на услуги естественных монополий; несбалансированность цен на различные виды топлива; необходимость привлечения инвестиций; столкновение различных интересов в отраслях естественных монополий; противоречивость и несовершенство существующего законодательства; неэффективное взаимодействие с региональными органами власти и др.

При осуществлении реформ следует учитывать опасность возникновения комплекса рисков: потерю централизованного управления общесетевым процессом транспортировки продукции естественных монополий и обеспечением его безопасности; падение эффективности работы отраслей из-за разрыва сложившихся связей; снижение для основной массы населения доступности услуг естественных монополий при значительном росте тарифов на них; разрыв межрегиональных производственных и социальных связей; ослабление конкурентоспособности производителей, ориентированных на внешние рынки.

Естественные монополии в современных условиях не однородны с точки зрения финансового положения их отраслевых подсистем, которые в силу специфики экономики отдельных инфраструктурных отраслей и дифференцированной политики государственного регулирования обладают различными возможностями формирования инвестиционных ресурсов и фондов. Недостатки в регулировании деятельности естественных монополий негативно отражают-

ся на экономическом росте, обостряют социальные проблемы, существенно усложняют процесс управления на региональном и муниципальном уровнях.

Сокращение инвестиций в электроэнергетику, газовую промышленность и железнодорожный транспорт в 1990-х гг. негативно отразилось на эффективности работы этих отраслей. Замедление темпов экономического роста в инфраструктурных отраслях создает угрозу для всей экономической системы, так как следствием такого положения является сокращение предложения на соответствующих рынках при увеличении спроса на услуги естественных монополий.

В переходной экономике России значительно сократились финансовые возможности развития производства и внедрения инновационных технологий. В этих условиях все естественные монополии прибегли к практике включения инвестиционной составляющей в тарифы на свои услуги. Тем самым важнейшую проблему обновления основных фондов руководителей естественных монополий решают за счет населения и предприятий. Такая политика эффективна лишь в краткосрочном плане, в долгосрочной перспективе это будет вести к дальнейшему росту тарифов, а значит, и цен на другие товары.

Для вывода экономики на инновационную траекторию развития требуется, прежде всего, совершенствование нормативной базы регулирования деятельности естественных монополий, в том числе на региональном и муниципальном уровнях, а также дальнейшее развитие специально созданных органов, обладающих полномочиями в области ценообразования на услуги.

Первоочередными шагами в этом направлении должны стать: согласование схемы развития инфраструктурных сетей, анализ финансово-хозяйственной, инвестиционной и инновационной деятельности естественных монополий, разработка стандартов качества и защита прав потребителей услуг, разработка механизма договорных отношений между предприятиями и их основными потребителями.

**КОНВЕРТИРУЕМОСТЬ РУБЛЯ БАЗИРУЕТСЯ
НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Гершанович Е.А.

*Томский Политехнический Университет,
Томск*

В настоящее время основной целью российской экономики провозглашено удвоение ВВП в ближай-

шее десятилетие. Эта цель не достижима без диверсификации и структурной перестройки экономики России. Реализация такого приоритета экономического развития позволит в дальнейшем подойти к решению задачи перехода к полной конвертируемости рубля.

Конвертируемость (обратимость) валюты - это ее способность переводиться в другие валюты. Конвертируемость обусловлена необходимостью обеспечения и облегчения использования национальных валют в международных экономических операциях. Проблема конвертируемости приобретает особую роль, поскольку необходимость обмена валют и их соизмерения выходит за рамки внешнеэкономического сектора стран и становится непосредственной интегральной частью внутринационального развития.

Под полной конвертируемостью валюты можно понимать юридически оформленную конвертируемость валюты путем отмены всех ограничений как по текущим, так и по капитальным операциям платежного баланса. Сейчас в мире почти все валюты, с точки зрения Международного валютного фонда, формально считаются конвертируемыми, если они присоединились к VIII статье Устава МВФ. Но в международной валютной практике, в том числе и в практике Центрального Банка России и МВФ, свободно конвертируемыми считаются лишь доллар, евро и еще около десятка других валют. Это заставляет задуматься о конвертируемости не только как о технической стороне валютного обмена, но и о каком-то более глубоко о содержании этого понятия. Поэтому второй уровень, на котором следует рассматривать понятие конвертируемости, состоит в том, что свойство реальной конвертируемости непосредственно связано с экономической силой, значимостью и авторитетом данной валюты. И здесь о конвертируемости рубля можно говорить пока очень условно.

В настоящее время российский рубль частично конвертируем: он официально признан МВФ еще в 1996 году конвертируемым по текущим операциям.

Основными предпосылками для введения полной обратимости валюты с точки зрения теории и мировой практики принято считать: стабильное развитие экономики, низкий уровень инфляции, снижение дефицита платежного баланса, урегулирование внешней задолженности страны, нормализация политической и социально-экономической ситуации в стране. Вводя конвертируемость национальной денежной единицы, надо исходить, во-первых, из того, в какой мере созрели для этого базисные экономические и политические условия и, во-вторых, намерена ли власть использовать конвертируемость как инструмент валютной политики и экономической стратегии государства в целом. Последнее возможно лишь тогда, когда конвертируемость возникает как объективная экономическая категория, будучи результатом развития свободной рыночной экономики.

Переход к полной конвертируемости рубля и тем более к его свободному обращению на международных рынках - не однократный акт, а поэтапный процесс. Одной только отмены валютных ограничений на капитальные операции недостаточно.

Во-первых, предстоит создать экономическую базу в виде свободной рыночной экономики, конкурентоспособной по качеству товаров, издержкам их производства, ценам, обеспечить достаточно высокий уровень сбалансированности и стабильности внутренних и внешних факторов производства и обмена. Всемирный экономический форум в ежегодных докладах по уровню конкурентоспособности экономики России обращает внимание на высокий уровень инфляции, неэффективность банковской системы и целый ряд других факторов. Если экономическая база России не окрепнет, то, как показывает исторический опыт, достижение полной конвертируемости национальной валюты будет процессом довольно длительным. Отсутствие или неразвитость экономических условий для полной конвертируемости будет тормозить процесс его реального функционирования.

Во-вторых, нужно предпринять меры к тому, чтобы внутренний валютный рынок становился составной частью мирового, который является гарантом свободной конвертируемости любой национальной валюты. Чтобы рубль реально стал полностью конвертируемым с претензией на мировой статус, он должен котироваться на мировом валютном рынке, участниками которого обязательно являются операторы из числа нерезидентов.

В-третьих, переходя к полной конвертируемости рубля, важно выбрать оптимальный его курс. Ведь к числу важных целей полной конвертируемости относится создание в стране благоприятного инвестиционного климата для привлечения иностранного капитала. Мировой опыт убедил - только сильная национальная валюта служит для иностранного капитала стимулом к вложению в экономику других стран.

Достижение полной конвертируемости национальной валюты является значительным событием для экономики любого государства и содержит немало преимуществ. Поэтому, безусловно, необходимо работать в этом направлении. Однако для того, чтобы максимально избежать негативных последствий переходного этапа, движение к полной конвертируемости должно быть плавным, постепенным и содержать целый комплекс подготовительных мер.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ РОССИИ В КОНТЕКСТЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ФИНАНСОВ

Ермаков А.В.

*Институт экономики,
права и гуманитарных специальностей,
Краснодар*

Современный финансовый капитал приобрел свойство функционирования в режиме реального времени с интенсивным использованием мировой финансовой инфраструктуры, что привело к качественному изменению финансовой системы, выразившемуся в активном воздействии на долгосрочное развитие, становление инновационного типа производства, перспектив его развития, редко упоминается финансовая сторона этого процесса.

Приоритетным становится обоснование характера финансово-инновационного производства, состоящего в непрерывном финансировании превращения в инвестиции нового вида дохода - интеллектуальной ренты. Такой вид дохода совместно с природной рентой будет способствовать закреплению России на передовых рубежах общественного прогресса, позволит преодолеть устоявшуюся парадигму «догнать и перегнать» развитые страны в социально-экономическом плане.

Перед наукой и практикой управления финансово-экономическими системами становится проблема выбора стратегии развития России в средне- и долгосрочной перспективе. На необходимость такого выбора указывают ученые экономисты, которые предусматривают два сценария развития: инерционно-рыночный и инновационно-технологический прорыв. На наш взгляд, второй сценарий предпочтительнее, так как Россия все еще обладает достаточным научно-техническим потенциалом, а при соответствующей институциональной закреплённости управления возможна реализация на практике модели экономики развития, интенсификации отдачи имеющихся высоких технологий, роста объемов финансирования науки. Достичь этого возможно путем организации многоканального финансирования научной сферы, в котором определяющую и регулирующую роль выполняет государство.

На нынешнем этапе наука приобретает собственные основы для своего развития - формирование финансовых ресурсов за счет реализации научных разработок на рынках инноваций. Это направление развития стало устойчивым на рубеже веков. Государство в этом случае получает возможность финансировать ряд научных исследований на конкурсной основе, поддерживать стратегические научные институты. В целом финансовые основы развития науки строятся путем формирования целевых фондов денежных средств с использованием разноплановых ресурсных источников.

В условиях, когда научные институты все более выступают в качестве продавца своей продукции, происходит формирование децентрализованных финансовых ресурсов. Отмеченное направление становится определяющим в условиях информационного общества, так как на рынок инноваций поступают знания, превращаемые в современные технологии и воспроизводящие новые знания.

На современном этапе осуществляется интегрирование научной проработки проблемы и создание образцов и технологий, принимающих товарный вид и формирующих рынок инноваций. Отсюда необходимость построения финансирования, исходя из двух основополагающих посылок: во-первых, поскольку НИОКР - генератор развития наукоемких производств, финансирование должно охватывать все стадии создания научного продукта; во-вторых, финансирование логически завершается как внедрением инноваций в социально-экономический комплекс страны по линии интегрированных хозяйственных структур, имеющих подразделения, производящие инновации, так и путем рыночного продвижения в

различные сферы общественной деятельности, создавая тем самым самостоятельную финансовую базу.

Итак, следование России либеральным рыночным реформам преградило путь финансовым потокам для «прорывного» развития внутреннего рынка, его инновационно-инвестиционной составляющей. При этом обозначилось обособление финансовой системы и ее инфраструктуры от стратегических целей развития экономической системы, соответствующих технологическому укладу со всеми имманентными особенностями.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ В КОНТЕКСТЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Савранская М.В.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар*

Для большинства предприятий в РФ, столкнувшихся с конкуренцией в жестких условиях рынка, инновационная деятельность и ее результаты - главное условие развития и эффективности деятельности. Главную роль в этом играют организационные инновации, новые методы и модели в управлении. В практике на промышленном предприятии функции менеджмента реализуются через множество систем экономического механизма управления: финансовая система предприятия, системы производства продукции, снабжения и сбыта, оплаты и стимулирования, ценообразования и т.д.

Для микропропорций в рыночной экономике все более значимо соответствие целей данных систем целям предприятия в определенный период рыночной ситуации. В этом реализуется гибкость всего экономического механизма управления предприятием. С этой точки зрения представляет интерес моделирование систем в управлении, цели которых можно менять при изменении рыночной ситуации. Повышение эффективности деятельности, качества и надежности функционирования, развитие и совершенствование зависят от степени адаптации организационных структур, процессов бизнеса в реализации целей управления.

Формализация базовых систем функционирования предприятия позволяет приводить в соответствие цели этих систем с целями системы более высокого уровня, оценивать качество и эффективность принимаемых решений по степени использования и оптимизации ресурсов, прогнозировать их возможные негативные последствия, использовать полученные оценки в управлении. В отличие от моделирования в масштабах других методов (например, эксперимента) невозможно создать условия, во всех отношениях эквивалентные будущему широкому применению метода, что дает большую вероятность недостоверности получаемых результатов.

К тому же при использовании других методов оказывает влияние управленческая среда, социально-психологические факторы, действие которых проявляется окончательно лишь на длительных отрезках

времени. К перечисленным недостаткам относятся и другие, например, дороговизна, длительность и т.д.), но и сказанное, кажется, убедительно обосновывает потребность в более оперативном, более совершенном средстве по совершенствованию механизма экономического управления.

Экспоненциальная рыночная реорганизация требует новейших инструментальных средств анализа и проектирования механизма экономического управления. Например, моделирование новой системы материального стимулирования управленческого труда промышленного предприятия – процесс создания модели, отражающей свойства системы (предприятия) и имеющей, как и все системы, определенную цель (достижение определенного норматива рентабельности предприятия).

Системное разложение данной цели производится по двум подсистемам: достижение рентабельности продукции и оптимизация оборачиваемости активов. Дальнейшая декомпозиция второй подсистемы производится до показателей достижения нормативов платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия, которые выносятся в модели системы стимулирования на уровень предприятия.

Декомпозиция первой подсистемы производится в рамочных условиях основных технико-экономических показателей предприятия, например, достижение определенного норматива объемов производства, реализации продукции, материалоотдачи, трудоотдачи, которые выносятся на уровень подразделений предприятия и до нормативов показателей работы управленческого персонала, которые приводятся в соответствие с уровнем системы стимулирования относительно работника.

Экспертными методами определяются основные количественные пропорции модели с учетом цели достижения норматива рентабельности предприятия. При моделировании и обосновании данной модели материального стимулирования управленческого труда на предприятиях Краснодара и Краснодарского края в 2001–2005 гг. подтверждена – 97,3% мнений экспертов – целесообразность данного метода моделирования. Вот почему целевое моделирование может быть использовано и в других инновационных системах.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СТРАТЕГИЯ АНТИМОНОПОЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА

Теунаев Д.М.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар*

Мониторинг конъюнктуры мировых рынков с точки зрения конкурентоспособности российской продукции показывает, что при ускоренной интеграции в мировую экономику российские промышленные предприятия окажутся в сложной ситуации. Это произойдет потому, что основным конкурентоспособным предметом российского экспорта выступают энергоносители, производство и транспортировка которых обуславливают гипертрофированно высокую степень монополизации российской экономики. Продукция же промыш-

ленных предприятий не выдерживает конкуренции с мировыми аналогами. Большинство промышленных предприятий так и не смогли провести модернизацию основных фондов. В этом контексте взаимосвязь и взаимообусловленность нефтегазового сектора рынка РФ и перманентно усиливающейся монополизации российской экономики становятся все более очевидными, в то время как геополитическая ситуация позволяет говорить о возможном снижении цен на сырье. В стране необходимо развивать несырьевой сектор экономики, что связано с развитием промышленного производства и выступает одним из направлений антимонопольного государственного регулирования. На сегодняшний день одна из возможных форм реализации промышленной политики – управление инновационной деятельностью. Основные причины такой ситуации заключаются в следующем.

Инновации выступают потенциальным предметом кооперации промышленных предприятий. Основная задача для промышленных предприятий – создание продукции, конкурентоспособной на внутреннем и на внешнем рынках. Выйти на качественно новый уровень можно лишь после модернизации производства. При этом, учитывая высокую динамику изменений в современной рыночной ситуации, важно понимать, что модернизация должна стать постоянной деятельностью, сопровождающей производственный процесс. Для этого необходимо создать инфраструктуру обеспечения процесса производства инновационных технических решений, обеспечивающих как модернизацию производства, так и появление новых конкурентоспособных продуктов.

Инновационная деятельность выступает сектором, в рамках которого государство может принимать участие в реализации промышленной политики. Поскольку вузовский сектор науки находится на балансе государства, именно он обязан ориентировать работы научных учреждений с учетом нужд предприятий промышленной сферы. Проблема с налогообложением, остающаяся основным предметом дискуссии между промышленниками и государственными чиновниками, частично снимается в ситуации, когда налоговые поступления целевым образом направляются государством на создание инновационной системы, обеспечивающей промышленное производство. Проблемы взаимоотношений власти и бизнеса, а также уверенность бизнесменов в том, что позиция государства есть основное препятствие на пути развития промышленности, могут быть пересмотрены в свете развития инноваций и, в частности, фиксации ответственности государственных чиновников перед промышленниками, поскольку государство из субъекта растраты налоговых денег превратится в партнера, обеспечивающего функционирование инновационной инфраструктуры развития промышленного производства.

Полемика Правительства РФ с представителями частного бизнеса о темпах экономического роста завершилась ничем во многом потому, что так и не был дан ответ на вопрос: а за счет чего этот рост возможен? С одной стороны, промышленность страны работает на пределе своих возможностей и экономика России зависит от мировых цен на сырье, малейшее колебание которых приводит к непредсказуемым последствиям, что

не позволяет правительству брать на себя повышенные обязательства. С другой - при сегодняшних темпах экономического роста Россия не готова к интеграции в мировое пространство, проигрывая таким бурно растущим экономикам типа НИС.

Таким образом, воспроизводственный подход к инновационному процессу - это, возможно, единствен-

ный путь достижения устойчивого и достаточно быстрого экономического роста, поскольку новые технологии позволят модернизировать промышленное производство и задать горизонты создания промышленных продуктов, конкурентоспособных на уровне мегапропорций.

Педагогические науки

ИМПРОВИЗАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕЖИССЕРОВ В ВУЗЕ

Герасимова О.А.

*ФГОУ ВПО Восточно-Сибирская государственная
академия культуры и искусств,
Улан - Удэ*

Глубокая и всесторонняя модернизация российского образования, направленная на долгосрочную перспективу и нацеленная на определенные приоритеты в обучении и воспитании молодого поколения, предполагает решение важнейших задач. Они связаны с формированием у студентов творческой активности, теорией: творчества, механизма решения социальных, педагогических задач в условиях всеобщего дефицита, в том числе и времени на их решение, т.е. механизма импровизации. Новые тенденции в мировоззренческих ориентациях современного общества, инвариантность человеческого прогресса, требуют новых подходов к подготовке кадров. Поиск новых подходов к формированию режиссеров - педагогов высветил ряд важнейших проблем, одна из которых заключается в серьезном рассогласовании между полученными в процессе обучения знаниями и актуальными потребностями практической работы выпускников вузов. Современный педагог высшей школы - это творческая личность, интеллигент, просветитель, специалист, способный эффективно взаимодействовать с воспитуемыми на основе определения их природных возможностей, развития их творческих и интеллектуальных задатков. Традиционная подготовка режиссера в вузах искусств не обеспечивает необходимого качества педагогической подготовки, не соответствует современным требованиям. Между тем, часть выпускников режиссерских факультетов зачастую не обладают достаточной профессиональной подготовкой к решению педагогических задач. Проблема не может быть решена без учета достижений педагогической, психологической и других наук. Изучение необходимых условий для формирования и развития творческого потенциала студентов, раскрытие импровизационных способностей, - должно стать одной из главных задач педагогики высшей школы. Научные разработки, социологические данные, эмпирический опыт по решению задач оптимизации профессиональной подготовки режиссеров - педагогов приводит исследователей к пониманию необходимости совершенствовать всю систему отношений участников учебного процесса. Это позволит эффективно влиять на ка-

чество овладения студентами технологией импровизационного творчества. Естественно, что в таком направлении научных исследований на первом плане оказывается проблема развития демократических отношений в учебной группе, педагога и студента. Практическая реализация принципов такого межличностного взаимодействия потребует глубинного изучения механизма - импровизации и использование ее в учебной практике вуза. Анализ научных исследований подтверждает возрастающий интерес к проблеме. Вместе с тем исследователи отмечают недостаточную психолога - педагогическую разработанность данной проблемы. В науке к настоящему времени, с одной стороны, созданы предпосылки, необходимые для ее решения, с другой - педагогическое осмысление проблемы свидетельствует о наличии ряда противоречий между:

- социальным заказом образовательным институтам на формирование личности, способной к творчеству, успешной импровизационной деятельности, и недостаточной психолого-педагогической разработанностью данной проблемы;

- необходимостью подготовки будущего педагога к импровизации и недостаточной разработанностью теоретических и практических подходов;

Выделенные противоречия свидетельствовали об актуальности обозначенной проблемы и обусловили выбор темы исследования. Импровизация как дидактическое средство является своеобразным инструментом для вдохновения и творчества в педагогическом процессе средней и высшей школы, процесс формирования готовности к импровизации в профессионально-педагогической деятельности будет более эффективным по сравнению с массовым опытом, если: - среди приоритетных целей профессиональной подготовки режиссера-педагога будет проектироваться готовность к импровизации в профессионально-педагогической деятельности, понимаемой как специально организуемый процесс, нацеленный на создание педагогических условий, ставящих артиста в позицию субъекта, сознательно принимающего ценностное содержание опыта, предлагаемое режиссером-педагогом.

**ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ
“ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ”**

Позднякова Е.В., Жучкова Н.А.
*Кузбасская государственная
педагогическая академия,
Новокузнецк*

Психолого-педагогические исследования убедительно показали, что каждому ребенку дарована от природы склонность к познанию и исследованию окружающего мира, то есть детская потребность в исследовательском поиске обусловлена биологически. Очевидно, что правильно поставленное обучение должно совершенствовать эту склонность, способствовать развитию исследовательских умений. С этой целью необходимо вовлекать школьников в учебные исследования, вооружать их методами научно-исследовательской деятельности.

Следуя Е.В. Барановой [1], В.А. Далингеру [3], мы рассматриваем учебные исследования как вид познавательной деятельности, который основан на выполнении учебных заданий, предполагающих самостоятельное выявление учащимися новых для них знаний, способов деятельности и направленных на достижение целей обучения.

Геометрия, в силу своей специфики, предоставляет богатые возможности для организации исследовательской деятельности учащихся. При этом создаются гипотезы в геометрических исследованиях основываются на интуиции обучаемых, выполнении ими опытов (экспериментов) и проведении рассуждений.

Использование компьютерных технологий способствует повышению эффективности учебных исследований. Так, установлено, что компьютерная среда позволяет учащимся при индуктивном подходе обнаруживать закономерности в наблюдаемых геометрических явлениях, а при дедуктивном - помогает как формулировать теоремы для последующего доказательства, так и подтверждать уже доказанные факты и развивать их понимание [4]. Важно и то, что компьютер предоставляет возможность провести такой геометрический эксперимент, который в реальных условиях невозможен. Например: около произвольного треугольника описана окружность и, соответственно, вписана. Как изменится треугольник, если совместить центры двух окружностей? Традиционными способами такого эксперимента провести нельзя, но с помощью компьютера данная задача вполне разрешима.

В качестве одного из основных программных средств, вовлекающих учащихся в учебные исследования, мы выбрали программу “Живая геометрия”. Данная программа позволяет создавать точно вычерченные чертежи и графики, ручное построение которых невозможно, “оживлять” чертежи, плавно изменяя положение исходных объектов, измерять длины, площади и углы с выбранной точностью.

С помощью “Живой геометрии” учащиеся могут создать объект, а затем изучить его математические свойства, просто перемещая объект мышью. Все математические отношения, заложенные при построении,

сохраняются, позволяя ученикам изучить целый комплекс аналогичных случаев за несколько секунд. Такой стиль работы подводит школьников к обобщениям самым естественным путем. Таким образом, программа помогает процессу открытия, при котором ученики сначала представляют себе и анализируют проблему, а затем выдвигают гипотезу и пытаются ее доказать.

Например, при изучении темы “Вписанная и описанная окружность” [2] учащимся предлагается включиться в работу, связанную с самостоятельным исследованием свойств описанного и вписанного четырехугольников. Используя инструменты построения и измерения среды “Живая геометрия”, школьники должны ответить на вопросы:

- Каковы свойства любого описанного четырехугольника?

- Каковы свойства любого вписанного четырехугольника?

Каждый ученик на экране своего монитора строит окружность, описывает около нее четырехугольник и измеряет его углы и стороны с помощью инструментов “Живой геометрии”. Легко изменяя положение вершин четырехугольника, школьник делает собственный вывод, который записывает в текстовом окне на экране. Аналогичная работа выполняется и для вписанного четырехугольника. Выводы коллективно обсуждаются под руководством учителя и формулируются гипотезы:

- В любом описанном четырехугольнике суммы противоположных сторон равны.

- В любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна 180° .

Для развития исследовательских умений учащимся целесообразно предлагать задания с элементами исследования: развить тему задачи, найти обобщение, установить сходство, рассмотреть частный, предельный, вырожденный случай и т.д.[5] Использование программы “Живая геометрия” при решении таких задач позволяет значительно экономить учебное время за счет “динамичности” чертежа.

Рассмотрим пример. Учащимся предлагается следующая задача: “Две окружности пересекаются в точках М и N. Через них проведены прямые, пересекающие окружности в точках А и В, С и D соответственно. Каково взаимное расположение прямых АС и ВD?”[5]

Каждый ученик с помощью инструментов “Живой геометрии” строит соответствующий чертеж (рис.1). Затем, легко и быстро изменяя размеры исходных объектов (окружностей), а следовательно, положение прямых АВ и CD, учащиеся рассматривают за короткое время множество аналогичных случаев и выдвигают гипотезу: “Прямые АС и ВD параллельны”. Поиск основной идеи доказательства проводится коллективно под руководством учителя. (Основная идея доказательства: рассмотреть вписанные четырехугольники АМNC и NMBD.)

Далее ученикам предлагается, используя инструменты “Живой геометрии”, рассмотреть возможные случаи взаимного расположения окружностей, окружностей и прямых из предложенной задачи:

1. Одна или обе прямые АВ и CD касаются одной или разных окружностей, которые пересекаются (рис. 2, а, б).

2. Данные окружности касаются внешним или внутренним образом (рис. 3, а, б).

3. Данные окружности касаются внутренним или внешним образом, а пересекающие их прямые совпадают (рис. 4).

Свои выводы ученики записывают в текстовом окне на экране.

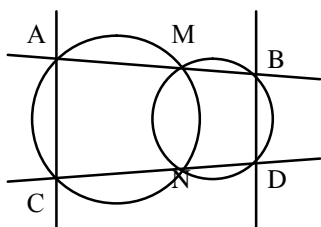
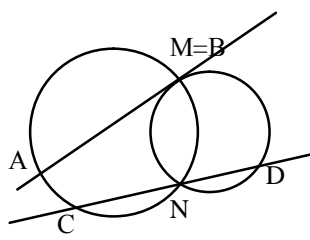
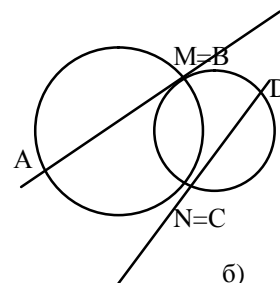


Рис.1

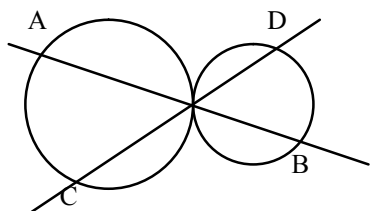


а)

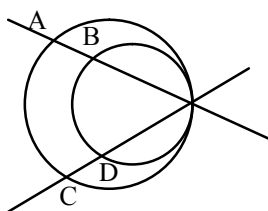


б)

Рис.2



а)



б)

Рис.3

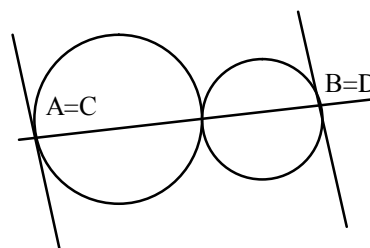


Рис.4

Таким образом, практика показала, что работа в компьютерной программе “Живая геометрия” не вызывает у учащихся 7 - 9 классов особых затруднений, а ее использование в процессе организации учебных исследований способствует:

- повышению качества усвоения учебного материала;
- уменьшению объема времени учебных исследований;
- развитию самостоятельности ученика;
- повышению качества учебных исследований;
- развитию интереса к экспериментальной и исследовательской деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова Е.В. Методические основы использования учебных исследований при обучении геометрии в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. 13.00.02. - Саранск: АГПИ им. А.П. Гайдара, 1999 - 163 с.
2. Геометрия, 7-9: Учеб. для общеобразоват. учреждений /Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Э.Г. Позняк, И.И. Юдина. - М.: Просвещение, 2002. -384 с.
3. Далингер В.А. Обучение учащихся доказательству теорем: Учеб. пособие. - Омск: Издательство ОмГПУ, 2002. - 419 с.
4. Никифорова М. Новые компьютерные технологии //Математика. - 2004. - №31. - С.28-30.
5. Цукарь А.Я. Дидактические материалы по геометрии с элементами исследования для 8 класса. - М.: Просвещение, 1999. - 80 с.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ-МАГИСТРАНТОВ КАК ОДИН ИЗ ВАЖНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Сидоренко Ю.В., Стрелкин Е.В.

*Самарский государственный
архитектурно-строительный университет,
Самара*

Важным фактором активизации студенческих изысканий и повышения их теоретического и практического уровня является переход на многоступенчатую систему подготовки кадров, перечень учебных дисциплин которых предусматривает основательную научную подготовку студентов. Государственный образовательный стандарт подготовки будущих магистров техники и технологий предполагает в качестве обязательного компонента системы обучения выполнение научно-исследовательской и педагогической работы в учебных семестрах, а также написание магистерской диссертации, которая является обязательным видом итоговой государственной аттестации [1, 2].

Научиться исследовательской и педагогической деятельности за короткий срок достаточно сложно. Поэтому научному руководителю важно грамотно помочь своим подопечным, студентам-магистрантам 5 и 6 курсов, в организации и проведении научно-исследовательской и особенно педагогической работы (практики). Несмотря на малый объем часов, отведенный для этого вида образовательного процесса, считаем, что подобная работа должна иметь конкретную целевую направленность. Так, при прохождении пе-

дагогической практики магистранту необходимо изучить специальную учебно-методическую литературу, посещать лекционные, лабораторные и практические занятия, которые проводит его научный руководитель в учебных группах студентов, кроме того, самому в качестве ассистента принимать активное участие в образовательном процессе. Например, в курсах строительных дисциплин (“Материаловедение”, “Региональное применение строительных материалов”, “Новые строительные материалы” и др.), магистрант под контролем научного руководителя может:

- самостоятельно провести несколько занятий (например, “Коллекция керамических строительных материалов и изделий” и “Коллекция бетонов”), которые основаны на устном изложении информации с демонстрацией коллекционных материалов и образцов или показом учебных фильмов по рассматриваемым темам с необходимыми разъяснениями и комментариями;

- консультировать студентов по вопросам организации и проведения практической части таких лабораторных работ, как: “Физико-механические испытания керамического кирпича по ГОСТ”, “Испытание строительной извести по ГОСТ” и др.;

- выступить как соруководитель научно-исследовательских работ студентов младших курсов;
- в качестве ассистента принимать отчеты студентов по учебным занятиям.

Также возможно привлечение магистрантов к участию в подготовке студентов, участвующих в вузовских олимпиадах, разработке учебных и методических пособий, тестовых заданий для диагностики контроля знаний учащихся, иллюстрационных материалов для проведения практических и лекционных занятий.

Важность педагогической практики, как одного из основных элементов образовательного процесса магистрантов, трудно не оценить. Самостоятельная подготовка к проведению учебных занятий, участие в разработке методических и учебных пособий позволяет лучше ориентироваться в научно-информационном и образовательном пространстве, технической и справочной литературе; непосредственное проведение занятий и контакт с учащимися позволяет четко определить организационно-методические этапы работы, развивает культуру речи и общения, учит технически грамотно отвечать на вопросы студентов; подготовка различных вариантов тестирования (в том числе и с использованием ПК), плакатов, схем позволяет упрочить навыки систематизации данных, изложения материала в логической последовательности и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Организация научно-исследовательской работы студентов: Метод. рекомендации. /Сост. Н.К. Сергеев, В.В. Зайцев и др. - Волгоград: изд-во ВГПУ, 1991. - 30 с.

2. НИРС и подготовка специалистов в вузе //Подготовка специалиста в области образования. - СПб, 1997. - С. 212-219.

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ В ФИЗИЧЕСКОЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Суппес В.Г., Вопилов А.В.
Кузбасская государственная педагогическая академия,
Новокузнецк

Одним из важных аспектов в процессе обучения является развитие у студентов исследовательских навыков и умений. Предполагается, что это реализуется на практических занятиях «Решение задач», при выполнении лабораторного практикума по изучаемому разделу курса общей физики, а также при написании курсовых и дипломных проектов. Традиционные практикумы по физике заключаются в проверке известных законов, определении некоторых физических величин и не вызывают особого интереса у обучающихся. Алгоритм выполнения таких работ и конечный результат студенту известен уже перед выполнением работы.

Наиболее полно реализуется исследовательская деятельность студентов при выполнении курсовых и дипломных проектов. Однако эта работа является неаудиторной нагрузкой, как для студентов, так и для преподавателей. Количество часов, отводимые на курсовой и дипломный проекты очень мало (3 часа на курсовой и 20 на дипломный). Возникает вопрос, - каким исследовательским навыкам может научить преподаватель студента за 3 часа курсового проекта и 20 часов дипломного (который должен содержать элемент новизны в науке, технике или методе исследования и т.д.)?

В связи с этим возникла необходимость на базе исследовательской лаборатории по физике твердого тела создать учебно-исследовательскую и включить работу студентов в этой лаборатории в учебную нагрузку по курсу экспериментальной физики. Результаты эксперимента (в том числе компьютерного) оформляются, как лабораторный практикум для зачета, затем, по мере накопления материала, анализируются и обобщаются в виде курсовых и дипломных проектов, докладов на научных конференциях и в случае законченного исследования в виде статей.

Сконструированная учебно - исследовательская лабораторная установка позволяет моделировать процессы, протекающие в поверхностных слоях контактирующих тел и изучать следующие свойства материалов после и во время пластической деформации сдвиг + давление:

1. Механические свойства материалов.
2. структуру деформированных материалов
3. Изменение электропроводности.
4. Акустические и электрические явления при деформации и разрушении материалов.

Например, в курсе общей физики рассматриваются элементы кристаллографии. Вводятся понятия параметров кристаллической решетки, кристаллографических направлений и плоскостей, межплоскостных расстояний и их индексов. Для экспериментального исследования и компьютерного моделирования разработана компьютерная программа, позволяющая

моделировать кристаллические структуры кубических, тетрагональной и гексагональной сингоний, моделировать плоскости кристаллической структуры и определять индексы Миллера (H, K, L) этих плоскостей. Интерфейс программы приведен на рис.1. Программа может работать в двух режимах:

- при работе в первом режиме с клавиатуры заносятся значения периодов рассматриваемой решетки,

вводится значение d - межплоскостного расстояния и, затем, программа строит рассматриваемую структуру, показывает расположение плоскости и выдает индексы системы рассматриваемых плоскостей. В первом режиме данные параметров решетки рассматриваемого материала и межплоскостных расстояний берутся из соответствующей справочной литературы;

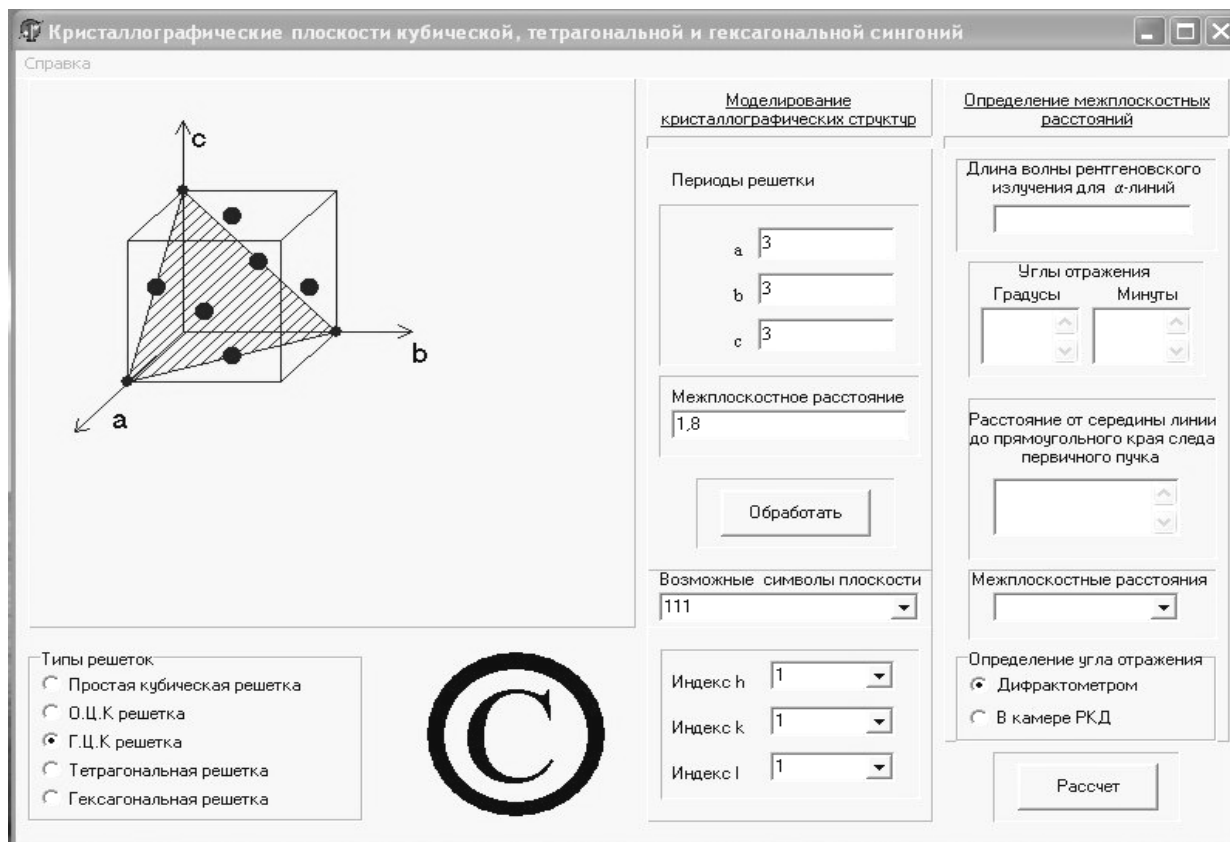


Рисунок 1. Интерфейс программы

- во втором режиме межплоскостные расстояния определяются из эксперимента. С клавиатуры вводятся значения углов отражения θ , определяемых с помощью установки ДРОН-3 или фотометодом с помощью установки УРС-55 и длина волны рентгеновского излучения $\lambda_{\text{касп}}$. Программа рассчитывает межплоскостные расстояния. По этим данным с помощью картотеки АСТМ или, например, по справочнику Миркина определяется исследуемый материал, тип и

периоды кристаллической решетки, которая затем моделируется так же, как и в первом режиме. Работа в данной лаборатории вызывает интерес у студентов, приводит к лучшему усвоению изучаемого материала, повышает качество знаний и способствует развитию исследовательских навыков и умений при изучении современных экспериментальных методов и компьютерного моделирования изучаемых объектов, явлений и процессов.

Социологические науки

ИНФОРМАЦИОННО - СОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «ЗАНЯТОСТЬ МОЛОДЁЖИ»

Гольцова Е.В., Клейменов В.Ф., Усолцева Ю.Н.
Иркутский государственный университет,
Иркутск

Предлагаемая информационно-социологическая система призвана связать учреждения образования со сферой занятости в целях содействия успешному тру-

доустройству и полноценной социализации молодежи.

В современных условиях проблема трудовой занятости в России касается всех социально-профессиональных и возрастных групп населения. Но наиболее уязвимой оказывается молодежь, особенно та ее часть, которая, завершив учебу, готова приступить к профессиональной деятельности. Поэтому вопросы трудоустройства выпускников учебных заведений постепенно выходят на первый план в сфере го-

сударственной молодежной политики. Хотя в условиях современной России гарантировать первое рабочее место каждому выпускнику высшей школы невозможно, содействие выпускникам вузов в трудоустройстве, посылное для государства, является одной из важнейших задач системы образования.

Затянувшийся социально-экономический кризис привел к снижению уровня благосостояния молодого поколения. Следует признать, что за последние годы наша молодежь лишилась многих возможностей для самореализации. Общество и государство словно забыли о необходимости создания стартовых возможностей для нового поколения, о том, как помочь ему войти в жизнь и не оступиться.

Несмотря на некоторое уменьшение безработицы в последние годы, проблема занятости молодежи не теряет остроты: более 2,5млн. молодых людей не имеют работы, реально трудоустраиваются около 50% выпускников вузов. В 2004г. 20% сокращенных с предприятий и из организаций составляли молодые люди в возрасте 25 лет. Проблема занятости молодежи актуальна и в Иркутской области. В то время как удельный вес молодежи в населении области составляет 30%, удельный вес безработной молодежи составляет 37%. Безработица страшна своими последствиями. Ее увеличение на 1% приводит к росту преступности на 8%. Данные же статистики свидетельствуют, что увеличение безработицы на 1% приводит к росту преступности на 8%. Удручающее положение с наркоманией: 76% употребляющих наркотики, - молодежь.

В современной экономической ситуации, около 40% студентов, ощущают невостребованность на рынке труда и намерены после окончания вуза заниматься деятельностью, никак не связанной с полученной ими специальностью. При этом, всего лишь 10% собираются устроиться на работу строго по специальности. А почти пятая часть не может определиться относительно того, насколько их будущая трудовая деятельность будет связана с полученной ими специальностью.

Безусловно, обеспечить комплексный подход к решению данной проблемы можно лишь выявив требования учащихся высшей школы к условиям труда, заработной плате и другим аспектам трудоустройства, зная степень территориальной и профессиональной мобильности будущих молодых специалистов.

Вторичную занятость как подработку студентов во время обучения можно рассматривать с двух точек зрения. Одна часть студентов работает в первую очередь для приобретения необходимых навыков и опыта, другая же часть трудится лишь по причинам материального характера. В то же время, подработка в студенческие годы помогает вчерашнему студенту найти рабочее место по окончании вуза - каждый пятый трудоустроенный выпускник работал на том же предприятии, где подрабатывал в студенческие годы. Подработка в период обучения, несомненно, помогает некоторой доле студентов решить проблему своего трудоустройства по окончании вуза: 21% подрабатывающих собираются по окончании вуза продолжить работу в той же организации или фирме, где трудятся и сейчас.

Исследование занятости молодежи проводится в нашем институте не первый год. В частности, в 2004 году проводилось исследование вторичной занятости студентов, результаты которого показали ряд преимуществ, которые приобретают учащиеся от своей занятости: во-первых, работа способствует профессиональной интеграции, накоплению опыта и практических навыков, во-вторых, работа обеспечивает студенту финансовую независимость, в-третьих, работа, даже если она не совпадает со специализацией, то способствует приобретению навыков самоорганизации. Полученные выводы говорят о том, что вторичная занятость студентов - явление весьма распространенное, влияющее на уровень материальной обеспеченности студентов, их успеваемость, на выбор будущей профессии, а так же на адаптацию к будущей трудовой деятельности.

В 2005 нами начата разработка информационно-социологической системы под рабочим названием ИСС «Занятость молодежи». Актуальность разработки этой программы обоснована необходимостью содействия адаптации молодежи на рынке труда. Процесс адаптации на рынке труда выпускников учебных заведений связан с тремя аспектами: наличием вторичной занятости во время обучения, возможностью прохождения производственной практики по специальности и возможностью трудоустройства по специальности. Первые два аспекта в совокупности с полученными во время обучения знаниями, составляют основу конкурентоспособности выпускника.

Разрабатываемая нами система подразумевает взаимосвязь этих трех аспектов. В идеале у студентов должно быть стремление к профильной вторичной занятости. Наша система призвана содействовать этому (в том числе через производственную практику). Она позволит студентам во время обучения активнее взаимодействовать предприятиями и организациями и получать практический опыт работы по своей специальности. Тем самым, студенты получают шанс зарекомендовать себя хорошими специалистами и по окончании обучения получить место работы.

Руководители предприятий, пользуясь базой данных данной программы, могут подобрать для своей организации необходимых специалистов, стажеров. С помощью этой программы можно отслеживать процесс профессиональной адаптации молодежи.

ИСС «Занятость молодежи» содержит базу данных, которая состоит из двух взаимосвязанных между собой таблиц: «Студенты» и «Предприятия» и имеет включает сведения о:

1. вторичной занятости,
2. производственной практике,
3. трудоустройстве после вуза.

Таблица «Студенты» включает данные о всех студентах вуза, каждый из которых имеет в базе индивидуальную карточку, содержащую сведения, требуемые при трудоустройстве (паспортные данные, место жительства и т.д.). Карточка имеет три раздела, соответствующие блокам ИСС: 1) вторичная занятость, 2) производственная практика, 3) трудоустройство.

Первый раздел заполняется в карточках тех студентов, которые совмещают обучение с работой. Вто-

рой раздел заполняется во всех карточках. В обоих разделах имеется поле комментария о предприятиях, на которых проходила практика и работа. Предполагается, что созданная система поможет связать вторичную занятость студентов с работой по специальности и тем самым увеличить шанс трудоустройства студентов после вуза по специальности. С этим связан третий раздел индивидуальной карточки. Его предполагается заполнять после фактического трудоустройства выпускников. Сочетание всех трёх разделов позволит анализировать ситуацию с трудоустройством учащейся молодёжи во время обучения и после окончания вуза.

В таблице «Предприятия» основным компонентом является карточка предприятия, в которой приведены основные сведения о предприятии, необходимые специальности и специализации, потребность в кадрах. Так же в карточке имеются сведения о вторичной занятости, практике и трудоустройстве студентов на предприятии, поле комментария о предприятии (отзывы работавших там студентов). Карточка предприятия позволяет установить более тесные контакты вуза и предприятий. Таблица «Предприятия» позволяет ориентировать учебный процесс на потребности рынка труда. Использование данной системы предполагает взаимное влияние и диалог субъектов этих таблиц, т.е. преподавателей, студентов и кадровых служб предприятий. Открываются возможности раннего сотрудничества, при которых ряд производственных задач может решаться при непосредствен-

ном участии студентов - через курсовые и дипломные проекты и производственную практику.

ИСС Занятость студенческой молодежи имеет кнопочное меню, для выбора факультета. При выборе факультета появляются три кнопки - «Студенты», «Предприятия» и «Связи». При выборе таблицы «Студенты» возникает подменю, имеющее следующие подпункты: новая запись, редактирование, просмотр, поиск и т.д. В индивидуальной карточке студента также предусмотрено размещение подробного резюме студента.

Программа системы дает возможность пользователям быстро находить нужную информацию и устанавливать взаимные контакты. Программа создана таким образом, что в процессе ее эксплуатации возможно регулярное обновление ее информационной части, а также структуры и функций.

В разработке системы и создании базы активно участвуют студенты Института социальных наук Иркутского государственного университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационные системы для социальной работы // Улан-Удэ/2004.
2. Разработка информационно-социологических систем для социальной работы // РАЕ, 2005.
3. Технология создания информационно-социологических систем // Пенза, 2005.
4. Информационно-социологические системы. Третий этап: Занятость молодежи // Пенза, 2005.

*Современные проблемы аллергологии и иммунологии***НАРУШЕНИЯ ИММУННОЙ И
АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМ ПРИ
РОЖИСТОМ ВОСПАЛЕНИИ И ИХ КОРРЕКЦИЯ**

Парахонский А.П.

*Кубанский медицинский университет,
Краснодар*

Причиной этой патологии является взаимодействие гемолитического стрептококка группы А с кожными покровами человека. При этом недостаточность защитных механизмов, обеспечивающих гомеостаз, является основой развития патологического процесса. Важную роль в обеспечении физиологических механизмов защиты играют мононуклеарные иммунокомпетентные клетки и нейтрофильные гранулоциты. Эти клетки являются центральным звеном в реализации иммунных реакций, от их деятельности зависит фагоцитоз и продукция гуморальных факторов иммунологической защиты.

Цель работы - изучение иммунного статуса, гранулоцитарной и антиоксидантной защиты у больных различными формами рожи, а также обоснование коррекции выявленных нарушений. У больных с рожистым воспалением установлено снижение содержания Т-лимфоцитов, Th-1-хелперов, В-клеток, концентрации иммуноглобулинов (Ig) А, G, незначительное увеличение Ig M по сравнению с нормой. Активность фагоцитоза нейтрофилами в начале заболевания снижалась по сравнению с донорами на 23%, НСТ-тест повышался почти в два раза. Увеличение уровня активных нейтрофилов свидетельствовало о выраженном воспалительном процессе в организме. Каталазная активность у больных рожей снижена в 3 раза, уровень малонового диальдегида (МДА) повышался на 39%. В результате воздействия на мембрану эритроцита стрептолизина О гемолитического стрептококка происходит активация перекисного окисления липидов (ПОЛ), которая сопровождается накоплением активных форм кислорода. Продукты ПОЛ повреждают клеточные мембраны, что приводит к деструктивным изменениям тканей и нарушениям функций органов. Выявлена высокая сорбционная способность эритроцитов у пациентов с различными формами рожистого воспаления, что свидетельствует о значительной степени эндогенной интоксикации. При эритематозно-геморрагической и эритематозно - буллезной роже нарушения в иммунной, гранулоцитарной и антиоксидантной системах были более выражены, чем при первичной и рецидивирующей эритематозной роже.

В условиях базисной терапии (антибактериальные, десенсибилизирующие средства) при всех формах рожи не выявлено восстановление нарушенных показателей иммунной и антиоксидантной систем. Применение мягких иммуномодуляторов (иммунофан, ликопид) способствовало увеличению абсолютного содержания Т-лимфоцитов в 1,2 раза и их процентного количества в 1,3 раза. Однако, к моменту клинического выздоровления эти показатели оставались несколько ниже контроля.

Базисное лечение привело к повышению абсолютного числа В-лимфоцитов в 1,5 раза, но не изменило их относительного содержания. При сохранении на прежнем низком уровне IgA происходило увеличение концентрации IgG и особенно IgM. Под влиянием базисной терапии сорбционная способность эритроцитов несколько снижалась, но сохранялась почти в 1,5 раза выше, чем контроле, а лейкоцитарный индекс интоксикации при этом нормализовался. Активность каталазы возрастала почти в 5 раз, оставаясь, однако, ко времени выздоровления в 2 - 2,5 раза ниже показателей здоровых лиц, а уровень МДА оставался в 1,5 раза выше контроля в течение всего периода заболевания.

Показано, что включение антиоксидантов в комплексное лечение различных форм рожи является эффективным в борьбе с эндотоксикозом. Использование триовита способствует более выраженному повышению Т-лимфоцитов (в 1,6 раза) до уровня доноров, снижению количества В-клеток, которое всё же оставалось в 1,5 раза выше нормы. Концентрация IgM к периоду клинического выздоровления на фоне применения триовита увеличивается ещё более (в 1,5 раза), IgG - в 1,3 раза, IgA - в 1,5 раза, что почти достигает нормы.

Применение эмоксипина оказалось в 2 раза более эффективным по сравнению с триовитом. Лечение с включением эмоксипина нормализовало показатели иммунного статуса, активность фагоцитоза и показатели НСТ-теста. Эмоксипин повышал индекс неустойчивости нейтрофилов в 4 раза больше, чем обычная терапия, снижал уровень активных нейтрофилов в 3 раза по сравнению с традиционным лечением. При этом активность каталазы плазмы и уровень МДА достигали к концу лечения донорских показателей.

Таким образом, включение в комплексную терапию рожистого воспаления иммуномодуляторов и антиоксидантов является целесообразным. Оно способствует коррекции специфического клеточного и гуморального иммунитета, нормализации естественной резистентности организма. Первичная и рецидивирующая эритематозная рожа развиваются в условиях сниженного антиоксидантного потенциала клеток и сопровождаются увеличением выраженности процессов липопероксидации. В условиях базисной терапии дисфункция антиоксидантной системы (АОС) продолжает возрастать. Это приводит к истощению компенсаторных механизмов, что повышает риск хронизации патологического процесса с угрозой развития рецидивов. При включении в комплексное лечение антиоксидантов (триовит, эмоксипин) происходит нормализация функционирования АОС, прекращение избыточной активации процессов ПОЛ, что препятствует возникновению рецидивов рожистого воспаления.

АНАЛИЗ ПРИЧИН И ОБЩИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ АТОПИИ

Парахонский А.П.

*Кубанский медицинский университет,
Краснодар*

Цель работы - оценка атопического процесса с позиций общей патологии. К группе атопических болезней относятся атопический ринит, поллиноз, атопические формы бронхиальной астмы и дерматита, острые аллергические реакции на лекарства и пищу. Важнейшим признаком атопии является наследственная предрасположенность. Реализация предрасположенности в клинические проявления происходит через соответствующие факторы внешней среды (аллергены).

Установлено, что атопия характеризуется расстройствами функций иммунной системы (ИС) и неиммунными нарушениями. К числу иммунных нарушений относятся:

1. Повышенная способность ИС отвечать образованием IgE-антител на слабые антигенные стимулы.
2. Нарушения функций лимфоцитов и фагоцитов.

Показано, что нарушения активности лимфоцитов при атопии проявляются в снижении: количества CD3+, CD8+-клеток, пролиферативного ответа на антигены и митогены, супрессорной активности, продукции интерлейкина-2 (ИЛ). При этом наблюдается увеличение экспрессии CD40+, субпопуляции CD4+, гиперреактивности В-лимфоцитов. Характерно снижение эффективности фагоцитоза, особенно хемотаксиса моноцитов и нейтрофилов; угнетение макрофагально-лимфоцитарной кооперации и антитело-зависимой цитотоксичности. Выявленные изменения свидетельствуют об уменьшении супрессорной активности Т-клеток, активации В-клеток, снижении активности клеточного звена ИС, нарушении презентации антигена макрофагами. Результатом этого является развитие у больных кожных, бронхиальных, инфекционных воспалительных процессов, вызываемых бактериями, вирусами, грибами.

Показано включение и развитие при атопии неспецифических патогенетических механизмов:

1. Нарушение равновесия симпатической и парасимпатической иннервации систем организма, увеличение холинергической реактивности. У больных с атопией отмечается усиление потоотделения, повышение тонуса бронхов. Снижение β - 2 - адренергической реактивности проявляется меньшей степенью гликогенолиза, липолиза и образования цАМФ в лейкоцитах. Увеличение α - адренореактивности у атопиков проявляется выраженной вазоконстрикцией в виде белого дермографизма, бледного цвета кожи, снижения температуры кожи пальцев.

2. Повышенная способность тучных клеток высвобождать медиаторы. Этот эффект связан с повышенным содержанием в клетках фосфодиэстеразы при снижении концентрации цАМФ.

Атопические заболевания сопровождаются эозинофилией и инфильтрацией слизистых и секретов дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта.

Продукцию эозинофилов в костном мозге стимулируют ИЛ-3 и 5, секретлируемые Т-хелперами при активации антигенами и митогенами. Эозинофильная инфильтрация тканей определяется хемотаксическими факторами тучных клеток и продуктами активации протеолитических систем.

Таким образом, в основе патогенеза различных атопических заболеваний лежат общие специфические и неспецифические механизмы. С различной степенью интенсивности и распространённости эти механизмы выявляются при поллинозе и атопических ринитах, астме и дерматите. Объектом атопической альтерации может быть любая система организма. Наличие общего патогенеза, объединяющего в единое целое причинно-следственные отношения в развитии болезни, даёт основание объединить все перечисленные заболевания в единую нозологическую форму - атопическую, а все вошедшие в эту форму заболевания считать клинико-патогенетическими вариантами атопической болезни. Эта патология на уровне общего имеет и одну специфическую причину - аллерген, как совокупность общих свойств, которые есть в бесчисленном множестве конкретных аллергенов. Практика свидетельствует, что изолированные клинико-патогенетические варианты встречаются реже, чем объединённые. Развитие каждого клинико - патогенетического варианта определяется как природой аллергена и путями его поступления в организм, так и особенностями реактивности больного, определяемыми генетически детерминированными и приобретёнными свойствами. Наличие в патогенезе атопии специфических и неспецифических механизмов развития заболевания, а также наличие разных генов с различной пенетрантностью, определяющих интенсивность и присутствие того или иного признака, относящегося к иммунологическим или неиммунологическим механизмам, даёт основание полагать, что существуют разные клинические варианты атопической болезни, связанные с различным сочетанием патогенетических механизмов в клинической картине атопии.

Итак, в основе патогенеза атопии лежат как генетически детерминированные, так и приобретённые нарушения внутриклеточных передаточных систем. Результатом этого являются изменения функций клеток, их способности реагировать на действующие стимулы, освобождать медиаторы, секретировать цитокины, что ведёт к нарушению функций различных систем организма. Вариации в нарушениях внутриклеточных передаточных систем и активности генов ведут к преимущественному нарушению иммунологических и неиммунологических механизмов, участвующих в развитии атопических заболеваний.

ИММУНОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПАТОГЕНЕЗА ХРОНИЧЕСКИХ ДЕРМАТОЗОВ

Парахонский А.П.

*Кубанский медицинский университет,
Краснодар*

Показатели клеточного и гуморального иммунитета при различных дерматозах характеризуют неоднородность иммунопатологических сдвигов, что обу-

словлено многообразием этиологических и патологических факторов. У больных пиодермитами, особенно при хроническом течении, выявляется недостаточность специфических механизмов защиты, которая выражается в уменьшении количества Т-лимфоцитов и Тн-клеток. Снижены показатели реакции бласттрансформации лимфоцитов (РБТЛ) на специфический антиген (АГ) и митогены (ФГА), а также реакция торможения миграции лимфоцитов на стафилококковую вакцину. Отмечены: угнетение фагоцитарной активности нейтрофильных лейкоцитов (НЛ), снижение уровня С3 и С5 фракций комплемента, резкое падение бактерицидной активности крови.

У пациентов с хроническим кандидозом и микозами стоп установлено снижение количества лимфоцитов (CD3+), Тн-клеток (CD4+) и супрессоров/цитотоксических лимфоцитов (CD8+). Резко угнетены показатели РБТЛ на стимуляцию *Candida albicans*.

Анализ результатов собственных исследований и данных литературы свидетельствует о разнонаправленности изменений показателей иммунитета при различных клинических проявлениях аллергодерматозов. У больных атопическим дерматитом (АД) обнаружено повышение содержания иммуноглобулинов (Ig) Е и G, снижение уровня CD3+, CD4+ и CD8+ лимфоцитов при увеличении количества В-клеток. Выявлено угнетение функциональной активности лимфоцитов по результатам РБТЛ на микробные АГ и митогены (ФГА, КонА). У таких больных, наряду с типичными проявлениями АД существовали и упорно рецидивировали стрепто-стафилококковые элементы типа импетиго, фолликулитов, угревой сыпи или фурункулов. У пациентов установлено снижение способности НЛ к фагоцитозу. Уменьшение функциональной активности НЛ при использовании бактериальных АГ особенно часто выявлялось у больных АД с очагами хронической инфекции. Иммунодепрессия как фактор, поддерживающий хроническое аллергическое воспаление кожи у больных экземой и АД, проявляется также дисиммуноглобулинемией с повышением концентрации преимущественно Ig Е и G, снижением Ig А и М, иногда в зависимости от формы и стадии дерматоза.

В патогенезе псориаза ведущую роль также имеют иммунопатологические механизмы. У больных псориазом выявлен дефицит Т-системы иммунитета, который проявляется нарушениями всех субпопуляций Т-лимфоцитов. Снижение количества В-клеток менее выражено, а иногда при тяжёлых формах болезни, выявлялось их повышенное содержание. Дисбаланс Т-субпопуляций проявлялся уменьшением количества CD4+ и CD8+-лимфоцитов. Установлено достоверное угнетение киллерной активности с увеличением содержания нулевых лимфоцитов. Наиболее существенное снижение показателей клеточного и гуморального (сывороточные Ig, ЦИК) иммунитета наблюдается у больных тяжёлыми формами псориаза, а при вульгарном псориазе показатели иммунного статуса могут быть в пределах нормы или изменения наблюдаются у 30-40% больных. При псориазе НЛ определяются в увеличенном количестве в крови и в поражённых участках кожи. Их функциональное со-

стояние резко нарушается, проявляясь изменением продукции провоспалительных цитокинов, лейкотриенов. Объяснением патологической активации НЛ на фоне недостаточности факторов Т-системы в патогенезе псориаза является концепция формирования хронического септического состояния с участием аутоиммунного конфликта.

Частым дерматозом в группе аутоиммунных заболеваний является красная волчанка (КВ). Однотипные изменения метаболических процессов, показателей иммунитета, нейроэндокринных расстройств, выявленные при всех разновидностях КВ, свидетельствуют о патогенетическом единстве её различных форм. Установлено, что тканевая деструкция аутоиммунного генеза при этой патологии сопровождается повышенным синтезом антител и Ig. Образующиеся при этом в большом количестве ЦИК вовлекают в реакцию АГ-АТ лейкоциты, комплемент, тромбоциты, ферменты, медиаторы, вызывая воспаление, повреждение эндотелия сосудов и соединительной ткани органов. Каскад иммунопатологических реакций у больных развёртывается на фоне уменьшения ингибирующего влияния Т-супрессоров на В-систему клеток, реактивность которых возрастает; и они продуцируют избыточное количество аутоАТ. Показано, что при КВ дифференцировка Т-лимфоцитов нарушается в связи с изменением функций тимуса и активности интерлейкинов 2,4,6.

Итак, изменения состояния иммунитета у больных хроническими дерматозами касаются в основном Т-системы. Содержание сывороточных Ig снижено, при дисбалансе их отдельных классов. Показана целесообразность применения в процессе лечения больных хроническими дерматозами левамизола, тактивина, тимогена, арбидола, иммунофана, ликопида и препаратов интерферона. Иммуномодуляторы увеличивают длительность ремиссии и оказывают положительное влияние на иммунологические показатели. При выборе препаратов важно согласование индивидуальной чувствительности с силой и механизмом их действия, клиническим вариантом болезни, динамикой иммунологических тестов.

ИММУНОКОРРЕГИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА

Парахонский А.П., Шмалько Н.М.
*Кубанский медицинский университет,
Медицинский центр «Здоровье»,
Краснодар*

Цель работы - изучение лечебного эффекта комбинированного воздействия препаратов лейкоцитарного интерферона человека (ИФ) и молочнокислых бактерий из рода лактобацилл (ЛБ) при воспалительных процессах пародонта. Лечение проводили на фоне обычной симптоматической и антибиотикотерапии. Под наблюдением находились больные, страдающие гингивитом и пародонтитом, получавшие на фоне традиционной терапии препараты ИФ и ЛБ, и пациенты, которым проводили только традиционное лечение. Эффективность комплексной терапии пародон-

донта оценивали на основании клинических признаков, микробиологических и иммунологических показателей. Показатели реактивности организма: титры интерферона, уровень лизоцима и количество макрофагальных клеток определяли в образцах слюны пациентов. Бактериологический анализ выявил наличие значительного количества бактерий у пациентов обеих групп с преобладанием аэробной флоры - стрептококков, стафилококков, кишечной палочки, а также грибов рода *Candida*.

Комбинированное лечение воспалительных заболеваний пародонта ИФ и ЛБ дало хороший терапевтический эффект, выразившийся в существенном сокращении реабилитационного периода по сравнению с контролем. Этот эффект мог быть следствием неспецифического воздействия ИФ в комбинации с ЛБ, которые по принципу антагонизма вытесняли патогенную микрофлору из тканей пародонта, нормализуя тем самым микробиоценоз биотопа полости рта с одновременной стимуляцией продукции эндогенного ИФ. Это способствовало нормализации иммунного статуса полости рта и повышению реактивности тканей в ответ на воспалительную реакцию. На фоне подобного сбалансированного и полноценного иммунного ответа симптоматическая терапия оказывалась значительно эффективнее при комплексном лечении гингивитов и пародонтитов.

Сроки купирования патологического процесса у больных основной группы сокращались почти в 2 раза по сравнению с контролем. Все пациенты хорошо переносили использованные препараты, никаких осложнений или побочных действий не отмечалось. Сочетанный эффект использованных препаратов можно объяснить неспецифическим воздействием ИФ на слизистую пародонта, что способствует активации макрофагальных и лизосомальных реакций, и антагонистическим и интерферогенным эффектом ЛБ.

Нормализация ряда иммунологических показателей при использовании препаратов ИФ и ЛБ была подтверждена показателями неспецифической резистентности организма: увеличением титров ИФ, количества макрофагальных клеток и уровня лизоцима.

Результаты наших исследований подтверждают правильность выбора тактики и метода лечения различных воспалительных заболеваний пародонта инфекционного генеза на фоне резкого подавления иммунного ответа организма. При таких иммунодефицитных ситуациях в первую очередь необходимо нормализовать регулирующие механизмы полноценного иммунного ответа, что может быть залогом успешных регенеративных процессов в тканях пораженного органа. Формирование защитных реакций организма при воспалительных процессах самого различного характера обеспечивается, как правило, двусторонней связью между нейроэндокринной и иммунной системами (ИС). Снижение функции ИС при воспалительных процессах обусловлено нарушением нейроэндокринных взаимоотношений в организме из-за изменений соотношения между иммунорегулирующими цитокинами. Это способствует повышению уровня глюкокортикоидных гормонов в крови, что наряду с другими изменениями нейрогормонального фона приводит к торможению синтеза ИФ, интерлей-

кинов 1 и 2, активации супрессоров с последующим подавлением функций Т-лимфоцитов и макрофагов. Это может быть следствием адаптационной реакции организма, направленной на ограничение отрицательного воздействия патологического воспалительного процесса на ИС.

Таким образом, эффективность лечения гнойно-воспалительных заболеваний пародонта определяется своевременностью и правильностью выбора соответствующего препарата направленного действия, а также корреляцией ряда показателей реактивности организма с помощью препаратов ИФ и ЛБ, способствующих нормализации ИС, что в комплексе обеспечивает более выраженное терапевтическое действие при воспалительных заболеваниях полости рта. Лечение заболеваний пародонта имеет свои особенности, обусловленные в основном подавлением ряда иммунологических показателей организма, что усугубляет течение основного заболевания с затягиванием процесса реабилитации. Это связано с существенным потенцированием действия микроорганизмов на воспаленные участки пародонта. Иммунологическая коррекция с помощью препаратов ИФ и ЛБ способствует значительному улучшению ряда показателей реактивности организма, благодаря чему эффективность лечения существенно увеличивается. Использование ЛБ приводит к развитию временного искусственного биоценоза, необходимого для вытеснения патогенной флоры и нормализации микробиоценоза полости рта, что способствует регенерации пораженных тканей пародонта.

ВЛИЯНИЕ ЛИПОПОЛИСАХАРИДА БАКТЕРИЙ *AZOSPIRILLUM IRAKENSE* KBC1 НА ИНДУКЦИЮ СИНТЕЗА ЦИТОКИНОВ *IN VIVO* И *IN VITRO* ФАГОЦИТИРУЮЩИМИ МАКРОФАГАМИ

Фомина¹ А.А., Коннова² О.Н.,
Тихомирова¹ Е.И., Коннова¹ С.А.

¹ *Саратовский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*

² *Институт биохимии и физиологии растений
и микроорганизмов РАН, Саратов*

Известно, что липополисахариды (ЛПС) бактерий являются индукторами ответных реакций макроорганизма, в том числе и синтеза цитокинов (Ройт А. и др. Иммунология - М: Мир, 2002). В связи с этим представлялось актуальным оценить способность к индукции провоспалительных цитокинов фагоцитирующими макрофагами на фоне действия ЛПС непатогенных штаммов бактерий. В качестве объекта исследования использовали ЛПС диазотрофных ризобактерий из группы микроорганизмов, стимулирующих развитие растений - *Azospirillum irakense* KBC1. Ранее была изучена структура данного ЛПС. Анализ ЛПС_{KBC1} методом ГЖХ выявил наличие в составе липида А оксикислот - 3-гидрокси-миристиновой и 3-гидроксипальмитиновой, которые составляли около 70 % веса всех метиловых эфиров жирных кислот, обнаруживаемых в ЛПС. Методом ¹H- и ¹³C-ЯМР спектроскопии было установлено (Konnova et al., Sar-

bohydr. Research, V. 339. 2004), что О-ПС из ЛПС_{КВС1} является регулярным разветвленными полисахаридом с гексасахаридными повторяющимися звеном: в основной цепи полисахарида содержатся галактоза и рамноза, от которой отходит тетрасахаридная боковая цепь из двух рамнозных остатков, одного маннозного и одного галактозного. Терминальный остаток галактозы представлен в фуранозной форме, в то время как все остальные сахара являются пиранозами.

Целью настоящей работы явилось изучение влияния ЛПС *Azospirillum irakense* КВС1 на индукцию синтеза макрофагами белых мышей провоспалительных эндогенных цитокинов: интерлейкина-1 (ИЛ-1) и фактора некроза опухоли альфа (ФНО- α) при фагоцитозе *in vitro* бактерий *Escherichia coli* Ca 52.

В опытах использовали контрольных (интактных) и опытных (иммунизированных ЛПС *A. irakense* КВС 1) беспородных белых мышей-самцов, весом 18-20 г, возраст - 2-3 месяца. Перитонеальные (ПМФ) и альвеолярные (АМФ) макрофаги выделяли из организма мышей стандартными методиками и использовали для моделирования фагоцитоза *in vitro* *Escherichia coli* Ca 52 (Практикум по иммунологии - М.: МГУ, 2001). Цитокины (ИЛ-1, ФНО- α) определяли в среде культивирования макрофагов с бактериями в динамике процесса фагоцитоза иммуноферментным методом с тест-системами на основе моноклональных антител производства ООО «Цитокин» (г. Санкт-Петербург).

Установлено, что контрольные макрофаги продуцируют более высокие (на порядок) концентрации цитокина ИЛ-1 по сравнению с ФНО- α при фагоцитозе эшерихий. При этом содержание ИЛ-1 наиболее значительно увеличивалось до 100 пг/мл к 6 часам процесса фагоцитоза АМФ. Концентрация ФНО- α в среде культивирования АМФ и ПМФ в процессе фагоцитоза практически не изменялась и была в пределах 8-15 пг/мл.

Добавление ЛПС *in vitro* в концентрации 0,4 мкг/мл в культуру макрофагов перед началом фагоцитоза приводило к индукции синтеза ФНО- α , более выраженной для АМФ (в 2,5 раза выше концентрация

по сравнению с контролем). Динамика синтеза ИЛ-1 под действием ЛПС была сходной для фагоцитирующих ПМФ и АМФ, наибольшая концентрация этого цитокина определялась через 1 час контакта с бактериями, что было в 10,4 и 9,4 раза выше контрольных значений соответственно.

При изучении влияния *in vivo* на синтез цитокинов макрофагами ЛПС вводили по 4 мкг белым мышам внутривенно. Макрофаги выделяли на 1, 3 и 5 сутки и моделировали процесс фагоцитоза *in vitro* бактерий *Escherichia coli* Ca 52. Установлено значительное превышение содержания ФНО- α в культуре фагоцитирующих ПМФ и АМФ по сравнению с контрольными показателями. Усиление цитокинсинтезирующей активности отмечено у ПМФ, выделенных на 3 сутки после введения мышам ЛПС. При этом, максимальная концентрация ФНО- α (в 5,8 раз выше по сравнению с контролем) была в 6-ти часовой культуре фагоцитирующих макрофагов. Аналогичная динамика индукции этого цитокина отмечена и для макрофагов, выделенных в другие сроки после введения ЛПС.

Показано увеличение содержания ИЛ-1 в процессе фагоцитоза эшерихий макрофагами, выделенными на 1 и 5 сутки после иммунизации мышей ЛПС. Концентрация этого цитокина в динамике фагоцитоза была выше аналогичных показателей для контрольных макрофагов в 3 - 10 раз соответственно. Максимальное содержание ИЛ-1 во всех экспериментах отмечено на стадии 2-х часового фагоцитоза бактерий АМФ и ПМФ, которое затем уменьшалось к 6 часам.

Таким образом, усиление синтеза цитокинов на фоне действия ЛПС *Azospirillum irakense* КВС1 *in vitro* является доказательством его иммуностимулирующей способности. В то же время повышенная цитокинсинтезирующая активность макрофагов при действии ЛПС *in vivo* может иметь отрицательный эффект, так как одновременная гиперпродукция ИЛ-1 и ФНО- α может привести к развитию эндотоксического шока.

Фундаментальные и прикладные проблемы физики

ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛОВ ЧЕРЕЗ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ С НЕЛИНЕЙНЫМИ ПЛЕНКАМИ

Глущенко А.Г., Захарченко Е.П., Кнохина Н.А.
Поволжская государственная
академия телекоммуникаций и информатики

Физические процессы в периодических структурах используются во многих устройствах микро и оптоэлектроники (дифракционные решетки, лазеры с распределенным брегговским отражением, направленные ответвители, фильтры на периодических структурах и др.). Физика процессов в этих структурах имеет много общего с квантовой физикой движения электронов в кристаллах, что позволяет пользоваться понятиями блоховских зон. Основной пробле-

мой для практического использования периодических структур является сложность технологии их изготовления с необходимыми допусками на параметры сред и размеров. Кроме того, необходимо производство целого ряда элементов с различными параметрами для реализации устройств с различными характеристиками. В настоящей работе показана возможность создания периодической структуры с перестраиваемыми параметрами. Перестройка параметров может осуществляться уровнем поступающего сигнала, что обеспечивает высокую скорость перестройки. Задача о нахождении коэффициентов отражения и прохождения волны любой природы, падающей на ограниченную многослойную периодическую структуру, может быть решена при помощи различных модификаций матричного метода. Однако, получаемые реше-

ния хотя и точны по форме, но громоздки, что не позволяет провести детальный анализ физических свойств. Имеется лишь один вид двухслойных периодических структур с линейными параметрами сред - безграничные, для которых получено точное дисперсионное уравнение при любых соотношениях параметров волн и структуры. В данной работе методом построения волн Флоке-Блоха получены аналитические решения для коэффициентов отражения и прохождения волн от двухслойной периодической ограниченной диэлектрической структуры с учетом нелинейности параметров одного из слоев для плоской электромагнитной волны. Двухслойная периодическая прозрачная немагнитная среда с диэлектрическими проницаемостями слоев ϵ_1 и $\epsilon_2 = \epsilon_2 + \chi(|E|^2)$, и толщинами d_1 и d_2 занимает область пространства $0 \leq z \leq N(d_1 + d_2) \equiv Nd$, где N - число периодов структуры, $d_1 + d_2 = d$ - период функции $e(z)$. Диэлектрическая проницаемость сред кусочно-неоднородная, но однородная внутри каждого из слоев. Для \mathbf{E} (H_x, E_y, H_z) волн (при $\partial \partial y = 0$) поле может быть представлено как:

$$\mathbf{E}(x, z, t) = \mathbf{E}(z) \exp(ik_x x) \exp(i\omega t),$$

где k_x проекции волнового вектора \mathbf{k} на ось Ox . Функция $E(z)$ описывается уравнением:

$$\frac{d^2 \mathbf{E}(z)}{dz^2} + [k_0^2 e(z) - k_x^2] \mathbf{E}(z) = 0$$

Это уравнение является уравнением Хилла, общее решение которого согласно теории Флоке-Ляпунова есть суперпозиция волн Флоке-Блоха:

$$E(z) = C_1 E_1(z) + C_2 E_2(z),$$

$$E_{1,2}(z) = F_{1,2}(z) \exp(is); \quad F_{1,2}(z) = F_{1,2}(z + d),$$

$S_{1,2}$ - характеристические показатели решения. Для нахождения точных аналитических выражений для волн $E_{1,2}(z)$, представим их в слоях с ϵ_1, ϵ_2 первого периода в виде:

$$E_{1,2}(z) = A_{1,2} \sin(k_{z1} z + j_{1,2})$$

$$E_{1,2}(z) = B_{1,2} \sin(k_{z2}(z - d_1) + y_{1,2})$$

где $k_{z1,2} = \sqrt{k_0^2 \epsilon_{1,2} - k_x^2}$. Фазы $j_{1,2}$ и $y_{1,2}$ в общем случае комплексные и их введение отличает используемый метод от классического способа решения данной задачи, путем представления поля в виде суперпозиции экспонент с неопределенными коэффициентами. Используя граничные условия в плоскостях $z=0, z=d_1$ и теорему Флоке для периодических коэффициентов решения, сдвинутых на период, $E_1(z) = \exp(is_1) E_1(z - d)$, получена система, определяющая параметры j_1, y_1, A_1, B_1 волны Флоке-Блоха. Дисперсионное уравнение имеет вид:

$$\cos s = \frac{1}{1 - m^2} \cos \Delta_+ - \frac{m^2}{1 - m^2} \cos \Delta_-$$

Параметры (частота, уровень сигнала и др.) периодической структуры, необходимые для обеспечения режима пропускания определяются из соотноше-

ния: $\cos s < 1$. Теорема Флоке позволяет записать искомое поле в N -ом слое:

$$E_{1,2}(z) = \exp[is_{1,2}(N-1)] \sin\{k_{z1}[z - (N-1)d] + j_{1,2}\}$$

Полное электрическое поле в областях $z < 0$ и как $z > Nd$

$$E(z) = \exp(ik_0 \sqrt{\epsilon_{01}} z) + R \exp(-ik_0 \sqrt{\epsilon_{01}} z),$$

$$E(z) = T \exp[ik_0 \sqrt{\epsilon_{02}}(z - Nd)]$$

Учет граничных условий непрерывности поля на границах разделов сред позволяет получить аналитические соотношения для расчета коэффициентов отражения и прохождения:

$$R = \frac{(1-b) \sin \Delta_+ + m(1+b) \sin \Delta_- - 2m \sqrt{\frac{b}{1-m^2}} (\cos \Delta_+ - \cos \Delta_-)}{-[(1+b) \sin \Delta_+ + m(1-b) \sin \Delta_-] \pm 2 \sqrt{\frac{b g^2 - (1-m^2)^2}{1-m^2}} \text{ctg}(Ns)}$$

$$T = \frac{\pm \frac{2}{\sin(Ns)} \sqrt{\frac{b g^2 - (1-m^2)^2}{1-m^2}}}{-[(1+b) \sin \Delta_+ + m(1-b) \sin \Delta_-] \pm 2 \sqrt{\frac{b g^2 - (1-m^2)^2}{1-m^2}} \text{ctg}(Ns)}$$

где $m = \frac{\sqrt{e_2(|E|^2)m_2} - \sqrt{e_1 m_1}}{\sqrt{e_2(|E|^2)m_2} + \sqrt{e_1 m_1}}$ характеризует глубину

оптической модуляции двухслойной периодической

структуры, $b = \frac{e_{01} \cdot e_{02}}{\sqrt{e_1 m_1} \sqrt{e_2(|E|^2)m_2}}$ - взаимодействие

электромагнитной волны с границами структуры, параметр $\Delta_+ = k_0 \left(\sqrt{e_2(|E|^2)m_2} d_2 + \sqrt{e_1 m_1} d_1 \right)$ - усред-

ненный по периоду волновой вектор света внутри структуры, $\Delta_- = k_0 \left(\sqrt{e_2(|E|^2)m_2} d_2 - \sqrt{e_1 m_1} d_1 \right)$ -

оптическая разность фаз электромагнитных волн в базовых слоях структуры, N - число периодов.

В запрещенных зонах коэффициент отражения $R(\Delta_+)$ близок к единице. В разрешенных зонах его зависимость является осциллирующей с амплитудой, увеличивающейся при приближении к границам с запрещенными зонами. При $\Delta_- = 0$ присутствуют только нечетные запрещенные зоны, т.е. зоны с центрами при $\Delta_+ = (2n+1)p$, где $n = 0, 1, 2, \dots$. При значении параметра $\Delta_- = \frac{p}{2}$ ширины четных и не-

четных запрещенных зон сравниваются, а при $\Delta_- = p$ нечетные запрещенные зоны исчезают совсем, в то время как ширины четных достигают своего максимума. Увеличение параметра b в разрешенных зонах увеличивает амплитуду осцилляции. В запрещенных зонах характер зависимости практически не меняется. При малом значении параметра m ширина разрешенных зон увеличивается, а коэффициент отражения в них стремится к нулю. При любой значении параметра модуляции m коэффициент отра-

жения может достигать единицы при достаточно большом числе периодов. Изменение уровня сигнала E приводит к перестройке частотных характеристик, в частности, сдвигу полос пропускания. Указанное свойство открывает возможность использования двухслойной диэлектрической периодической структуры в качестве структуры, управляемой уровнем сигнала, на основе которой возможно создание большого числа управляемых устройств.

НЕВЗАИМНЫЕ СВОЙСТВА ВОЛНОВОДНОЙ СТРУКТУРЫ С ПЛЕНКАМИ СВЕРХПРОВОДНИКА ВТОРОГО РОДА И НЕЛИНЕЙНОГО ДИЭЛЕКТРИКА

Глушенко А.Г., Головкина М.В.

Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики

Волноводные структуры широко используются в системах обработки информации различных частотных диапазонов. Особое место занимают структуры с невязимными свойствами, на основе которых разработаны элементы развязок устройств (вентили, циркуляторы и др.). Для создания этих устройств необходимы гиротропные среды. Наиболее распространенными являются ферриты, диапазон использования которых ограничен СВЧ и КВЧ диапазонами. В данной работе показаны невязимные свойства волноводной структуры с тонкими пленками сверхпроводника второго рода и диэлектрика с нелинейными параметрами. Показана возможность существования в рассмотренной структуре солитоноподобных импульсов, параметры которых зависят от дисперсионных характеристик волноводной структуры, а также от амплитуды импульсов.

Тонкая пленка сверхпроводника в резистивном состоянии и тонкая пленка диэлектрика с нелинейными параметрами $e_{xx} = e_{yy} = e + a_3 |E|^2 + a_5 |E|^4 + \dots$ расположены параллельно узким стенкам прямоугольно волновода. Внешнее магнитное поле B направлено параллельно широким стенкам волновода, транспортный ток в сверхпроводнике параллелен узкой стенке волновода. Рассмотрена H -волна (с компонентами H_x, H_z, E_y), которая эффективно взаимодействует с вихревой структурой в сверхпроводнике.

Наличие тонкого сверхпроводящего слоя в смешанном состоянии учитывается введением граничных условий:

$$H_z(x=0) - H_z(x=t) = \frac{m_0 m h t}{B_{x0} \Phi_0 b} (w \pm \frac{j_{y0} \Phi_0}{h} b) H_x(x=0)$$

$$B_x(x=0) = B_x(x=t),$$

где j_{y0} - плотность транспортного тока в сверхпроводнике, β - продольное волновое число, σ - проводимость сверхпроводящей пленки, Φ_0 - квант магнитного потока, h - коэффициент вязкости магнитного вихря. Знаки «+» и «-» соответствуют прямой и обратной волне.

Задача сводится к решению нелинейного интегро-дифференциального уравнения относительно функции $E_y(z, t)$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} R(z-z', t-t) E_y(z', t) dz' dt = \frac{\partial}{\partial t} [P_N(E_y(z, t))],$$

где ядро интегрального оператора $R(z, t)$ представляет собой обратное преобразование Фурье определяемой аналитическим путем функции $R(\omega, \beta)$:

$$R(\omega, \beta) = \frac{i b^2}{w m_0} - i w e_0 e_{22} + \frac{2}{d} \frac{(Y_1 - Y_2) + i w m_0 d Y_1 Y_2 \frac{m_i F_{np} d b Y_2 m}{\omega \sigma}}{2 + \frac{i}{2} w m_0 (Y_2 - Y_1) \pm \frac{i}{2} F_{np} d b}$$

При учете нелинейности третьего порядка уравнение принимает вид:

$$\begin{aligned} R(\omega_0, \beta_0) e(z, t) + i \left(\frac{\mathcal{I}^2}{\mathcal{I} t \mathcal{I} w} - \frac{\mathcal{I}^2}{\mathcal{I} z \mathcal{I} b} \right) R(\omega = \omega_0, \beta = \beta_0) e(z, t) + \\ + \frac{(-i)^2}{2!} \left(\frac{\mathcal{I}^2}{\mathcal{I} t \mathcal{I} w} - \frac{\mathcal{I}^2}{\mathcal{I} z \mathcal{I} b} \right)^2 R(\omega = \omega_0, \beta = \beta_0) e(z, t) + \\ + \frac{(-i)^3}{3!} \left(\frac{\mathcal{I}^2}{\mathcal{I} t \mathcal{I} w} - \frac{\mathcal{I}^2}{\mathcal{I} z \mathcal{I} b} \right)^3 R(\omega = \omega_0, \beta = \beta_0) e(z, t) + \dots = \\ = -4p \frac{\mathcal{I}}{\mathcal{I} t} \{ e^3(z, t) \exp[i(\omega_0 t - \beta_0 z)] \} \end{aligned}$$

и представляет собой обобщение нелинейного уравнения Шредингера. Решением уравнения является функция $e(z, t) = E_s cn(Z, k)$, описывающая решетку нелинейных импульсов при $\alpha_3 \gamma_2(R) < 0$, или

$e(z, t) = E_s sn(z, k)$ (импульсы затемнения) при $\alpha_3 \gamma_2(R) > 0$,

Длительность импульсов $t_s^{-2} = m_4 p i d w_0 a_3 k^{-2} E_s^2 g_2^{-1}(R)$,

$$v = \left[\frac{\int R(w = w_0, b = b_0)}{\int b} \left(- \frac{\int R(w = w_0, b = b_0)}{\int w} \right) + i2pd k^{-2} a_3 E_s^2 \left\{ \frac{2k^2 - 1}{k^2 + 1} \right\}^{-1} \right],$$

Проведен численный анализ. С ростом амплитуды импульсов их скорость растет, а длительность уменьшается, что характерно для солитонов в безграничных средах. В качестве сверхпроводящей пленки рассмотрены пленки $YBa_2Cu_3O_7$. Продолжительность импульса τ уменьшается с ростом толщины сверхпроводящей пленки, а скорость v имеет максимум при определенной толщине пленки t . При увеличении несущей частоты импульса уменьшается продолжительность импульса и его скорость. При увеличении толщины t также наблюдается существенное уменьшение затухания. Параметрами импульсов в волноводных структурах можно управлять, меняя плотность тока транспорта в пленке и поле подмагничивания. Кроме того, структура обладает невзаимными свойствами для волн, распространяющихся в прямом и обратном направлениях, которые можно реализовать в различных областях частот.

В зависимости от толщины сверхпроводящей пленки импульс может менять свое направление распространения на противоположное, что соответствует изменению знака скорости v . С ростом постоянного внешнего магнитного поля продолжительность импульса τ уменьшается, а скорость v достигает максимума при определенном значении B_{x0} , причем импульс может менять направление распространения.

В волноводной системе с тонкой пленкой сверхпроводника в резистивном состоянии энергия может передаваться импульсу за счет энергии движения решетки вихрей Абрикосова. Возможность усиления электромагнитной волны за счет энергии решетки вихрей Абрикосова была показана в работах [1,2]. Использование в волноводных структурах двухслойных тонких пленок сверхпроводник - диэлектрик типа Керра позволяет формировать нелинейные стационарные импульсы малой продолжительности с высокой скоростью распространения, параметры которых зависят от дисперсионных характеристик волноводной структуры, величины коэффициента нелинейности, а также от амплитуды импульсов E_s . В зависимости от величины параметров нелинейной пленки, величины магнитного поля продолжительность нелинейного импульса может достигать порядка 10^{-12} с, а скорость его распространения порядка 10^8 м/с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глущенко А.Г., Головкина М.В. Отражение электромагнитной волны слоистой структурой сверхпроводник - диэлектрик. //Письма в ЖТФ. -1998. - Т. 24. - Вып. 1. - С. 9-12.
2. Glushchenko A.G., Golovkina M.V. Electromagnetic wave propagation in superconductor - dielectric multilayers. //Symposium Proceedings "EMC'98 ROMA". - Rome. - Italy. -1998. International Symposium

on Electromagnetic Compatibility "EMC'98 ROMA" Rome. - Italy. - 1998. - V 2. - P. 483-486.

ЭВОЛЮЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В РЕГУЛЯРНЫХ СТРУКТУРАХ С НЕСТАЦИОНАРНЫМИ СРЕДАМИ

Глущенко А.Г., Ефимова А.А.

Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики

Вопросам взаимодействия электромагнитных полей со средами с временными изменениями электромагнитных параметров (диэлектрической и магнитной проницаемостей, проводимости) посвящено много публикаций [1-6]. Рассматривались волны в природных средах (ионосфера, флуктуирующие слои тропосферы и др.), искусственных средах (ядерный взрыв, плазма в газоразрядных лампах и др.); в плазменных образованиях, при релаксации среды после прохождения лазерного импульса. Метод модового базиса [3,5,6] удобен для исследования колебаний в резонаторах с нестационарной, неоднородной средой; для разработки нового подхода к изучению электромагнитных волн в нестационарных волноводах и безграничных средах.

Рассмотрим метод построения модового базиса для геометрически регулярных волноводов. Волновод предполагается геометрически регулярным вдоль оси OZ, его поперечное сечение S произвольным. С учетом материальных уравнений:

$$\dot{\mathbf{D}} = e\dot{\mathbf{E}} + 4p\dot{\mathbf{P}}(\dot{\mathbf{E}}); \quad \dot{\mathbf{B}} = m\dot{\mathbf{H}} + 4p\dot{\mathbf{M}}(\dot{\mathbf{H}}) \quad (1)$$

систему уравнений Максвелла для поля в волноводе можно записать в виде:

$$\nabla \times \dot{\mathbf{E}} = -\frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t} (m\dot{\mathbf{H}}) - \frac{4p}{c} \dot{\mathbf{J}}_M$$

$$\nabla \times \dot{\mathbf{H}} = \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t} (e\dot{\mathbf{E}}) + \frac{4p}{c} \dot{\mathbf{J}}_3$$

$$\nabla \cdot \dot{\mathbf{D}} = 4p(\dot{\mathbf{r}}_s + \dot{\mathbf{r}}_0) \quad \nabla \cdot \dot{\mathbf{B}} = 0 \quad (2)$$

$\dot{\mathbf{J}}_3, \dot{\mathbf{J}}_M$ - плотности электрического и магнитного токов, $\dot{\mathbf{r}}_0, \dot{\mathbf{r}}_s$ - плотность свободного заряда и плотность заряда сторонних источников.

Граничные условия на стенках:

$$\dot{\mathbf{n}} \cdot \dot{\mathbf{H}}|_L = 0 \quad \dot{\mathbf{n}} \times \dot{\mathbf{E}}|_L = 0 \quad (3)$$

Вектора напряженностей электрического $\dot{\mathbf{E}}$ и магнитного $\dot{\mathbf{H}}$ полей, представим в виде:

$$\dot{\mathbf{E}} = \dot{\mathbf{E}} + \dot{\mathbf{z}}_0 E_z; \quad \dot{\mathbf{H}} = \dot{\mathbf{H}} + \dot{\mathbf{z}}_0 H_z \quad (4)$$

$$\dot{\mathbf{J}}_3 = \dot{\mathbf{j}}^3 + \dot{\mathbf{z}}_0 j_z^3 \quad \dot{\mathbf{J}}_M = \dot{\mathbf{j}}^M + \dot{\mathbf{z}}_0 j_z^M$$

Представляя оператор Гамильтона в виде продольной и поперечной составляющих $\nabla = \nabla_t + \dot{\mathbf{z}}_0 \partial/\partial t$ из векторов $\dot{\mathbf{E}}$ и $\dot{\mathbf{H}}$ создается четырехмерный вектор-столбец:

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \mathbf{r} \\ E \\ \mathbf{r} \\ H \end{pmatrix} \quad (5)$$

Вводится функциональное пространство четырехмерных вектор-функций $\mathbf{X}(\mathbf{r})$ с энергетической метрикой вида:

$$\langle X_1, X_2 \rangle = \frac{1}{8\pi S} \int_S ds (\mathbf{E}_1 \cdot \mathbf{E}_2^* + \mathbf{H}_1 \cdot \mathbf{H}_2^*) \quad (6)$$

Вводится два матричных дифференциальных оператора:

$$\hat{W}_H = \begin{pmatrix} 0 & [\mathbf{z}_0 \times \nabla_t] \nabla_t \cdot \\ \nabla_t [\mathbf{z}_0 \times \nabla_t] \cdot & 0 \end{pmatrix} \quad (7)$$

$$\hat{W}_E = \begin{pmatrix} 0 & \nabla_t [\nabla_t \times \mathbf{z}_0] \cdot \\ [\nabla_t \times \mathbf{z}_0] \nabla_t \cdot & 0 \end{pmatrix} \quad (8)$$

Тогда уравнения (1) - (3) можно представить в виде операторных уравнений:

$$\hat{W}_H \mathbf{X} = \begin{pmatrix} \frac{1}{m} \frac{\partial}{\partial z} m \left\{ \frac{\partial}{\partial t} \frac{e}{c} \mathbf{r} E + \frac{\partial}{\partial z} [\mathbf{H} \times \mathbf{z}_0] \right\} + \frac{4p}{m} \left\{ \frac{\partial}{\partial z} \frac{m}{c} \mathbf{j} + [\mathbf{z}_0 \times \nabla_t] \mathbf{r}^M \right\} \\ - \frac{\partial}{\partial t} \frac{m}{c} \left\{ \frac{\partial}{\partial t} \frac{e}{c} [\mathbf{z}_0 \times \mathbf{E}] + \frac{\partial}{\partial z} \mathbf{H} \right\} - \frac{4p}{c} \left\{ \frac{\partial}{\partial t} \frac{m}{c} [\mathbf{z}_0 \times \mathbf{j}] \times \nabla_t \mathbf{j}^3 \right\} \end{pmatrix} \quad (9)$$

$$\hat{W}_E \mathbf{X} = \begin{pmatrix} - \frac{\partial}{\partial t} \frac{e}{c} \left\{ \frac{\partial}{\partial z} \mathbf{r} E + \frac{\partial}{\partial t} \frac{m}{c} [\mathbf{H} \times \mathbf{z}_0] \right\} - \frac{4p}{c} \left\{ \frac{\partial}{\partial t} \frac{e}{c} [\mathbf{j}^M \times \mathbf{z}_0] \times \nabla_t \mathbf{j}_z \right\} \\ \frac{1}{e} \frac{\partial}{\partial z} e \left\{ \frac{\partial}{\partial z} [\mathbf{z}_0 \times \mathbf{E}] + \frac{\partial}{\partial t} \frac{m}{c} \mathbf{H} \right\} + \frac{4p}{e} \left\{ \frac{\partial}{\partial z} \frac{e}{c} \mathbf{j}^M + [\nabla_t \mathbf{r} \times \mathbf{z}_0] \right\} \end{pmatrix} \quad (10)$$

Левые части уравнений (9), (10) включают операторы дифференцирования по поперечным координатам, которые можно дополнить граничными условиями.

Поставим задачу на собственные значения для операторов (7) и (8):

$$\hat{W}_H \mathbf{Y}_m = p_m \mathbf{Y}_m, \quad (11)$$

$$\hat{W}_E \mathbf{Z}_n = q_n \mathbf{Z}_n \quad (12)$$

где $\mathbf{Y}_m, \mathbf{Z}_n$ - собственные вектора, а p_m и q_n -

отвечающие им собственные числа. Вектор \mathbf{X} (5) можно разложить в ряд Фурье по системе собственных векторов:

$$\mathbf{X} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} A_m(z, t) \mathbf{Y}_m + \sum_{n=-\infty}^{\infty} B_n(z, t) \mathbf{Z}_n \quad (13)$$

Подлежат определению коэффициенты A_m, B_n .

$$\mathbf{E}_{mn} = \sum_{m=1}^{\infty} e_m [\nabla_t \Psi_m \times \mathbf{z}_0] + \sum_{n=0}^{\infty} a_n \nabla_t \Phi_n \quad (14)$$

$$\mathbf{H}_{mn} = \sum_{m=1}^{\infty} h_m \nabla_t \Psi_m + \sum_{n=1}^{\infty} b_n [\mathbf{z}_0 \times \nabla_t \Phi_n] \quad (15)$$

$$A_{\pm m} = \frac{e_m \pm h_m}{2}, \quad B_{\pm n} = \frac{a_n \pm b_n}{2}, \quad \Psi_m, \quad \Phi_n -$$

собственные функции задач Неймана и Дирихле для скалярных мембранных функций:

$$-\nabla_t^2 \Psi_m(\mathbf{r}) = p_m \Psi_m(\mathbf{r}) \quad \frac{\partial}{\partial n} \Psi_m|_L = 0 \quad (16)$$

$$-\nabla_t^2 \Phi_n(\mathbf{r}) = q_n \Phi_n(\mathbf{r}) \quad \Phi_n|_L = 0 \quad (17)$$

Собственные числа $q_m > 0$ и $q_n > 0$ в векторных задачах (11), (12) совпадают соответственно с собственными числами в задачах (16), (17).

Для коэффициентов разложения поля по базису e_m, h_m, a_n, b_n получается система эволюционных уравнений [5]:

$$\begin{cases} \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t} m \frac{\partial}{\partial t} e e_m + \frac{\partial}{\partial t} m \frac{\partial}{\partial z} h_m + c p_m^2 e_m = -p_m j_m^M - \frac{\partial}{\partial t} m \mathbf{l}_m \\ \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial z} m \frac{\partial}{\partial t} e e_m + \frac{\partial}{\partial z} m \frac{\partial}{\partial z} h_m - m p_m^2 h_m = p_m r_m^M - \frac{\partial}{\partial z} m \mathbf{l}_m \\ \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t} e \frac{\partial}{\partial t} b_n + \frac{\partial}{\partial t} e \frac{\partial}{\partial z} a_n + c q_n^2 b_n = -q_n j_n - \frac{\partial}{\partial t} e \mathbf{l}_n^M \\ \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial z} e \frac{\partial}{\partial t} m b_n + \frac{\partial}{\partial z} e \frac{\partial}{\partial z} a_n - e q_n^2 a_n = q_n r_n^{\mathcal{E}} - \frac{\partial}{\partial z} e \mathbf{l}_n^M \end{cases}$$

В случае Н-волн составляющие векторов напряженностей электрического и магнитного полей $\mathbf{E}_{\pm m}$ и $\mathbf{H}_{\pm m}$ (4) могут быть представлены в виде:

$$\mathbf{E}_{\pm m} = A_{\pm m}(z, t) [\nabla_t \Psi_m \times \mathbf{z}_0],$$

$$\mathbf{H}_{\pm m} = \pm A_{\pm m}(z, t) \nabla_t \Psi_m,$$

$$E_{\pm mz} = 0,$$

$$H_{\pm mz} = \pm \Psi_m \int_{z_0}^z A_{\pm m}(z', t) dz'$$

В случае регулярного волновода с однородной средой, когда диэлектрическая проницаемость изменяется по линейному закону $e(t) = e_0 + c_1 t$ напряженность электрического поля Н-волны меняется по закону отличному от гармонического:

$$E_{\pm m} = E_0 \cdot \exp(-i\Gamma_m z) \cdot \left\{ \begin{array}{l} [J_1(w_m t) + Y_1(w_m t)] \pm \\ \pm [J_0(w_m t) + Y_0(w_m t)] \frac{1}{c_1 t} \end{array} \right\} \left[\nabla_t \Psi_m \times \vec{z}_0 \right]$$

$$t = \frac{\sqrt{e_0 + c_1 t}}{c_1} \cdot \text{Амплитуда и частота колебаний}$$

во времени медленно убывают. Для волновода с нестационарной средой, когда за промежуток времени 10^{-7} с диэлектрическая проницаемость среды ($c_1 = 10^7$ 1/с) меняется от 1 до 2, амплитуда и частота уменьшаются до 0,84 от начальных значений. При $c_1 = 10^5$ (1/с) изменение амплитуды составляет менее 1% от начальной, напряженность электрического поля изменяется во времени практически по гармоническому закону. Поперечные и продольные составляющие вектора напряженности магнитного поля в случае Н-волн имеют такую же зависимость от времени, как $E_{\pm m}$.

При изменении диэлектрической проницаемости среды по квадратичному закону:

$$e(t) = e_0 + c_2 t^2$$

$$E_{\pm m} = E_0 \cdot \exp(-i\Gamma_m z) \cdot$$

$$F \left\{ [j_m] [j_m] \left[\frac{1}{2} \right], \left[-\frac{c_2}{e_0} t^2 \right] \right\} \left[\nabla_t \Psi_m \times \vec{z}_0 \right]$$

где $F\{[a_1], [a_2], [a_3], [x]\}$ - гипергеометрическая функция с параметрами a_1, a_2, a_3 ,

$$j_m = \frac{3}{4} + \sqrt{17 + \frac{c^2 p_m^2}{c_2}}$$

С ростом диэлектрической проницаемости среды, описываемым соотношением амплитуда и частота колебаний вектора напряженности электрического поля медленно уменьшаются. Рост диэлектрической проницаемости приводит к уменьшению амплитуды и частоты колебаний со скоростью, зависящей от параметров модуляции среды χ_1 и χ_2 .

Установлено, что полученные в данной работе уравнения для коэффициентов разложения векторов напряженностей электромагнитного поля по модовому базису позволяют в отличие от других подходов получить аналитические решения для многих видов функций $\epsilon(t)$, что позволяет лучше понять физические свойства структур с нестационарными средами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шварцбург А. Б., Дисперсия электромагнитных волн в слоистых и нестационарных средах. // Успехи физических наук. 2000. Т. 170. №12. с. 1314-1324.
2. Шварцбург А. Б. Отражение электромагнитных волн от нестационарных сред. // Квантовая электроника. 1998. Т. 25. №5. с. 201-205.
3. Tretyakov O.A. // Proc. Sino-British Joint Meeting on Optical Fiber Communications. Beijing, 1986. p. 333.

4. Назаров З. Ф., Шматько А. А. Электромагнитные колебания в резонансных объемах с нестационарной средой. // Радиотехника и электроника. 1988., Т.33., в.5., с. 1079-1081.

5. Третьяков О. А. Эволюционные волновые уравнения. // Радиотехника и электроника. 1989. Т.34., в. 5., с 917-926.

6. Глущенко А. Г., Ефимова А. А. Исследование регулярного волновода с модулируемой во времени диэлектрической проницаемостью среды. // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2004, Т. 7, № 2, с. 36-39.

ФОКУСИРОВКА ИЗЛУЧЕНИЯ В ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКНАХ ПРИ ВНЕШНЕМ ТЕПЛОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Глущенко А.Г., Петропавловский В.М.
Поволжская государственная академия
телекоммуникаций и информатики

Из практики эксплуатации оптических волокон известен эффект точечного разрушения протяженного участка световода при интенсивных тепловых воздействиях, например, попадании в кабель молнии. Данное явление может быть объяснено локальным тепловым воздействием, приводящим к изменению оптических характеристик волокна, что вызывает эффект фокусировки излучения до интенсивностей, превосходящих порог разрушения материала. Преобладающим механизмом возникновения повреждений в волокне является тепловой механизм. При нагреве выше 1000°C резко возрастает показатель поглощения, однако, этот механизм не объясняет периодического характера разрушения волокна. Однако такой тип разрушений может возникнуть из-за того, что в сердцевине возникает фокусирующая тепловая линза и интенсивность излучения резко возрастает. Совместное воздействие - увеличение показателя поглощения и интенсивности света вызывает значительный рост выделяемого тепла, что может привести к разрушению волокна.

Считаем, что в начальный момент времени $t=0$ по периметру оболочки волокна радиусом b внешним источником выделяется энергия с интенсивностью теплового импульса на единицу длины Q . Изменение температуры в среде подчиняется дифференциальному уравнению, получающемуся из уравнения теплового баланса. В сферических координатах оно имеет вид:

$$\frac{\partial(\Delta T)}{\partial t} = D \left(\frac{1}{r} \frac{\partial(\Delta T)}{\partial r} + \frac{\partial^2(\Delta T)}{\partial r^2} \right) \quad (1)$$

где ΔT - рост температуры среды, r - радиальная координата, $D = k/(c\rho)$ - коэффициент температуропроводности, k - коэффициент теплопроводности, c - удельная теплоемкость, ρ - плотность вещества.

С учетом принятых приближений случая решение уравнения (1) имеет вид:

$$\Delta T(r, t) = \frac{Q}{4pDt} \exp\left(-\frac{r^2 + b^2}{4Dt}\right) \cdot I_0\left(\frac{rb}{2Dt}\right) \quad (2)$$

где I_0 - модифицированная функция Бесселя. Рост температуры приводит к изменению показателя преломления среды - $\Delta n = (\partial n / \partial T) \Delta T$. В обычных волокнах, в частности в кварце, показатель преломления уменьшается ($\partial n / \partial T < 0$).

Пусть показатель преломления уменьшается от центра волокна к краю сердцевинки в виде функции:

$$n(r) = \begin{cases} n_0 \left(1 - \Delta \frac{r^2}{a^2} \right) & r \leq a \\ n_0 (1 - \Delta) & r > a \end{cases} \quad (3)$$

где a - радиус сердцевинки волокна, Δ - относительное изменение показателя преломления сердцевинки $\Delta = (n_0 - n(a)) / n_0$. Тогда в линейном приближении тепловое воздействие на показатель преломления волокна может быть представлено в виде (рис. 1):

$$n(r, t) = \begin{cases} n_0 \left(1 - \Delta \frac{r^2}{a^2} \right) \left(1 + \frac{\partial n}{\partial T} \Delta T(r, t) \right) & r \leq a \\ n_0 (1 - \Delta) \left(1 + \frac{\partial n}{\partial T} \Delta T(r, t) \right) & r > a \end{cases} \quad (4)$$

Траектория луча, распространяющегося в градиентном волокне, описывается выражением:

$$r = r_0 \cos \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) + r_0 \frac{a}{\sqrt{2\Delta}} \sin \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) \quad (5)$$

из которого следует что, при распространении оптического излучения по волокну происходит его периодическая «фокусировка». Рассмотрим свет с гауссовым распределением интенсивности по сечению - $I(r) = I_0 \exp(-r^2/w^2)$, где w - характерный размер гауссова пучка, I_0 - интенсивность на оси пучка. Для описания его распространения удобно использовать комплексный параметр пучка q , который вводится следующим образом:

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{R} - \frac{i\lambda}{\pi w^2} \quad (6)$$

R - радиус кривизны волнового фронта. Разделяя действительную и мнимую части, выразим w в виде соотношения:

$$w = - \frac{p}{I \cdot \operatorname{Im} \left(\frac{1}{q} \right)} \quad (7)$$

Предположим, на входе в среду мы имеем плоскую волну ($R = \infty$), т.е. $q_1 = i\pi w^2 / \lambda$. В фокусе фронт волны тоже будет плоским - $q_2 = i\pi v^2 / \lambda$, где v - минимальный размер пучка. Параметры q_2 и q_1 связаны между собой через параметры лучевой матрицы среды:

$$q_2 = \frac{Aq_1 + B}{Cq_1 + D} \quad (8)$$

Матрица среды с квадратичным распределением показателя преломления имеет вид:

$$M = \begin{bmatrix} AB \\ CD \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) \\ - \frac{\sqrt{2\Delta}}{a} \sin \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) \\ \frac{a}{\sqrt{2\Delta}} \sin \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) \\ \cos \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) \end{bmatrix} \quad (9)$$

Подставив q_1 , q_2 и элементы матрицы (9) в (8), получаем уравнение:

$$\frac{ipv^2}{I} = \frac{ipw^2}{I} \cos \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) + \frac{a}{\sqrt{2\Delta}} \sin \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) - \frac{ipw^2}{I} \cdot \frac{a}{\sqrt{2\Delta}} \sin \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) + \cos \left(\sqrt{2\Delta} \frac{z}{a} \right) \quad (10)$$

Откуда минимальный размер пучка $v = (\lambda a) / (\pi w^2 \sqrt{2\Delta})$, координаты этих областей $z_m = 2\pi m a / \sqrt{2\Delta}$, расстояние между областями максимального сжатия пучка ~ 5 мм.

Обычно в градиентных волокнах $\Delta \sim 10^{-3} \div 10^{-2}$, что соответствует минимальному размеру пучка 15-50 мкм. В случае нагрева оболочки волокна до $T \sim 1000$ К Δ может составить $0,2 \div 0,3$ и характерный размер пучка уменьшится до 3 - 5 мкм.

Возрастание интенсивности за счет уменьшения размера пучка ($I = P / (\pi w^2)$), может привести к тепловому или электрическому пробою материала волокна. Поскольку такое возрастание происходит периодически, то возможен периодический пробой волокна через равные интервалы.

Таким образом, интенсивный нагрев наружного слоя оболочки волокна может привести к резкому уменьшению показателя преломления внешней части волокна. Это может привести к фокусировке света, направляемого этим волокном. Интенсивность на оси периодически возрастает на порядок и выше и при достаточно высоких мощностях излучения это может привести к периодическому пробою и разрушению волокна в ряде периодически расположенных по оси волокна точках.

О МЕХАНИЗМЕ В1-В2 ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА В КРИСТАЛЛАХ

Карпенко С.В.

*НИИ прикладной математики
и автоматизации КБНЦ РАН,
Нальчик*

В настоящей работе сделана попытка построить схему реконструктивных фазовых превращений, протекающие в кристаллах под действием высокого давления, опираясь на теорию протекания [1] и гипотезу подобия [2], успешно используемые в теории фазовых переходов второго рода.

Переход из исходной фазы, термодинамически устойчивой при $p = 0$ $T = 0$, в фазу высокого давления

сопровождается соответственно увеличением плотности или энтропии. Среди классификации полиморфных превращений по каким-либо свойствам: термодинамическим, кристаллографическим, по номеру координационной сферы, в которой происходит изменение числа узлов и др. [4, 5] имеется и кинетическая классификация. Она с некоторой степенью условности разделяет переходы на быстрые и медленные. Из двух кинетических механизмов фазовых переходов: диффузионного (с активацией отдельных атомных частиц и преодолением энергетических барьеров каждым атомом или молекулой индивидуально) и мартенситного (с кооперативной перестройкой кристаллической решетки) каждый из них в зависимости от внешних условий может быть как быстрым, так и медленным. Широкий диапазон изменения давления при фазовом превращении является одним из свидетельств сложности кинетики перехода, при которой мартенситная перестройка может быть лишь одной из промежуточных стадий полного превращения [6]. Действию мартенситного механизма предшествует снятие этих барьеров путем однородной деформации кристаллической решетки. При диффузионном механизме барьеры преодолеваются за счет кинетической энергии структурных частиц. При сжатии твердого тела возрастают силы межмолекулярного взаимодействия частиц. Соответственно уменьшается сжимаемость и возрастают активационные барьеры для перемещений и поворотов молекул на большие расстояния и углы.

Согласно нашей модели фазовый переход начинает развиваться в поверхностной области кристалла. Как известно, внешнее давление изменяет соотношение между радиусами частиц, слагающих элементарную ячейку, что приводит к изменению кристаллической сингонии, так как энергетически выгоднее становится более плотноупакованная структура. Подобная трансформация с большей вероятностью может произойти на поверхности кристалла. В результате возникает зародыш новой фазы, который представляет собой макроскопическое образование со счетным числом частиц (кластер). Зарождение кластеров происходит стохастически вблизи дефектных областей поверхности.

Законы образования таких кластеров нам неизвестны, однако, можно предположить, что первоначально протекают наиболее быстрые процессы, которые отвечают образованию кластеров с минимальной энергией связи, то есть отвечающие преодолению

барьеров минимальной высоты Q_{ab} [3]. После завершения этого этапа начинают складываться кластеры, энергия образования которых больше. Эти образования состоят из большего числа частиц, чем образовавшиеся на предыдущей энергетической стадии. При увеличении концентрации новой фазы данный процесс может идти вплоть до $x = 1$, где x - концентрация образующейся фазы в системе. В пределах определенного строения кластеров (число частиц, конфигурация) и их энергии связи можно выделить тот или иной класс, или уровень, к которому можно отнести данный кластер. Классификацию таких уровней можно вести как по строению кластеров, так и по

величине энергии их образования и распространить ее не только на отдельные кластеры, но и на всю систему «фаза низкого давления - фаза высокого давления» в целом.

Вполне естественно предположить, что ряд уровней будет обладать физическими свойствами, отличными от кластеров предыдущих или последующих уровней. Данное различие может проявиться в электрических, термодинамических и других свойствах системы. Например, в случае перекрытия геометрических областей кластеров образуется проводящая цепочка, которая изменяет характер теплофизических свойств всей системы, а также позволяет провести идентификацию фазы высокого давления.

Пока расстояние между двумя ближайшими кластерами меньше некоторого критического, характеризующего радиусом корреляции r , который определя-

ется согласно выражению $\frac{4p}{3} r^3 = \bar{n}v$ (\bar{n} - среднее

число узлов в кластере, v - средний объем, приходящийся на частицу в кластере), критическая доля объема X новой фазы недостаточна для образования нового кластера. Существует критическое значение X_c объема новой фазы, определяемое следующим об-

разом $X_c = \frac{\Delta_0}{v_0} \left(\frac{z}{1.5} \right)^{1/(az)}$. При $X = X_c$ начинается

слияние кластеров, которое приводит к образованию канала протекания. Слияние последних образует тонкую пленку новой фазы. В дальнейшем процесс развивается внутрь образца, приводя к появлению кластеризованных областей новой фазы по всему объему кристалла.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия отечественной науке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шкловский Р.Э., Эфрос А.Л. //УФН. 1975. т. 117. с. 401.
2. Hankey A., Stanly H.E. //Phys. Rev. 1976. v. 6. p. 3515.
3. Олемской А.И., Фиат А.Я. //УФН. 1993. т. 163. № 12. с. 3.
4. Buerger M.J. //Proc. Of the Symp. On Mechanisms of phase transition. N.Y., 1971. V. 7. P. 1.
5. Курдюмов А.В., Пилянкевич А.Н. Фазовые превращения в углероде и нитриде бора. Киев: Наукова Думка, 1979.
6. Кузнецов Н.М. //Ударные волны и экстремальные состояния вещества. М.: Наука, 2000. С. 174.

**МОЛЕКУЛЯРНЫЕ АСПЕКТЫ
ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖФАЗНЫХ СЛОЕВ
В ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИТАХ
С ЭПОКСИДНОЙ МАТРИЦЕЙ**

Маламатов А.Х., Козлов Г.В.
Кабардино-Балкарский
государственный университет,
Нальчик

Авторы [1] исследовали механизм распространения межфазных (внутригалерейных) слоев в нанокompозитах на основе эпоксиполимера, наполненных слоистым наполнителем, и предположили связь свойств нанокompозитов со структурой указанных слоев. В настоящем сообщении в рамках фрактальной модели формирования межфазных слоев будет предложен молекулярный механизм их образования и количественно описано их влияние на степень усиления нанокompозитов.

Использованы данные работы [1] для нанокompозитов на основе эпоксиполимера, наполненного монтмориллонитом с содержанием 2,5, 10 и 15 вес. %. В качестве эпоксидного мономера использован 3,4-эпоксициклогексаметил-3,4-эпоксициклогексан карбоксилат, в качестве сшивающего агента - гексагидро-4-метилфталевого ангидрида (ГГМФА) при мольном соотношении эпоксидных групп к ГГМФА 1,0:0,87. Подробности получения нанокompозитов изложены в работе [1]. Степень усиления нанокompозитов E_k/E_m (где E_k и E_m - модули упругости нанокompозита и матричного полимера, соответственно) оценивалась при температуре 313 К. Расстояние между пластинами монтмориллонита d_{001} получено с помощью широкоугольной рентгенодифрактометрии [1].

Степень усиления полимерных композитов может быть выражена отношением E_k/E_m и в рамках теории перколяции для нанокompозитов она определяется следующим образом [2]:

$$\frac{E_k}{E_m} = 1 + 11(j_n + j_{mf})^{1,7}, \quad (1)$$

где ϕ_n и ϕ_{mf} - относительные доли наполнителя и межфазных слоев, соответственно.

Используя экспериментальные значения E_k , E_m и ϕ_n [1], можно рассчитать величины ϕ_{mf} согласно уравнению (1). Затем можно определить толщину межфазного слоя l_{mf} из уравнения [2]:

$$j_{mf} = 2l_{mf}j_n. \quad (2)$$

Построение графика l_{mf} как функции расстояния между пластинами (интервала) d_{001} показало, что между указанными параметрами существует линейная корреляция, выражаемая следующим образом:

$$l_{mf} = 0,5d_{001}. \quad (3)$$

Иначе говоря, из уравнения (3) следует, что все пространство между пластинами монтмориллонита (внутригалерейное пространство) представляет собой межфазные слои. Нетрудно видеть, что такая трактовка позволяет прогнозировать степень усиления полимерных нанокompозитов по уровню интеркаляции слоистого наполнителя, т.е., по величине d_{001} . Согласно этой методике, по экспериментально опре-

деленным значениям d_{001} определяется l_{mf} (уравнение (3)), затем ϕ_{mf} согласно уравнению (2) и далее теоретическая степень усиления $(E_k/E_m)_T$ по уравнению (1). Это правило справедливо не только для шитых матриц нанокompозитов. Так, авторы [3] получили линейную зависимость $E_k(d_{001})$ для нанокompозитов на основе поликарбоната (ПК), наполненных монтмориллонитом, что подтверждает корректность предложенной модели. Более того, получено количественное соответствие предложенного метода прогнозирования и экспериментальных величин $(E_k/E_m)_Э$ для нанокompозитов на основе ПК. Так, для $d_{001}=1$ нм расчет дает $(E_k/E_m)_T=1,183$, а $(E_k/E_m)_Э=1,223$ и для $d_{001}=3$ нм $(E_k/E_m)_T=1,596$, $(E_k/E_m)_Э=1,479$, т.е., в обоих случаях расхождение меньше 8 %, что сравнимо с погрешностью эксперимента.

Согласно определению, межфазным слоем является область полимерной матрицы, прилегающая к поверхности частицы наполнителя, и имеющая структуру, отличающуюся от структуры объемной полимерной матрицы. Поэтому возникает вопрос о природе отличия структуры этих двух компонент нанокompозита. Авторы [1] предположили, что отличие состоит в пластификации межфазных слоев молекулами поверхностно-активного вещества (модификатора). В настоящем сообщении будет предложена другая трактовка, основанная на фрактальной природе микрогелей, которые для шитых полимеров являются аналогом макромолекулярного клубка. Формирование микрогелей в пространстве, ограниченном пластинами монтмориллонита, будет изменять их структуру, характеризующую фрактальной размерностью D_f , и этот эффект ожидается тем сильнее, чем меньше d_{001} . Теория фракталов в ограниченных геометриях дана в работе [4]. Минимальный размер поры (или галереи между пластинами монтмориллонита) D_0 , через которую макромолекулярный клубок или микрогель может проходить без изменения своей формы, дается уравнением [4]:

$$D_0 = aN^{(D_f-2)/2}, \quad (4)$$

где a - размер мономера, N - степень полимеризации, D_f - фрактальная размерность микрогеля.

Оценим величину D_0 при следующих условиях: $a=0,6$ нм, $N=100$ и $D_f=2,5$. Тогда $D_0=19$ нм. Следовательно, при любом $d_{001}<D_0$ микрогель будет изменять свою форму и, соответственно, структуру, характеризующую величиной D_f . Для наибольшей и наименьшей величин d_{001} , полученных в работе [1] (13 и 6,3 нм, соответственно) оценки согласно (4) при $a=\text{const}$ и $N=\text{const}$ дают $D_f=2,334$ и $2,020$, соответственно.

Следовательно, первоначально сферический микрогель внутри галереи преобразуется в эллипсоид вращения, сплюснутый тем более, чем меньше d_{001} . Вариация D_f приводит к изменению статистической гибкости полимерной цепи, характеризующейся характеристическим отношением C_∞ , согласно уравнению:

$$C_\infty = \frac{2D_f}{d(d-1)(d-D_f)} + \frac{4}{3}, \quad (5)$$

где d - размерность евклидова пространства, в котором рассматривается фрактал (очевидно, в нашем случае $d=3$).

Изменение D_f и C_∞ приводит к вариации степени локального порядка, характеризуемой относительной долей областей этого порядка (кластеров) $\Phi_{кл}$ согласно уравнению:

$$D_f = 3 - 6 \left(\frac{j_{кл}}{SC_\infty} \right)^{1/2}, \quad (6)$$

где S - площадь поперечного сечения макромолекулы ($S = \text{const}$).

Из уравнения (6) следует рост $\Phi_{кл}$ по мере снижения D_f , т.е., структура становится более плотноупакованной. Эти структурные изменения определяют различие объемной полимерной матрицы и межфазных слоев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chen J.S., Poliks M.D., Ober C.K., Zhang Y., Wiesner U., Giannelis E. //Polymer. - 2002. - V. 43, № 19. - P. 4895.
2. Козлов Г.В., Маламатов А.Х., Антипов Е.М., Яновский Ю.Г. //Механика композиционных материалов и конструкций. - 2006. - Т. 12, № 1. - С. 114.
3. Yoon P.J., Hunter D.L., Paul D.R. //Polymer. - 2003. - V. 44, № 21. - P. 5323.
4. Vilgis T.A., Haronska P., Benhamou M. //J. Phys. II. France. - 1994. - V. 4, № 12. - P. 2187.

ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД "ДИЭЛЕКТРИК - МЕТАЛЛ" В ИОННЫХ КРИСТАЛЛАХ ПРИ ВСЕСТОРОННЕМ СЖАТИИ

Мамчур М.О., Карпенко С.В.
НИИ прикладной математики
и автоматизации КБНЦ РАН,
Нальчик

Переход "диэлектрик-металл" под действием высокого давления в кристаллах имеет место в основном в результате усиливающегося взаимодействия между атомными валентными орбиталями, которое уширяет энергетические зоны и в конечном итоге предельно сужает энергетическую щель между валентной зоной и зоной проводимости.

Модель решетки диэлектрической фазы ионного кристалла. При описании термодинамики фазы ионного кристалла будем исходить из модели идеальной кристаллической решетки, имеющей структуру типа CsCl (B2-структура), состоящую из точечных зарядов разного знака [1]. Температуру будем считать равной абсолютному нулю. Термодинамический потенциал ионной решетки имеет вид

$$G_{B2}(R) = U_{B2}(R) - \frac{a_m}{R} + pV_1, \quad (1)$$

где $a_m = 1.76268$ - постоянная Маделунга B2-структуры; $U_{B2}(R)$ - потенциал парного взаимодействия ионов, рассчитанный самосогласованным образом в рамках теории неоднородного электронного газа [2]. В работах [1, 3] термодинамический потенциал ионного кристалла был построен с учетом взаимодействия ионов семи координационных сфер. В уравнение для термодинамического потенциала кристалла мало-

го размера необходимо добавить член, описывающий поверхностную энергию кристалла:

$$G_{B2} = G_{B2}^{(об)} + G_{B2}^{(поф)}. \quad (2)$$

Здесь $G_{B2}^{(об)}$ - объемная часть термодинамического потенциала, $G_{B2}^{(поф)} = 4pr^2ks$ - поверхностная часть термодинамического потенциала, S - поверхностная энергия; r - радиус «кристаллического зерна»; k - численный коэффициент, учитывающий отклонение формы кристалла от идеальной сферической (в случае идеального сферического кристалла $k = 1$). В данной работе мы использовали метод предложенный Темроковым и Задумкиным для расчета поверхностной энергии и поверхностного натяжения ионных кристаллов [2]. Суть метода заключается в том, что кристалл разбивается на плоские сетки и суммирование в выражении для поверхностной энергии производится по совокупности таких сеток.

Итак, термодинамический потенциал диэлектрической фазы ионного кристалла записывается следующим образом:

$$G_{Bi} = \sum_{k=1}^7 N_k^{(i)} U_k^{(i)} (a_k^{(i)} R^{(i)}) - V^{(i)} \frac{1}{V^{(i)}} \left[\sum_{k=1}^7 N_k^{(i)} U_k^{(i)} (a_k^{(i)} R^{(i)}) \right] - \frac{a_m^{(i)}}{R^{(i)}} + 2pr^2kn_0(hkl) \sum_i (b^{(i)} - 1) W_\infty^{(i)} \quad (3)$$

Модель металлизированной фазы ионного кристалла. При нулевом внешнем давлении структура типа NaCl (B1) является стабильной. Затем, при достижении точки полиморфного превращения, осуществляется фазовый переход к структуре типа CsCl (B2-структура). В малой окрестности давления металлизации $p_{мет}$ термодинамические потенциалы диэлектрической и металлизированной фаз равны. При дальнейшем увеличении давления более стабильной становится металлизированная фаза. Далее, упоминая первую фазу, будем иметь в виду диэлектрическую фазу со структурой типа CsCl, а под второй фазой - металлизированное состояние кристалла. В расчетах предполагалось, что для первой фазы поверхность имеет огранку (110) с минимальным значением поверхностной энергии. Расчет ее термодинамического потенциала проводился по формуле (3) для случая $T = 0$ К.

При вычислении термодинамического потенциала металлизированной фазы используется (для объемной части) модель Гомбоша [4], удовлетворительно описывающая свойства щелочных металлов, а также модель "желе" [4] для расчета поверхностного вклада в потенциал.

Объемная часть термодинамического потенциала второй фазы при $p \neq 0$ записывается как

$$G_{mV} = N(U_m - \frac{\partial U_m}{\partial V_m} V_m). \quad (4)$$

Для полного термодинамического потенциала кристалла кубической формы с учетом (3) и (4) получим следующее выражение:

$$G_2 = G_{mV} + AN + 6d_m^2 S_m N,$$

G_{mV} - объемная часть термодинамического потенциала второй фазы при $p \neq 0$, S_m - поверхност-

ная энергия металлизированной фазы, рассчитываемая по формуле, полученной в модели "желе" [4] без учета вклада ионной подрешетки и дискретности ионов, A - потенциал родства электрона хлору, d_m - сторона куба кристалла во второй фазе.

Давление металлизации можно определить из условия равенства термодинамических потенциалов диэлектрической и металлизированной фаз:

$$G_1 = G_2 \quad (5)$$

Минимизируя термодинамические потенциалы фаз и определяя межионные расстояния при данном внешнем давлении, в результате решения уравнения (5) на ЭВМ были определены давления «металлизации» для ряда щелочно-галогидных кристаллов. Результаты расчета для массивных образцов демонстрируют хорошее согласие наших результатов с экспериментальными данными. Для всех исследованных кристаллов наблюдается значительное возрастание давления металлизации с уменьшением размера кристалла.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия отечественной науке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпенко С.В., Винокурский Д.Л., Кяров А.Х., Темроков А.И. //Поверхность. 2003. № 7. С.96.
2. Ухов В.Ф., Кобелева Р.М., Дедков Г.В., Темроков А.И. Электронно-статистическая теория металлов и ионных кристаллов. М.: Наука. 1982, 104 С.
3. Карпенко С.В., Винокурский Д.Л., Кяров А.Х., Темроков А.И.//Доклады РАН. 2001. Т. 381. № 6. С. 756.
4. Мотт Н.Ф. Переходы металл - изолятор. М.: Наука, 1979. 342 с.

СИЛА РЕАКЦИИ ИЗЛУЧЕНИЯ В НОВОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ

Меньшов Е.Н.

Ульяновский государственный
технический университет,
Ульяновск

Сила реакции излучения это та сила, которая действует на заряженную частицу со стороны создаваемого ей поля электромагнитного излучения. В классической электродинамике с этой силой связано внутреннее противоречие, что указывает на неполноценность данной теории. В работе [1] приведена формула этой силы \mathbf{f}_s , выведенная в рамках модернизированной электродинамики, но только для частного случая ускоренного движения заряда. В этом сообщении демонстрируется общий случай. В основу метода вывода положена типовая феноменологическая методика определения силы реакции излучения через мощность излучения P_0 .

При вычислении мощности излучения нас будет интересовать поле на больших расстояниях от заряда и в пределе при $R = |\mathbf{r} - \mathbf{r}_0(t)| \rightarrow \infty$, тогда положим $R \approx r(1 - \mathbf{e}_r \cdot \mathbf{v}_0/r) \rightarrow r$, $\mathbf{e}_R \rightarrow \mathbf{e}_r = \mathbf{r}/r$. Мощность через элемент сферической поверхности dS равна

$$dP_0 = (\mathbf{\Pi}_0 dS) = (\mathbf{\Pi}_0 \mathbf{e}_r) r^2 \sin \theta dq dy = \frac{q^2 \sin \theta dq dy}{16\pi^4 \epsilon_0 c^3 (2t)^2} \int_0^t e^{i(\frac{x-t}{t})} dt$$

$$\cdot \left(\frac{\mathbf{v}_1}{I_1} - \frac{\mathbf{v}_2}{I_2} \right) \left(\frac{\mathbf{v}_1(\mathbf{x})}{I_1(\mathbf{x})} - \frac{\mathbf{v}_2(\mathbf{x})}{I_2(\mathbf{x})} \right) d\mathbf{x}$$

где $\mathbf{\Pi}_0 = [\mathbf{E}_{из}, \mathbf{H}_{из}]$ - вектор Пойтинга, при этом уравнения для $\mathbf{E}_{из}$, $\mathbf{H}_{из}$ приведены в [2]; θ -угол между векторами \mathbf{e}_r и \mathbf{v} ; ψ -азимутальный угол; $\lambda_1 = 1 - (\mathbf{e}_r \cdot \mathbf{v}_1)/c$; $\lambda_2 = 1 - (\mathbf{e}_r \cdot \mathbf{v}_2)/c$; $\mathbf{v}_1 = \mathbf{v}(t'_1)$; $\mathbf{v}_2 = \mathbf{v}(t'_2)$; $\mathbf{e}_{R1} = \mathbf{R}_1/R_1$; $\mathbf{e}_{R2} = \mathbf{R}_2/R_2$; $R_1 = R(t'_1)$; $R_2 = R(t'_2)$.

Рассмотрим ускорение по прямой со скоростями ($v/c \ll 1$), при этом имеем: $(\mathbf{e}_r \cdot \mathbf{v}) = \cos \theta$; $\mathbf{v}_1 = v_1 \mathbf{e}_v$; $\mathbf{v}_2 = v_2 \mathbf{e}_v$, где $\mathbf{e}_v = \mathbf{v}/v$. Полная излучаемая мощность

$$P_0 = \frac{q^2}{6\pi^3 \epsilon_0 c^3 t} \int_0^t e^{i(\frac{x-t}{t})} \left[\frac{v_1(\mathbf{x}) - v_2(\mathbf{x})}{2t} \right] d\mathbf{x} \quad (1)$$

Формула (1) не зависит от R , поэтому она правосторонна в любой точке, в том числе и на границе области генерации поля излучения ($R = R_m$), [2].

Из уравнения движения заряда $dR/dt = d|\mathbf{r} - \mathbf{r}_0(t)|/dt = -(\mathbf{R}\mathbf{v})/R = -(\mathbf{e}_R \mathbf{v})$ устанавливаем связь между расстоянием $R(t)$ от заряда до наблюдателя и параметрами движения в разные опорные моменты времени:

$$R(t) = R(0) - \int_0^t (\mathbf{v} \cdot \mathbf{e}_R) dt,$$

$$R(t) = R(t') - \int_{t'}^t (\mathbf{v} \cdot \mathbf{e}_R) dt \quad (2)$$

В работе [2] изучен характер излучения поля на разных этапах времени от начала ускорения. Задавая $R(t) = R_m = \pi t c$ и $t_{гр} = R(0)/c + \pi t$ из [2], получаем выражение:

$$R_m \cong R(0) [1 - (\mathbf{v} \cdot \mathbf{e}_R)_{cp} / c] - \pi t (\mathbf{v} \cdot \mathbf{e}_R)_{cp},$$

из которого (при условии $v/c \ll 1$) следуют соотношения $R(t'_1) \cong R_m$, $R(0) \cong R_m$ в запаздывающие моменты времени. Подставляя их в формулы для $t_{гр}$ и t'_1 из [2], имеем:

- для этапа $0 \leq t \leq R(0)/c + \pi t \leq 2\pi t$; $t'_1 = 0$; $t'_2 = t$;
- для этапа $t > R(0)/c + \pi t \geq 2\pi t$; $t'_1 = t - \pi t - R(t'_1)/c \cong t - 2\pi t$, $t'_2 \cong t$.

Подставляя теперь полученные моменты времени в (1), получаем законы излучения.

Определяем силу реакции излучения \mathbf{f}_s . В классической электродинамике сила реакции излучения выводится из баланса между работой, произведенной этой силой над зарядом и энергией излучения на интервале времени T , за который заряд возвратился бы в исходное состояние движения. Так как выражение (1) содержит затухающую экспоненту по времени, тогда возврат в исходное состояние возможен на бесконечном пределе времени, начиная с момента времени $t_A \rightarrow \infty$ до $t_B = t_A + T$

$$\int_{t_A}^{t_A+T} \mathbf{v} \mathbf{f}_s dt = - \int_{t_A}^{t_A+T} P_0 dt. \quad (3)$$

Для $0 \leq t \leq 2\pi\tau$: $t'_1=0$ и если $v_1=v(0) \neq 0$, то соответствующим выбором инерциальной системы отсчета всегда начальную скорость можно свести к нулю, $v_1 = 0$. При этом $v_2=v$, поэтому непосредственно находим $f_s = P_0/v$, которая имеет вид:

$$f_s = - \frac{q^2}{6\pi^3 \epsilon_0 c^3 t(2t)} \int_0^t e^{\left(\frac{x-t'}{t}\right)} \left[\frac{v(x)}{2t} \right] dx \quad (4)$$

Сила (4) отрицательная, значит, ей соответствует устойчивое уравнение движения.

Для $t \geq 2\pi\tau$, переходя к новой шкале времени на основе преобразования $t' = (t-2\pi\tau)$, имеем

$$\int_{t_A}^{t_A+T} v f_{sv} dt' = - \frac{q^2}{6\pi^3 \epsilon_0 c^3 t} \cdot \int_{t_A}^{t_A+T} \left\{ \left(\frac{v_2 - v_1}{2t} \right) \int_0^{t'} e^{\left(\frac{x-t'}{t}\right)} \left[\frac{v_2(x) - v_1(x)}{2t} \right] dx \right\} dt' \quad (5)$$

Применяя к правой части (5) процедуру интегрирования по частям, имеем:

$$\int_{t_A}^{t_A+T} v f_s dt' = \frac{q^2}{6\pi^3 \epsilon_0 c^3 t} \cdot \left[\int_{t_A}^{t_A+T} \left(\frac{r_{02} - r_{01}}{2t} \right) \frac{d}{dt'} \cdot \left\{ \int_0^{t'} e^{\left(\frac{x-t'}{t}\right)} \left[\frac{v_2(x) - v_1(x)}{2t} \right] dx \right\} dt' - C \right] \quad (6)$$

где при $t_A \rightarrow \infty$,

$$C = \left(\frac{r_{02} - r_{01}}{2t} \right) \int_0^{t_A} e^{\left(\frac{x-t'}{t}\right)} \left[\frac{v_2(x) - v_1(x)}{2t} \right] dx \Bigg|_{t_A}^{t_A+T} \rightarrow 0,$$

Используем следующее упрощение: $(r_{02}-r_{01}) \cong 2\pi\tau v$, $(v_2-v_1) \cong 2\pi\tau a$, где v , a - усредненные на интервале $2\pi\tau$ скорость и ускорение соответственно. Из (5)-(6) следует выражение для силы реакции излучения

$$f_s = \frac{t_0 m}{t} \frac{d}{dt'} \int_0^{t'} e^{\left(\frac{x-t'}{t}\right)} a(x) dx, \quad t_0 = q^2 / (6\pi\epsilon_0 c^3 m). \quad (7)$$

Этой силе соответствует в операторной форме следующее уравнение движения заряда:

$$L[a][p(\tau-\tau_0)+1] = (1+p\tau)L[f/m]. \quad (8)$$

При $\tau \geq \tau_0$ движение устойчивое ($\tau_0 \cong 10^{-24}$ с), где $L[a]$, $L[f]$ -операторные ускорение и сила соответственно, p - оператор Лапласа, m -масса электрона. В данной теории параметр $R_m = \pi\tau c$ определяет область генерации излучения. В квантовой теории электрон характеризуется областью виртуальных фотонов с размером, равным комптоновской длине волны $\lambda_{КЭ}$. Если оценить $R_m \cong \lambda_{КЭ}^2$, тогда имеет место приближение $\tau \approx 10^{-21}$ с $> \tau_0$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Меньшов Е.Н. Новые уравнения Максвелла: преодоление внутреннего противоречия в классической электродинамике // Современные наукоемкие технологии. - 2005. - №1. - С.89-90.
2. Меньшов Е.Н. Поле излучения, определяемое

из новых уравнений Максвелла // Современные наукоемкие технологии. - 2005. - №11 - С.61-63.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В ПЛЁНКАХ

Семенчин Е.А., Галай Е.О.

Ставропольский государственный университет, Ставрополь

В работе аналитическими и численными методами изучается физический процесс образования пленки в результате газовой или жидкостной эпитаксии на кристаллическую подложку.

Совокупность частиц неупорядоченной фазы можно рассматривать как ансамбль бозе-частиц. При температурах ниже некоторой критической происходит осаждение части частиц системы на подложку в состоянии с нулевым импульсом, так называемая бозе-конденсация в поле псевдопотенциала подложки. В результате на кристаллической поверхности образуются зародыши новой фазы, происходит фазовый переход первого рода [1, 2].

Предложена динамическая модель квазидвумерных решеток, в которой учтены решеточные ангармонизмы и ангармоническое взаимодействие плёнки с подложкой. Гамильтониан системы представлен в виде суммы одночастичного потенциала поля подложки и потенциала двухчастичного взаимодействия атомов плёнки с атомами подложки. Это дает возможность описывать «метастабильные» положения атомов в «метастабильных» локальных минимумах одного из потенциалов, а значит описывать метастабильные состояния решетки, связанные со структурно-фазовым переходом первого рода, близкого ко второму.

Несохранение числа частиц неупорядоченной системы, связанное с наличием поля подложки, приводит к появлению отличных от нуля средних $\langle a_{k_1}^+ a_{k_2} \rangle$, определяющих концентрацию частиц в газовой фазе, а также аномальных средних $\langle a_{k_1} a_{k_2} \rangle$ которые при $k=0$ определяют концентрацию осаждаемых частиц - конденсата. Для аномальной функции Грина (ФГ):

$$\Gamma_{kk'}(w) = \langle \langle a_k^+(t_1) a_{k'}^+(t_2) \rangle \rangle_w$$

получено уравнение:

$$\Gamma_{kk'}(w)[w + e] = \Delta^+ G_{kk'}(w),$$

где

$$\Delta^+ = -\frac{1}{n} \sum V(k_1 - k_1') \langle a_{k_1}^+(t_1) a_{k_2}^+(t_1) \rangle.$$

Здесь e - энергия одночастичных возбуждений.

Решая совместно систему уравнений для нормальной:

$$G_{kk'}(t_1, t_2) = \langle \langle a_k(t_1) a_{k'}^+(t_2) \rangle \rangle$$

и аномальной ФГ находим для энергетической щели в спектре аномальной ФГ уравнение:

$$\Delta + \sum V(k_1 - k_1') \frac{\Delta}{\sqrt{e^2 + |\Delta|^2}} th \frac{\sqrt{e^2 + |\Delta|^2}}{2T} = 0.$$

Δ имеет смысл энергетической щели в спектре возбуждений монослоя кристаллического конденсата на подложке. Появление $\Delta \neq 0$ является критерием начала конденсации несоизмерной фазы на кристаллической подложке.

Численное решение уравнения для энергетической щели Δ было проведено с помощью пакета MathCAD.

Экспериментальное подтверждение полученных результатов затруднено из-за сложности определения критических параметров в момент появления зародышей новой фазы. Но если отождествить ширину щели Δ с величиной активационного барьера адсорбционно-десорбционных процессов, то с помощью уравнения для энергетической щели Δ можно проследить зависимость энергии активации от степени по-

крытия.

Следует отметить, что формирование субмонослойных плёнок носит доменный характер, структура доменов зависит от величины покрытия, и эта зависимость носит пороговый характер.

Такой вывод позволяет предположить, что во всём интервале Δx_i , в пределах которого энергия активации меняется монотонно, латеральное взаимодействие между частицами плёнки оказывается неизменным, а некоторое изменение энергии активации в пределах интервала Δx_i связано с влиянием поля подложки. Скачкообразное же изменение энергии активации, свидетельствующее о структурных изменениях в плёнке, связано со скачкообразным изменением энергии двухчастичного взаимодействия. С учётом этого факта можно построить зависимость энергии активации от параметров двухчастичного взаимодействия и поля подложки (см. рис. 1).

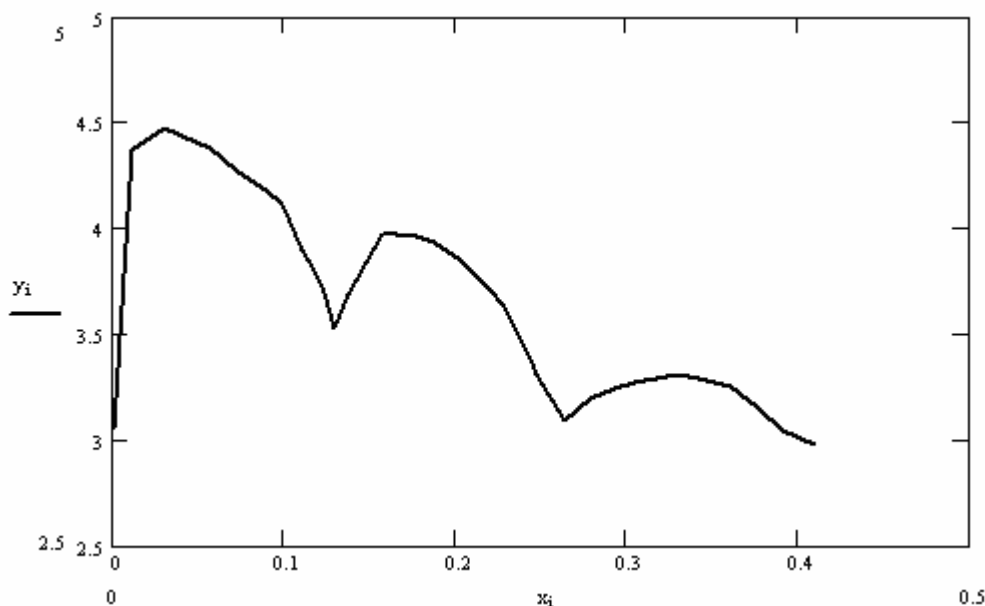


Рисунок 1. Зависимость энергии активации десорбции от степени покрытия

Сравнение полученного результата с экспериментальным [4] показывает, что для расчетной кривой в пределах одного монотонного участка изменение энергии активации коррелирует с изменением среднего поля подложки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кукушкин С.А., Осипов А.В. Процессы конденсации тонких пленок. УФН, 1998, 168, 10, с.1083-1116.
2. Децик В.Н., Каптелов Е.Ю., Кукушкин С.А., Осипов А.В., Пронин И.П. Кинетика начальной стадии фазового перехода первого рода в тонких пленках ФТТ, 1997, т.39, №1, с.121-126.
3. Адхамов А.А., Лебедев В.И. Применение метода функций Грина в классической статистической механике. - Душанбе.: «Дониш», 1975. - 196 с.
4. Крачино Т.В., Кузьмин М.В., Логинов М.В., Митцев М.А. Начальные стадии формирования гра-

ницы раздела Yb-Si(III) ФТТ, 1997, т.39, №2, с.256-263. 33.20. Kf; 21.10.-k

FUNDAMENTAL AND APPLIED PROBLEMS OF PHYSICS

Khalturin V.G.

The Perm state technical university, Perm branch of the Russian Centre of science «Applied Chemistry»

In June, 2005 in Tunis under the initiative RAE there passed conference on a radio-activity. One much known scientist, the expert in the field of the elementary particles, working on the accelerator in Bern (Switzerland) (we shall not name his name) has told: the physics was terminated, the picture of a universe is drawn, all elementary particles are known, except for one.

I shall not quote the bible, I shall simply tell, that in second half XIX mark elderly and authoritative scientists spoke also from a word in a word. Simply surprisingly. These things pass at school. It means only one: there has come the next crisis of physics. In this connection it would be desirable to remind statement W. Heisenberg` and, made by him on pages of Journal « Successes of physical sciences » for 1976. He has told: to understand CRISIS (1976!) modern physics, it is necessary to return to sources of a century for the mistake and physics there have been made has gone not therefore ways.

I then was young also words of scientific such level have simply wounded me. I began to think: what questions the physics cannot solve? Such problem, in my opinion at that time, was only one - a problem of occurrence of the LIFE. Since Lui Pasteur's times up to six days in this direction in physics it is not made any opening. And, as one American scientist if in the universe the life somewhere else then the life from a miracle will turn in statistics will be found out has told. It is unique, that we know today, it that origin of a life is possible only in пацемических solutions and that, possessing molecular кираљностью, the organic molecules participating during trophy circuits and, possessing different mirror symmetry, rotate a plane of polarization of electromagnetic radiation in different directions. It is a lot of physicists as appeared, dealing with a problem of occurrence of the LIFE. And on this way many opening, not concerning to an investigated problem have been made.

The physics always was the locomotive for other sciences stimulating in them new opening and a new level of sights at their problems, providing thus progress in all science. Today we should solve: why there was a crisis and as us it to overcome. The majorities of scientists have become isolated in the problems and do not want to get into problems in which they do not feel like experts. But experience business acquirable, would be persistence and desire. One of the reasons will be, that physics specialize everyone in the narrow segment, and with development of a science this segment is quickly narrowed and, thus, is lost touch between various segments of a science. Scientists who would work in different areas of a science are necessary is allows them to protect not simply the thesis for a doctor's degree, and to leave on essentially new, higher level. Obviously, time qualitatively has come to change a level of preparation of students at universities, having entered new disciplines which would open connection of separate segments. Here it would be possible to make many offers, but it does not meet to a thematic orientation of article.

Once again we shall return by 1976. Then it was represented to me, that development of physics oc-

curs rough rates. Really, computers are created, rockets with cosmonauts have achieved the Moon, the problem of thermonuclear synthesis (theoretically it has been really solved) will be just about solved, almost new elementary particles every day open, with the help of plasma chemistry new chemical compounds are created, in particular, on the basis of connections of fluorine have been created Blood substitutes. Little bit later new particles - fullerenes were open. It was supposed, that it will be followed with the whole cascade of opening of new chemical compounds. Where they today? Scientists continue to build molecules with different geometry on base fullerenes. Other scientists, trying to carry out their additive in powder iron materials, aspire to receive, thus, a material with transformation fullerenes in diamonds. (But it is an applied question and we shall separately discuss them). More and more new and more powerful telescopes are under construction, our sight at the universe varies. In this connection it was offered our universe which has arisen from a point, to name the Metagalaxy. I.e. The Metagalaxy is that part of the universe which we today can not only observe, but also imagine. There, where borders of our imagination come to an end, the Metagalaxy there comes to an end. It is known, that age of our Metagalaxy of the order 15 billion years and there was it from a point which has received in the scientific literature the name сингулярности (by analogy to mathematics). As a whole then it seemed to me, that there is a blossoming a science.

What has taken place today?

Forward the biology with studying various genotypes, cloning, decoding DNC, etc. has escaped. By the way, the founder of molecular biology was E. Schrödinger. Увлёкшись а problem of occurrence of a life, he even has written the book about occurrence of the life, representing set of assumptions. But the biology could not, and without physics cannot, answer a question: as the life has arisen. Words about evolution is an empty phrase. Evolution is possible only when is to that evolve. And we cannot understand, how from notracemic solution there was the most simple if this word in general is applicable to a problem of the Life, a cell!

The computer direction has turned to independent and roughly developing branch theoretical and applied science. From this point of view of us the big technical progress connected to development of computer technique (technical equipment) expects. In my opinion, this area cannot be related to physics for the physics is a science about the nature of a matter and never it is impossible to forget about it.

If to look superficially the physics developed roughly enough prior to the beginning of 90th years of XX century. Really: nuclear processes are investigated full enough and the question was not creation

of chain nuclear reactions, and about compactness of nuclear devices. Elementary particles it was open so many that the rare expert on elementary particles could list them. The set of the new quantum numbers peculiar to elementary particles was open. Cosmologist argued on a theme on, whether possesses neutrino weight of rest and whether compression of the Metagalaxy back in "point" is possible. And suddenly with the help of the American orbital telescope "Hubble" in the Metagalaxy the dark weight has been found out. It did not enter interaction with an investigated matter, did not react to electromagnetic interaction of any frequency and did not let out it at interaction with high-speed streams of particles. It entered only gravitational interaction with the big weights of galaxies, forcing them to rotate around of itself. (But I warn is not a black hole). I would not risk to identify of Einstein gravitation and gravitation of dark weight. It is not enough data. Today it is known, that the dark weight makes 95 % of weight of the Metagalaxy. Usually we understand a measure of inertia (classical definition) as weight, but here to tell more pertinently, that the weight is a measure of gravitational influence of one body on another. However this definition also can be incorrect. Here there are many questions on which in the foreseeable future there is no answer and, naturally, we thought, that we can not put laboratory experiments. But it appeared not so, and attempt of such experiments at presence of surprising results, has met sharp resistance among many already known physicists. Though young physics have considered these results with delight (they still do not have scientific authority and they have nothing to lose).

But we shall return to words W. Heisenberg and in 1976 that in the beginning of a century the physics has gone not therefore ways. W. Heisenberg has not explained the idea, proving this thesis on several pages, and even on the contrary has as though coded it, having transformed in something such as the theorem the Farm. Obviously, his ideas were so orthodox, that he was afraid, that him will not understand. We shall imagine mental experiment. In the beginning of XIX century the French scientist A. J. Fresnel, addressing to academicians of the French academy of sciences has excellent proved the wave nature of light. Before 150 years the idea about the corpuscular nature of light of Newton dominated. The authority of Newton was so is great, that anybody and did not try to call in question his theory about the corpuscular nature of light. After opening by a wave of the nature of light A. J. Fresnel creation of the equations of the electromagnetic nature of light Maxwell has followed, then there were experiences of Hertz (Without it creation of radio and TV is impossible). In 1922-23 the Ameri-

can scientist A. Compton dispersion of electrons on photons has proved the corpuscular nature of light. Since then began to speak about wave-corpuscle dualism. That happened, happened. But we shall present, that before experiences of A. J. Fresnel A. Compton have proved the corpuscular nature of light. What occurs? Maxwell does not write the equations, the Hertz does not prove distribution to space of electromagnetic waves and as consequence - is not present during necessary time radio, TV. But emptiness does not happen. Means there should be other way of development of physics. It at all the fantasy, is any over a fantasy. In physics of such examples to result it would be possible, probably, much, but the physics solves, as a rule, those problems for which decision it is prepared. But new theories punch the way to a science with the big work.

The greatest influence on development of our sights on a picture of the Universe in XX century there were the opening connected to space factors. In the beginning of 70th years experiments on an establishment of conformity of a stream neutrino from the Sun theoretically settlement have been carried out. Experiences were carried out in the deepest Mines of the republic of South Africa, that misfire space radiation. On depth, approximately, 5 km the capacity with an isotope of chlorine which cooperates with neutrino has been located and process of division of nucleus of an isotope of chlorine is observed, and fragments of disintegration were registered by gauges. Appeared, that the stream neutrino was 300 times less settlement. At the end of a century this experiment have repeated on more perfect equipment on the same depth, but already in India. The result appeared the same. In my opinion, it was necessary to reconsider the concept of sources of star energy.

Nevertheless, comparative studying of various thermonuclear reactions has resulted Bethe at a dawn of the last century in the conclusion, that energy of the Sun and stars of the basic sequence is developed as a result of cyclic reactions in which the leading role is played with capture of a proton by nucleus of nitrogen and carbon with the subsequent formation of a nucleus of helium [1]. This theory Bethe which has received lately wide recognition, till now has no direct astrophysical acknowledgement(confirmations). I do not doubt, what will be astrophysics, not concordant with me then let they will explain - where disappear нейтрино or on the contrary - why them so a little?

Let's recollect kind memory of so known our compatriot of professor of Nikolay Aleksandrovich Kozyrev. Here we shall not speak about his recognized merits. N.A.Kozyrev in 1937 has been placed in camp for prisoners for the adherence of the theory of the extending universe (So then named the Me-

tagalaxy) and has left camp only in 1948. In three months after an output from camp, he has protected the thesis for a doctor's degree on a theme « Sources of star energy and the theory of an internal structure of stars ». N.A.Kozyrev's astronomical supervision has proved the following. In the first part two basic laws, an establishment « the period - average density "Cepheid" are investigated. The results received from the analysis of these laws, appeared distinct from usual representations of the theory of an internal structure of stars. Mainest of them the following: 1) In all stars, switching even super giants, beam pressure does not play an essential role, and it can be neglected in comparison with gas pressure; 2) internal areas of stars almost entirely will consist of hydrogen (the average molecular weight is close to $\frac{1}{2}$; 3) absorption of light is caused томсоновским by dispersion of light free электронами; 4) stars have the structures close to polytropic of a class $3/2$.

Set of the received results has allowed him to calculate as a first approximation physical conditions inside stars, proceeding from observable characteristics L, M, R. For example, for the center of the Sun the temperature about 6 million hailstones turns out., probably, not sufficient for thermonuclear reactions. [2]

N.A.Kozyrev has put forward a hypothesis according to which the basic source of star energy is current time. However, for some reason he has not gone further. The question arises - and where and what they themselves represent products of combustion? The most simple answer consists that the continuous stream of time of our World is radiated as quanta of time as products of combustion, in other World. Or in other universe - there should be all another: there is no continuous space - time and structure of a matter there too another. We have experimentally found out such particles (the quanta of time possessing in weight). They take root into nucleus of radioactive elements, change their activity and a half-life period due to the quantum number, and, it is possible and, due to defect of weight, but in nuclear transformations do not participate. It is necessary to tell, that, apparently, they do not possess neither weak, nor strong interaction. This interaction essentially other type also can achieve the next nucleus crystal volumetric - центрированной lattices, also changing their activity, but to a lesser degree. Certainly, it would be interesting to allocate these particles on accelerators and to study their properties. At an irradiation of a radioactive element such particles occur decrease(reduction) in a radioactivity approximately on 20 % to a mistake of measurement of 1 %. Two institutes have lead (have carried out) independently from each other such check and have received these figures.[3,4]

We 18 years ago have constructed trial installation by capacity more, than in 20 000 times, but at start have made a small mistake and through 20 with installation has turned in heap the fused metal, quartz, etc. But, the main thing, it has shown correctness of the chosen method. Equipment of the atomic power station by such installations and their start in case of failure, will lead to to the immediate discontinuance of all chain reactions and will prevent accident. Probably, also to use them for deactivation radiation polluted territories. The further work appeared impossible as the scientific part has been closed in 1990-1991.

But the main thing, development of the New physics constructed on other principles, already чрез 20 years will allow to achieve, practically, all stars of our sleeve of the Galaxy. Modern spacecrafts use in the flights energy of an electronic environment of atom or, speaking differently, energy of chemical communication. Clearly, that on such rockets the Mankind cannot master even Solar system. And meanwhile there is a probability of collision of the Earth with space bodies of the big weight and today at us there is nothing them to oppose, and it would mean destruction of a civilization. However, the New physics if we have no an opportunity to put laboratory experiments will guess what for what.

We shall not discuss all questions of physics but only what will give us new knowledge of the nature of a matter and will affect other areas of physics in this article. It is possible to attribute construction "Tokomac" to them, lasers of ground basing, etc. Theoretically this direction is already exhausted.

However there is one problem which, obviously, will be eternal. With development of technical equipment all new and new materials with new properties will be required. The materiology and physics of a firm body is engaged in these questions.

Somewhere at the end of 70th years arises and the theory and practice of small particles and ultradisperse systems starts to develop intensively. Later they will be widely known as nanosystem. We shall not consider superconducting nanoceramics as it has arisen already for a long time and its development can be named safe. Affairs with nanoceramics constructional and functional purpose in another way are.

Cases in point concern to applied questions of physics. Ultradisperse systems cannot be related to physics of a firm body. They, most likely, are formed in independent area of physics. Who is interested in this question in more detail, I recommend magazine « Successes of physical sciences ».

There are many ways of formation of ultradisperse systems with the size of particles at narrow width of the histogram about 10 nanometers. But at them common fault. They I have high superficial

energy and, hence, tend to adhesion. The purpose - their creations of compact materials from 100 % in density. The most perspective material of last 20 years considers диоксид the zirconium, stabilized оксидом иттрия. I.e. in a lattice of a crystal диоксида zirconium one atom is replaced with atom of the stabilizer and it allows for dioxide to avoid some zirconium of phase transformations. Properties of an expected material: over plasticity, preservation of physicomaterial properties at achievement of temperatures about 3000 K. Mogut to be and other high-temperature materials. For them stabilizers, modes of formation, pressing, sintering are selected. Each of stages represents the whole research. In the present in the world laboratory samples Are received only and nobody will tell, whether нанокерамика will be sometime introduced into manufacture. This direction most perspective of all which exist within the framework of physics of a firm body.

In the same way we created ceramic nano membranes with open porosity of 10 nanometers and полушириной histograms of 1 nanometer. Continuous nano crystal fibres with high resistance of deformation on a bend (0,5 mm) for creation of composite materials with special properties. Many works on development of methods of structural deformations are translated to other languages. Questions applied and we of them shall not consider(examine) all this in details.

The main question - whether will be possible to convince scientific community of that to start works in the field of New physics.

THE LITERATURE

1. Bethe H.A. Energy Production in Stars. 1939. Vol. 55 №5. P. 434-456.
2. Schwarzschild K. Ueber das Gleichgewicht der Sonnenatmosphäre //Nachrichten von der Koniglichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Gottingen. Mathematisch - phisialische Klasse. 1906. H. 1. S.41-53.
3. 1. V.G. Khalturin. Whether Probably to change a half-life period of radioactive elements? //”Successes of modern natural sciences”, M: Academy of natural sciences, 2005.-№ 2, P.-69-70. (English and Russian).
4. 2. V.G. Khalturin. Whether Probably to change a half-life period of radioactive elements? //« Modern high technology technologies », M.: Academy of Natural sciences, 2005.-№ 5.- P. 84-87 (English and Russian).

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ

Халтурин В.Г.

*Пермский государственный технический университет,
Пермский филиал Российского Научного
Центра «Прикладная Химия»*

В июне 2005 г. в Тунисе по инициативе РАЕ проходила конференция по радиоактивности. Один очень известный ученый, специалист в области элементарных частиц, работающий на ускорителе в г. Берн (Швейцария) (Не будем называть его имени) сказал: физика кончилась, картина мироздания нарисована, все элементарные частицы известны, кроме одной.

Не буду цитировать библию, просто скажу, что во второй половине XIX века пожилые и авторитетные ученые говорили также из слова в слово. Просто удивительно. Эти вещи проходят в школе. Это означает только одно: наступил очередной кризис физики. В связи с этим хотелось бы напомнить высказывание W. Heisenberg`a, сделанное им на страницах журнала «Успехи физических наук» за 1976 год. Он сказал: чтобы понять КРИЗИС (1976 г.!) современной физики, надо вернуться к истокам века, ибо там была сделана ошибка и физика пошла не потому пути.

Я тогда был молод и слова ученого такого уровня просто ранили меня. Я стал думать: какие вопросы не может решить физика? Такой проблемой, на мой взгляд в то время, была только одна - проблема возникновения ЖИЗНИ. Со времен Луи Пастера до сих дней в этом направлении в физике не сделано ни одного открытия. И, как сказал один американский ученый, если во Вселенной будет обнаружена жизнь где-нибудь еще, тогда жизнь из чуда превратится в статистику. Единственно, что нам известно сегодня, это то, что зарождение жизни возможно только в рацемических растворах и то, что, обладая молекулярной киральностью, органические молекулы, участвующие в процессах трофических цепей и, обладающие разной зеркальной симметрией, вращают плоскость поляризации электромагнитного излучения в разных направлениях. Много физиков, как оказалось, занимались проблемой возникновения ЖИЗНИ. И на этом пути было сделано много открытий, не относящихся к изучаемой проблеме.

Физика всегда была локомотивом для других наук стимулируя в них новые открытия и новый уровень взглядов на их проблемы, обеспечивая таким образом прогресс во всей науке. Сегодня мы должны решить: почему возник кризис и как нам его преодолеть. Большинство ученых замкнулись в своих проблемах и не хотят влезать в проблемы, в которых они не чувствуют себя специалистами. Но опыт дело наживное, было бы упорство и желание. Одна из причин состоит в том, что физики специализируются каждый в своем узком сегменте, а с развитием науки этот сегмент быстро сужается и, таким образом, теряется связь между различными сегментами науки. Нужны ученые, которые бы работали в разных областях науки - это позволяет им не просто защитить докторскую диссертацию, а выйти на принципиально новый, более высокий уровень. Очевидно, настало время качественно изменить уровень подготовки студентов в университетах,

вводя новые дисциплины, которые бы раскрывали связь отдельных сегментов. Здесь можно бы много сделать предложений, но это не соответствует тематической направленности статьи.

Еще раз вернемся к 1976 году. Мне тогда представлялось, что развитие физики происходит бурными темпами. В самом деле, созданы компьютеры, ракеты с космонавтами достигли Луны, вот-вот будет решена проблема термоядерного синтеза (теоретически она была действительно решена), почти каждый день открываются новые элементарные частицы, с помощью плазмохимии создаются новые химические соединения, в частности, на основе соединений фтора были созданы кровезаменители. Немного позднее были открыты новые частицы - фуллерены. Предполагалось, что за этим последует целый каскад открытий новых химических соединений. Где же они сегодня? Ученые продолжают строить молекулы с разной геометрией на базе фуллеренов. Другие ученые, пытаясь осуществить добавку их в порошковые железные материалы, стремятся, таким образом, получить материал с превращением фуллеренов в алмазы. (Но это прикладной вопрос и мы их будем обсуждать отдельно). Строятся все более новые и более мощные телескопы, меняется наш взгляд на ВСЕЛЕННУЮ. В связи с этим было предложено нашу Вселенную, возникшую из точки, называть Метагалактикой. Т.е. Метагалактика - это та часть Вселенной, которую мы сегодня можем не только наблюдать, но и вообразить. Там, где кончаются границы нашего воображения, там кончается Метагалактика. Известно, что возраст нашей Метагалактики порядка 15 млрд. лет и возникла она из точки, которая получила в научной литературе название сингулярности (по аналогии с математикой). В целом мне тогда казалось, что происходит расцвет науки.

Что же произошло сегодня?

Вперед вырвалась биология с изучением различных генотипов, клонированием, расшифровкой ДНК и т.д. Кстати, основоположником молекулярной биологии был E. Schrödinger. Увлечшись проблемой возникновения жизни, он даже написал книгу о возникновении жизни, представляющую собой совокупность предположений. Но биология не смогла, и без физики не сможет, ответить на вопрос: как зародилась жизнь. Слова об эволюции - это пустой звук. Эволюция возможна только тогда, когда есть чему эволюционировать. А мы не можем понять, как из не рацемического раствора возникла самая простая, если это слово вообще применимо к проблеме Жизни, клетка!

Компьютерное направление превратилось в самостоятельную и бурно развивающуюся отрасль теоретической и прикладной науки. С этой точки зрения нас ожидает большой технический прогресс, связанный с развитием компьютерной техники. На мой взгляд, эту область нельзя отнести к физике, ибо физика - это наука о природе материи и об этом никогда нельзя забывать.

Если смотреть поверхностно, то физика развивалась достаточно бурно до начала 90-х годов XX века. Действительно: ядерные процессы изучены достаточно полно и речь шла не о создании цепных ядерных реакций, а о компактности ядерных устройств. Эле-

ментарных частиц было открыто столько, что редкий специалист по элементарным частицам смог бы их перечислить. Было открыто множество новых квантовых чисел, свойственных элементарным частицам. Космологи спорили на тему о том, обладает ли нейтрино массой покоя и возможно ли сжатие Метагалактики обратно в «точку». И вдруг с помощью американского орбитального телескопа «Хаббл» в Метагалактике была обнаружена темная масса. Она не вступала во взаимодействие с изучаемой материей, не реагировала на электромагнитное взаимодействие любой частоты и не испускала его при взаимодействии со скоростными потоками частиц. Она вступала только в гравитационное взаимодействие с большими массами галактик, принуждая их вращаться вокруг себя. (Но я предостерегаю - это не черная дыра). Я бы не рискнул отождествить Эйнштейновскую гравитацию и гравитацию темной массы. Слишком мало данных. Сегодня известно, что темная масса составляет 95% массы Метагалактики. Обычно мы понимаем под массой меру инерции (классическое определение), но здесь уместнее сказать, что масса есть мера гравитационного воздействия одного тела на другое. Однако это определение также может быть неверным. Здесь существует много вопросов, на которые в обозримом будущем нет ответа и, естественно, мы думали, что не можем ставить лабораторных экспериментов. Но это оказалось не так, а сама попытка таких экспериментов при наличии удивительных результатов, встретила резкое сопротивление среди многих уже известных физиков. Хотя молодые физики отнеслись к этим результатам с восторгом (У них еще нет научного авторитета и им нечего терять).

Но вернемся к словам W. Heisenberg`а в 1976 году о том, что в начале века физика пошла не потому пути. W. Heisenberg не пояснил свою мысль, обосновав этот тезис на нескольких страницах, а даже наоборот как бы закодировал его, превратив в нечто типа теоремы Ферма. Очевидно, его идеи были столь ортодоксальны, что он боялся, что его не поймут. Представим себе мысленный эксперимент. В начале XIX века французский ученый A. J. Fresnel, выступая перед академиками Французской академии наук блестяще доказал волновую природу света. До этого 150 лет господствовала идея о корпускулярной природе света Ньютона. Авторитет Ньютона был так велик, что никто и не пытался подвергнуть сомнению его теорию о корпускулярной природе света. После открытия волной природы света A. J. Fresnel`ем последовало создание уравнений электромагнитной природы света Максвелла, затем были опыты Герца (Без этого невозможно создание радио и телевидения). В 1922-23 годах американский ученый A Compton рассеянием электронов на фотонах доказал корпускулярную природу света. С тех пор стали говорить о корпускулярно-волновом дуализме. Что случилось, то случилось. Но представим, что раньше опытов A. J. Fresnel`я A Compton доказал корпускулярную природу света. Что происходит? Максвелл не пишет своих уравнений, Герц не доказывает распространение в пространстве электромагнитных волн и, как следствие, - нет в нужное время ни радио, ни телевидения. Но пустоты не бывает. Значит должен был быть дру-

гой путь развития физики. Это даже не фантастика, это какая-то сверх-фантастика. В физике таких примеров привести можно было бы, наверное, много, но физика решает, как правило, те проблемы, для решения которых она подготовлена. Но новые теории пробивают свой путь в науке с большим трудом.

Наибольшее влияние на развитие наших взглядов на картину Мироздания в XX веке были открытия, связанные с космическими факторами. В начале 70-х годов были проведены эксперименты по установлению соответствия потока нейтрино от Солнца теоретически расчетному. Опыты проводились в самых глубоких Шахтах Южно-Африканской республики, чтобы отсеять космическое излучение. На глубине, примерно, 5 км была расположена емкость с изотопом хлора, который взаимодействует с нейтрино и наблюдается процесс деления ядер изотопа хлора, а фрагменты распада регистрировались датчиками. Оказалось, что поток нейтрино был 300 раз меньше расчетного. В конце века этот эксперимент повторили на более совершенной аппаратуре на той же глубине, но уже в Индии. Результат оказался тот же. На мой взгляд, следовало пересмотреть концепцию источников звездной энергии.

Тем не менее, сравнительное изучение различных термоядерных реакций привело Бете (Bethe) еще на заре прошлого века к заключению, что энергия Солнца и звезд основной последовательности вырабатывается в результате циклических реакций, в которых главную роль играет захват протона ядрами азота и углерода с последующим образованием ядра гелия [1]. Эта теория Бете, получившая за последнее время широкое признание, до сих пор не имеет прямых астрофизических подтверждений. Я не сомневаюсь, что найдутся астрофизики, не согласные со мной, тогда пусть они объяснят - куда деваются нейтрино или наоборот - почему их так мало?

Вспомним доброй памятью столь известного нашего соотечественника профессора Николая Александровича Козырева. Здесь мы не будем говорить о его признанных заслугах. Н.А. Козырев в 1937 г. был помещен в лагерь для заключенных за свою приверженность теории расширяющейся Вселенной (Тогда тогда называли Метагалактику) и вышел из лагеря только в 1948 году. Через три месяца после выхода из лагеря, он защитил докторскую диссертацию на тему «Источники звездной энергии и теория внутреннего строения звезд». Астрономическими наблюдениями Н.А. Козырев доказал следующее. В первой части исследованы две основные закономерности, установление «период - средняя плотность «Цфеид». Результаты, полученные из анализа этих закономерностей, оказались отличными от обычных представлений теории внутреннего строения звезд. Главнейшие из них следующие: 1) во всех звездах, включая даже сверхгиганты, лучевое давление не играет существенной роли, и им можно пренебречь в сравнении с газовым давлением; 2) внутренние области звезд почти целиком состоят из водорода (средний молекулярный вес близок к $\frac{1}{2}$); 3) поглощение света обусловлено томсоновским рассеянием света свободными электронами; 4) звезды имеют структуры, близкие к политропным класса 3/2.

Совокупность полученных результатов позволила ему в первом приближении рассчитать физические условия внутри звезд, исходя из наблюдаемых характеристик L, M, R. Например, для центра Солнца получается температура около 6 млн. град., видимо, не достаточная для термоядерных реакций. [2]

Н.А. Козырев выдвинул гипотезу, согласно которой основным источником звездной энергии является текущее время. Однако, почему-то он не пошел дальше. Напрашивается вопрос - а где продукты сгорания и что они собой представляют? Самый простой ответ заключается в том, что непрерывный поток времени нашего Мира излучается в виде квантов времени, как продуктов сгорания, в ином Мире. Или в другой Вселенной - там должно быть все другое: отсутствует непрерывное пространство-время и структура материи там тоже другая. Мы экспериментально обнаружили такие частицы (кванты времени, обладающие массой). Они внедряются в ядра радиоактивных элементов, изменяют их активность и период полураспада за счет своего квантового числа, а, возможно и, за счет дефекта массы, но в ядерных превращениях не участвуют. Следует сказать, что, по-видимому, они не обладают ни слабым, ни сильным взаимодействием. Это взаимодействие принципиально иного типа и может достигать соседних ядер кристаллической объемно-центрированной решетки, также изменяя их активность, но в меньшей степени. Конечно, было бы интересно выделить эти частицы на ускорителях и изучить их свойства. При облучении радиоактивного элемента такими частицами происходит снижение радиоактивности примерно на 20% с ошибкой измерения 1%. Два института провели независимо друг от друга такую проверку и получили эти цифры.

Мы 18 лет назад построили опытно - промышленную установку мощностью более, чем в 20 000 раз, но при запуске сделали маленькую ошибку и через 20 с установка превратилась в груды расплавленного металла, кварца и т.д. Но, главное, она показала правильность выбранного метода. Оснащение АЭС такими установками и их запуск в случае аварии, приведет к немедленному прекращению всех цепных реакций и предотвратит катастрофу. Возможно, также использовать их для дезактивации радиационнозагрязненных территорий. Дальнейшая работа оказалась невозможной, так как научная часть была закрыта в 1990-1991 годах.

Но главное, развитие Новой физики, построенной на иных принципах, уже через 20 лет позволит достичь, практически, всех звезд нашего рукава Галактики. Современные космические корабли используют в своих полетах энергию электронной оболочки атома или, говоря иначе, энергию химической связи. Ясно, что на таких ракетах Человечество не сможет освоить даже Солнечную систему. А между тем существует вероятность столкновения Земли с космическими телами большой массы и сегодня у нас нечего им противопоставить, а это означало бы гибель цивилизации. Впрочем, зачем гадать какой будет Новая физика, если мы не имеем возможности ставить лабораторные эксперименты.

Мы не будем обсуждать в этой статье все вопросы физики, а только те, которые дадут нам новые зна-

ния о природе материи и повлияют на другие области физики. К ним можно отнести строительство «Такамаков», лазеров наземного базирования и т.п. Теоретически это направление уже исчерпано.

Однако есть одна проблема, которая, очевидно, будет вечной. С развитием техники будут требоваться все новые и новые материалы с новыми свойствами. Этими вопросами занимается материаловедение и физика твердого тела.

Где-то в конце 70-х годов возникает и начинает интенсивно развиваться теория и практика малых частиц и ультрадисперсных систем. Позднее они будут широко известны как наносистемы. Мы не будем рассматривать сверхпроводящую нанокерамику, поскольку она возникла уже давно и ее развитие вполне можно назвать благополучным. По-другому обстоят дела с нанокерамикой конструкционного и функционального назначения.

Рассматриваемые вопросы относятся к прикладным вопросам физики. Ультрадисперсные системы нельзя отнести к физике твердого тела. Они, скорее всего, формируются в самостоятельную область физики. Кто интересуется этим вопросом более подробно, рекомендую журнал «Успехи физических наук».

Есть много способов формирования ультрадисперсных систем с размером частиц при узкой ширине гистограммы порядка 10 нм. Но у них общий недостаток. Они имеют высокую поверхностную энергию и, следовательно, имеют тенденцию к слипанию. Цель - их создания компактных материалов со 100 % плотностью. Наиболее перспективным материалом последних 20 лет считается диоксид циркония, стабилизированный оксидом иттрия. Т.е. в решетке кристалла диоксида циркония один атом заменяется на атом стабилизатора и это позволяет диоксиду циркония избежать фазовых превращений. Свойства ожидаемого материала: сверхпластичность, сохранение физико-механических свойств при достижении температур

порядка 3000 К. Могут быть и другие высокотемпературные материалы. Для них подбираются стабилизаторы, режимы формования, прессования, спекания. Каждый из этапов представляет собой целое исследование. В настоящее время в мире получены только лабораторные образцы и никто не скажет, будет ли когда-нибудь нанокерамика внедрена в производство. Это направление наиболее перспективное из всех, которые существуют в рамках физики твердого тела.

Таким же образом мы создавали керамические нано мембраны с открытой пористостью 10 нм и полушириной гистограммы 1 нм. Непрерывные нано кристаллические волокна с высоким сопротивлением деформации на изгиб (0,5 мм) для создания композиционных материалов с особыми свойствами. Многие работы по разработке методов диагностики структурных деформаций переведены на другие языки. Это все вопросы прикладные и мы их детально рассматривать не будем.

Главный вопрос в том - удастся ли убедить научную общественность приступить к работам в области Новой физики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bethe H.A. Energy Production in Stars. 1939. Vol. 55 №5. P. 434-456.
2. Schwarzschild K. Ueber das Gleichgewicht der Sonnenatmosphäre //Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch - phisialische Klasse. 1906. H. 1. S.41-53.
3. 1. V.G. Khalturin. Whether Probably to change a half-life period of radioactive elements? //”Successes of modern natural sciences”, М: Academy of natural sciences, 2005.-№ 2, P.-69-70. (English and Russian).
4. 2. V.G. Khalturin. Whether Probably to change a half-life period of radioactive elements? //« Modern high technology technologies », М.: Academy of Natural sciences, 2005.-№ 5.- P. 84-87 (English and Russian).

Информационные технологии и компьютерные системы для медицины

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СМЕРТНОСТИ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Соколова М.В.

*Курский государственный технический университет,
Курск*

Для принятия управленческих решений в области экологического и медико-санитарного контроля актуальной задачей является определение классов заболеваний, оказывающих наибольшее влияние на общие показатели смертности. Определение таких нозологий позволит сконцентрировать и направить финансовые, медицинские и социальные потоки для коррекции сложившейся ситуации.

Так как медико-демографические показатели являются частью сложной системы, то, с точки зрения системного подхода, их моделирование стандартными статистическими методами затруднено и малоэффек-

тивно. Поэтому, так как искусственные нейронные сети (ИНС) функционируют по принципу «черного ящика» и позволяют достоверно аппроксимировать сложные социальные и природные процессы, для исследования структуры мужской и женской смертности был применен нейросетевой подход /1/.

Статистические данные для исследования содержали информацию по 175 классам заболеваний (согласно классификации 1988 года) и о смертности населения (мужской и женской) за период с 1964 по 2003 год /2,3/.

Выборки были разделены на две непересекающихся подвыборки: обучающую и тестовую в соотношении 95% и 5%. Тестирование проводилось как на тестовой, так и на общей выборке. Для расчета нейросетевых моделей применялись многослойные перцептроны, которые обучались методом обратного распространения ошибки в нейропакете NeuroSolutions 4.24.

Для изучения вклада смертности от каждого вида заболевания в общую смертность были построены ИНС, входами которой являлось значение показателя смертности по каждой нозологии, а выходом - значение общей смертности. Так как в нашем случае такую сеть построить невозможно из-за коротких обучающих выборок, было решено построить несколько сетей вместо одной и исследовать вклад входов ИНС в выходной сигнал.

Для исследования влияния 175 разных входов на выход на первом этапе было решено составить 35 ИНС, состоящих из 5 входных, 1 выходного (постоянного для всех) и 8-11 нейронов в скрытых слоях. Оценку вклада каждого из входов определили при помощи анализа чувствительности, который показывает, как выход ИНС будет реагировать на изменение значения того или иного входа. Выделенные на первом этапе входы отбирались для второго этапа, на котором из них были составлены и обучены ИНС, а затем также подвергнуты анализу чувствительности.

В результате проведения вычислительного эксперимента было рассчитано 301 ИНС для мужской и 284 ИНС для женской смертности, из которых на первом этапе были выбраны 35 и 35 ИНС, и 11 и 12 ИНС на втором этапе расчета.

После проверки чувствительности входов ИНС были получены наиболее «важные» входные переменные и определены соответствующие им нозологии. Для каждой нозологии был рассчитан «процент влияния», который показывает, насколько значим данный класс заболевания по сравнению с остальными.

Количество наиболее влияющих на показатель общей смертности нозологий: для мужской смертности - 27, для женской - 21. Общие для обоих полов классы заболеваний: «Другие болезни половых органов», «Другие врожденные аномалии», «Неуточненные поражения перикарда, митрального, аортального

и легочного клапанов», «Сепсис», «Врожденные аномалии сердца».

Общей тенденцией является доминирование смертности от врожденных пороков развития (6 нозологий у мужчин и 4 у женщин), заболеваний беременности и родов: «Внематочная беременность» находится на втором месте с «процентом влияния» 8%; на пятом - «Токсикозы беременности» - 6,4%; на двенадцатом «Искусственный медицинский аборт» - 3,8%. Смертность от злокачественных новообразований занимает 20 и 10 места. На первом месте - нозология «Случайное утопление и погружение в воду» - 13,6%.

Для мужской смертности характерно влияние заболеваний мочеполовой системы (3 нозологии); несчастных случаев, отравлений и травм (2 нозологии); заболеваний, связанных с алкогольной и лекарственной зависимостью (3,2% и 2,2%); заболеваний системы кровообращения, костно-мышечной системы, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, злокачественных новообразований (3,7 % и 1,4%).

Полученные результаты говорят о важности принятия мер по нормализации ситуации в области медико-санитарного контроля, так как большая часть заболеваний может быть вовремя диагностирована и вылечена. Что касается значительного влияния, которое оказывают врожденные аномалии и пороки развития, то это является показателем экологического воздействия техносферы, и поэтому может снизиться в результате повышения экологического благополучия региона и улучшения здоровья родительского поколения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Haykin S. Neural Networks. A Comprehensive Foundation. - New York, NY: Macmillan, 1994.
2. Население России за 100 лет (1897-1997 годы). - М.: Госкомстат РФ. 1998.
3. Население России 2002. Десятый ежегодный демографический доклад под ред. Вишневого А.Г., М.: Книжный дом «Университет», 2003.

Методология разработки систем качества и надежности

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АВТОФУРГОНОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Дмитриева Н.С.

*Рязанская государственная
радиотехническая академия,
Рязань*

Цельнометаллический фургон предназначен для перевозки грузов, требующих защиты от атмосферных осадков и неблагоприятных дорожных условий. Кузов-фургон имеет прямоугольную форму с задней двухстворчатой распашной дверью.

Технологический процесс изготовления промтоварных автофургонов состоит из нескольких этапов:

1. Изготовление платформы фургона. На данном этапе идет подготовка базы для изготовления автофургона. Платформа состоит из несущих брусьев, лонжеронов и обрамления. Механизм их изготовле-

ния достаточно прост. Данные детали изготавливаются путем раскроя металла по размеру и гибки его в заданный профиль. Затем собирается обрешетка платформы путем сбора выше указанных деталей в неразъемное соединение дуговой сваркой. Настил пола является неотъемлемой частью платформы, который также изготавливается из листового металла. Собранный и сваренный платформа должна в обязательном порядке покрываться слоем грунтовки, а затем после сушки эмалью.

2. Изготовление дверей автофургона. Прежде чем приступить к изготовлению дверей, необходимо изготовить дверные навесные петли с помощью штамповки на кривошипных прессах из листового металла. Затем собирается внешняя панель распашных дверей путем неразъемного соединения панели и несущих закладных. Внутренняя панель изготавливается из листового металла. После выполнения данных операций происходит непосредственная сборка двери. На

внешнюю панель укладывается внутренняя с таким расчетом, чтобы края панели перекрыли по периметру края внешней панели.

По всему периметру каркаса, торцевой стороне устанавливается уплотнитель. Весь каркас и торцевая сторона также закрепляются заклепками.

Таким образом, распашная дверь представляет собой неразъемное плотное соединение. Затем производится сборка петель и запоров на двери.

3. Изготовление панелей. Панели изготавливают также из листового металла путем раскроя и гибки в заданный профиль.

4. Изготовление крыши автофургона. На первом этапе необходимо изготовить обрамление и обшивку крыши. Затем в обрамление крыши фургона укладываются листы обшивки и свариваются между собой контактной точечной сваркой.

5. Сборка кузова-фургона. Процесс сборки кузова-фургона процесс длительный и включает в себя несколько этапов:

- изготовление элементов дверного проема;
- изготовление элементов облицовки крыши;
- изготовление стен из панелей с элементами дверного проема.

Элемент крыши и элемент проема собираются с готовой стеной из панелей в неразъемное соединение при помощи контактной точечной сварки.

- изготовление технологических уголков для крепления стены к полу платформы.

- изготовление каркаса автофургона. Каркас представляет собой цельнометаллическую жесткую конструкцию, собранную из элементов панелей. Крышу в сборе устанавливают сверху на облицовку стен и дверной проем. Двери в дверные проемы устанавливаются «по месту» с необходимыми зазорами. Ответные части петель и запоров привариваются к дверному проему. Сварные швы обязательно зачищаются.

6. Покрытие кузова автофургона. Кузов фургона покрывается грунтовкой и после сушки эмалью.

7. Монтаж оборудования автофургона. Установка габаритных фонарей производится в специально изготовленные пазы. Электрические провода укладываются во внутренние полости кузова вплотную к внешней панели. Необходимо также промазать все внешние стыки кузова автофургона.

Таким образом, автофургон должен представлять собой цельнометаллическую конструкцию, отвечающую всем необходимым требованиям, предъявляемым к данному виду продукции.

ПРИМЕНЕНИЕ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОФУРГОНОВ

Дмитриева Н.С.

*Рязанская государственная
радиотехническая академия,
Рязань*

Одним из основных требований стандарта ИСО 9001:2000 является проведение контроля, необходи-

мого для обеспечения соответствия закупленной продукции установленным требованиям к закупке. Таким образом, верификация закупленной продукции является одним из наиболее важных этапов при производстве автофургонов.

Основными задачами входного контроля являются: осуществление технического контроля качества поступающих на предприятие материалов с целью предупреждения попадания в производство продукции, несоответствующей требованиям стандартов, технических условий и т.п.; организация и контроль за проведением технологического опробования материалов в производстве автофургонов; своевременное оформление актов на забракованные материалы; составление отчетов о забракованных изделиях для выявления ненадежных поставщиков; контроль за соблюдением правил хранения материалов на складах; своевременное извещение поставщиков о недостатках продукции, выявленных при входном контроле; учет рекламаций, принятых и не принятых поставщиком.

Процедура проведения входного контроля материалов, полуфабрикатов и комплектующих при производстве автофургонов должна включать в себя:

1. Разработка нормативных документов - перечень продукции, подлежащей входному контролю (различные марки стали, фонари, фанера, бутиловая лента, краски, стекло, тентовый материал, алюминий листовой, пенопласт и т.п.) и соответствующие инструкции по его проведению.

2. Отбор проб продукции. Сплошной контроль материалов применяется в тех случаях, когда к качеству выпускаемой продукции предъявляются повышенные требования (например, космическая лаборатория). Также проводится проверка документации на поступившую продукцию.

3. Проведение анализа и опробования продукции с оформлением заключения о годности проверяемых материалов. Пробы проверяются на соответствие требованиям стандартов, техническим условиям, конструкторской и технологической документации.

4. Если результаты испытаний дают положительные результаты и выдается заключение о годности продукции, она должна быть передана для дальнейшего использования в производстве автофургонов.

5. Несоответствующая продукция изолируется в обязательном порядке.

6. Принимается решение о возврате, сортировке, доработке несоответствующей продукции. Если принимается решение о возврате обязательно оформляется рекламационный акт. Затем производится возврат несоответствующей продукции поставщику.

Если принимается решение о сортировке и доработке продукции, то организуются работы по данным видам деятельности. Выявленные годные изделия снова передаются на входной контроль.

Также следует помнить что, необходим ежедневный контроль условий хранения закупаемой продукции для сохранения необходимых свойств материалов.

При нарушении условий и правил хранения требованиям нормативной документации необходимо применять корректирующие действия для устранения причин несоответствия.

По истечению сроков хранения материалы должны быть подвергнуты повторному входному контролю в обязательном порядке.

В случае производственной необходимости закупленную продукцию передают в производство до окончания входного контроля, по согласованию с ценами потребителями с обязательным указанием операции, до которой разрешено использовать продукцию.

Таким образом, входящая продукция, поступающая от поставщиков, не должна использоваться и перерабатываться до того, как она подвергается контролю или проверке на соответствие установленным требованиям, так как автофургоны являются источниками повышенной опасности на дорогах. Использование некачественных материалов, полуфабрикатов и комплектующих при изготовлении может привести не только к порче перевозимых грузов, но и достаточно серьезным дорожно-транспортным происшествиям.

ВОПРОСЫ ДОСТОВЕРНОСТИ ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЙ МОЩНОСТИ В ЗАДАЧАХ ВЕДЕНИЯ РЕЖИМА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Коренюк Т.С.

В настоящее время выход АО-энерго на оптовый рынок электроэнергии и мощности переходного периода диктует новые требования в части информационного обеспечения диспетчера, как гаранта соблюдения интересов всех субъектов рынка, а также интересов государства по укреплению энергетической безопасности страны [1]. Управление режимами функционирования электроэнергетической системы (ЭЭС) делится на автоматическое и оперативное. Оба временных разреза управления характеризуются недостаточной информационной обеспеченностью, несовершенством методов обработки информации и выработки решений, ограниченным временем для принятия управляющих воздействий. Развитие математических методов и средств вычислительной техники, появление микропроцессоров и их совершенствование позволяют в значительной степени снять ограничения на качество управления режимами ЭЭС [2].

Главным источником информации для целей оперативно-диспетчерского управления был и остается ОИК (оперативно-информационный комплекс), отображающий с помощью разных технических средств данные телеизмерений (ТИ) параметров режима (мощности, напряжения, I) в реальном времени. Начиная с 1999 г., в результате целенаправленной политики РАО "ЕЭС России" субъекты ФОРЭМ приступили к широкому внедрению АСКУЭ. Таким образом, появился еще один источник информации о режиме, так как приращения энергии, фиксируемые приборами учета, по сути являются усредненными мощностями на выбранных интервалах времени (чаще всего 60, 30, 15, 3 мин.) [1].

Главным условием реализации коммерческой управляемости энерго объединения (ЭО) в условиях рынка служит адекватность отображения коммерче-

ских (договорных) параметров режима средствами диспетчерского технологического управления. С практической точки зрения это означает, что диспетчеру любого уровня иерархии управления системного оператора (СО) необходимо принимать решения по выполнению и корректировке диспетчерского графика (ДГ), основываясь на данных оперативных информационно-управляющих комплексов (ОИУК), которые соответствуют текущему выполнению договорных обязательств поставщиками и покупателями на рынке и при этом узаконены действующими нормативными документами и (или) договорами [1].

Очевидно, что отдельные отчетные данные (например, энергия за сутки), полученные из различных источников (ОИК и АСКУЭ), будут не совпадать. И хотя это различие может быть невелико, тем не менее, оно часто сказывается и на сумме платежей на оптовом рынке и на оценке работы диспетчера, в том числе при объявлении нарушения диспетчерского графика (НДГ) со стороны вышестоящих органов оперативно-диспетчерского управления [1].

В существующей нормативной документации нет четких указаний о необходимости применения в различных случаях тех или иных источников информации. Так, в "Положении о диспетчерском графике", утвержденном решением правления РАО ЕЭС России" 27/У1 2000 г., говорится, что на всех уровнях диспетчерского управления контроль выполнения диспетчерского графика осуществляется по данным измерительных приборов и оперативно - информационного комплекса (ОИК) АСДУ с сопоставлением, при необходимости, с данными приборов коммерческого учета - АСКУЭ (электросчетчиков). С внедрением АСКУЭ наметилась тенденция использования данных о приращениях энергии как средство оперативного контроля текущего режима [1]. Это вызвано прежде всего тем, что зачастую техническая наблюдаемость узла сети ограничивается его коммерческой наблюдаемостью ввиду отсутствия датчиков телеизмерений ОИК, а также периодическим совершенствованием систем коммерческого учета электроэнергии и мощности в части уменьшения периода поступления информации.

Такой подход противоречит требованиям, предъявляемым к АСКУЭ, как к средству, обеспечивающему информацией коммерческие операции, проводимые на ФОРЭМ. К тому же, оперативный контроль текущего режима ведется в режиме реального времени (*on-line*) - понятие, не применимое к АСКУЭ по своей сути. Даже самые малые периоды обновления информации АСКУЭ (1-3 мин.) не соответствуют требуемому, согласно ПТЭ [3], периодам обновления «*on-line*» режима 5-10 с. Все приведенные аргументы не исключают при этом возможность совместного использования АСКУЭ и ОИК, как взаимоконтролирующих источников информации при ведении диспетчерского графика. И такой подход к использованию информационных ресурсов должен быть предусмотрен концепцией информатизации ФОРЭМ. Безусловно, требования предъявляемые к АСКУЭ и ОИК соприкасаются косвенно, но, также нельзя не учесть, что во всех случаях датчики ОИК и счетчики АСКУЭ подключены к одним и тем же первичным преобразо-

вателям, что, в свою очередь, исключает из членов метрологической составляющей небаланса показаний за некоторый период погрешность, вносимую первичными преобразователями.

Совместное использование информации ОИК и АСКУЭ при формировании «советчика» диспетчеру позволит снизить коммерческую информационную неопределенность [1], возникающую ввиду отличия коммерческой информации от оперативной, контролируемой в процессе управления, и оптимизировать работу диспетчера с точки зрения корректного ведения ДГ.

Так же, привлечение к решению задач эффективного управления режимом ЭЭС все чаще предлагается использование генетических алгоритмов (ГА) и искусственных нейронных сетей (ИНС). Как известно для эффективной работы искусственного интеллекта необходимо его предельно корректное обучение, что в свою очередь так же предъявляет высокие требования к информации, используемой в процессе обучения ИНС или ГА.

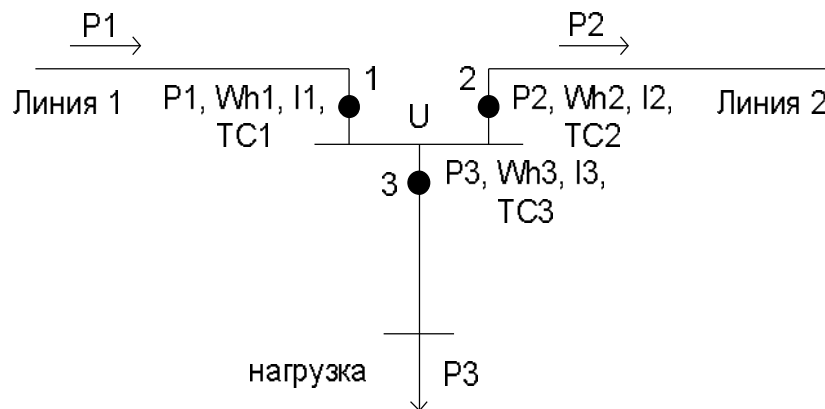


Рисунок 1. Участок схемы ЭЭС

Примечание к рис.1: 1, 2, 3 - номера измерительных комплексов (ИК), P_i - ТИ мощности i -го ИК, I_i - ТИ тока i -го ИК, Wh_i - ТИ энергии i -го ИК, TC_i - телесигнализация о состоянии коммутационного оборудования соответствующего i -го присоединения, U - напряжение шин, ($TC = 1$ - соответствует положению «Включено», $TC = 0$ - соответствует положению «Отключено»).

Задача по схеме: достоверизация ТИ в точке 2:

1. Контроль по адекватности показаний:

$P2 > 0$ если:

- а) $TC1 = 0, TC3 = 1, TC2 = 1, P3 < 0$;
- б) $TC1 = 1, TC3 = 1, TC2 = 1, P1 < 0, P3 < 0$;
- в) $TC1 = 1, TC3 = 0, TC2 = 1, P1 < 0, P3 = 0$;

$P2 = 0$ если:

- а) $TC2 = 0$;
- б) $TC2 = 1$ и $P2 < 0$ если:
- а) $TC1 = 1, TC3 = 1, TC2 = 1, P1 > 0, P3 > 0$;
- б) $TC1 = 1, TC3 = 0, TC2 = 1, P1 > 0, P3 = 0$;

2. Контроль по соотношению значений:

(Для направлений перетоков мощности согласно схеме)

- а) $|P2| < |P1|$;
- б) $|P2| < |P1 + P3|$;

В общем виде, процедура достоверизации ТИ мощности и энергии может состоять из ряда логико-математических алгоритмов, каждый из которых является обособленным и связан со смежными иерархией построения:

1. Контроль по адекватности показаний - согласование знака ТИ в контролируемой точке с ТС участка, ТИ смежных точек;

2. Контроль по соотношению значений - согласование значения ТИ в контролируемой точке со значениями ТИ и АСКУЭ смежных участков с учетом топологии схемы;

3. Контроль по условию сходимости контрольных уравнений (КУ) (Балансовая сходимость[4]) - метод контроля достоверности показаний по контрольным уравнениям [5];

4. Контроль по ТИ тока и напряжения в контролируемой точке.

На участке электрической сети это может быть представлено следующим образом:

$$в) \int P2 = Wh2;$$

$$г) \int P2 \langle Wh1 + Wh3 \rangle.$$

3. Контроль по условию сходимости КУ:

(Для направлений перетоков мощности согласно схеме)

$$а) Wh1 - Wh3 - Wh_{потерь} = \int P2;$$

$$б) P1 - P3 - P_{потерь} = P2;$$

$$в) \int P2 - Wh2 = \Delta_{дон};$$

4. Контроль по ТИ тока и напряжения:

(Для направлений перетоков мощности согласно схеме)

$$а) P2 = U * I1 * \cos j;$$

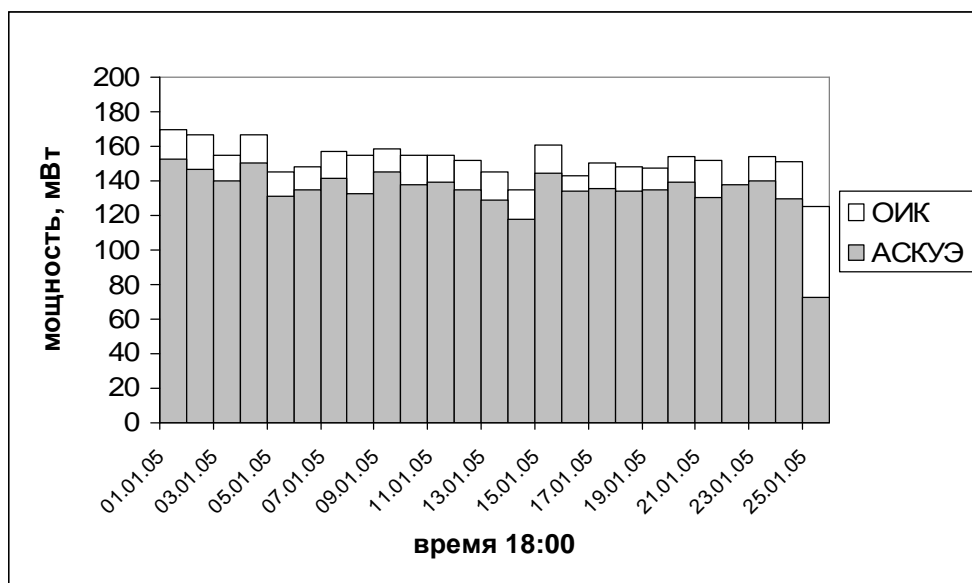
$$б) P2 \langle U * I1 * \cos j - U * I3 * \cos j \rangle.$$

Конечно, реализация такой последовательности проверок в полном объеме возможна лишь в случае полной наблюдаемости узлов схемы, что, к сожалению, не является характерным для большинства отечественных энергосистем. Возможным путем выхода из ситуации неполноты информации, как упоминалось выше, является привлечение к решению задачи достоверизации данных о перетоках энергии из

АСКУЭ. Привлечение данных АСКУЭ преследует следующие цели:

- получение данных, дублирующей ТИ перетока мощности;
- получение информации о перетоке мощности в точках неохваченных устройствами телемеханики (ненаблюдаемые узлы).

Чаще всего задача достоверизации ТИ мощности и энергии связана с теми или иными статистическими способами обработки измерений, а процесс восстановления некорректных данных - с математическими алгоритмами нахождения псевдозамеров.



Выходная форма контроля достоверности измерений перетоков мощности

ОИК, МВт	АСКУЭ, МВт	Δ , МВт	τ	заключение
170,00	152,70	17,30	0,11	БЕЗ ОТСЕВА
---//---				
157,00	141,77	15,23	0,58	БЕЗ ОТСЕВА
155,00	132,85	22,16	1,74	ОТСЕВ по усмотрению
159,00	144,94	14,06	0,98	БЕЗ ОТСЕВА
---//---				
161,00	144,41	16,59	0,13	БЕЗ ОТСЕВА
143,00	133,95	9,05	2,66	ОТСЕВ по усмотрению
150,00	135,38	14,62	0,79	БЕЗ ОТСЕВА
---//---				
152,00	130,47	21,53	1,53	БЕЗ ОТСЕВА
136,00	137,44	1,44	5,21	БЕЗ ОТСЕВА
154,00	139,76	14,24	0,92	БЕЗ ОТСЕВА
151,00	129,94	21,06	1,37	БЕЗ ОТСЕВА
125,00	72,39	52,61	11,96	ОТСЕВ
Среднее		16,97		
Дисперсия		8,88		
СКО		2,98		

Так имея выборку, состоящую из ТИ перетока мощности по данным ОИК и АСКУЭ за некоторый интервал времени, для решения задачи достоверизации ТИ перетока мощности можно использовать метод таблиц распределения Стьюдента. Этот метод исключения аномальных значений выборок отличается простотой и доступностью. Распределение Стьюдента считается связанным с нормальным распределением, что соответствует закону распределения ошибок в ТИ [6].

Известно, что критическое значение t_p (p -процентная точка нормированного выборочного отклонения) выражается через критическое значение распределения Стьюдента $t_{p, n-2}$:

$$t_{(p,n)} = \frac{t_{(p,n-2)} \sqrt{(n-1)}}{\sqrt{n-2 + [t_{(p,n-2)}]^2}}$$

Учитывая это, процедуру отсева грубых погрешностей измерений можно представить в виде примера

1, где выборка представляет из себя ретроспективные данные о перетоке мощности по межсистемной ВЛ-220 кВ.

Где процентные точки распределения Стьюдента:

$$t(5\%, 25) = 1,7081$$

$$t(0,1\%, 25) = 3,4502$$

В примере 1 выявление аномального значения Δ (ТИ произведенное последним), влечет за собой необходимость обнаружения источника «плохих» данных. Сделать это можно путем проверки правильности работы одной из систем сбора данных (ОИК/АСКУЭ) некоторыми известными методами [7]. На основании полученных результатов оставляют тот замер, который получен из корректно работающей системы сбора данных.

Выводы:

Метод достоверизации телеизмерений мощности, основанный на взаимосвязи информации ОИК и АСКУЭ, как способ предварительной обработки данных, позволяет контролировать техническое состояние систем сбора данных, эффективно выявлять грубые ошибки ТИ и их источники, заменять «плохие» ТИ на псевдозамеры с целью повышения достоверности исходных данных в задачах долгосрочного и краткосрочного планирования режимов ЭЭС, ведения диспетчерского графика, расчета уставок автоматики ограничения нагрузки и т.д. без привлечения дополнительных затрат на организацию дублирующих источников информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осика Л.К. Информационные технологии диспетчерского управления в условиях функционирования оптового рынка электроэнергии и мощности // *Электрические станции*. - 2003. - №3, С. 2-8.

2. Манов Н.А., Хохлов М.В., Шумилова Г.П., Успенский М.И., Чукреев Ю.Я., Кызродев И.В. «Информационные технологии и совершенствование оперативного управления региональными ЭЭС» <http://energy.komisc.ru/seminar/Allsem.pdf>.

3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Министерство энергетики РФ. - М.: ЗАО «Энергосервис», 2003. - 368 стр.

4. «О повышении достоверности учета и анализа допустимых и фактических небалансов электроэнергии на электростанциях, подстанциях и в сетях» Пирогов В.Н., Старцев И.П., Парцахашвили И.П. *Электрические станции* 2003 №1 стр. 65-67

5. Гамм А.З., Колосок И.Н. Обнаружение плохих данных в телеизмерениях для АСДУ ЭЭС на основе контрольных уравнений. Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, г. Иркутск, 1998, 50с.

6. Коренюк Т.С. Верификация телеизмерений перетоков мощности в ЭЭС//«Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов». Сб. тр. IV Всероссийской науч.-техн. конф. с международным участием. Благовещенск, Амурский гос. университет, 2005, с. 147.

7. Анищенко В.А., Антонец В.Ф., Радкевич В.Н., Уласевич А.Ф. Контроль погрешности измерений в системе учета межгосударственных перетоков

активной энергии. - *Электрические станции*, 2001, №4, с. 13-17

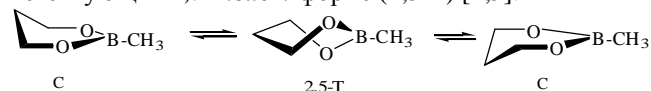
КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ КОНФОРМАЦИОННЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ БОРНЫХ ЭФИРОВ С ОСНОВАНИЯМИ ЛЬЮИСА

Кузнецов В.В., Валиахметова О.Ю., Бочкор С.А.

*Уфимский государственный
нефтяной технический университет*

Компьютерное моделирование поверхности потенциальной энергии (ППЭ) комплексов 2-метил-1,3,2-диоксаборинана – типичной кислоты Льюиса - с основаниями Льюиса – водой и аммиаком (1:1) методом RHF//AM1 показало, что возможны лишь несколько стабильных ассоциатов между одной молекулой основания и циклическим борным эфиром: два в случае воды и три в случае аммиака. Для всех типов комплексов на ППЭ выявлены основные и локальные минимумы и отдельные максимумы.

Решение основных задач конформационного анализа предполагает, как известно, определение стабильных конформеров и барьеров перехода между ними. Интерес к строению циклических эфиров борных кислот обусловлен электронными и стерическими внутримолекулярными взаимодействиями, вызванными присутствием электронодефицитного атома бора и электронодонорных гетероатомов кислорода в одной молекуле [1-3]. Поверхность потенциальной энергии (ППЭ) таких систем, согласно представленной ниже схеме конформационной изомеризации 2-метил-1,3,2-диоксаборинана, содержит минимум, отвечающий конформеру *софы* (С) и максимум, соответствующий 2,5-*твист*-форме (2,5-Т) [4,5].



В этой связи целью настоящей работы является компьютерное моделирование поверхности потенциальной энергии (ППЭ) 2-метил-1,3,2-диоксаборинана – типичной кислоты Льюиса - в присутствии оснований Льюиса – молекул воды и аммиака, осуществленное методом Хартри-Фока с помощью полуэмпирического приближения AM1 в рамках программного обеспечения HyperChem [6].

Присутствие электронодонорных молекул, как и следовало ожидать, существенно меняет характер конформационных превращений борного эфира. Нами обнаружено, что в случае системы: одна молекулы воды - одна молекула 1,3,2-диоксаборинана – среди множества типов бинарных структур существует только два относительно стабильных ассоциата. Один из них содержит молекулу воды ориентированную практически симметрично относительно прямой, продвигающей бисектрису угла COB борного эфира (А), а другой представляет собой комплекс с координационной связью $\text{O} \rightarrow \text{B}$ (Б).



Обе системы характеризуются наличием двух практически вырожденных по энергии инвертомеров *софы* (**A**) либо искаженной *софы* (**B**) (ΔE). Согласно расчетных данных энтальпии образования ΔH наиболее устойчивым является ассоциат **B** (табл.1). Длина связи $O \rightarrow B$ составляет 1.80 Å (по данным рентгеноструктурного анализа для ациклических молекул, содержащих четырехвалентный атом бора, соответствующее значение r_{B-O} равно 1.45-1.60 Å [7,8]). Наблю-

дается также определенное увеличение длин эндосциклических связей $B-O$ и связи $B-C$ комплекса по сравнению с изолированной молекулой 2-метил-1,3,2-диоксаборинана. Еще одной важной характеристикой ППЭ обсуждаемой системы является заметное понижение потенциального барьера между двумя инвертомерами искаженной *софы* рассматриваемого ассоциата по сравнению с молекулами исходного борного эфира и комплекса **A** (ΔE^\ddagger).

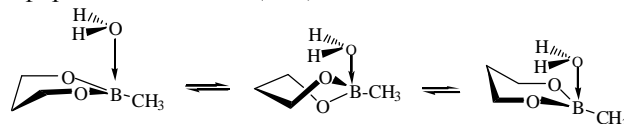
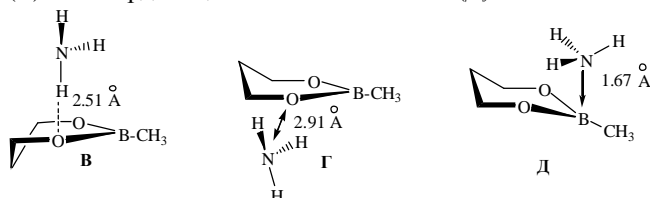


Таблица 1. Влияние молекулы воды на энергетические параметры инверсии цикла 2-метил-1,3,2-диоксаборинана (ккал/моль)

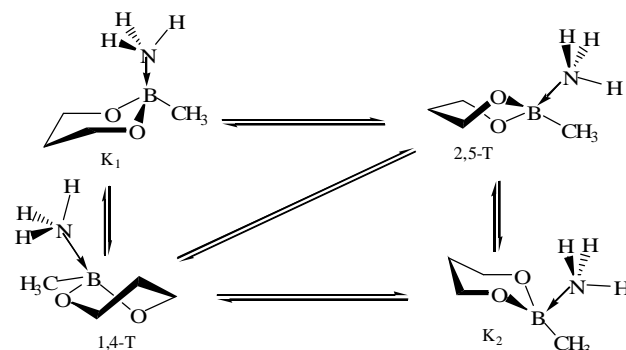
Соединение	ΔH комплекса	ΔE	ΔE^\ddagger
Исходный борный эфир	-	0	3.2
A	4.5	0	3.2
B	10.4	0.07	2.2

Остальные ассоциаты характеризуются более значительным расстоянием между атомом кислорода молекулы воды и ближайшим атомом борного эфира (от 3 до 7 Å); они на 9-10 ккал/моль менее устойчивы по сравнению с комплексом **B** и по этой причине в настоящей работе не рассматриваются.

Молекула аммиака образует с борным эфиром несколько типов комплексов: с водородной связью $N-H \cdots O-B$ (**B**), ассоциат с молекулой аммиака, ориентированной вдоль биссектральной линии угла COB (**Г**) и с координационной связью $N \rightarrow B$ (**Д**).



При этом последний является наиболее устойчивым, а на ППЭ в этом случае помимо основного (K_1) появляются промежуточные минимумы, отвечающие конформерам 1,4- и 2,5-*твист-форм* (1,4- и 2,5-Т) и *кресла* K_2 .



Расчетная длина координационной связи $N \rightarrow B$ (1.67 Å) близка к экспериментально наблюдаемой величине (1.57-1.64 Å [9,10]).

Представленная картина конформационных превращений уже не характерна для циклических эфиров борных кислот. Она аналогична ППЭ, наблюдаемой для молекул 1,3-диоксанов – ближайших циклических неборных аналогов 1,3,2-диоксаборинанов [11,12] – и свидетельствует о более глубоком, по сравнению с ассоциатом «борный эфир – вода», изменении конфигурации атома бора с тригональной на тетраэдрическую. Энергетические параметры ППЭ комплексов с аммиаком также свидетельствуют о заметном изменении относительной стабильности отдельных конформеров (табл.2).

Таблица 2. Энергетические параметры ППЭ ассоциатов аммиака с молекулой 2-метил-1,3,2-диоксаборинана (ккал/моль)

Комплекс	ΔH	Минимумы			
		K_1 (C)	K_2 (C)	1,4-Т	2,5-Т
B	1.7	1.2	0	-	-
Г	2.9	0	0	-	-
Д	12.2	0	2.8	1.2	1.6

В результате конформационной изомеризации комплекса **B** образуется более стабильный ассоциат **Г**; инверсия цикла последнего идет между двумя вырожденными по энергии конформерами *софы*. Ос-

тальные ассоциаты характеризуются более значительным расстоянием между атомом азота молекулы аммиака и ближайшим атомом борного эфира (3-6 Å); они на 11-12 ккал/моль менее устойчивы по сравне-

нию с комплексом Д и по этой причине в настоящей работе не рассматриваются.

Полученные результаты указывают на заметное влияние электронодонорных соединений на характер ППЭ молекул циклических борных эфиров и позволяют перейти к более детальному моделированию взаимодействий между молекулой 1,3,2 - диоксаборинана и несколькими молекулами электронодонорного соединения, выступающего в качестве растворителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грень А.И., Кузнецов В.В. Химия циклических эфиров борных кислот. Киев: Наукова думка, 1988. – 160 с.
2. Кузнецов В.В. Автореф. дисс. докт. хим. наук. Уфа, 2002. – 47 с.
3. Rossi K., Pihlaya K. // Acta Chem. Scand. – 1985. – V.В 39, N 8. – P.671.
4. Валиахметова О.Ю., Бочкор С.А., Кузнецов В.В. // Баш. хим. журн. – 2004. – Т. 11, №1. – С.79.
5. Кузнецов В.В., Новиков А.Н. // Химия гетероцикл. соединений. - 2003. - №2. – С.295.
6. HyperChem 7.01. Trial version. www.hyper.com.
7. Звиедре И.И., Марданенко В.К. // Изв. АН Латв. ССР. Сер. хим. – 1980. - №4. – С.495.
8. Cotton F., Lislely W. // Inorg. Chem. – 1982. – V.21, -№ 1. – P.300.
9. Ниденцу К., Даусон Д. Химия боразотных соединений. – М.: Мир, 1968. – 235 с.
10. Hess H. // Acta Crystallogr. B. – 1969. – V.25, № 11. – P.2338.
11. Курамшина А.Е., Бочкор С.А., Кузнецов В.В. // Баш. хим. журн. – 2004. – Т.11, № 1. – С.81.
12. Мазитова Е.Г., Курамшина А.Е., Кузнецов В.В. // Журн. орг. химии. – Т.40, вып. 4. – С.615.

ПРОГНОЗ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ АМИНОВ И НИТРИЛОВ

Рукавишников В.В., Белик А.В.

Челябинский Государственный Университет,
Челябинск

Органические соединения, содержащие в своей структуре амино- и циано- группы, широко используются на практике и имеют определенный научный интерес [1]. В связи с этим, важное значение имеют теоретические исследования, позволяющие прогнозировать их некоторые физико-химические свойства, как функции молекулярного строения.

В настоящей работе предлагается рассмотреть относительную плотность (d_4^{20}) соединений в рамках нового подхода к оценке молекулярной формы и объема органических соединений [2,3]. Для этого необходимо знание декартовых координат всех атомов, образующих молекулу. Определить их можно различными способами. К настоящему времени наибольшее распространение получил способ оптимизации геометрии в рамках квантовохимических приближений. Поэтому мы выбрали модель РМ3 [4], реализованную в программном комплексе “Hyper Chemistry”. Далее каждому типу атомов в молекуле (химическому элементу) приписывается собственный атомный радиус (r^0), являющийся параметром модели. В качестве r^0 для атома водорода предлагается величина равная 0,3325 ангстрем, для атома углерода - 0,6500 ангстрем, для атома азота - 0,6775 ангстрем. Предполагается, что в результате атом-атомного взаимодействия в молекуле полученные сферические оболочки атомов деформируются. На первом этапе вычисляется величина Δr^0 для каждого из атомов. Для этого просматриваются все его соседи на валентных и невалентных расстояниях. Для атомов, находящихся на валентных расстояниях, Δr^0 вычисляется по формуле (1), где $R_{i\mu}$ евклидово расстояние между атомами i и μ ; n - главное квантовое число атома μ . Для невалентных расстояний применяется формула (2).

$$r_i = r_{\mu}^0 \exp(R_{i\mu}/R_{i\mu}^{n-1}) \quad (1)$$

$$r_i = -r_{\mu}^0 \exp(R_{\mu j}/R_{\mu j}^6) - r_{\mu}^0 \exp(R_{\mu j}/R_{\mu j}^{12}) \quad (2)$$

Таблица 1. Экспериментальные d_4^{20} (эксп.) [5] и вычисленные d_4^{20} (расч.) относительные плотности органических соединений.

Соединения	d_4^{20} (эксп.)	d_4^{20} (расч.)
ацетонитрил	0,7830	0,8343
бутиламин	0,7420	0,7087
бутиронитрил	0,7960	0,7751
валеронитрил	0,8010	0,7631
гексиламин	0,7630	0,7046
диметиламин	0,6800	0,7067
диэтиламин	0,7110	0,7039
изобутиронитрил	0,7730	0,7753
метиламин	0,7690	0,7082
пропиламин	0,7140	0,7052
пропионитрил	0,7830	0,7977
триметиламин	0,6710	0,7069
этиламин	0,7060	0,7079

Механизм трансформации исходной сферической атомной оболочки может быть различным. В частно-

сти, для каждой рассматриваемой атомной пары сферическая форма атома преобразуется в эллиптиче-

скую, где полуосями эллипсоида выступают r^0 , r^0 и $(r^0 + \Delta r^0)$. Затем формируется их суперпозиция из числа имеющих место взаимодействий. В результате получается новая форма молекулы, где атомы, ее образующие, не имеют сферической симметрии. Молекулярный объем находится для полученной фигуры численно в результате вписывания ее в параллелепипед, «нарезки» его на N частей по всем осям и оценки полученных «элементарных» объемов на принадлежность к молекуле. Их сумма и определяет искомую величину, а задание N - точность оценки объема. При расчете относительной плотности вещества использовался коэффициент упаковки, равный 0.6022.

В таблице приведены экспериментальные и вычисленные относительные плотности ряда соединений. Анализ полученных результатов показывает удовлетворительное согласие опытных и расчетных данных. Среднее отклонение относительной плотности составляет 0,0073.

Таким образом, предложенная модель позволяет получить новую пространственную форму молекулы и достоверно оценить относительную плотность вещества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общая органическая химия /Под ред. Д.Бартона., У.Д.Оллиса. М.: Химия. Т.3. Азотсодержащие соединения. 1982. 736с.
2. Рукавишников В.В., Белик А.В. Вестн. Челяб. ун-та. Сер. 4. Химия. 2004. №1. С. 44-45.
3. Рукавишников В.В., Белик А.В. Моделирование пространственной формы органических соединений //Современные наукоемкие технологии. -М.: «Академия естествознания». 2005. № 9. С.103-105.
4. Stewart, J.J.P. Optimization of Parameters for Semiempirical Methods. I. //J.Comput.Chem.1989.№ 10. P.209.
5. Свойства органических соединений. Справочник /Под ред. А. А. Потехина. Л.: Химия, 1984. 520 С.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ ФРАКТАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ВЕЙЕРШТРАССА-МАНДЕЛЬБРОТА КАК СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

Седельников А.В., Корунтяева С.С., Подлеснова Д.П.
Институт энергетики и транспорта,
Самарского государственного
аэрокосмического университета,
Самара

Введение. В работе исследуется возможность построения функциональной зависимости между фрактальной размерностью D действительной части фрактальной функции Вейерштрасса - Мандельброта (ФВМ) при тождественно нулевой случайной фазе и моментом от УРД при оценке с помощью ФВМ микроускорений [1]. Сама ФВМ в этом случае имеет вид [2]:

роускорений [1]. Сама ФВМ в этом случае имеет вид [2]:

$$\text{Re}W(t) = C(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{1 - \cos b^n t}{b^{(2-D)n}} \quad (1)$$

Ранее [3, 4, 5] было выяснено, что параметр t связан с безразмерным временем протекания технологического процесса на борту космического аппарата (КА) и изменяется от 0 до 1. Также был проведен ряд исследований, который показал качественную связь между фрактальной размерностью D и моментом от управляющих ракетных двигателей системы ориентации и управления движения КА (УРД). Подробно постановка задачи и суть, а также развитие и современное состояние проблемы микроускорений рассмотрены в работах [6, 7, 8]. В работах [5, 9] показано, что в коридоре значений фрактальной размерности:

$$1,99 \leq D < 2 \quad (2)$$

ФВМ соответствует понятию случайная величина. Поэтому исследования проводились именно в коридоре (2). Как известно [10], самая опасная квазистатическая компонента микроускорений практически не демпфируется во времени и тоже может быть представлена как случайная величина.

Постановка задачи. Для формирования функциональной зависимости между фрактальной размерностью ФВМ D и моментом от УРД требуется проведение исследований по влиянию фрактальной размерности ФВМ (1) в коридоре (2) на основные числовые характеристики ФВМ как случайной величины. Наиболее важной частью является исследование динамики изменения среднего значения, т.к. фактически это и есть средний уровень микроускорений по фрактальной модели, с одной стороны, и именно благодаря увеличению момента от УРД повышается средний уровень микроускорений в реальных условиях, а поскольку D как раз моделирует этот момент, то полученные результаты будут играть решающую роль в оценке микроускорений с помощью ФВМ, с другой стороны.

Таким образом, ставится задача исследования изменения среднего значения функции (1) в коридоре (2) при изменении параметра b от 0 до 1.

Основные результаты работы. На рис. 1 показаны зависимости среднего значения выборки из 1000 точек ФВМ (1) на отрезке $0 \leq t \leq 1$ с равномерным шагом $\Delta t = 0,001$ при различных значениях ее параметров D и b .

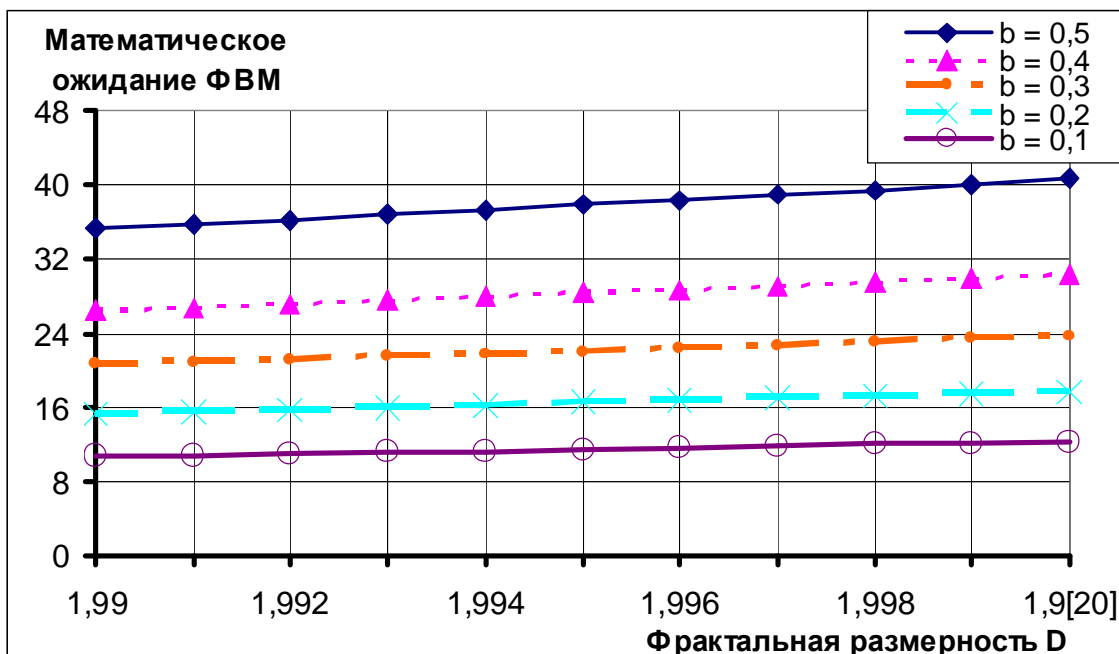


Рисунок 1. Динамика изменения среднего значения ФВМ в коридоре (2)

На рис. 1 1,9[20] обозначает двадцать девяток после запятой. Дело в том, что фрактальная (дробная) размерность должна быть строго меньше двух. Сама же ФВМ после этого значения D перестает изменяться при дальнейшем увеличении фрактальной размерности настолько, что ни одно из тысячи выбранных значений ФВМ при $D = 1,9[20]$ не отличается от аналогичных значений ФВМ при $D = 1,9[25]$ или $D = 1,9[30]$. Такой же эффект наблюдается и при приближении D к левой границе ($D > 1$).

Как видно из рис. 1, зависимости среднего значения от фрактальной размерности D для всех рассмотренных b практически линейны с едва уловимой до-

лей нелинейности. Выбор диапазона значений b связан, прежде всего, с тем что, как показано в работе [11], при $0,15 < b < 0,45$ ФВМ подчиняется закону нормального распределения. Вообще говоря, при построении фрактальной модели микроускорений диапазон значений b предлагается искусственно ограничить: $0 < b < 1$, т.к. при переходе через 0 и 1 ФВМ существенно изменяется - это легко понять из формулы (1). Нелинейность хорошо заметна при наблюдении динамики изменения верхней и нижней границы среднего значения в зависимости от b (рис. 2).

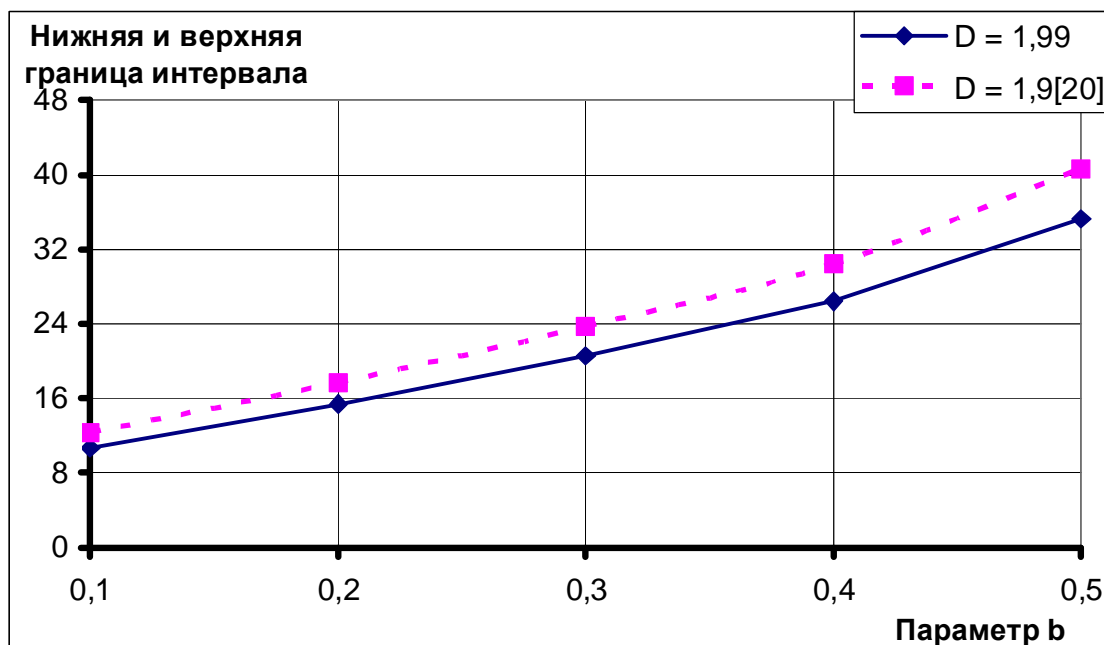


Рисунок 2. Динамика изменения верхней и нижней границ среднего значения ФВМ в коридоре (2)

Как видно из рис.2, кривые изменения значений верхней и нижней границ расходятся. Это говорит о том, что b также оказывает влияние на среднее значение, хотя и очень незначительное. Правильнее говорить о том, что диапазон значений D слишком мал, чтобы на нем наблюдалось значительное влияние b .

Если зависимости, представленные на рис. 1, моделировать с помощью линейной модели парной регрессии, то влияние b на среднюю линейную производную (коэффициент перед регрессором) является весьма ощутимым (рис. 3).

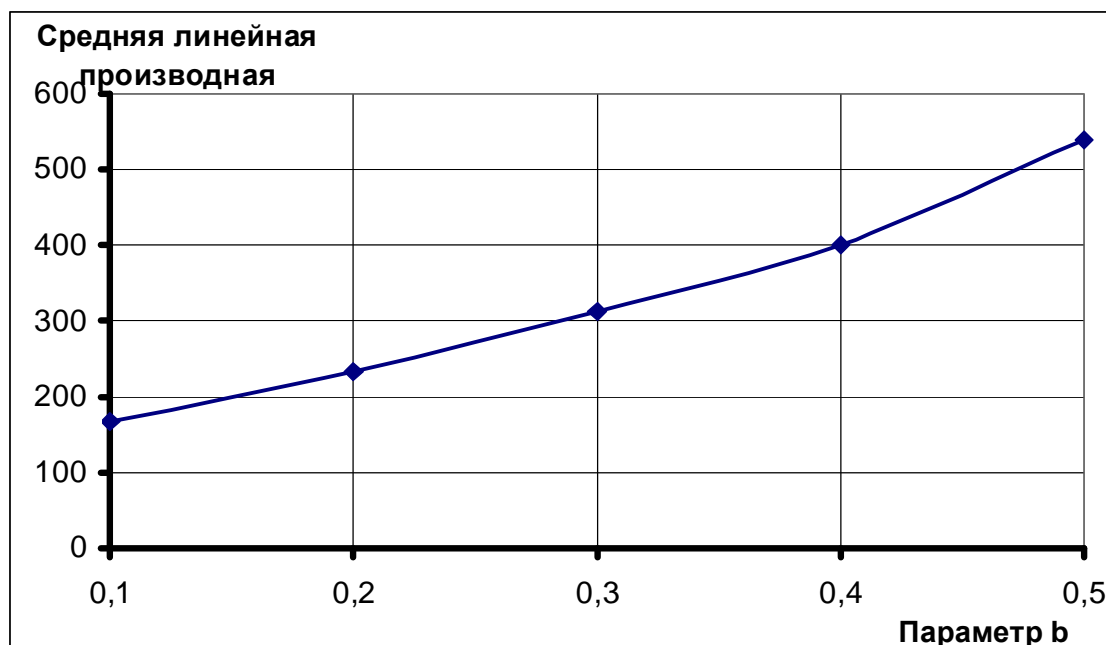


Рисунок 3. Динамика изменения средней линейной производной

Хотя относительный рост линейной производной, отнесенный к величине этой производной, не превышает 1,5% (рис. 4).

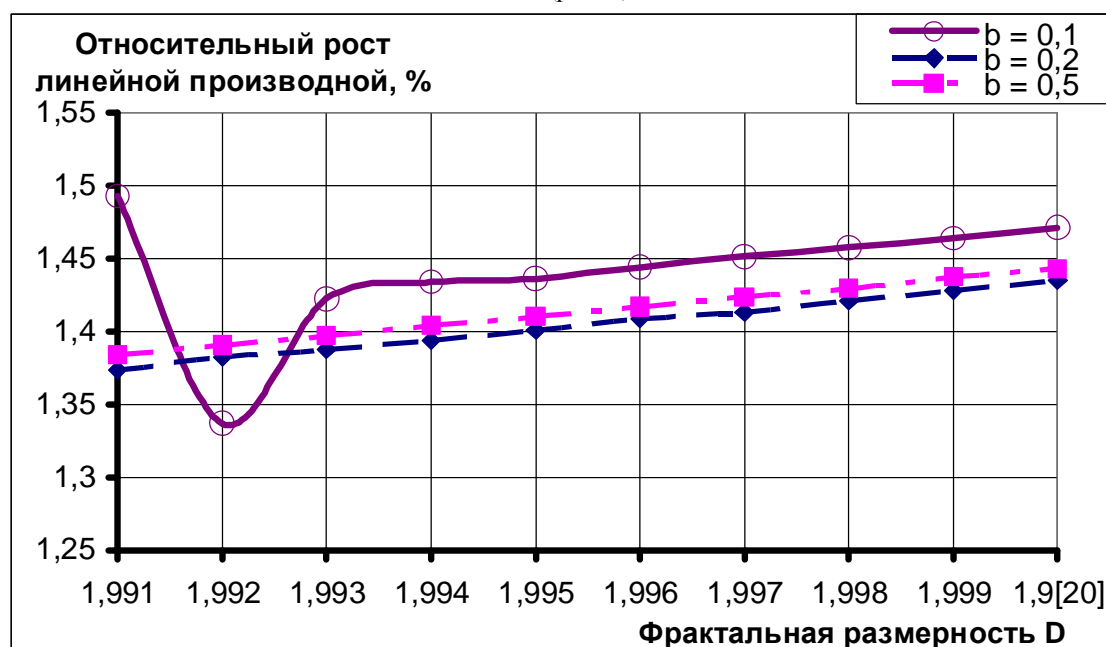


Рисунок 4. Динамика изменения относительного роста средней линейной производной

Рис. 4 наглядно показывает, что этим изменением можно пренебречь и считать коэффициент перед регрессором является постоянным. Вместе с этим можно и пренебречь влиянием b на среднее значение без ущерба для точности.

Основные выводы по работе. Проведенные исследования показывают, что среднее значение ФВМ (1) в коридоре изменения фрактальной размерности D (2) практически линейно возрастает с ростом самой D . Параметр b оказывает слабое влияние на динамику

этого роста: при больших значениях b прирост ФВМ оказывается более существенным.

При оценке микроускорений с помощью ФВМ без проведения дополнительных исследований можно утверждать о линейной зависимости среднего значения ФВМ от D в рассматриваемом диапазоне (2), где ФВМ соответствует понятию случайная величина.

Для формирования функциональной зависимости D от момента УРД необходимо провести такие же исследования о влиянии изменения момента на создаваемый средний уровень микроускорений внутри КА в постановке задачи, когда демпфирование собственных колебаний упругих элементов КА либо отсутствует вовсе, либо пренебрежимо мало, а сами микроускорения (точнее их квазистатическую) компоненту можно также, как и ФВМ считать случайной величиной.

На первый взгляд кажется, что ограничения, наложенные на D , являются искусственными, однако, в реальной постановке задачи момент УРД также является ограниченной величиной: он не может быть сколь угодно мал или, наоборот, велик. Таким образом, можно утверждать, что ограничения (2) являются естественными ограничениями, наложенными на мощность, a , следовательно, и момент УРД КА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Седельников А.В., Бязина А.В., Антипов Н.Ю. Использование функции Вейерштрасса-Мандельброта для моделирования микроускорений на борту КА //Сборник научных трудов X Всероссийского научно-технического семинара по управлению движением и навигации ЛА. Самара. 2002. с. 124-128.
2. Седельников А.В., Бязина А.В. Использование фракталов в математическом моделировании //Сборник научных трудов в Самарском филиале УРАО. вып. 2-3. Самара. 2002. с. 72 - 85.
3. Седельников А.В., Бязина А.В., Иванова С.А. Статистические исследования микроускорений при наличии слабого демпфирования колебаний упругих элементов КА //Научные чтения в Самарском филиале РАО. - Часть 1. Естествознание. - М.: Изд. УРАО. - 2003. - 137 - 158.
4. Седельников А.В. Исследование функции распределения уровня микроускорений во времени //Успехи современного естествознания. - № 9. - 2004. - с. 15 - 18.
5. Седельников А.В., Корунтяева С.С., Чернышева С.В. Анализ влияния параметров функции Вейерштрасса-Мандельброта на ее закон распределения //Современные наукоемкие технологии. - 2005 г. - № 9. - с. 43-46.
6. Седельников А.В. Проблема микроускорений: 30 лет поиска решения //Современные наукоемкие технологии. - 2005 г. - № 4. - с. 15-22.
7. Седельников А.В. Статистические исследования микроускорений как случайной величины //Фундаментальные исследования. №6. 2004. с. 123-124.
8. Седельников А.В., Бязина А.В. Исследование законов распределения микроускорений, смоделированных с помощью функции Вейерштрасса-Мандельброта и полученных в результате экспери-

мента //Современные проблемы механики и прикладной математики. - Сборник трудов международной школы-семинара. - Ч. 1. - т. 2. - Воронеж. - 2004. - с. 450-453.

9. Седельников А.В., Корунтяева С.С., Чернышева С.В. Проверка закона нормального распределения фрактальной функции Вейерштрасса-Мандельброта //Успехи современного естествознания. - 2005 г. - № 11. - с. 37-38.

10. Авраменко А.А., Седельников А.В. Моделирование поля остаточной микрогравитации на борту орбитального КА //Изв. Вузов Авиационная техника. - 1996. - №4. - с. 22-25.

11. Седельников А.В., Чернышева С.В. Моделирование микроускорений фрактальной функцией Вейерштрасса-Мандельброта для случая малого демпфирования //Материалы XXX-х Академических чтений по космонавтике. - Москва. - 2006. - с. 100-101.

ПОВЫШЕНИЕ ЖАРОПРОЧНОСТИ СТАЛЕЙ

Шевченко С.М., Сахарова В.Н.,

Пачурин Г.В., Иняев В.А.

*Нижегородский государственный
технический университет,*

*Нижегородский государственный
педагогический университет,*

Нижний Новгород

В работе рассматривается проблема повышения срока службы металлоизделий, работающих в условиях повышенных температур.

Решение этой задачи может осуществляться путем использования различных методов упрочнения: легирования, термомеханической обработки, методов поверхностного упрочнения и т.д. Оценка эффективности использования того или иного метода возможна на основании глубокого изучения особенностей развития процессов ползучести и разрушения.

При повышенных температурах ($T \approx 0,5T_{пл}$) и низких напряжениях ($G/E \approx 10^{-4}$) начинает проявляться такой вид деформации как зернограничное проскальзывание (ЗГП), который вносит существенный вклад, как в зарождение, так и рост микротрещин.

Известно [1,2], что ЗГП зависит от таких факторов как напряжение и размер зерна. Максимальная величина ЗГП наблюдается на поверхности образца, с уменьшением диаметра рабочей части образца величина зернограничного проскальзывания уменьшается. Формирование межкристаллитных трещин начинается с поверхности материала в тех местах, где ЗГП достигает некоторой критической величины. Поэтому следует ожидать, что наибольший эффект в этих условиях эксплуатации (повышенные температуры и низкие напряжения) будут давать методы поверхностного упрочнения.

Среди методов поверхностного упрочнения для этих условий эксплуатации следует выделить обработку поверхности лазерными лучами и металлоорганическими соединениями хрома (МОС).

В работе исследовалось влияние лазерной обработки поверхности и хромовых покрытий на долговечность и ползучесть сталей аустенитного и перлитного классов. Количественный анализ ЗГП осуществлялся по методу Мак-Лина. Испытания проводились в вакууме не ниже 10 Па. Температура испытания ($850 - 950^{\circ}\text{C}$) не превышала температуру рекристаллизации пиролитических хромовых покрытий.

Установлено, что лазерная обработка приводит к существенному увеличению стойкости исследованных стальных изделий.

Так, например, стойкость изделий из стали 1X18H9T после лазерной обработки возрастает ~ в 2,5 раза. А упрочнение поверхностного слоя покрытием из МОС толщиной $d_{\text{покр}} = 5 - 7 \text{ мкм}$ увеличивает их стойкость в ~ 10 раз. Скорость ползучести при этом уменьшается от $e = 0,035 \text{ мин}^{-1}$ до $e = 0,0034 \text{ мин}^{-1}$.

Повышение стойкости при высокотемпературной ползучести можно объяснить следующим образом. Поверхностное покрытие из МОС хрома при даль-

нейшем нагреве упрочняет поверхностный слой металла за счет диффузии хрома в основной материал. Упрочнение поверхностного слоя ведет к уменьшению деформации как за счет скольжения, так и за счет ЗГП. Снижение скорости ЗГП приводит к замедлению процесса образования и роста трещин и, как следствие, к увеличению долговечности. Этот способ упрочнения дает максимальный эффект. При этом при нагреве до 950°C отсутствуют рекристаллизационные процессы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грант Н. Разрушение в условиях высокотемпературной ползучести.- В кн.: Разрушение./Под ред. Либовица Г.- М.: Мир,1976, т.3, - С. 528-578.
2. Лихачев В.А. Повреждаемость металлов в условиях длительного нагружения.- В кн.: Радиационная физика металлов и сплавов.: Материалы научного семинара, Бакуриани, 1976, - С. 177-212.

Природно-ресурсный потенциал Сибири

ПРИПОВЕРХНОСТНЫЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Богуславский Э.И., Смыслов А.А.,
Вайнблат А.Б., Фицак В.В.

Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет),
Санкт-Петербург

Геотермальные приповерхностные теплонасосные установки (ГНП) - одно из наиболее быстро рас-

тущих направлений применения возобновляемой энергии в мире, с ежегодными приростом в 30 странах мира за прошлые 10 лет приблизительно на 10 %.

ГНП (рис.) используют относительно постоянную температуру поверхностных слоев земли, чтобы обеспечить отопление, кондиционирование и горячее водоснабжение для домов, школ, правительственных и коммерческих зданий. Сравнительно маленький расход электроэнергии для работы этой установки, обеспечивает энергетическую продукцию в три - четыре раза больше этого расхода.



Рисунок 1. Типичное применение домашней системы теплоснабжения с геотермальным тепловым насосом в Центральной Европе (глубина скважин около 100 м)

Главное преимущество приповерхностных геотермальных ресурсов состоит в том, что используется температура пород или грунтовых вод (приблизительно между 5 и 30°C) на глубинах от 50 до 300 м,

которые являются доступными во всех странах мира. За последние 10 лет, ГНП утвердились как существенный участник в "новом" и "альтернативном" сценарии развития мировой энергетики.

Весьма важным преимуществом этого источника энергии является сокращение эмиссии CO₂. При оценке мировой экономики органического топлива в т.о.е. (тоннах нефтяного эквивалента) и потока CO₂, за счет работы геотермальных теплонасосных установок может быть сделано несколько предположений. Если ежегодное использование геотермальной энергии - 28 000 ТДж (7 800 ГВт.ч) сравнить с производством тепловой энергии станциями, использующим топливную нефть с 30%-ой эффективностью, то экономия составит - 15,4 миллиона баррелей нефти или 2,3 миллионов т.о.е. Это исключит выброс приблизительно 7 миллионов тонн CO₂.

Западно-Сибирская молодая платформа (площадью около 1,9 млн. км²) приурочена к одной из величайших равнин земного шара и относится к крупнейшим седиментационным бассейнам мира. Естественными границами Западно-Сибирского седиментационного бассейна являются: на западе горные соору-

жения Урала и Пай-Хая, на юге Казахская и Алтае-Саянская складчатые системы и на востоке - Сибирская платформа. Платформа и приуроченная к ней одноименная нефтегазоносная провинция охватывает полностью или частично следующие края и области: Тюменскую область с Ямало-Ненецким и Ханты-Мансийским автономными округами, Омскую, Новосибирскую и Томскую области и Красноярский край.

Для геолого-экономической оценки приповерхностных ресурсов геотермальной энергии авторами была создана методика подсчета и районирования этих ресурсов. При оценке территории Западной Сибири основой послужили фактические данные, полученные в результате бурения и изучения скважин на исследуемой территории: температура, тепловой поток, глубина скважин, мощность пород.

Оценка приповерхностных геотермальных ресурсов осуществлялась для северной и южной части Западной Сибири на глубину до 300 м (таблица).

Таблица 1. Предварительная оценка приповерхностных геотермальных ресурсов Западной Сибири, млн.т у.т.

Область распространения	Глубина распространения, м					
	0-100		0-200		0-300	
	без замораж. массива	с замораж. массива	без замораж. массива	с замораж. массива	без замораж. массива	с замораж. массива
Северная часть	20,253	131,645	60,759	283,542	121,518	455,693
Южная часть	43,000	161,250	193,500	430,000	516,000	870,750
Всего	63,253	292,895	254,259	713,542	637,518	1326,443

При сопоставительной оценке наиболее благоприятными условиями освоения геотермальной энергии характеризуется южная часть Западной Сибири, где температура нейтрального слоя является максимальной и существенно выше температуры пород на глубине до 300м.

Проведенное районирование и картирование территории Западной Сибири обеспечивает возможность лишь предварительной оценки освоения приповерхностных геотермальных ресурсов для теплоснабжения потребителей, а также выбора благоприятных участков и перспективных объектов строительства геотермальных теплонасосных установок.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ СИБИРИ

Макарова Е.И., Абу-Хасан Махмуд,
Старинец М.С., Бенза Е.В.
*Петербургский Государственный
Университет Путей Сообщения,
Санкт-Петербург*

На сегодняшний день состояние промышленно-сти таково, что только 2% потребляемых природных ресурсов превращается в конечную продукцию, все

остальное переходит в отходы. На территории России накоплено более 80 млрд. т отходов.

Сибирь в настоящее время дает большую часть всех производимых в России энергоресурсов: 67% нефти, 92% газа, 64% угля, 29% электроэнергии. Эксплуатация природных богатств региона породила ряд достаточно острых проблем.

Преобладание предприятий цветной металлургии, химических, нефте- и лесохимических производств привело к катастрофическому загрязнению окружающей среды. Особенно остро экологические проблемы проявляются в городах, перенасыщенных промышленными предприятиями (Новокузнецк, Братск, Красноярск, Челябинск и др.), где значительное загрязнение окружающей среды происходит в результате деятельности металлургических производств. Из-за специфики высокотемпературной технологии восстановления руд (1500...2000 °С) предотвратить загрязнение практически невозможно. Например, при производстве ферросилиция и кристаллического кремния в процессе выплавки металла образуются в больших количествах газообразные вещества и пылевидные отходы. Источниками последних являются частицы загружаемого сырья и продукты плавки, а также продукты реакций, происходящих в высокотемпературной зоне.

Согласно [1] несмотря на различия в химическом составе, цвете и содержании углерода, мельчайшие пылевидные частицы, являющиеся отходами производства кремния и ферросилиция, обладают некоторыми общими свойствами:

- представляют собой конденсаты паров кремния (монооксида кремния);

- преимущественно состоят из глобул, средний диаметр которых составляет 0,1...0,2 мкм (в 100 раз меньше размера частиц цемента);

- являются аморфными;
- характеризуются высоким содержанием SiO₂ (84-98%).

Цвет пыли варьируется в основном от светло-серого до почти черного, что, в основном, зависит от содержания углерода и в меньшей степени - от наличия железа.

В работе предложен способ утилизации пылевидного отхода Братского алюминиевого завода химический анализ, которого представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химический анализ отхода

Содержание соединений, масс.%							
SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O+K ₂ O	Al ₂ O ₃	SO ₂	SiC
90,0-94,0	1-3	0,7-1,4	0,2-0,4	0,1-0,5	0,7-1,5	до 0,09	до 3

Второй актуальной проблемой являются отходы предприятий цветной металлургии и топливно-энергетического комплекса. По данным Иркутскоблкомприроды ежегодно в отвалы добавляется свыше 3 млн. тонн золошлаков, а используется в качестве вторичного сырья всего 6-8% от этой массы.

Зола-унос является отходом от сжигания топлива, который выносятся дымовыми газами из топки

котла и улавливается золоуловителями. Ежегодное образование золы-уноса на Иркутской ТЭС-7 г. Братска от сжигания углей Ирша-Бородинского месторождения достигает 24 тыс. т. В настоящее время в отвалах накоплено более 800 тыс. т. зольных отходов, химический анализ которых приведен в таблице 2.

Таблица 2. Химический состав (масс.%) золы-унос от сжигания углей Ирша-Бородинского месторождения

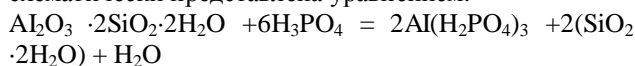
SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	П.П.П.
40,0-55,0	6,0-14,0	4,0-10,0	20,0-35,0	3,0-6,0	0,3-1,5	0,2-0,5	0,9-5,0	не более 2

Из работы [1] известен способ утилизации описанных отходов при производстве керамических материалов, однако проблема остается актуальной, поэтому на кафедре «Инженерная химия и естествознание» Петербургского государственного университета путей сообщения предложено использовать описанные отходы при производстве безобжиговых фосфатных материалов.

Фосфатные материалы отличаются высокими механическими свойствами, термостойкостью, антикоррозийностью.

Фосфатное твердение происходит при взаимодействии некоторых тонко измельченных оксидов и специальных составов с фосфорной кислотой. Вяжущие свойства систем «оксид - фосфорная кислота» зависит от ионного потенциала, представляющего собой отношение электронного заряда иона к его эффективному радиусу. Ускорение процесса схватывания и твердения наступает по мере уменьшения ионного потенциала катиона в группах с однородной электронной структурой и, наоборот, с увеличением ионного потенциала этот процесс замедляется. Основной синтез фосфатных вяжущих материалов является высокая химическая активность фосфорнокислых растворов по отношению к порошкам различного химического состава. Существует мнение, что фосфатные материалы твердеют за счет реакций, в результате которых образуются либо кислые, либо средние фосфаты, то есть реакцией с передачей протона от более кислого компонента к более основному. Фосфатные композиции можно рассматривать как дисперсные системы типа твердое - жидкость, в которой происходят с определенной скоростью необратимые

химические реакции по схеме кислотно-основного взаимодействия. В качестве исходного твердого компонента фосфатных систем следует использовать минеральные продукты сложного химико - минералогического состава как природного, так и техногенного происхождения, например глина. Основная реакция, протекающая при получении фосфатных материалов, схематически представлена уравнением:



В работе фосфатные материалы получены путем затворения порошка оксида железа (FeO), кембрийской глины, ортофосфорной кислотой (плотность 1,77). В указанный состав вводились описанные отходы в разном процентном соотношении, полученные результаты представлены в табл. 3.

Анализ результатов показывает возможность утилизации в фосфатные материалы до 15 % пылевидного отхода Братского алюминиевого завода и до 10% золы-унос от сжигания углей Ирша - Бородинского месторождения, при этом прочность материала по сравнению с контрольным образцом № 1 увеличивается. В водных вытяжках из образцов полученных материалов токсичные соединения отсутствуют, что позволяет сделать вывод, о том, что отходы «блокируются в камне» и не представляют угрозу для окружающей среды.

Утилизируя, описанные отходы в фосфатные материалы, решается не только главная экологическая задача (обезвреживание отходов), но и получается экономически выгодный материал с улучшенными техническими характеристиками, соответствующими ГОСТ.

Таблица 3. Полученные результаты

№ п/п	Количество вводимого отхода, %		Прочность материала при сжатии, МПа, после водонасыщения
	пылевидный отход Братского алюминиевого завода	зола-унос от сжигания углей Ирша-Бородинского месторождения	
1	0	0	9,0
2	10	0	11,7
3	13	0	11,8
4	15	0	12,0
5	18	0	11,3
6	0	3	10,4
7	0	5	11,5
8	0	10	11,9
9	0	15	9,3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н.А. Лохова, И.А. Макарова, С.В. Патраманская Обжиговые материалы на основе микрокремнезема. - Братск: БрГТУ, 2002. - 163 с.

**ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ
СИБИРИ: ИНФОРМАЦИЯ В БАЗАХ ДАННЫХ
СОБСТВЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ГПНТБ СО РАН**

Рыкова В.В.

*Государственная публичная
научно-техническая библиотека СО РАН,
Новосибирск*

Информационная поддержка научных исследований ученых Сибирского отделения Российской академии наук осуществляется Отделом научной библиографии Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН путем создания проблемно-ориентированных баз данных библиографического типа по различным актуальным проблемам развития науки и техники. Отделом накоплен богатейший материал, который проанализирован, систематизирован и представлен в Интернете по адресу www.spsl.nsc.ru. Информация о природно-ресурсном потенциале Сибири представлена в следующих базах данных: «Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока, их охрана и рациональное использование», «Проблемы Севера», «Устойчивое развитие Новосибирской области», «Водные ресурсы Сибири», «Экология и охрана природных комплексов Западной Сибири», «Биоразнообразие Северной Евразии».

Все базы данных создаются на основе обязательного экземпляра отечественной литературы и иностранной литературы, поступающих в ГПНТБ СО РАН. Информационный массив включает самые разнообразные виды документов: монографии, статьи из журналов и научных сборников, материалы конференций, словари, справочники, учебные пособия, авторефераты диссертаций, обзоры, методические рекомендации, патенты, карты, атласы, депонированные рукописи, отчеты. Поиск в базах данных возможен по ключевым словам из заглавия, аннотации или перевода заглавий, фамилии автора, редактора, составите-

лей, году издания, предметной рубрике, языку и виду документа или по комбинации нескольких параметров.

БД с текущим пополнением «Природа и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока, их охрана и рациональное использование» начитывает более 142000 документов (с 1988 года) по геологии, полезным ископаемым, климату, гидрологии суши и моря, гляциологии, почвам, растительному и животному миру, ландшафтной экологии, наземным и водным экосистемам. Здесь же рассматривается широкий спектр экологических проблем: загрязнение и влияние человека на отдельные компоненты географической оболочки, охрана природы и рациональное использование природных ресурсов, экология человека, экологическая экспертиза и мониторинг, экобезопасные технологии, правовые и социальные вопросы экологии, заповедное дело.

В базе данных комплексной тематики «Проблемы Севера» (107470 документов), включающей материалы с 1988 года по настоящее время, нашли отражение вопросы истории освоения природы и природных ресурсов северных территорий Евразии и Северной Америки, дана характеристика их рельефа, климата, вод, поверхностных и подземных льдов, почв, растительного и животного мира, экосистем, включены материалы по антропогенному воздействию на окружающую среду и охране природы арктических и субарктических регионов.

Проблемно-ориентированная база данных «Устойчивое развитие Новосибирской области» (5784 документа за период с 1990 по 2005 гг.) рассматривает широкий спектр экологических вопросов, среди которых следует отметить следующие: глобальные экологические проблемы, перспективы устойчивого развития природы, социальная экология, урбоэкология, сохранение и рациональное использование природных ресурсов.

База данных «Водные ресурсы Сибири» (более 6600 документов) - аналог одноименного ретроспективного указателя - содержит литературу за 1979-1991 гг. по гидрологии (включая водно-ресурсную характеристику, гидрографию, гидрофизику, гидрохимию,

гидробиологию) поверхностных и подземных вод Сибири, их антропогенном загрязнении и охране.

БД «Биоразнообразии Северной Евразии» (более 2300 документов с 1988 года по настоящее время) затрагивает вопросы биологического разнообразия микроорганизмов, почв, растений, животных, ландшафтов, генома человека; генофонда растительных и животных организмов; экономики биоразнообразия; роли ботанических садов и заповедников в сохранении биологического разнообразия.

ПОБД «Экология и охрана природно - территориальных комплексов Западной Сибири» объемом более 9700 документов содержит информацию с 1988 года, структурированную по разделам: охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов; загрязнение и охрана атмосферы и вод, рациональное использование водных ресурсов; загрязнение и охрана почв, мелиорация, рекультивация земель; воздействие человека на растительный и животный мир и рациональное использование биологических ресурсов; геоэкология, ландшафтная экология; антропогенная трансформация, восстановление и охрана ландшафтов; правовые, социально-экологические вопросы охраны природы; экологический мониторинг и управление качеством природной среды; отраслевые вопросы охраны, влияние природных и антропогенных факторов на здоровье человека.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ПОЛОГОЗАЛЕГАЮЩЕГО РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Фицак В.В., Богуславский Э.И.

*Санкт-Петербургский Государственный
Горный институт им. Г.В. Плеханова
(технический университет),
Санкт-Петербург*

Снижение эффективности работы горных предприятий на Северо-Уральских бокситовых рудниках (СУБР) в новых экономических условиях обусловлено постоянным увеличением глубины отработки рудных месторождений и как следствие этого рост затрат на очистную выемку полезного ископаемого.

Обеспечение конкурентоспособности рудников СУБРа в условиях современного рынка требует применения высокопроизводительной и экономически эффективной технологии. Мировая практика и опыт отечественных рудников свидетельствуют о том, что варианты камерно-столбовой системы разработки обеспечивают отработку рудных тел с высокими технико-экономическими показателями.

Одной из главных негативных особенностей этих систем разработки являются высокие потери руды в оставляемых целиках, при этом с ростом глубины ведения горных работ размеры целиков увеличиваются и потери полезного ископаемого соответственно возрастают, достигая 40 - 60%. Таким образом, широко применяемые на малых и средних глубинах варианты камерно-столбовой системы разработки с погружением горных работ на большие глубины становятся технически и экономически не эффективными.

Поэтому, в связи с увеличением глубины горных работ важной задачей становится определение границ

экономической эффективности дальнейшего применения классических и разработки новых вариантов камерно-столбовой системы. Кроме того, для проектирования отработки глубоких горизонтов, необходимо оптимизировать их параметры.

Общепризнанно, что от установления рациональных технологических параметров и интенсивности отработки во многом зависит эффективность добычи полезного ископаемого.

Обобщающим показателем, в наибольшей мере отвечающим главной цели развития социального народного хозяйства и являющимся основным эквивалентом максимального удовлетворения общества, следует считать затраты общественного труда. Следовательно, в данном случае, генеральным критерием оптимизации является себестоимость добычи полезного ископаемого.

Согласно основным принципам исследования операций, рассматриваемая математическая модель представляет собой систему, состоящую из основной целевой функции (себестоимость добычи 1 т руды), частных критериев (производительность блока и уровень извлечения руды), варьируемых параметров с пределами и шагом их изменения, технологических ограничений и промежуточных значений.

Для решения поставленной задачи по установлению оптимальных границ применения разных вариантов камерно-столбовой системы разработки были выбраны следующие технологические схемы:

§ камерно-столбовая система разработки с оставлением рудных, ленточных, целиков с расположением по простиранию рудного тела;

§ камерно-столбовая система разработки с закладкой очистного пространства;

§ камерно-столбовая система разработки с оставлением комбинированной опоры типа руда-бетон-руда;

§ камерно-столбовая система разработки с оставлением комбинированной опоры типа бетон-руда-бетон.

Эффективность системы разработки определяется многими факторами: трудоёмкостью очистных, подготовительных и нарезных работ, разубоживания и потерь руды, себестоимости добычи 1 т руды и т.д. Их влияние на эффективность применения вариантов камерно-столбовой системы разработки исследовались автором. В процессе исследований удалось установить, что границы эффективного применения каждого варианта зависят от глубины горных работ.

По результатам минимальной себестоимости добычи полезного ископаемого, с учётом ущерба от теряемой руды, была установлена корреляционная связь между себестоимостью и глубиной залегания рудного тела, которая может быть представлена в виде:

$$C = 93 \cdot e^{0.59 \cdot 10^{-3} \cdot H}, \text{ руб/т}$$

где H - глубина залегания рудного тела, м.

Используя полученную функциональную зависимость легко, ещё на стадии проектирования, установить себестоимость добычи полезного ископаемого и установить, используя рис. 1, экономически целесообразный вариант камерно-столбовой системы разработки для данной глубины.

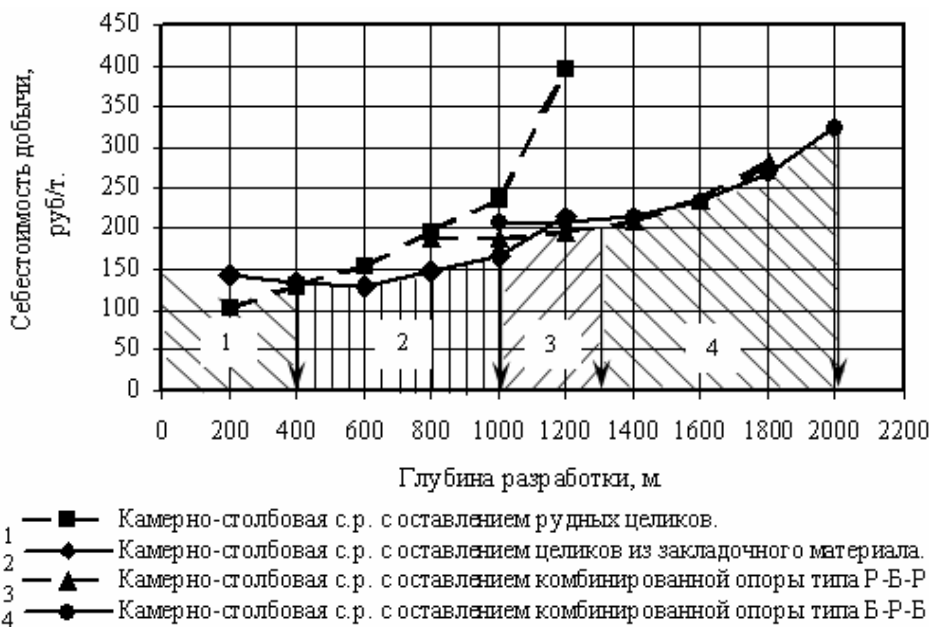


Рисунок 1. Экономические границы применения вариантов камерно-столбовой системы разработки.

Основные научные и практические выводы сделанные в результате исследований, заключаются в следующем:

1. Камерно - столбовая система разработки, как одна из наиболее производительных и эффективных, может использоваться на глубинах до 2000 м при этом сохраняя свои высокие технико-экономические показатели.

2. Максимальная эффективность использования камерно-столбовой системы разработки в рекомендуемых диапазонах глубины достигается при соблюдении оптимальных параметров камер и целиков.

3. Камерные системы разработки с оставлением комбинированных опор обеспечивают высокие ТЭП извлечения полезного ископаемого.

4. При решении экономико-математической модели на ЭВМ было показано, что:

- увеличение области применения камерно-столбовой системы разработки возможно за счёт перехода на технологию очистной выемки с оставлением комбинированной опоры;

- наиболее эффективным вариантом является система с оставлением комбинированных опор;

- наибольшая эффективность использования вариантов камерно-столбовой системы разработки достигается при расположении очистных камер по простиранию рудного тела и преданию им форм для работы самоходного оборудования.

Авиокосмические технологии и оборудование

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Космынин А.В., Шаломов В.И.

*Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет,
Комсомольск-на-Амуре*

Одним из приоритетных направлений развития современного производства деталей летательных аппаратов является высокоскоростная механическая обработка. Ее внедрение в авиационную промышленность позволяет повысить производительность труда при одновременном повышении точности обработки и качества изготовления деталей.

Важным фактором успешной реализации высокоскоростной обработки является тип опор, применяемых в шпиндельных узлах (ШУ) металлообрабатывающих станков. В основном шпиндели устанавли-

вают на опоры качения, что приводит к нестабильной траектории движения шпинделя, тепловым смещениям подшипниковых узлов, ограниченному ресурсу ШУ и т.д. Перечисленных недостатков лишены ШУ с подшипниками на газовой смазке.

Газовые подшипники способны надежно работать при высокой и низкой температуре и влажности, их применение исключает загрязнение окружающей среды, уменьшает уровень шума и вибрации. Такие подшипники практически лишены износа, поэтому высокие показатели точности вращения шпинделя сохраняются практически весь срок эксплуатации станков.

Различные вопросы разработки и исследований высокоскоростных шпинделей с подшипниками на газовой смазке рассмотрены в целом ряде работ. При этом во всех представленных конструкциях ШУ использовались газовые опоры с дроссельными ограничителями расхода. Вместе с тем анализ подшипников с внешним наддувом газа показывает, что при сравнительно высокой скорости вращения вала лучшие экс-

плутационные характеристики имеют частично пористые газостатические опоры.

С целью определения одних из главных эксплуатационных характеристик ШУ - точности вращения вала и температурного состояния опор, в КнАГТУ проведен комплекс экспериментов по исследованию динамического положения шпинделей, работающих на газовых опорах с пористыми вставками и дросселями. Эксперименты выполнены с использованием автоматизированной системы исследований, построенной на базе персонального компьютера, которая позволяет решать следующие задачи: определять уровень нагрева опор и частоту вращения вала, измерять перемещение вращающегося вала в смазочном слое подшипников, строить траекторию движения оси вала.

В комплексе экспериментов по исследованию нагрева вкладыша газостатической опоры с пористыми вставками использовался установленный между линиями наддува в центре нагруженной части подшипника кремниевый датчик LM 135 группы «А» фирмы National Semiconductor с аналоговым выходом.

Датчик LM 135 располагался на расстоянии 1 мм от внутренней поверхности вкладыша. Три его провода через соединительную колодку соединялись с платой датчика, которая в свою очередь парой проводов подключалась к плате сопряжения. Для предотвращения замыканий проводов на корпус подшипника они изолировались гибкими пластиковыми трубками, которые на выходе из корпуса с целью устранения утечки сжатого воздуха из рабочей камеры уплотнялись эпоксидной смолой.

Исследования температурного состояния газостатической опоры с пористыми вставками проведены при различном абсолютном давлении наддува ($p_s = 0,4 \dots 0,6$ МПа), относительном эксцентриситете ($e = 0,23 \dots 0,58$) и быстроходности вала (до $1,27 \cdot 10^6$

мм/мин). Наибольшее наблюдаемое в опытах повышение температуры в нагруженной части опоры составило $1,9$ °С. В целом результаты экспериментов позволили сделать вывод о незначительном для теплового смещения подшипниковых узлов нагреве вкладыша шпиндельной газостатической опоры с пористыми вставками.

Определение динамического положения вала производилось двумя расположенными у консоли вала емкостными датчиками, один из которых устанавливался в вертикальной плоскости, а другой в горизонтальной. Частотные сигналы от емкостных датчиков обрабатывались с помощью оригинальной платы сопряжения с ПЭВМ.

Исследования точности вращения вала на газостатических опорах с пористыми вставками и питающими отверстиями проведены при абсолютном давлении наддува $p_s = 0,3$ МПа. Параметр режима подшипников составлял $\bar{m} = 7,2$. Частота вращения вала изменялась от 12700 мин⁻¹ до 25400 мин⁻¹, что соответствовало изменению быстроходности вала $d \times n = (0,63 \dots 1,27) \cdot 10^6$ мм/мин.

Качественный анализ траекторий движения шпинделя показал на практическое отсутствие их размытости, т.е. ось вала двигалась по постоянной траектории, занимая стабильное положение в подшипниках. Количественная оценка результатов наблюдений показала на заметное снижение погрешности вращения вала, работающего на опорах с пористыми вставками по сравнению с дроссельными питателями. Установлено, что уменьшение радиального биения шпинделя составляет $16 \dots 22\%$.

Результаты экспериментов позволили сделать вывод о широкой перспективе использования такого типа газовых опор в высокоскоростных ШУ металлообрабатывающих станков.

Историко-культурные и экономические взаимосвязи народов России

ЦЕНТР И РЕГИОНЫ: СОГЛАСОВАННЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ТУРИЗМА

Никитина О.А.

*Филиал Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета
в г. Чебоксары,
Чебоксары*

Опыт многих туристских регионов показал, что продуманный подход к развитию отрасли туризма может принести значительные экономические приобретения. Анализируя потенциал России в области развития туризма, большинство ученых и практиков сходятся во мнении, что экономические преимущества от развития въездного и внутреннего туризма очевидны, но достигнутые на сегодня результаты не являются достаточными.

Уникальные природные ресурсы и культурное наследие, которыми обладает Россия, не могут рассматриваться в качестве единственного и достаточно-

го условия для обеспечения успешного развития туризма в стране, так как представляют собой лишь один из элементов туристского предложения. В настоящее время в нашей стране значительная часть материальной базы туризма нуждается функциональной реконструкции. Первоочередные мероприятия по развитию инфраструктуры туризма в России должны быть сосредоточены на регионах, требующих относительно низких капиталовложений, где развитие туризма позволяет рассчитывать на скорую отдачу. По экспертным оценкам, уровень состояния материальной базы туризма на территории России может быть структурирован следующим образом¹:

Регионы с высоким уровнем развития материальной базы туризма - Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, район

¹ Используются материалы доклада В.И. Стржалковского «Современное состояние, тенденции и основные направления развития туризма в Российской Федерации//« Федеральный справочник», 2000 г.

Кавказских Минеральных Вод, Краснодарский край, Калининградская область.

1. Регионы со средним уровнем развития материальной базы туризма - Северо-Западный регион (Псковская и Новгородская области, Республика Карелия), Среднерусский регион - Золотое кольцо, Поволжье - Нижегородская, Самарская, Саратовская и Ульяновская области, Татарстан, Чувашия, Башкортостан и т.д.

2. Районы с низким уровнем развития материальной базы туризма - Северный регион, Дальневосточный регион (Камчатка, Курилы, Приморье), Западно-Сибирский регион (Горный Алтай), Восточно-Сибирский регион (район озера Байкал) и другие.

Стратегическое планирование на уровне макро-региона представляет собой основу для регионального планирования. Поэтому, для успешного решения этой проблемы необходимо сформировать действенную программу развития туризма в масштабах государства, четко разграничив основные уровни:

Государственный уровень:

- создание единой системы эффективного управления туристской отраслью;
- создание научно-методического и кадрового обеспечения функционирования системы планирования;
- формирование генеральных планов развития регионов и городов с целью туристско-рекреационного освоения;
- разработка механизмов и стимулов для инвестирования туристской инфраструктуры;
- решение проблемы комфортной транспортной доступности региональных туристских центров и курортов;
- решение вопросов землепользования и экологической безопасности;
- формирование информационного обеспечения.

Отраслевой уровень:

- формирование эффективной системы стандартизации и сертификации в туристско-рекреационной деятельности;
- реализация многопрофильного подхода в организации туристской деятельности (развитие и поддержка различных видов туризма и его специализаций);
- строительство гостиниц туристского класса (национальные российские сети);
- формирование эффективной системы подготовки кадров для туристско-рекреационной сферы.

Региональный уровень:

- разработка региональных программ (концепции, стратегические программы, подпрограммы, мероприятия, карты-схемы, атласы, паспорта);
- формирование регионального рынка туристских и курортных услуг;
- координация и кооперация регионов в масштабе страны;
- создание туристских систем, объединяющих различные территориальные туристские зоны региона на основе внутрирегиональных и межрегиональных связей;

- разработка организационно-экономических механизмов для формирования объединенных туристских продуктов региона;

- формирование инновационно-инвестиционных пакетов;

- формирование единых информационных туристских систем;

- создание эффективной системы охраны природного и культурно-исторического наследия региона;

- создание региональных научно-методических и маркетинговых центров по вопросам развития туризма.

В рамках стратегии развития региона возможно несколько курсов действий, которые принято называть стратегическими направлениями, включающими:

1. Долгосрочное устойчивое развитие туристско-рекреационного комплекса региона, его трансформация в ведущий сектор экономики региона;

2. Расширение спектра туристского предложения региона, выход в принципиально новые сферы деятельности, выделение специализации;

3. Формирование динамичного туристского бизнеса внутри туристско-рекреационной системы.

Следует учитывать, что территориальный туристско-рекреационный комплекс - это не комплекс городов и районов, находящихся на определенной территории, и не совокупность административных единиц региона или республики. Он может не совпадать с существующим административным делением территории, поскольку отдельные элементы такой системы, как территориальный комплекс, объединены по принципу общности целевого туристского использования.

Рассматривая совокупный туристский регион «Большая Волга», отметим, что постоянно растущая популярность волжского круизного отдыха позволяет считать Поволжье одним из наиболее перспективных туристских регионов России. К сожалению, роль и место чувашского края, его многовековой истории на главной улице России - Великом Волжском пути в настоящее время не достаточно определены в российских туристских ресурсах и федеральных программах. Многие факты, относящие к древней и средневековой истории булгаро-чувашей, во многом и сегодня имеют загадочный, иногда противоречивый смысл - начиная с эпохи выхода на историческую арену оногуро-сабирских племен до периода первых государственных образований. Положительным моментом является особое расположение Республики Чувашия, как связующей Европейскую и Азиатскую части территории России, между славянскими, тюркоязычными, финно-угорскими и другими народами, а также относительная близость к крупным историческим центрам России: Москве, городам "Золотого кольца", Нижнему Новгороду, Ульяновску, Казани, Самаре. Чуваша - молодой народ, сформировавшийся на правой стороне Волги после распада Золотой Орды. Особую привлекательность для исследователей представляет чувашское мировоззрение - полузабытая система древних знаний и представлений об окружающем мире. Земля чуваш - это тот срединный российский край, где издревле в мире и согласии сосуществовали народы православного и мусульманского

вероисповедания. На примере Чувашии как части территориального туристско-рекреационного комплекса можно рассматривать трансреспубликанские маршруты, такие как, Чувашия - Татарстан - Мари-Эл, которые имеют значительный исторический потенциал и мировой интерес, например, «Серебряное кольцо Волжской Булгарии», или более протяженные маршруты, охватывающие значительные территории: «Великий шелковый путь», «Из Москвы в Сарай» (по рекам Москва-река, Ока, Волга, Ахтуба).

Интересен географический рисунок Чувашской республики, который, в первую очередь, связан с городами, насчитывающими несколько веков своей истории: Чебоксары (1469 г.), Алатырь (1552 г.), Цивильск (1589 г.), Ядрин (1590 г.), Мариинский Посад (1856 г.). Города включены в список исторических населенных мест Российской Федерации. Многие малые города Чувашии находятся в окружении известных памятников истории и культуры, а также ценных природных объектов. Огромный интерес для туристов представляют традиции, ремесла, промыслы, самобытная культура, связанная с древними верованиями языческих чуваш. В Чувашии историко-культурный потенциал представлен 655 памятниками истории и культуры, охраняемых государством, из них 177 памятников археологии, 120 - истории, 346 - архитектуры и 12 - искусств.

В Чувашской Республике, в отличие от ряда других регионов России, есть определенные преимущества, в обеспечении туристского гостеприимства. Регион занимает 8 место из 89 субъектов Российской Федерации по экологической составляющей инвестиционного риска. В Чувашии уникальная природная среда, благоприятные природно-климатические и рекреационные ресурсы. Чувашия полностью обеспечивает себя природными бальнеоресурсами: минеральными водами и лечебными грязями. На территории Чувашии открыты минеральные воды практически всех бальнеологических групп: хлоридно-натриевые, углекислые, радоновые, высокоминерализованные сульфидные, железистые. Среди разведанных и промышленно используемых минеральных вод республики есть аналоги «уникальных» гидроминеральных ресурсов, сходных по своему физико-химическому составу и терапевтическим свойствам. За последние 10 лет значительно обогатились природные лечебные ресурсы санаториев Чувашии. Современное поколение жителей республики уже имеет возможность получать бальнеологическое курортное лечение в местных санаториях, т.к. по физико-химическому и лечебному свойствам минеральные воды Чувашии соответствуют минеральным водам уникальных курортов России, таких как Мацеста, Нижнеивкино, Углич, Ижевские минеральные воды и др. Достойное место среди бальнеоресурсов Чувашии занимают и сапропели озера Когояр. По своему составу грязевый раствор сапропеля озера Когояр соответствует уникальным высокозольным железистым сапропелям озера Беседкино в Архангельской области (курорт «Сольвычегодск»). С точки зрения центра (Москвы) развитие санаторно-курортной отрасли в Чувашии долгое время считалось бесперспективным. Однако, за двадцатилетний период Чувашия создала

достаточно перспективный, современный, а главное рентабельный санаторно-курортный комплекс. В настоящее время Чувашия достаточно широко позиционирует себя как республика, предоставляющая качественный санаторно-курортный продукт в круглогодичных многопрофильных бальнеогрязевых санаториях. По итогам 2001-2003 годов несколько санаторно-курортных комплексов республики стали победителями конкурса «Здравницы России - звезды ответственного отдыха». С 2001 года в республике официально признаны как курорты республиканского значения: бальнео-грязевый курорт «Заволжье», бальнеоклиматический курорт «Волжские зори», в состав которых вошли несколько санаториев республики.

Среди своих соседей по Волго-Вятскому региону Чувашская республика обнаруживает высокие темпы разведки и добычи природных лечебных ресурсов. По сравнению с близлежащими соседями (Мари-Эл, Татарстан, Нижегородская область) Чувашию отличает огромное разнообразие и широкое использование курортных минеральных ресурсов. Так, Чувашия полностью обеспечивает себя бутилированными питьевыми минеральными столовыми, лечебно-столовыми и лечебными водами и гидроминеральными грязевыми ресурсами для курортного лечения. Республика имеет уникальные особо охраняемые природные территории (ООПТ). В настоящее время в республике определены 3 ООПТ федерального значения и 87 ООПТ регионального значения.

Совместно с экспертами Комиссии Европейского Союза в 2003-2004 гг. автор принимал участие в разработке Концепции развития туризма в Чувашской республике на 2005-2010 годы. Для реализации единого комплекса мероприятий по развитию въездного и внутреннего туризма в Чувашской республике были проведены предварительные маркетинговые исследования состояния спроса мирового и российского туризма и анализ туристско-рекреационного потенциала республики. Комплексный анализ позволил оценить туристские и рекреационные возможности республики для реализации мероприятий Концепции и позиционирования республики Чувашия, как перспективного туристского региона России.

В рамках Концепции разработаны и утверждены следующие целевые программы: Республиканская целевая Программа «Развития туризма в Чувашской Республике на 2005-2010 гг.»; «Программа "Развития туристско-экскурсионного потенциала в городах и районах Чувашской Республики на 2005-2010 годы»; Программа развития туризма в г. Чебоксары на 2005-2010 годы»; Программа «Развития туризма в Чебоксарском районе на 2006-2010 гг.»; Программа «Развития туризма в Ядринском районе Чувашской Республики на 2005-2010 годы»; разработан «Туристский паспорт Чувашской Республики»; разработана «Карта-схема распространения народных художественных промыслов в Чувашской Республике».

Федеральная целевая программа «Развитие туризма в Российской Федерации» поставила на повестку дня вопросы о разработке планов и программ развития туризма на региональном уровне. Это привело к формированию ряда собственных программ развития туризма в субъектах Федерации. В настоящее время в

России наблюдается достаточно большое разнообразие подходов к подобным разработкам, однако сами программы слабо координируются между собой по целям, срокам, ресурсам и результатам. Известны Целевые программы и концепции развития туризма ряда Поволжских республик: Мари Эл, Татарстана и других.

Однако координацию и кооперацию местных туристских систем в масштабе макрорегиона практически не возможно учесть в региональных программах (речь идет о финансовых индикаторах). Поэтому, совокупный туристский регион «Большая Волга» нами рассматривается как основа, объединяющая различные местные территориальные туристские зоны с использованием внутри региональных и межрегиональных связей. В задачу федеральных целевых программ должно входить формирование генеральных планов развития совокупных туристских регионов («Большая Волга») с целью туристско - рекреационного освоения всех малых территориальных туристских комплексов, например республик Чувашии, Мари Эл, Татарстана и других и разработки механизмов и стимулов для инвестирования туристской инфраструктуры, организационно - экономических механизмов для формирования объединенных туристских продуктов региона в рамках совокупного макротуристского региона.

К сожалению, приходится констатировать, что за прошедшие годы «Федеральная целевая Программа развития туризма на 1995-2005 годы» на территории Чувашской республики не оказала достаточного стимулирующего воздействия на развитие туристской отрасли, не были обеспечены инвестиции и бюджетные поступления как намечалось и ожидалось. Часто развитие программно-целевых методов территориального управления и планирования в России носит только декларативный характер и тормозится в связи с сохраняющейся неопределенностью и отсутствием четкого разделения прав и полномочий органов управления федерального, регионального и муниципального уровней, не отрегулированы федеративные отношения в области межбюджетных финансовых потоков. Все более становится очевидным, что региональные и муниципальные программы должны опираться на финансирование из собственных бюджетов, только за счет самостоятельного активного привлечения инвестиций, создавая благоприятные условия, в том числе повышая инвестиционную активность предприятий и населения региона.

Значительная проблема для республики заключается в том, что не решены в федеральных программах вопросы государственной поддержки транспортно-логистических потенциалов регионов (аэропорты, речные порты, автомобильные дороги, и др.), а именно эта составляющая влияет на эффективное развитие туристских регионов. Чебоксарский аэропорт считается международным, но не осуществляет в настоящее время международные пассажирские перевозки. Внутренние рейсы в Москву, иногда в другие города России осуществляются с ненадежной системой бронирования. В связи с недостатком условий и услуг, связанных с эффективным и безопасным полетом чебоксарский аэропорт требует значительных капиталов

вложений в его реконструкцию. Международный аэропорт в Нижнем Новгороде, который находится в 250 км к западу от Чебоксар, осуществляет перелеты различных авиакомпаний, в том числе Lufthansa. На дорогу из Нижнего Новгорода в Чебоксары требуется минимум 4 часа. Существует также еще один международный аэропорт, находящийся в 180 км к востоку от Чебоксар. В аэропорту Казани осуществляется 6 международных рейсов в неделю, но с неудобным временем и с ненадежной системой бронирования. Переезд из Казани в Чебоксары занимает приблизительно 2,5 часа. Оба аэропорта в Нижнем Новгороде и Казани осуществляют, в целом, небольшое количество внутренних и международных рейсов. Для реализации трансрегиональных маршрутов (река Волга недоступна для судоходства в течение 6 месяцев) воздушное сообщение для Чувашии имеет огромное значение. Сообщение автомобильным и железнодорожным транспортом не всегда оправдано, расстояние очень велико и время, потраченное на путешествие выше допустимых норм. Чтобы добраться в Москву необходимо 10 часов, а в Санкт-Петербург более 19 часов. Решение комфортной транспортной доступности Чувашии для целей туризма представляется особенно важным.

В многоуровневой системе территориальных программ важно сохранить взаимную соподчиненность программ, что, безусловно, позволит проводить единую государственную социально-экономическую политику на всех уровнях, осуществляя связи не на директивно-распорядительной основе, а на базе бюджетно-финансовых отношений, характерных для рыночной экономики. Формирование местных туристских систем должно происходить внутри территориальных туристско-рекреационных систем соответствующих туристских регионов (например, совокупный регион «Большая Волга»), на основе координирующихся стратегических планов развития, что позволит достичь максимальной интеграции между политикой всех уровней власти в области туризма и социально-экономического развития республики, региона, макрорегиона. Вариантов организации местных туристических систем может быть достаточно много, и все они предполагают учет специфики отдельных туристских территорий, что особенно важно для Чувашии, чтобы сохранить свою самобытность. С помощью государственных ресурсов управления повышается эффективность туристского кластера и устанавливаются новые связи внутри системы. Формирование совокупного туристского продукта Поволжья будет стимулировать внутренний и въездной туризм, так как в этом случае исторические взаимосвязи будут поддерживаться через единый экономический рынок туристских услуг.

**ФАКТОР РИСКА В ПЕРЕСЕЛЕНИИ
НАСЕЛЕНИЯ В СИБИРЬ НА РУБЕЖЕ XIX-XX
ВЕКОВ**

Рудская Д.В.

*Смоленский гуманитарный университет,
Смоленск*

Под риском понимается мера опасности для определенного объекта, оцениваемая в виде вероятного ущерба или вероятности чрезвычайной ситуации за определенное время. Причем важно отметить, что риск может возникнуть только там, где население и хозяйство подвергаются опасности, а сам риск оценивается как вероятность таких событий с нежелательными последствиями.

Мигрируя, переезжая, человек, в большинстве случаев, старается выбрать место с наиболее благоприятными условиями для его жизни, т.е. там, где вероятность риска максимально снижена. Но не каждый вид риска характерен для определенной территории. Поэтому, отвечая на вопрос данной работы, я хотела бы рассмотреть проблему риска в миграциях населения на примере переселения крестьян из Смоленской губернии в Томскую на рубеже XIX-XX веков. Для этого, в первую очередь, необходимо разобратся с особенностями миграции и природными условиями Томской губернии.

Массовое заселение азиатской части России переселенцами из европейских губерний страны началось в конце XIX - начале XX вв. в связи со Столыпинской реформой 1861 года. Приток населения в Сибирь положительно сказался на росте городов: в это время происходил рост старых городских поселений и возникновение новых. Так на протяжении 1861-1891 гг. в Сибирь переселилось около 0,5 млн. человек. Из них большая часть направлялась в Томскую губернию.

Данные переписи населения, проведенной в 1897 году, свидетельствуют о том, что основными центрами переселения были крупные города. В Западной Сибири таким местом притяжения мигрантов был Томск, являвшийся административным центром огромной Томской губернии. Следует отметить, что в конце XIX века в состав Томской губернии входила значительная часть юга Западной Сибири, включая территории современных Алтайского края и Республики Алтай.

Что же так привлекало людей сюда? Одним из объяснений данного факта может служить уровень экономического развития Томской губернии. Так, Западно-Сибирский район занимал 7-е место (из 18-ти) среди районов страны по общему уровню развития производительных сил; 6-е место - по соотношению занятых в индустриальном производстве и сельском хозяйстве и 3-е место - по интенсивности миграции. Массовое сельскохозяйственное освоение Сибири на рубеже XIX-XX вв. наблюдалось в наиболее плодородных южных степных и лесостепных рай-

онах. В этот же период Барнаул и Змеиногорск (уездные города Томской губернии) были центрами горно-промышленного производства, а в конце XIX в. Томск стал не только губернским, но и университетским центром. Вполне естественно, что население стремились именно в такие города.

Однако у большинства переселенцев не было ни денег, ни самых необходимых орудий труда. Соответственно наживать имущество им приходилось практически заново. В целом мигранты сыграли положительную роль в развитии Сибири: они освоили новые земли (в том числе и для проживания), расширили посевную площадь, увеличили производство хлеба и других сельскохозяйственных продуктов и т.д.

Погодные условия представляют наибольшую опасность (риск) для мигрантов. Это происходит потому, что новоселы пока просто не приспособились к данным условиям. Например, сильные морозы могут обратиться и в бедствие, если у большого количества людей не будет отапливаемого жилья, а это может привести к людским потерям. Поскольку Томская губерния имела весьма обширную территорию, то неудивительно, что для разных ее районов характерно некоторое различие в видах риска. Для северных - это, как уже говорилось ранее, холода, а также наводнения от разливов рек, для южных - засухи, лавины, землетрясения (в настоящее время это территории Алтайского края и Республики Алтай).

Каждый человек по-разному воспринимает тот или иной вид риска. Это связано с характером человека и меняется с его возрастом, физическим и душевным состоянием. Известно, что от юного к зрелому возрасту восприятие риска становится все более быстрым, к старости оно замедляется. Причем женщины в среднем осторожнее мужчин (Мягков, 2001). Но в то же время различия в отношении к риску обусловлены сочетанием различных факторов, среди которых Г. Уайт (1990) называет физические параметры катастрофы, недавность и суровость личного опыта от столкновения с ней, а также конкретные решения, позволившие приспособиться к катастрофе.

В большинстве случаев человек может управлять риском, т.е. уменьшить его степень. Что конкретно будет предпринято, как отмечает С.М. Мягков (2001), уже зависит от миропонимания, жизненных целей и ценностей конкретной общности людей. Необходимо также учитывать то, что для мигрантов новые условия их жизни непривычны, поэтому им требуется время, чтобы адаптироваться. Ошибочным будет мнение о том, что переселенцы, не обдумав, выбирали место своего будущего проживания, что, конечно, относится и к Томской губернии.

Таким образом, снижению риска способствовали не только сами переселенцы. Он был значительно снижен знаниями предыдущих поколений людей, осваивавших Томскую губернию до массовых миграций крестьян в XIX - начале XX веков.

Проблемы современного экономического образования

МОДЕЛЬ ДОЛГА С ФУНКЦИЕЙ МАКСИМУМА
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАИМСТВОВАНИЙ

Чернышева Т.Ю.

Юргинский технологический институт
Томского политехнического университета,
Юрга

При статистическом исследовании финансово-экономических показателей в ходе анализа вычисляются простейшие характеристики, выявляют закономерности прошлого развития и оценивают возможность их перенесения на будущее. Является актуальной задача прогнозирования и планирования структуры и объема долга субъекта Российской Федерации. Процентные ставки имеют большое значение в моделях управления государственным долгом. Но чаще всего они нелинейно входят в бюджетное ограничение и неоднозначно влияют на выбор оптимальной структуры государственного долга [1].

Актуальной является задача выбора вида заимствований. При этом необходимо распределить ресурсы между альтернативами (затраты на оформление заимствований). В частности, интерес представляют задачи комбинаторной оптимизации, самая простая из которых - определение комбинации (альтернатив, проектов заимствований), максимизирующей "общие выгоды" при ограничениях на издержки. Общая постановка задачи определения комбинации альтернатив с максимальной эффективностью (или эффективностью на единицу требуемого ресурса) заключается в определении сочетаний альтернатив [2], удовлетворяющих следующим целевым функциям:

$$\max \mathcal{E} = \max \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i, \quad (1)$$

$$\max \mathcal{E} / P_T = \max \left(\frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i}{\sum_{i=1}^n P_{T_i}} \right),$$

при выполнении одного из следующих условий:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min(P_{II} - P_T) = \min \left(\sum_{i=1}^n P_{II_i} - \sum_{i=1}^n P_{T_i} \right), \\ \text{или} \\ P_{II} - P_T \leq C, \text{ или } -P_T \leq P_{II}, \end{array} \right. \quad (3)$$

где

\mathcal{E} - эффективность рассматриваемой комбинации альтернатив, полученной генерацией множества сочетаний с различным числом альтернатив;

\mathcal{E}_i - эффективность i -й альтернативы, входящей в рассматриваемую комбинацию из n альтернатив;

P_T - требуемый ресурс рассматриваемой комбинации альтернатив;

P_{T_i} - требуемый ресурс i -й альтернативы, входящей в рассматриваемую комбинацию из n альтернатив;

P_{II} - имеющийся в наличии ресурс рассматриваемой комбинации альтернатив;

P_{II} - имеющийся в наличии ресурс i -й альтернативы, входящей в рассматриваемую комбинацию из n альтернатив;

C - заданное пороговое значение ресурса.

В качестве ресурса можно рассматривать как денежные средства, так и интервалы времени. Эффективность каждой альтернативы рассчитывается как отношение разности приведенной стоимости обязательства и затрат на обслуживание к самой приведенной стоимости обязательства: $\mathcal{E} = (PV-3)/PV$.

Эффективность исходного множества альтернатив рассчитывается на основе множества критериев и может быть определена либо на одной иерархии, отражающей критерии эффективности, либо на основе отражения значений векторов приоритетов альтернатив, характеризующих выгоды и издержки, получаемые от их реализации.

Существуют ситуации, в которых при распределении ресурсов руководствуются следующим правилом: делать как можно больше при ограниченных (имеющихся в наличии) ресурсах. Целевая функция в данной задаче имеет вид:

$$\max N_a = \sum_{i=1}^n A_i$$

при выполнении одного из условий

$$\left\{ \begin{array}{l} \min(P_{II} - P_T) = \min \left(\sum_{i=1}^n P_{II_i} - \sum_{i=1}^n P_{T_i} \right), \\ \text{или} \\ P_{II} - P_T \leq C, \text{ или } -P_T \leq P_{II}, \end{array} \right.$$

где

N_a - число возможных сочетаний альтернатив;

A_i - альтернатива, на которую распределяется ресурс.

Таким образом, для решения задачи комбинаторной оптимизации необходимо, прежде всего, сгенерировать множество всех возможных сочетаний (комбинаций) из n -го числа альтернатив. В указанное множество должны входить парные сочетания, тернарные сочетания и далее все $n - 1$ сочетания, а также сочетание, состоящее из всех n альтернатив. Максимальное число возможных сочетаний N_K для данной задачи определяется на основе следующей формулы:

$$N_K = \sum_{K=0}^M \frac{M!}{(M-K)!K!},$$

где

K - число альтернатив в i -й комбинации, принимающее значение в диапазоне $[0, M]$;

M - максимальное число рассматриваемых альтернатив.

Определим множество комбинаций с различным числом и составом альтернатив.

Допустим, имеется множество из M альтернатив и каждой альтернативе соответствует ее уникальный порядковый номер.

Требуется из заданного множества получить комбинации всех возможных альтернатив, которые

должны удовлетворять следующим условиям [6]: 1) в каждой i -й комбинации не должно присутствовать одинаковых альтернатив; 2) каждая i -я комбинация должна отличаться от других не менее чем одной альтернативой; 3) комбинации альтернатив должны содержать в общем случае все единичные, парные, тернарные и другие $M-1$ и M сочетания альтернатив. Каждой альтернативе в процессе генерации комбинаций присваиваются два типа признаков: "истина" (И) и "ложь" (Л).

В начальном состоянии всем альтернативам присваивается признак "ложь". В этом случае сгенерированная комбинация содержит нуль альтернатив. Далее осуществляется циклическое изменение признаков альтернатив и генерация из них новых комбинаций по следующим правилам.

Правило 1. Если альтернатива A_i множества A имеет признак "Л", то изменяем его на признак "И" и заканчиваем изменение признаков у альтернатив. В противном случае, если альтернатива A_i множества A имеет признак "И", осуществляем переход к альтернативе A_2 .

Правило 2. Если i -я альтернатива A_i множества A имеет признак "Л", то изменяем его на признак "И" и заканчиваем изменение признаков альтернатив. В противном случае изменяем признак i -й альтернативы A_i множества A на "Л" и осуществляем переход к $i+1$ альтернативе A_{i+1} .

Правило 3. Если альтернатива A_N множества A имеет признак "Л", то изменяем его на "И" и заканчиваем изменение признаков альтернатив. В противном случае, если альтернатива A_N имеет значение признака "И", то генерируемая на данной итерации комбинация является последней и содержит все альтернативы множества A .

Таким образом, генерируемая на каждой итерации комбинация включает альтернативы множества A , имеющие на текущей итерации значение признака "Истина".

В табл. 1 приведен пример генерации комбинаций с учетом приведенного выше алгоритма для множества A , включающего три альтернативы.

Таблица 1. Алгоритм генерации альтернатив

Номер итерации	Состояние множества альтернатив A_i			Альтернативы, определяющие генерируемую комбинацию
1	A_1 "Л"	A_2 "Л"	A_3 "Л"	-
2	A_1^* "И"	A_2 "Л"	A_3 "Л"	A_1
3	A_1 "Л"	A_2^* "И"	A_3 "Л"	A_2
4	A_1^* "И"	A_2 "И"	A_3 "Л"	$A_1 A_2$
5	A_1 "Л"	A_2 "Л"	A_3^* "И"	A_3
6	A_1^* "И"	A_2 "Л"	A_3 "И"	$A_1 A_3$
7	A_1 "Л"	A_2^* "И"	A_3 "И"	$A_2 A_3$
8	A_1^* "И"	A_2 "И"	A_3 "И"	$A_1 A_2 A_3$

* отмечен последний изменившийся на итерации признак.

Алгоритм определения комбинации альтернатив, обеспечивающей оптимальное распределение ресурса, имеет следующий вид.

Шаг 1. Определяется M альтернатив, для каждой из которых устанавливается требуемый ресурс и вычисляется относительная эффективность.

Шаг 2. Генерируются все парные, тернарные, $M-1$ комбинации альтернатив.

Шаг 3. Для каждой сгенерированной комбинации определяются суммарные значения: требуемого ре-

сурса, относительной эффективности и относительной эффективности на единицу требуемого ресурса.

Шаг 4. Определяется искомая комбинация альтернатив с учетом задаваемой целевой функции.

Рассмотрим пример распределения ресурса на комбинации альтернатив, представляющих программы заимствований: кредит, договор, выпуск облигаций, гарантия.

Относительная эффективность (полезность) программ заимствования оценена по комплексу иерархически упорядоченных критериев качества с трех точек зрения: экономиста-программиста, рассчитывающего

различные проекты; бухгалтера, ведущего бухгалтерский анализ департамента финансов; руководителя, использующего результаты бухгалтерского анализа для принятия решений.

Методом анализа иерархий определен вектор приоритетов альтернатив, характеризующий их отно-

сительную эффективность. Относительная эффективность программ и требуемые для их оформления ресурсы (в условных денежных единицах) приведены в табл. 2.

Таблица 2. Исходные данные по эффективности и требуемому ресурсу

Параметр	Альтернатива A_i			
	A_1	A_2	A_3	A_4
Относительная эффективность	0,30	0,15	0,35	0,25
Требуемый ресурс	10	5	5	3

Все возможные комбинации, состоящие из двух, трех и четырех альтернатив, суммарная эффективность комбинаций, требуемый на каждую операцию

ресурс и эффективность на единицу ресурса приведены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты распределения ресурса

Параметр	Комбинация альтернатив						
	$A_1 A_2$	$A_1 A_3$	$A_1 A_4$	$A_1 A_2 A_3$	$A_1 A_3 A_4$	$A_2 A_3 A_4$	$A_1 A_2 A_3 A_4$
Суммарная эффективность комбинации	0,45	0,65	0,50	0,80	0,85	0,80	1,0
Требуемый ресурс на комбинацию	15	15	13	20	18	13	23
Эффективность на единицу ресурса	0,03	0,043	0,031	0,040	0,047	0,061	0,043

Требуется определить такие комбинации альтернатив, на которые наиболее целесообразно распределить имеющийся ресурс (15 единиц ресурса) с учетом целевых функций (2) и (3) при условии $\min(P_{и} - P_{т})$.

Искомые комбинациями альтернатив для первой целевой функции является $A_2 A_3 A_4$, а для второй - $A_1 A_2$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковалишин Е.А., Поманский А.Б. Влияние неопределенности на структуру государственного долга./Экономика и математические методы, 2002, том 38, №4, с.60-69.
2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике.- М.: Финансы и статистика, 2000.- 638 с.

Технологии катализаторов

ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОГЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРА НА КИНЕТИКУ РЕАКЦИИ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ

Нафадзокова Л.Х., Овчаренко Е.Н., Козлов Г.В.

*Кабардино-Балкарский
государственный университет,
Нальчик*

Насыщенные сложные полиэфиры, в частности полибутилентерефталат (ПБТ), используют в качестве конструкционных термопластов, обладающих хорошей тепло- и износостойкостью, прекрасной формуемостью. Эти свойства позволяют также применять их в качестве матричного материала для полимерных композитов. Одним из перспективных путей поиска эффективных катализаторов для таких систем является

кинетическое исследование модельной реакции переэтерификации, проводимой в присутствии различных катализаторов и сравнение ее с результатами аналогичной реакции без катализатора. Выяснение на примере модельной системы круга наиболее эффективных катализаторов позволяет использовать их для получения как ненаполненного, так и наполненного ПБТ и сравнить каталитическую активность разных катализаторов. Цель настоящей работы - исследование влияния концентрации катализатора тетрабутоксититана (ТБТ) на кинетику реакции переэтерификации.

Кинетику модельной реакции переэтерификации метилбензоата гептанолом-1 в присутствии катализатора (ТБТ) и без него исследовали при 443 К на газовом хроматографе «Биохром» с использованием в

качестве внутреннего стандарта дифенилоксида по ранее описанной методике [1]. Константу скорости реакции k_1 рассчитывали по уравнению необратимой реакции первого порядка.

Использован ТБТ марки «ч», который трижды перегоняли в вакууме, отбирая фракцию с температурой кипения $T_{кип}=430-432$ К при давлении 1,33 ГПа. Полученную таким образом фракцию хранили закрытой под молекулярным ситом 4А.

Для кинетических исследований четырехгорлую колбу продували аргоном и вводили в нее метилбензоат и гептанол-1. После погружения колбы в предварительно разогретое до 443 К силиконовое масло в реакционную смесь вводили ТБТ. Концентрация катализатора составляла 0,02 и 0,10 мольн. % в расчете на реагент, взятый в недостатке. Через определенные промежутки времени отбирали пробы откалиброванным шприцем через самозатягивающуюся мембрану. Отобранную реакционную смесь охлаждали, впрыскивая в предварительно взвешенное количество стандартного раствора. Отобранные пробы анализировали на газовом хроматографе, как описано выше, с использованием гелия в качестве газа-носителя [1].

Сравнение кинетических кривых степень конверсии - продолжительность реакции ($Q-t$) для трех реакций переэтерификации (без катализатора, в присутствии 0,02 и 0,10 мольн. % ТБТ) показало, что введение катализатора приводит как к количественным, так и качественным изменениям кинетики реакции переэтерификации. Количественный аспект изменения кинетики заключается в том, что введение ТБТ резко ускоряет реакцию. Так, если для реакции переэтерификации без катализатора при $t=135$ мин. величина Q составляет только 0,13, то при этой же продолжительности реакция переэтерификации в присутствии ТБТ практически завершается ($Q=0,94$). Это различие отражено и в величинах константы скорости реакции k_1 - для реакции переэтерификации без катализатора $k_1 \approx 1,7 \times 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а в присутствии ТБТ - $k_1 \approx 3,4 \times 10^{-4} \text{ с}^{-1}$, т.е., введение катализатора увеличивает k_1 примерно в 20 раз. Качественное различие заключается в том, что введение ТБТ изменяет форму кинетической кривой $Q(t)$ - для реакции без катализатора эта зависимость линейна, в присутствии ТБТ - криволинейна с уменьшением скорости реакции dQ/dt по мере роста t . В общем случае реакция переэтерификации может моделироваться как реакция рекомбинации реагентов А и В [2]:



Для линейных зависимостей $Q(t)$ кинетика реакции переэтерификации описывается в рамках теории среднего поля, где спад концентрации реагента А ρ_A ($\rho_A=1-Q$) дается соотношением [2]:

$$r_A \sim (k_1 t)^{-1}. \quad (2)$$

Соотношение (2) предполагает гомогенное распределение реагентов в реакционной среде, для которого $dQ/dt = \text{const}$, т.е., линейную зависимость $Q(t)$ [3]. При введении катализатора зависимости $Q(t)$ описываются скейлинговыми соотношениями [2]:

$$r_A \sim t^{-\alpha} \quad (3)$$

для малых времен и

$$r_A \sim \exp(-At^{\alpha}) \quad (4)$$

для больших времен.

В соотношениях (3) и (4) показатель α зависит от размерности реакционного пространства d и определяется как $d/4$ в случае свободной диффузии [2]. Криволинейность зависимости $Q(t)$ и снижение dQ/dt по мере роста t обусловлены гетерогенностью реакционной среды [3]. Таким образом, введение ТБТ приводит к локальным флуктуациям плотности распределения катализатора, что замедляет реакцию по мере ее протекания.

Построение зависимостей ρ_A от t в двойных логарифмических координатах согласно соотношению (3) показало, что $\alpha=0,75$, т.е., $d=3$ и реакция переэтерификации, как и следовало ожидать, протекает в трехмерном евклидовом пространстве. Деление продолжительности реакции t на малые и большие времена связано с диффузией ТБТ в реакционной среде. Если $t < t_{\xi}$, где t_{ξ} - характеристическое время, необходимое для прохождения частицы через область локальной флуктуации, то времена относятся к малым, а при $t > t_{\xi}$ - к большим [2].

Наиболее интересной особенностью реакции переэтерификации в присутствии 0,02 и 0,10 мольн. % ТБТ является то, что увеличение концентрации катализатора в 5 раз практически не изменяет кинетику реакции и при малых временах величина Q для обеих концентраций ТБТ определяется одним уравнением:

$$Q = 1 - 7,1t^{-d/4}, \quad (5)$$

где t дается в минутах, а $d=3$.

Следовательно, основным фактором, определяющим кинетику реакции переэтерификации в присутствии ТБТ, является не содержание катализатора, а его локальные флуктуации, увеличивающие продолжительность реакции в 2-3 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нафадзокова Л.Х., Васнев В.А., Тарасов А.И. //Пласт. массы, 2001, № 3, с. 39-41.
2. Kang K., Redner S. //Phys. Rev. Lett., 1984, v. 52, № 12, P. 955.
3. Копельман Р. В кн.: Фракталы в физике. Ред. Пьетронеро Л., Тозатти Э. М., Мир, 1988, с. 524.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале Российской Академии Естествознания «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»:

- 1) обзорные статьи (см. правила для авторов)
- 2) теоретические статьи (см. правила для авторов)
- 3) краткие сообщения (см. правила для авторов)
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям)
- 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направлятельном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого - минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. Статья, поступающая для публикации, должна сопровождаться направлением от учреждения, в котором выполнена работа или структурного подразделения Академии естествознания.

2. Прилагается копия платежного документа.

3. Предельный объем статьи (включая иллюстративный материал, таблицы, список литературы) установлен в размере 8 машинописных страниц, напечатанных через два интервала (30 строк на странице, 60 знаков в строке, считая пробелы). Статья должна быть представлена в двух экземплярах.

4. Статья должна быть напечатана односторонне, на хорошей бумаге одного формата с одинаковым числом строк на каждой странице, с полями не менее 3-3.5 см.

5. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

6. **Текст.** Все части статьи (таблицы, сноски и т.д.) должны быть приведены полностью в соответствующем месте статьи. Перечень рисунков и подписи к ним представляют отдельно и в общий текст статьи не включают. Однако в соответствующем месте текста должна быть ссылка на рисунок, а на полях рукописи отмечено место, где о данном рисунке идет речь.

7. **Сокращения и условные обозначения.** Допускаются лишь принятые в Международной системе единиц сокращения мер, физических, химических и математических величин и терминов и т.п.

8. **Литература.** Вся литература должна быть сведена в конце статьи в алфавитные списки отдельно для русских и иностранных авторов, но со сквозной нумерацией. Работы одного и того же автора располагают в хронологической последовательности, при этом каждой работе придается свой порядковый номер. В списке литературы приводят следующие данные: а) фамилию и инициалы автора (авторов), б) название журнала (книги, диссертации), год, том, номер, первую страницу (для книг сообщают место издания, издательство и количество страниц, для диссертации - институт, в котором выполнена работа). Образец: 16. *Иванова А.А.* // Генетика. - 1979. - Т. 5. № - 3. С. 4. Название журнала дают в общепринятом сокращении, книги или диссертации - полностью. Ссылки на источник в виде порядкового номера помещают в тексте в квадратных скобках: [16], [7, 25, 105].

9. **Иллюстрации.** К статье может быть приложено небольшое число рисунков и схем. Цветные иллюстрации и фотографии не принимаются. Рисунки представляют тщательно выполненными в двух экземплярах. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, фамилию первого автора и название журнала. Обозначения на рисунках следует давать цифрами. Размеры рисунков должны быть такими, чтобы их можно было уменьшать в 1.5-2 раза без ущерба для их качества.

10. Стиль статьи должен быть ясным и лаконичным.

11. Направляемая в редакцию статья должна быть подписана автором с указанием фамилии, имени и отчества, адреса с почтовым индексом, места работы, должности и номеров телефонов.

12. В случае отклонения статьи редакция высылает автору соответствующее уведомление. Сумма оплаты возвращается за вычетом почтовых расходов.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение текста, не меняющее научного смысла статьи

14. Копия статьи обязательно представляется на магнитном носителе (floppy 3.5" 1,44 MB, Zip 100 MB, CD-R, CD-RW).

15. Статья оформляется только в текстовом редакторе Microsoft Word (версия 6.0/95 и выше). Математические формулы должны быть набраны с использованием приложения Microsoft Equation 3.0. Рисунки представляются в формате tiff (расширение *.tif). Серые заливки должны быть заменены на косую, перекрестную или иную штриховку или на черную заливку.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте epitop@sura.ru

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер.

Для членов РАЕ стоимость одной публикации – 200 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость одной публикации – 400 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (150 рублей для членов РАЕ и 200 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810500001022115
Банк получателя ОАО "Импэксбанк" г. Москва	БИК	044525788
	Сч. №	30101810400000000788

Назначение платежа: За публикацию (статьи, краткого сообщения, материалов конференции)
В том числе НДС

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по адресу:
- г. Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» (для статей)

или

- г. Саратов, 410601, а/я 3159, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, Саратовский филиал редакции журнала «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ» (для кратких сообщений)

или

- по электронной почте: epitop@sura.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение четырех рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Тел. (8412) 56-17-69
(8412) 47-24-05
(8412) 56-43-47

ФАКС (8412) 56-17-69

Е-mail: epitop@sura.ru

Сайт <http://www.rae.ru/>
<http://www.congressinform.ru/>

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)

РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.

в Главном Управлении Министерства юстиции РФ в г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

- опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;
- свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;
- стимулирование развития фундаментальных научных исследований;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;
- создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;
- интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных

научных кадров всех уровней;

- защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;
- обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;
- развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;
- формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;
- повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;
- пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;
- защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.
2. Содействие фундаментальным и прикладным

научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действительных членов академии, бо-

лее 1000 членов - корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 ВУЗов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1. профессор Академии
2. коллективный член Академии

3. советник Академии
4. член-корреспондент Академии
5. действительный член Академии (академик)
6. почетный член Академии (почетный академик)

мик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, *имеющие степень доктора наук*, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, *имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ*, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте www.rae.ru

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает пять общероссийских журналов:

1. "Успехи современного естествознания"
2. "Современные наукоемкие технологии"
3. "Фундаментальные исследования"

4. "Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы"

5. "Современные проблемы науки и образования"

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Таиланд, Греция, Хорватия) на-

учные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте www.rae.ru.

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;
- Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;
- Лучшая новая технология – разработка и вне-

дрение в производство нового технологического решения;

- Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ.

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,
Российская Академия Естествознания.
E-mail: epitop@sura.ru