

# СОДЕРЖАНИЕ

## **Технические науки**

- ОСОБЕННОСТИ СТАЦИОНАРНОГО ТЕЧЕНИЯ СПЛОШНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ СРЕД В СКВОЗНЫХ КАНАЛАХ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ПРИСТЕННОГО СКОЛЬЖЕНИЯ  
*Корячкин В.П.* 12
- КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МЭС ЧЕРЕЗ РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОПОРНОГО ОСНОВАНИЯ  
*Носов С.В.* 19

## **Биологические науки**

- ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОРОСЯТ С РАЗЛИЧНЫМИ ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ РЕАКЦИЯМИ  
*Сержантова А.И., Себежско О.И.* 23

## **Сельскохозяйственные науки**

- КОНЦЕПЦИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЖИВОТНЫХ И УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В 2-3 РАЗА  
*Тельцов Л.П.* 27

## **Экономические науки**

- ПРОБЛЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА СЕГМЕНТИРОВАННОМ РЫНКЕ КАК ЗАДАЧА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ  
*Копылов А.В., Просвиров А.Э.* 33

## **Материалы конференций**

### **Технологии 2004**

#### **Информационно-телекоммуникационные технологии**

- INFORMATION AND BANK SYSTEMS CORRESPONDENTS AUTHENTICATION BASED ON VIRTUAL IDENTIFIERS SHAPING  
*Kotenko V.V., Rumjantsev K.E., Polikarpov S.V., Levendyan I.B.* 37
- INFORMATION TECHNOLOGY OF SCRAMBLING METHODS QUALITY RATING ESTIMATION  
*Kotenko V.V., Rumjantsev K.E., Polikarpov S.V., Levendyan I.B.* 37
- VIRTUAL ENCRYPTION COMPUTER TECHNIQUE  
*Kotenko V.V., Rumjantsev K.E., Polikarpov S.V., Levendyan I.B.* 38
- NEW APPROACH TO INFORMATION TECHNOLOGIES QUANTATIVE QUALITY ESTIMATION  
*Kotenko V.V., Rumjantsev K.E., Polikarpov S.V., Levendyan I.B.* 39
- ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
*Козлова В. В., Савиных В. В.* 40
- АУТЕНТИФИКАЦИЯ КОРРЕСПОНДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ И БАНКОВСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ИДЕНТИФИКАТОРОВ  
*Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поликарпов С.В., Левендян И.Б.* 40
- ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЕТОДОВ СКРЕМБЛИРОВАНИЯ  
*Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поликарпов С.В., Левендян И.Б.* 41
- КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ШИФРОВАНИЯ  
*Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поликарпов С.В., Левендян И.Б.* 42
- НОВЫЙ ПОДХОД К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
*Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поликарпов С.В., Левендян И.Б.* 42

|  |    |
|--|----|
| ЭЛЕКТРОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕХОДОМ МЕТАЛЛ-ИЗОЛЯТОР В ДВУОКСИ ВАНАДИЯ<br><i>Кулдин Н.А., Величко А.А., Стефанович Г.Б., Пергамент А.Л., Стефанович Д.Г.</i>                                   | 43 |
| АЛГОРИТМ ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ В РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗАХ ДАННЫХ, НОРМАЛИЗОВАННЫХ НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИЙ ВЫБОРКИ И СОЕДИНЕНИЯ<br><i>Лидовской К.В., Маликов А.В.</i>                                      | 45 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭФФЕКТА ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ<br><i>Плахотина Н.А., Локтионова М.В., Махов М.А., Маль Г.С.</i>                      | 46 |
| ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ НОЦ-013 «ПЛАЗМА» ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА<br><i>Хахаев А. Д.</i>          | 48 |
| <b><i>Новые материалы и химические технологии</i></b>  |    |
| ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ РЕЗИСТА НА ОСНОВЕ АМОРФНОГО ОКСИДА ВАНАДИЯ<br><i>Величко А.А., Стефанович Г.Б., Пергамент А.Л., Стефанович Д.Г., Кулдин Н.А.</i>                               | 50 |
| РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛОКАЛЬНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ НЕОДНОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ<br><i>Екимов К.А., Луизова Л.А., Соловьев А.В., А.Д., Хахаев А.Д.</i>  | 52 |
| УГЛЕРОДНЫЕ АДСОРБЕНТЫ ИЗ БУРОГО УГЛЯ КАНСКО-АЧИНСКОГО БАССЕЙНА<br><i>Еремина А.О., Головина В.В., Угай М.Ю., Рудковский А.В., Степанов С.Г., Морозов А.Б.</i>                              | 55 |
| ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК $Na_2S$ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКОЛ СИСТЕМЫ $Na_2O-P_2O_5-Na_2S$<br><i>Зарецкая Г.Н.</i>  | 55 |
| КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ<br><i>Привалова Н.М., Двадненко М.В., Шабанов А.Н.</i>   | 56 |
| ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ УСЛОВНО ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ В ЭНДЕМИЧНОМ РАЙОНЕ ПО ОПИСТОРХОЗУ<br><i>Фролова О.В., Старцева О.Н.</i>  | 57 |
| ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ С ПОВЫШЕННОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ<br><i>Чуманов И.В.</i>  | 57 |
| SECONDARY REFRACTORY PHASE EFFECT ON METAL MECHANICAL PREPERTIES<br><i>Chitanov I.V.</i>   | 59 |
| БИОИНДИКАТОРЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ<br><i>Шихшабекова Б.И., Шихшабеков М.М.</i>  | 60 |
| <b><i>Производственные технологии</i></b>  |    |
| МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ: РЕГЕНЕРАЦИЯ КОАГУЛЯНТА<br><i>Бойко Е.В., Климов Е.С.</i>   | 61 |
| РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПОЗИЦИЙ В ВИДЕ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ РЕГЕНКУРА<br><i>Воробьева В.М.</i>  | 61 |
| ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕЧЕТКОГО КОНТРОЛЛЕРА КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ<br><i>Гулаков В.К., Буйвал А.К.</i>   | 63 |
| БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА ИЗ БИОМАССЫ ДРОЖЖЕЙ<br><i>Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С.</i>   | 64 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРРИТИЗИРОВАННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ШЛАМОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ<br><i>Климов Е.С., Семенов В.В., Завальцева О.А., Горшенина Е.М., Подольская З.В.</i> | 65 |

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ<br>МАШИНОСТРОЕНИЯ<br><i>Кориунов А.И.</i>  | 66 |
| К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫРАБОТАННЫХ<br>ПРОСТРАНСТВ КАРБОНАТНЫХ КАРЬЕРОВ<br><i>Косолапов А.И., Плютов Ю.А., Назарова Е. Ю.</i>   | 67 |
| ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ВЫСОКОГЛИНИСТЫХ ПЕСКОВ ПРИ<br>РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА<br><i>Косолапов А.И., Плютов Ю.А.</i>   | 68 |
| ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДОБЫЧИ И ОБРАБОТКИ<br>ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ<br><i>Косолапов А.И., Плютов Ю.А.</i>  | 69 |
| ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ СТРУКТУР-СТРАТЕГИЙ<br>ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ МАШИНОСТРОЕНИЯ<br><i>Кузнецов А.П.</i>  | 70 |
| ОПТИКО-СПЕКТРАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЫЛЕВЫХ СТРУКТУР В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ<br>НЕОНА ПОСТОЯННОГО ТОКА<br><i>Луизова Л. А., Подрядчиков С. Ф., Хахаев А. Д.</i>   | 71 |
| ФРИКЦИОННОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТА ОБРАБОТКИ В ВИБРАЦИОННЫХ<br>ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВАХ<br><i>Петнюнас И.А.</i>  | 73 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ВОДЫ НЕКОТОРЫХ ПРИМЕСЕЙ<br>ХИТОЗАНОМ ИЗ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ<br><i>Раевских В.М., Ельчанинова С.А.</i>  | 74 |
| УДАРНО – ВОЛНОВАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СТРУЖКООБРАЗОВАНИЯ<br><i>Репко А.В.</i>  | 74 |
| ДВУХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СТРУЙНОЙ АЭРАЦИИ ВОДЫ НА ОСНОВЕ<br>VISUAL BASIC<br><i>Фомин Д.П., Заславский Ю.А.</i>   | 76 |
| АНТИОКСИДАНТНАЯ И АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ САПОНИНСОДЕРЖАЩЕГО<br>СЫРЬЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ЭМУЛЬГАТОРА<br><i>Юдина Т.П., Цыбулько Е.И., Ершова Т.А., Черевач Е.И., Бабин Ю.В.</i>  | 77 |
| КОМПЛЕКСНЫЙ ЭМУЛЬГАТОР-СТАБИЛИЗАТОР С ШИРОКИМ СПЕКТРОМ<br>ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ<br><i>Юдина Т.П., Цыбулько Е.И., Ершова Т.А., Черевач Е.И.</i>   | 78 |
| <b><i>Технологии живых систем</i></b>  |    |
| БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ<br><i>Габанова Г.В.</i>  | 79 |
| ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ<br><i>Каганова Т.И.</i>  | 79 |
| ECOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ASPECTS OF ESTIMATION OF STATE OF SEA AND<br>FRESHWATER ECOSYSTEMS OF NORTH BASIN<br><i>Ovchinnikova S., Shirocaya T., Crivenko O., Mychnijk O., Pocholchenko L., Timakova L.</i> | 80 |
| РОЛЬ КОМПЛЕКСНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕТЬМИ С ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ<br><i>Романова Т.А., Сердюк М.А., Тамбовцева О.В.</i>  | 81 |
| ОЦЕНКА КОМПЕНСАТОРНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОЗГА У БОЛЬНЫХ ПОСТИНСУЛЬТНЫМИ<br>ПАРЕЗАМИ<br><i>Сидорова С.А., Завьялов А.В.</i>  | 82 |
| ИЗМЕНЕНИЕ ФОСФОЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА МОЛОК ЛОСОСЕВЫХ РЫБ ПРИ ТЕХНОЛО-<br>ГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ<br><i>Цыбулько Е.И., Черевач Е.И., Юдина Т.П., Бабин Ю.В.</i>  | 82 |

|  |     |
|--|-----|
| СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СТЕНКИ ЛИМФАНГИОНОВ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ ОВЕЦ<br><i>Чумаков В.Ю., Складнева Е.Ю., Медкова А.Е., Новицкий М.В., Кудашова Е.А., Романов В.М., Красоваская Р.Э., Назарова Е.А.</i> | 83  |
| <b>Энергосберегающие технологии</b>  |     |
| ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ<br><i>Карелин А.Н.</i>   | 85  |
| ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ УСТРОЙСТВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ<br><i>Магазинник Л.Т.</i>  | 86  |
| ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИЗ ПЕНОБЕТОНА<br><i>Моргун Л.В., Богатина А.Ю.</i>  | 86  |
| ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССА СУШКИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ГРИБОВ ПЕРЕГРЕТЫМ ПАРОМ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ<br><i>Остриков А.Н., Шевцов С.А.</i>   | 88  |
| ГОРОДСКАЯ ПРОГРАММА «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В Г. УЛЬЯНОВСКЕ»<br><i>Тур В.И., Терехин В.М.</i>  | 89  |
| ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ<br><i>Хохлов Ю.И.</i>  | 90  |
| <b>Новые технологии в образовательном процессе</b>   |     |
| ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ ГЕОСИСТЕМ<br><i>Абрамова С.В., Дуничев В.М., Слюсаренко Н.В.</i>   | 91  |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ В ВУЗАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН<br><i>Алиев А.И., Нагдиев С.А., Алиев И.А.</i>  | 92  |
| МОДЕЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНФЛИКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ<br><i>Бурухин С.Ф., Власов В.А., Ларионов А.Е.</i>  | 93  |
| СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ И УКРЕПЛЕНИИ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ УЧЕНИЦ ЖЕНСКОЙ ГИМНАЗИИ<br><i>Бурухин С.Ф., Власов В.А., Ларионов А.Е.</i>   | 94  |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕКЦИОННОМ КУРСЕ<br><i>Вакулюк В.М., Семенова Н.Г.</i>  | 95  |
| ВНУТРИВУЗОВСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАК СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ<br><i>Власов В.А.</i>                   | 97  |
| СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЗНАНИЙ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ<br><i>Добро Л.Ф., Парфенова И.А.</i>   | 99  |
| МОДЕЛЬ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЕМОГО<br><i>Кольцов Ю.В., Антипова Л.В.</i>  | 100 |
| СТАНОВЛЕНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ КАК СОВРЕМЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (НА МАТЕРИАЛЕ АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРАСНОЯРСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА В 1984-2004 ГГ.)<br><i>Копцева Н.П.</i>               | 101 |
| РОЛЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ОБЩЕЙ ХИМИИ<br><i>Литвинова Т.Н., Выскубова Н.К., Юдина Т.Г.</i>  | 102 |
| МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА<br><i>Литвинова Т.Н., Выскубова Н.К., Овчинникова С.А., Кириллова Е.Г., Слинькова Т.А.</i>                                     | 104 |

|  |     |
|--|-----|
| ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ<br><i>Маслова Е.С., Злобина О.Ю., Хамидулина С.С., Никитина Т.Е., Домбровская М.А.</i>                            | 106 |
| ФОРМИРОВАНИЕ АКМЕОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЛИЧНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА -<br>НОВАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА<br><i>Медведев В.П.</i>   | 107 |
| МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ<br><i>Михнев И.П.</i>   | 109 |
| ЭЛЕКТРОННОЕ ПОСОБИЕ "ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"<br><i>Пакиин П.В., Пакинина Н.А.</i>   | 110 |
| ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ<br>СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ<br><i>Поличка А.Е.</i>  | 110 |
| ЭКОЛОГО- ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ И ЕГО МЕСТО В<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ВУЗОВ<br><i>Пуляевская Е.В.</i>                                  | 112 |
| ПОЛЕВОЙ ПОДХОД К ОПИСАНИЮ СЕМАНТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ<br><i>Рыков В.Т., Рыкова Е.В.</i>  | 113 |
| СПЕКТРАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ БАЗОВЫХ ЗНАНИЙ<br><i>Рыкова Е.В., Рыков В.Т.</i>  | 114 |
| НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ВУЗОВ<br><i>Сатунина А.Е.</i>   | 116 |
| ИЗ ОПЫТА ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ГОРНО-НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ<br>РОССИИ<br><i>Сиднев А.В., Шаммазов А.М.</i>   | 118 |
| НОВАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ИНФОРМАТИКЕ<br><i>Смирнова Е.А.</i>   | 119 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ АТОМОВ В ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ ПРИ<br>РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ (КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ)<br><i>Суппес В.Г., Дудник Е.А.</i>                              | 120 |
| РОЛЬ ФИЗИКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНЖЕНЕРНО-<br>ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ<br><i>Шишелова Т.И., Чиликанова Л.В., Коновалов Н.П., Созинова Т. В.</i>                 | 121 |
| <b>Экономика и финансы</b>   |     |
| МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА<br><i>Алиев А.И., Нагдиев С.А., Алиев И.А.</i>   | 122 |
| ПРОБЛЕМЫ РОСТА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА<br><i>Байдашева Е.Н.</i>  | 123 |
| ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ<br><i>Бартакова Т.С.</i>   | 124 |
| СИСТЕМА ОТКРЫТОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ<br>ПОДОТРАСЛИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ КАК ОБЪЕКТА ОТРАСЛЕВОЙ<br>НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ<br><i>Бочков В.Е.</i> | 125 |
| ЭФФЕКТ МУЛЬТИПЛИКАТОРА В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ РЫНОЧНЫХ ИНСТИТУТОВ<br><i>Демченко С.К.</i>  | 132 |
| ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ НАРКОИММУНИТЕТА ТЕРРИТОРИИ КАК ИНДИКАТОРА ЕЕ<br>ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<br><i>Куклин А.А., Талалаева Г.В., Калина А.В., Гурбан И.А.</i>                       | 133 |
| ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В<br>ПРОМЫШЛЕННОСТИ<br><i>Селиверстов Д.А.</i>  | 135 |

|   |     |
|---|-----|
| ПРОБЛЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ<br><i>Трофимук В.Н., Лукин В.А., Мордвинов С.В.</i>  | 136 |
| ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ<br>ОРГАНИЗАЦИИ<br><i>Шведина С.А.</i>  | 137 |
| <b><i>Научное студенческое сообщество и современность</i></b>   |     |
| ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА<br>ПЛАСТ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ<br><i>Андреев А.В.</i>  | 139 |
| ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТОПЛИВНО-<br>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ<br><i>Анташев А.С., Корсунцева И.А., Маслова Н.В.</i>   | 140 |
| ДИАГНОСТИКА НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ<br>ЦЕПИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА<br><i>Баширов М.Г., Сайфутдинов Д.М., Филимошкин В.А., Баширова Э.М.</i>   | 142 |
| ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ<br>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ МЕТОДОМ<br><i>Баширов М.Г., Ишмухаметов В.С., Рогачев Ю.Н., Баширова Э.М.</i>   | 144 |
| РАЗРАБОТКА ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ<br>ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ<br>КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ<br><i>Баширова Э.М., Заварихин Д.А., Захаров А.В., Яковлев В.К.</i> | 144 |
| ОРИГИНАЛЬНАЯ ПРОГРАММНО ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПОТОВОЙ<br>ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЗУЮЩЕЙ СВОЙСТВА АССОЦИАТИВНОЙ<br>ДИНАМИЧЕСКОЙ КОНВЕЙЕРНОЙ ПАМЯТИ<br><i>Белова И. К., Прудяк П.Н.</i>  | 145 |
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ<br>ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГУМУСОВЫХ КИСЛОТАХ<br><i>Бощенко Н.В., Ондар У.В.</i>  | 145 |
| СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕНТЫ СТЕКЛА<br><i>Буланкин Н. К., Одегов В. А., Рожкова А. В.</i>  | 147 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДАТЧИКОВ ПОТЕРЬ ПЕРЕМАГНИЧИВАНИЯ<br><i>Вильданов Р. Г., Шашкин П. Г., Южаков М. С.</i>  | 148 |
| ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА<br>МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ЧИСТОТУ<br><i>Гавриленко Н.В., Гончар В.В., Росляков Ю.Ф.</i>   | 148 |
| СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ МУКИ С ПОНИЖЕННЫМИ ХЛЕБОПЕКАРНЫМИ<br>СВОЙСТВАМИ<br><i>Герасимова О.С., Белик Е.Н., Зюзько А.С.</i>   | 149 |
| К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛИСТЬЕВ БАДАНА ТОЛСТОЛИСТНОГО В КАЧЕСТВЕ<br>АНТИОКИСЛИТЕЛЯ<br><i>Дамбаев Б.Д., Пластинина З.А., Чиркина Т.Ф.</i>   | 149 |
| КОЭФФИЦИЕНТ ДИНАМИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА ПРИ<br>РАСТЯЖЕНИИ<br><i>Заломин Д.О.</i>  | 150 |
| ПЕРСПЕКТИВЫ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА<br>МОРОЗОСТОЙКИХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ УПЛОТНЕНИЙ<br><i>Иванова П.Г.</i>   | 151 |
| НОВЫЕ ВИДЫ КОМПОЗИЦИЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ С ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ<br>ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ<br><i>Казаков Е.Ю., Клиндухова Ю.О., Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф.</i>  | 151 |

|  |     |
|--|-----|
| ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ЦИНКОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ<br><i>Климов Е.С., Эбрюкова М.Е., Давыдова О.А., Колганова Н.С.</i>  | 152 |
| СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ГАЛЬВАНОШЛАМОВ МЕТОДОМ ФЕРРИТИЗАЦИИ<br><i>Климов Е.С., Семенов В.В., Завальцева О.А., Горшенина Е.М.</i>  | 153 |
| ОЦЕНИВАНИЕ ПРАВИЛЬНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ MN, CR, PB И ZN В АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ АТТЕСТОВАННЫХ СМЕСЕЙ<br><i>Конова Н. Ю., Кузнецова О.В., Огурецкая А.В.</i>                          | 153 |
| СОЗДАНИЕ БИФУРКАЦИОННОЙ МОДЕЛИ РАЗРУШЕНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВЫСШИХ ГАРМОНИК<br><i>Кузеев И.Р., Баширова Э.М., Заварихин Д.А., Захаров А.В., Яковлев В.К.</i>   | 154 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОРФОЛОГИИ ПОДЛОЖКИ НА СТРУКТУРУ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ MOSE <sub>2</sub> , ПОЛУЧЕННЫХ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ<br><i>Лобанов М.В., Лобова Т.А.</i>   | 154 |
| ВЛИЯНИЕ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА СБ-3 НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНЫХ СУСПЕНЗИЙ<br><i>Ломаченко Д.В.</i>  | 157 |
| ШУМ, КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР СРЕДЫ ОБИТАНИЯ<br><i>Некипелова О.О.<sup>1</sup>, Коновалова А.Н.<sup>2</sup>, Некипелов М.И.<sup>3</sup>, Шишелова Т.И.<sup>2</sup></i>   | 157 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ<br><i>Ничепуренко В.В., Красина И.Б.</i>  | 159 |
| НОВЫЙ СПОСОБ БРИКЕТИРОВАНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ КАНГАЛАССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ<br><i>Петрова Л.А.</i>   | 159 |
| ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОНАПОЛНИТЕЛЯ В БЕТОНАХ<br><i>Прохоров И.Б.</i>  | 160 |
| ГАЗОВЫЙ ИНФРАКРАСНЫЙ ОБОГРЕВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ<br><i>Рыжова О.И., Корсунцева И.А., Маслова Н.В.</i>   | 161 |
| ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ И ЧИСЛО ФИБОНАЧИ<br><i>Усенко Ю.И.</i>   | 162 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ФАБРИКИ МЕБЕЛИ ДОБРЫЙ СТИЛЬ<br><i>Ускова И.А.</i>   | 164 |
| ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АССОЦИИ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ДЕСТРУКЦИИ НЕФТИ В ПОЧВЕ<br><i>Федотов А.В., Федотова Т.В.</i>   | 164 |
| ВЫБОР ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ<br><i>Фомин Д.П., Штым А.С., Черненко В.П.</i>  | 165 |
| РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ИМИТАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ОСВОЕНИЯ СКВАЖИНЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УЭЦН ПОСЛЕ ГЛУШЕНИЯ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ «ПЛАСТ-СКВАЖИНА – НАСОСНАЯ УСТАНОВКА»<br><i>Фомин В.В.</i> | 168 |
| МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ<br><i>Ходус Н.В., Росляков Ю.Ф., Красина И.Б.</i>   | 168 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАФЕЛЬ<br><i>Цуранова С.В., Шуклина Н.А., Манукова Г.Л., Уварова И.И.</i>  | 169 |

|   |     |
|---|-----|
| ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ КАК ОСНОВНОЙ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ<br><i>Чистова Н.Г., Петрушева Н.А., Чистов Р.С.</i>   | 169 |
| СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ И СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В СИРИИ<br><i>Шабан Аль-Кстави</i>   | 171 |
| ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНЫХ ПАСТ С СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОМ ДЛЯ БЕТОНОВ СБ-3<br><i>Шаблицкий В.Н., Ломаченко Д.В.</i>  | 171 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В СОСТАВЕ СУХИХ МУЧНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ<br><i>Шохина Н.А., Шмалько Н.А., Бочкова Л.К.</i>  | 172 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ CO <sub>2</sub> – ЭКСТРАКЦИИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА ИЗ ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ<br><i>Шушанашивили Н.А., Саенко П.А., Скакунов А.Е., Асмаева З.И., Вершинина О.Л.</i> | 172 |
| РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДИАНОВОЙ СМОЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ<br><i>Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю.</i>  | 173 |
| <b><i>Краткие сообщения</i></b>   |     |
| <b><i>Технические науки</i></b>   |     |
| ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ СУШИЛОК<br><i>Андреанов Н.М.</i>  | 175 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ<br><i>Гейко Е.А., Караваева Л.В.</i>  | 178 |
| СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В САЭ<br><i>Дьяченко Р.А.</i>  | 178 |
| К ВОПРОСУ ОБ УНИФИКАЦИИ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ БД АСКУЭ<br><i>Литвинов Ю.Н.</i>  | 179 |
| ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНО-ПОСТРОЕННЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫМИ ЗАПАСАМИ<br><i>Хайрединова Д.Н.</i>   | 179 |
| <b><i>Химические науки</i></b>  |     |
| ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА ЛИТИЯ ЦИТРАТА ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ СТРЕССЕ НА КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКУЮ ОЦЕНКУ<br><i>Бурсуков А.В.</i>  | 181 |
| <b><i>Экология и здоровье населения</i></b>   |     |
| ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ БИОПРОДУКТИВНОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ<br><i>Мусаев М.Р.</i>   | 182 |
| ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ КВАДРИЦИКЛА С ГИБРИДНОЙ ЭНЕРГОСИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ<br><i>Филькина А.Н.</i>  | 184 |
| <b><i>Поздравляем с юбилеем</i></b>   |     |
| ЯНОВСКИЙ ВЛАДИСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ   | 186 |
| <b><i>Правила для авторов</i></b>   |     |
|   | 187 |



# CONTENTS

## *Technical sciences*

- CHARACTERISTIC PROPERTIES OF STATIONARY FLOW CONTINUOUS PLASTICITY MEDIUMS  
IN THROUGH CHANNELS WITH DUE ACCOUNT OF WALL SLIDING EFFECT  
*Koryachkin V.P.* 12
- CONCEPTUAL MODEL OF PROCESS CHOICE OF PARAMETERS AND MODES OF OPERATIONS  
OF A MOBILE POWER MEANS THROUGH REOLOGICAL OF PROPERTY OF THE BASIC BASIS  
*Nosov S.V.* 19

## *Biological sciences*

- THE LOW LEVEL LASER (LLL) INFLUENCE UPON BIOCHEMICAL AND PHYSIOLOGICAL INDI-  
CES OF PIGLETS WITH DIFFERENT BEHAVIOURAL REACTIONS  
*Serzhantova A.I., Sebezko O.I.* 23

## *Agronomical sciences*

- THE CULTIVATION OF ANIMALS IN ONTOGENESIS FOR THE ATTAINMENT OF THE BEST GE-  
NETYPI CAL EFFICIENCY  
*Teltsov L.P.* 27

## *Economical sciences*

- THE PROBLEM OF OPTIMUM PRICING IN THE SEGMENTED MARKET AS A TASK OF MATHE-  
MATICAL PROGRAMMING  
*Kopilov A.V., Prosvirov A.E.* 33

- Materials of conferences* 37

- Consice information* 175

- Congratulation with jubilee* 186

- Rules for authors* 187

УДК 664.143/.149.014/.019

## ОСОБЕННОСТИ СТАЦИОНАРНОГО ТЕЧЕНИЯ СПЛОШНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ СРЕД В СКВОЗНЫХ КАНАЛАХ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ПРИСТЕННОГО СКОЛЬЖЕНИЯ

Корячкин В.П.

*Орловский государственный технический университет*

**Разработана концепция деформационного поведения сплошных пластических сред, заключающаяся в том, что на сдвиговое течение пластических сред в сквозных каналах влияет соотношение упругих и пластичных свойств, которое изменяется в зависимости от скорости сдвига. Анализ кривых течения широкого спектра сплошных пластических сред позволил предложить характерные и принципиально различные реологические уравнения состояния, которые позволяют оценить соотношение упругости и пластичности пластических объектов исследования. Получена формула расчета производительности для круглых сквозных каналов при течении в них пластических сред с учетом их пластичных и упругих параметров и эффекта пристенного скольжения.**

Современными технологиями поточного производства продукции в различных отраслях промышленности перерабатывают широкий спектр сплошных пластических сред, обладающих нелинейными вязкостными свойствами.

К пластическим средам относятся такие, у которых упругие деформации пренебрежимо малы [1]. Однако, именно упругие деформации оказывают существенное влияние на характер деформационного поведения тиксотропных пластических дисперсных сред, что обуславливает особенность их сдвигового течения в сквозных каналах измерительных приборов и технологического оборудования.

Особенностью сплошных пластических сред является то, что их течение в сквозных каналах характеризуется соотношением упругости и пластичности, количественная величина которого изменяется в зависимости от скорости сдвига.

Кроме этого, при течении в трубах межоперационного транспорта, в сквозных каналах формирующих прессов и других рабочих зонах технологического оборудования пластические дисперсные среды проявляют эффект пристенного скольжения, или П – эффект, который необходимо учитывать в инженерных расчетах, поскольку он влияет на производительность.

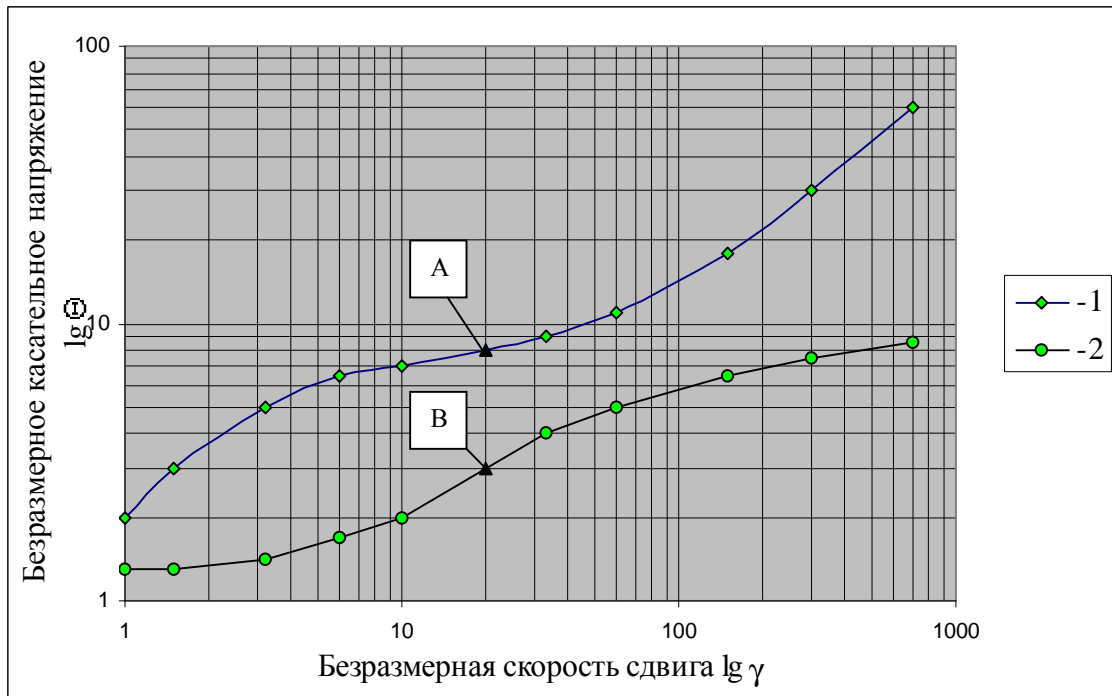
Графики кривых течения пластических сред, получаемые в широком диапазоне скоростей сдвига, как правило, не только нелинейные, но и

имеют кривизну разного направления. При этом выпуклость участка графика кривой течения может быть обращена к оси касательного напряжения или к оси скорости сдвига.

Участки нелинейных графиков кривых течения пластических сред в логарифмических координатах  $\lg \theta = \lg \theta (\lg \gamma)$ , обращенные к разным осям координат разделяются точкой смены направления кривизны, так называемыми точками перегиба.

На рисунке 1 представлены схемы характерных графиков кривых течения пластических сред в безразмерных координатах с точками перегиба А и В, в которых происходит смена направления кривизны графиков  $\lg \theta = \lg \theta (\lg \gamma)$ .

Из рисунка 1 видно, что с увеличением скорости сдвига  $\gamma$  направление выпуклости графика кривой течения (1) в точке А(20, 8) изменяется с направления к оси  $\lg \theta$  на направление к оси  $\lg \gamma$ . А направление выпуклости графика кривой течения (2) изменяется в точке В(20, 3) в обратной последовательности, то есть с направления к оси  $\lg \gamma$  на направление к оси  $\lg \theta$ .



**Рисунок 1.** Схемы графиков кривых течения в логарифмических координатах

Для обозначения направления кривизны участков графиков кривых течения  $\lg \theta = \lg \theta(\lg \dot{\gamma})$  введем знаки «+» и «-». При этом если кривая течения обращена выпуклостью к оси  $\lg \dot{\gamma}$ , ей присваивают знак «+», а если кривая течения обращена выпуклостью к оси  $\lg \theta$  - знак «-». Эти же знаки следует учитывать при написании реологических уравнений состояния пластичных материалов, проставляя их перед основной реологической характеристикой пластичных материалов – предельным напряжением сдвига  $q_0$ , поскольку на кривизну зависимостей касательного напряжения от скорости сдвига в логарифмических координатах влияет  $\theta_0$ .

Если в реологические уравнения состояния входят символы предельного напряжения сдвига  $\theta_0$  со знаками  $\pm \theta_0$  и  $n \theta_0$ , то это означает следующее. Данные реологические уравнения состояния соответственно описывают кривые течения пластичных сред с точкой перегиба, в которой изменяется направление выпуклости графика  $\lg \theta = \lg \theta(\lg \dot{\gamma})$  от оси  $\lg \dot{\gamma}$  к оси  $\lg \theta$  и от оси  $\lg \theta$  к оси  $\lg \dot{\gamma}$ .

Для кривых течения с точками перегиба обозначение смены направления кривизны графиков (1) и (2) с целью упрощения написания уравне-

ний можно выполнить индексами  $\alpha$  и  $\beta$  при символе предельного напряжения сдвига  $\theta_0$ :

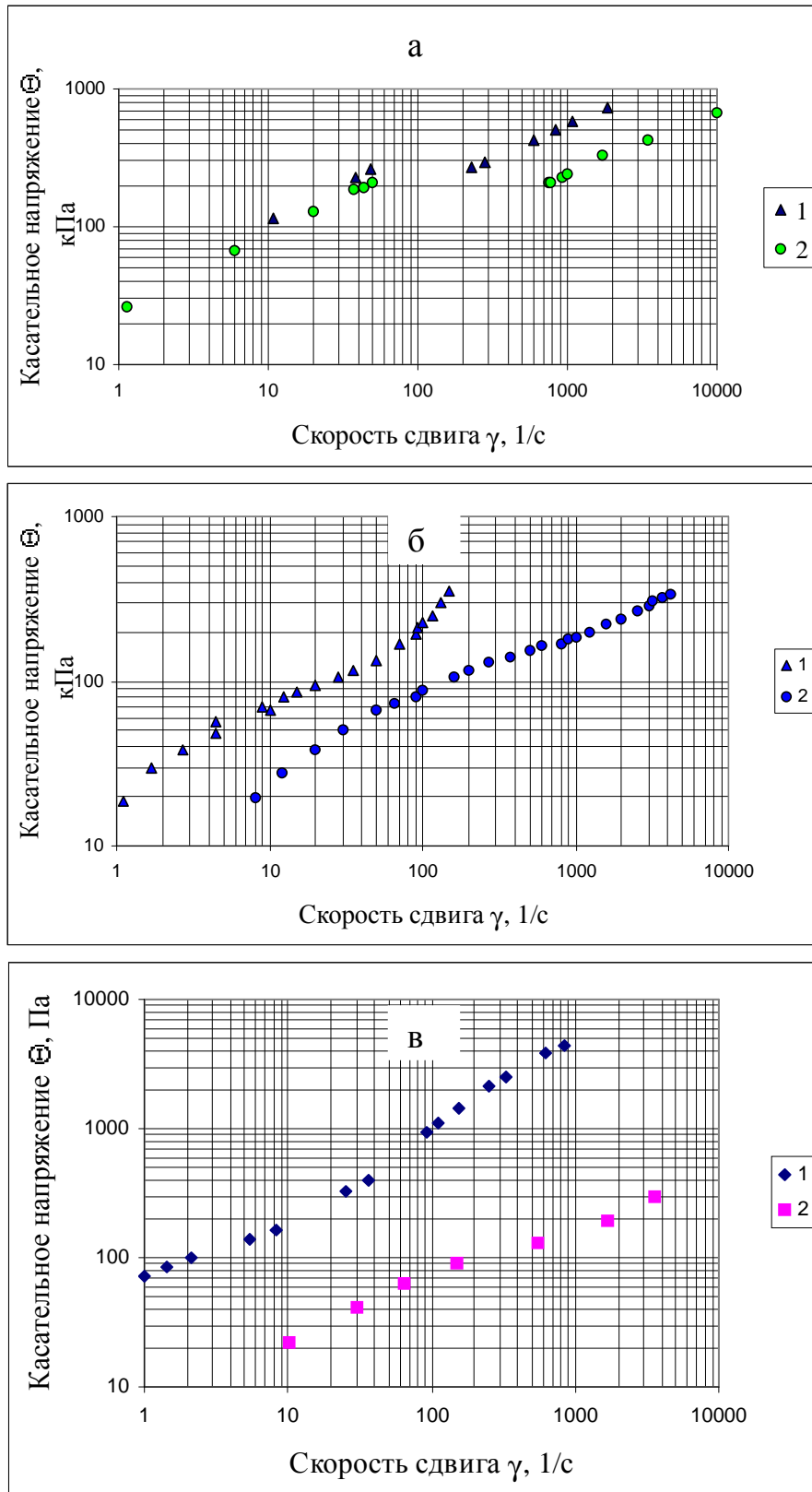
$$\theta = \frac{\theta_{0\alpha}^2}{\theta} + K \dot{\gamma}^n \quad \text{или} \quad \theta = \frac{(m\theta_0)^2}{\theta} + K \dot{\gamma}^n; \quad (1)$$

$$\theta = \frac{\theta_{0\beta}^2}{\theta} + K \dot{\gamma}^n \quad \text{или} \quad \theta = \frac{(\pm \theta_0)^2}{\theta} + K \dot{\gamma}^n, \quad (2)$$

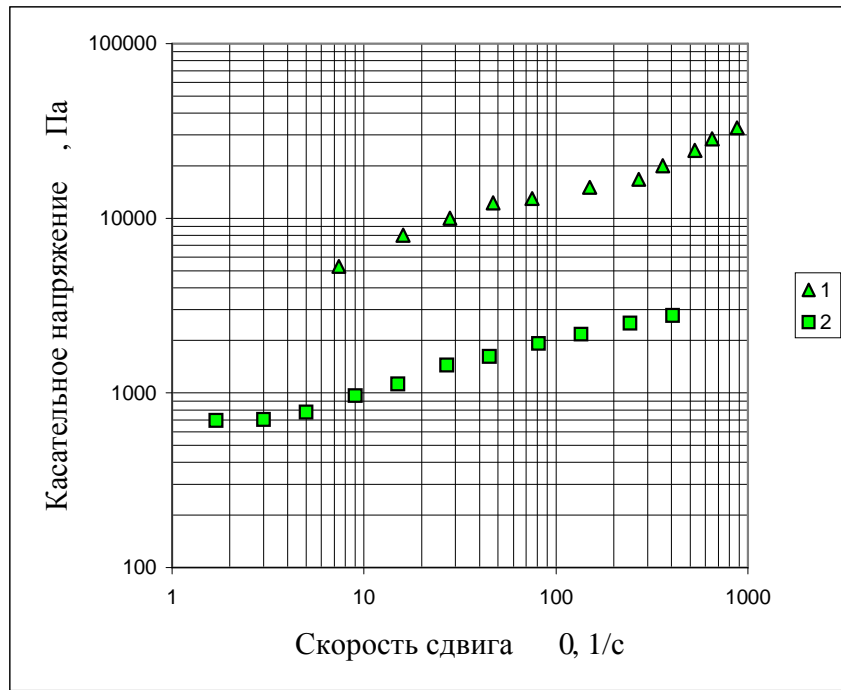
где  $(\theta_{0\alpha}) \equiv (m\theta_0)$  и  $(\theta_{0\beta}) \equiv (\pm \theta_0)$ .

На рисунках 2, 3 и 4 представлены экспериментальные кривые течения полиэтилена [2], ацетат целлюлозы [3], консистентных смазок [4] и некоторых кондитерских сред [5, 6, 7], которые по характеру кривизны графиков относятся к первой и второй группам и могут быть описаны соответствующими реологическими уравнениями состояния (1) или (2).

Кривые течения 1, 2а; 1,2 б и 2в, изображенные на рисунке 2, а также кривая течения 1 – на рисунке 3 относятся к первой группе и описываются реологическим уравнением состояния (1). Эти графики кривых течения показывают, что с ростом скорости сдвига происходит смена упруго-вязкого течения на пластично – вязкое.



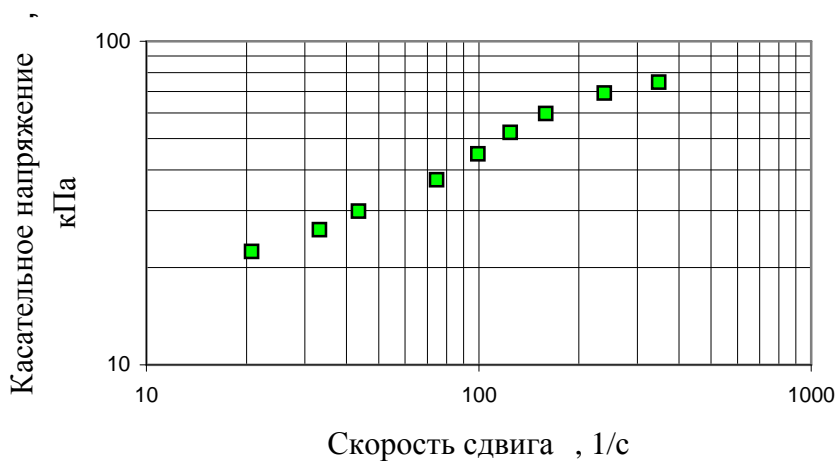
**Рисунок 2.** Кривые течения: а - линейного полиэтилена при отношении длины капилляра к диаметру: 1 – 3,65 и 2 – 16 (температура 152 °С) [2]; б - ацетат целлюлозы при температуре: 1 - 190 °С и 2 - 210 °С [3]; в – 1 - смазки ГОИ – 54п при температуре 15°С и 2 - солидола жирового при температуре 20°С [4].



**Рисунок 3.** Кривые течения: 1 - песочное тесто с 20% яблочной пасты, 2 – жировая начинка для вафельных изделий [5, 6].

Кривая течения ржаного теста с отрубями для коржиков (рисунок 4) подобна кривой течения для жировой начинки, представленной на

рисунок 3б, и может быть описана с высокой точностью реологическим уравнением состояния (2).



**Рисунок 4.** Кривая течения ржаного теста для коржиков - с 10% отрубей.

Кривые течения 1 и 2 (рисунок 2в) и (рисунок 3), включая кривую течения на рисунке 4, в области малых значений скорости сдвига обращены выпуклостью к оси скорости сдвига. С ростом скорости сдвига кривизна графика меняется на противоположное направление и для данных кривых течения предлагается реологическое уравнение состояния (2). Такая очередность знаков у символа предельного напряжения сдвига  $(\theta_{об}) \equiv (\pm \theta_0)$  в реологическом уравнении

состояния указывает на преобладание пластических свойств, проявляемых средой при течении в диапазоне малых значений скорости сдвига. С ростом скорости сдвига пластично-вязкое течение среды меняется на упруго-вязкое с отрицательным значением предельного напряжения сдвига, что говорит о превосходящих упругих свойствах, проявляемых средой в области высоких скоростей сдвига.

На рисунках 5 и 6 приведены схемы кривых течения, изображенные в прямоугольной декар-

товой системе координат и относящиеся к первой и второй группам, что соответствует реологическим уравнениям состояния (1) и (2).

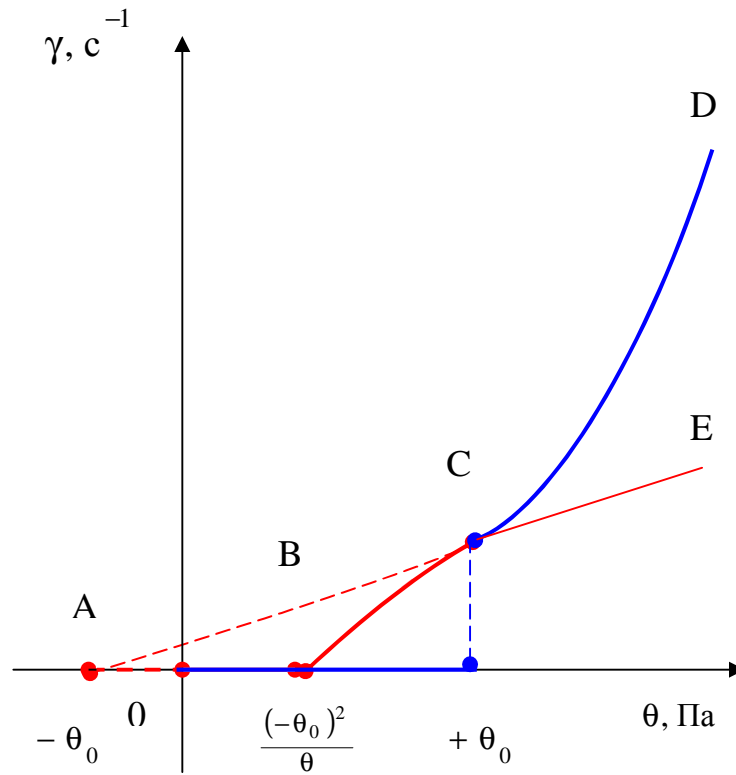


Рисунок 5. Схема кривой течения упруго – вязко - пластической среды

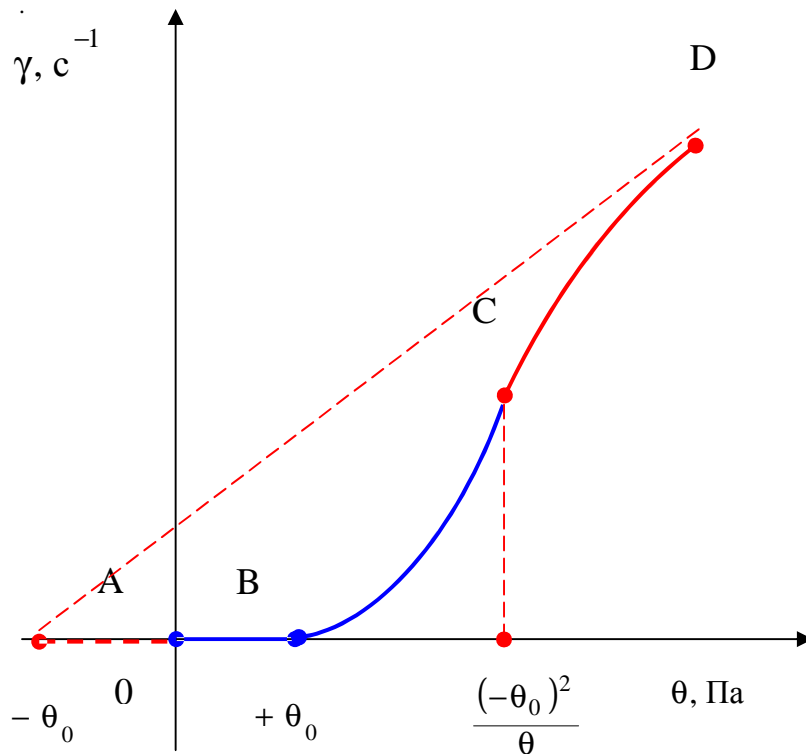


Рисунок 6. Схема кривой течения пластично – вязко - упругой среды

Из рисунков 5 и 6 очевидно пояснение знаков «+» и «-» перед символом предельного напряжения сдвига.

Определим производительность сквозных каналов с круглым профилем поперечного сечения при течении в них дисперсных сред с учетом пристенного скольжения. С этой целью запишем уравнение Навье – Стокса в напряжениях на ось z канала:

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r\theta_{rz}) = \frac{\partial p}{\partial z} \quad (3)$$

После интегрирования (3) получим:

$$\theta_{rz} = \frac{r}{2} \frac{\partial p}{\partial z} + \frac{C_1}{r}; C_1 = 0 \quad (4)$$

Реологическое уравнение состояния (1) запишем в виде:

$$\theta = \frac{\theta_{0\alpha}^2}{\theta} + \left[ K \left( \frac{-du}{dr} \right) \right]^{\frac{1}{m}} \quad (5)$$

где  $m = \frac{1}{n}$  - величина, обратная индексу течения.

Преобразуем (5) с учетом (4), получим дифференциальное уравнение течения пластической среды в сквозном канале с круглым профилем поперечного сечения:

$$dU = - \left( \frac{\Delta p}{2l} \right)^m \cdot \frac{1}{K} (r - r_0)^m dr \quad (6)$$

Решением (6) с учетом граничных условий:

$$\text{при } \begin{cases} r = R \\ U_R = \beta\theta; U_R \neq 0 \end{cases}$$

будет:

$$U = \frac{2l}{K(m+1)\Delta P} \left[ (\theta - \theta_{0\alpha})^{m+1} - \frac{\Delta P}{2l} (r - r_0)^{m+1} \right] + \beta\theta \quad (7)$$

где  $\beta$  - коэффициент скольжения, учитывающий П - эффект.

Выражение расхода определим как сумму центрального квази - твердого ядра и периферийной кольцевой области:

$$Q = Q_{r < r_0} + Q_{r_0 < r < R} \quad (8)$$

Скорость ядра потока:

Расход центральной части потока:

$$Q_{r < r_0} = \pi r_0^2 U_0; Q_{r < r_0} = \frac{\pi R^3}{\theta^5} \theta_0^4 \left[ \frac{(\theta - \theta_{0\alpha}^2)^{m+1}}{K(m+1)} + \beta \frac{\theta^2}{R} \right] \quad (9)$$

Расход периферийной части

$$Q_{r_0 < r < R} = 2\pi \int_{r_0}^R U r dr;$$

$$Q_{r_0 < r < R} = 2p \frac{2l \left( q - \frac{q_0^2 a}{q} \right)^{m+1}}{K(m+1)\Delta P} \int_{r_0}^R U r dr - 2p \frac{2l}{K(m+1)\Delta P} \int_{r_0}^R \left( \frac{\Delta P}{2l} r - \frac{q_0^2 a}{q} \right)^{m+1} r dr + 2pbq \int_{r_0}^R r dr \quad (10)$$

Решением (10) будет:

$$Q_{r\Delta < r < R} = \frac{p \left( q - \frac{q_0^2 a}{q} \right)^{m+1}}{K \left( \frac{\Delta P}{2l} \right)^{(m+1)}} R^2 - pq \frac{2l}{\Delta P} \frac{2l \left( q - \frac{q_0^2 a}{q} \right)^{m+1}}{K \left( \frac{\Delta P}{2l} \right)^{(m+1)}} - 2p \frac{\left( q - \frac{q_0^2 a}{q} \right)^{m+2}}{K \left( \frac{\Delta P}{2l} \right)^2 (m+1)(m+2)} R + \frac{\left( q - \frac{q_0^2 a}{q} \right)^{m+3}}{K \left( \frac{\Delta P}{2l} \right)^3 (m+1)(m+2)(m+3)} + \frac{q^3 - q \left( \frac{q^2 a}{q} \right)^2}{\left( \frac{\Delta P}{2l} \right)^2} \quad (11)$$

Расход по всему круглому поперечному сечению канала с учетом эффекта пристенного скольжения (П-эффект):

$$Q = \frac{pR^3}{Kq^3} \left( q - \frac{q_{0a}^2}{q} \right)^{m+1} \times \left[ \frac{2 \left( q - \frac{q_{0a}^2}{q} \right)^2}{(m+1)(m+2)(m+3)} - \frac{2q \left( q - \frac{q_{0a}^2}{q} \right)}{(m+1)(m+2)} + \frac{q^2}{(m+1)} \right] + b \frac{q}{R} \quad (12)$$

По уравнению (12) можно определить производительность сквозных каналов с учетом эффекта пристенного скольжения пластической среды относительно стенки канала.

Пристенное скольжение или П-эффект является характерным для пластических дисперсных сред. Если напряжение на стенке канала не превосходит значения предельного напряжения сдвига пластической среды, то сохраняется внутренняя структура среды и пластическая среда скользит по стенкам сквозного канала подобно твердой пробке. Повышение нагрузки приводит к переходу через предел пластической прочности среды вблизи стенки канала и в пристенной области возникает вязкое течение, а область неразрушенной структуры сохраняется вблизи оси потока, начиная с того значения радиуса, на котором напряжение сдвига достигает значения предельного напряжения сдвига дисперсной среды.

### Characteristic properties of stationary flow continuous plasticity mediums in through channels with due account of wall sliding effect

Koryachkin V.P.

There has been developed a conception of deformable behaviour continuous plasticity mediums concluding that relationship of elastic and plastic properties has an affect upon shift flow of plasticity mediums in through channels and it changes depending on shift velocity.

The analysis of flow curves of wide range continuous plasticity mediums made it possible to offer characteristic and basic different the reological state equations which give the opportunity to estimate the relationship of elastic and plastic properties of subjects inquiry.

It is obtained the equation of capacity for round through channels for flow plasticity mediums in them with allowance for plastic and elastic parameters and wall sliding effects.

Механизм пристенного скольжения характерен для высоконаполненных полимеров, консистентных смазок и широкого спектра пищевых дисперсных материалов, обладающих пластическими свойствами.

Список использованной литературы

1. Тябин Н.В. Реологическая кибернетика, часть 1. – Волгоград: Волгоградская правда, 1977. – 111 с.
2. Торнер Р.В. Теоретические основы переработки полимеров. – М.: Химия, 1977. – 462 с.
3. Бернхард Э. Переработка термопластичных материалов. – М.: Химия, 1965. – 747 с.
4. Фройштетер Г.Б., Трильский К.К., Ищук Ю.Л., Ступак П.М. Реологические и теплофизические свойства пластичных смазок. – М.: Химия, 1980. – 175 с.
5. Корячкин В.П., Ермолаев В.Д. Расчет параметров свойств пищевых систем. Кемерово: ЦНТИ, 1982. - № 297. - 3 с.
6. Корячкин В.П., Мачихин Ю.А. Комплект макетов устройств для анализа качества формирования кондитерских масс в изделия. // Новые методы контроля технологических процессов и качество продукции: Сборник научных трудов: – Новосибирск: СО РАСХН, 1991.
7. Корячкин В.П. Установка для обработки пищевых сред давлением // Индустрия образования: Сборник статей. Выпуск 3. – М: МГИУ, 2002. – С. 105 – 110.



УДК 629.114:631.3

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МЭС ЧЕРЕЗ РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОПОРНОГО ОСНОВАНИЯ

Носов С.В.

*Липецкий государственный технический университет, Липецк*

**Рассмотрена необходимость непосредственного учета реологических свойств основания при выборе рациональных параметров и режимов работы мобильных энергетических средств. При этом отмечается, что влияние временного фактора, характера измерения нагрузок на основание и учет нелинейности реологических свойств основания имеют большое значение при оценке как эксплуатационных, так и технических характеристик мобильных энергетических средств.**

Анализ работ по взаимодействию движителей мобильных энергетических средств (МЭС) с опорным основанием показывает, что все эксплуатационные свойства МЭС независимо от их типа и характера использования, в первую очередь, зависят от параметров взаимодействия движителя с опорным основанием. Установлено, что наиболее целесообразный способ получения обобщенных функций взаимодействия основывается на получении обобщающих аналитических зависимостей с использованием четырехмерных математических моделей (включая временное измерение), описывающих напряженно-деформированное состояние контактирующих пространственных систем.

Число возможных вариантов по выбору параметров и режимов работы МЭС оказывается столь большим, что нетривиальной становится задача выбора одного из них – оптимального или рационального с точки зрения целей и условий проектирования. При этом нельзя ожидать, что задачу такого выбора достаточно решить один раз в момент начала проектирования. Напротив, необходимо возвращаться к решению этой задачи в течение большей части промежутка времени выполнения проектных работ. Чем же это вызвано?

Во-первых, наличием фактора времени. Так как материал опорного основания МЭС обладает упруговязкопластичными, а точнее, - реологическими свойствами, изменяющимися во времени в зависимости от величины и характера изменения действующих на него нагрузок, то его характеристики естественным образом будут зависеть от параметров и режимов работы МЭС.

С другой стороны, рассматривая взаимоувязанную систему «Человек – машина – рабочий орган – объект воздействия – окружающая среда», естественно предположить (а именно так

оно и есть), что любое изменение каких-либо характеристик, параметров, показателей и т.п. каждого элемента этой системы повлечет за собой в той или иной степени изменение другого элемента системы.

Таким образом, в рамках рассматриваемых вопросов, можно констатировать, что эксплуатационные свойства МЭС, определяемые их параметрами и режимами работы, в определенной степени зависят от свойств опорного основания и наоборот, параметры, свойства и характеристики опорного основания зависят от параметров и режимов работы выбранного средства.

Для анализа характера этих взаимосвязей целесообразно использовать известный блочно-иерархический принцип описания объектов проектирования [1], согласно которому каждый объект проектирования можно представить в виде иерархии, описывающей структуру объекта проектирования посредством выделения его компонентов (декомпозиции) и связей между ними.

Обозначим  $P = \{P^o\} \cup \{P_i^k \mid i, k \in I\}$

множество представлений о свойствах опорного основания, параметрах и режимах работы МЭС. Здесь  $P^o$  – это исходные представления, составленные на основе технического задания, методологическом подходе и нормативно-справочной информации;  $P_i^k$  – это представления, сформированные после того, как в  $i$ -й раз была решена задача выбора очередного  $k$ -го шага процесса выбора параметров и режимов работы МЭС.

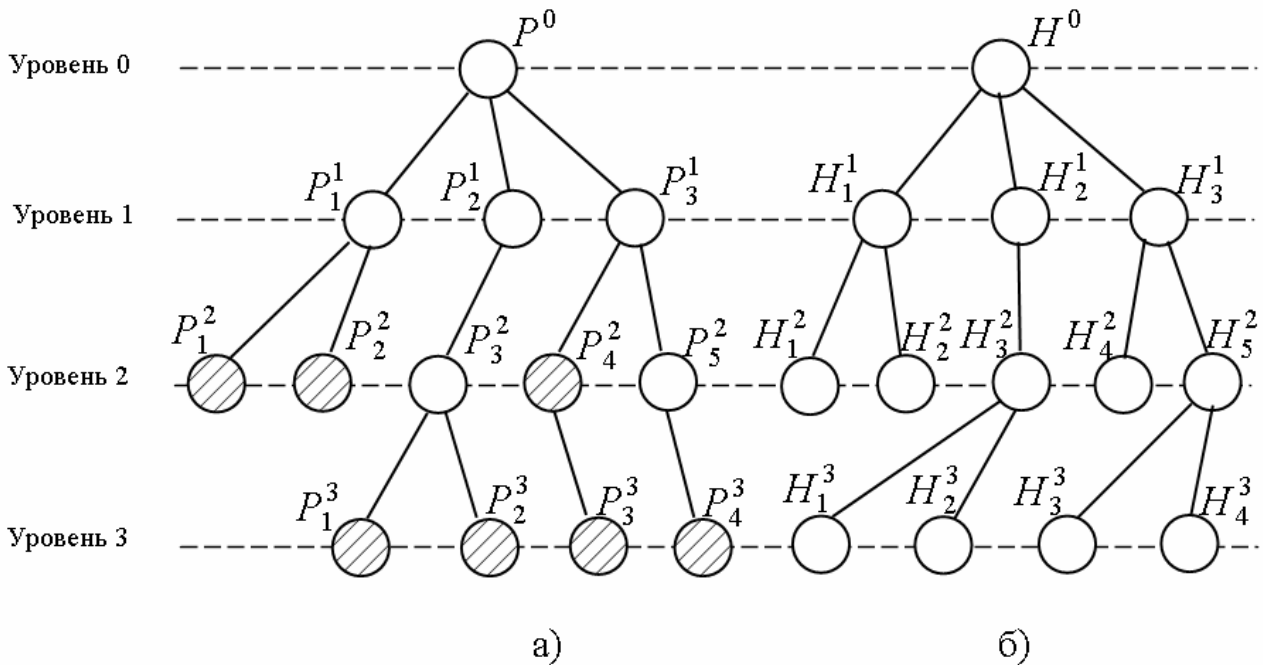
Обозначим  $H = \{H^o\} \cup \{H_i^k \mid i, k \in I\}$

множество шагов, производимых в ходе выбора параметров и режимов работы МЭС. Здесь  $H^o$  – это исходный шаг, общий для всех возможных последовательностей процесса выбора параметров и режимов работы МЭС;  $H_i^k$  – это шаг, выполняемый  $k$ -м в данной последовательности

шагов, причем задача его выбора решается в  $i$ -й раз. Множество  $I$  – это множество целых положительных чисел.

На рис. 1 показаны примеры блочно-иерархического описания представлений о параметрах

и режимах работы МЭС (рис. 1,а) и блочно-иерархического описания последовательностей шагов процесса выбора параметров и режимов работы МЭС с учетом особенностей их взаимодействия с опорным основанием (рис. 1,б).



**Рисунок 1.** Взаимные связи описаний параметров и режимов работы МЭС (а) и процесса их выбора (б)

Следует отметить, что понятие шага процесса выбора параметров и режимов работы МЭС с учетом особенностей их взаимодействия с опорным основанием выбрано как условное обозначение такой совокупности действий, в результате которой произойдет изменение представлений о параметрах, режимах работы МЭС и свойствах опорного основания МЭС. Этим объясняется идентичность структур графов, показанных на рис. 1. Естественно, что в реальных процессах выбора параметров и режимов работы МЭС такая идентичность в общем случае отсутствует.

Каким же образом происходит выбор элементов  $P_i^k, H_r^k, i, r, k \in I$  множеств  $P$  и  $H$  в ходе решения общей задачи? Можно показать, что

$$P_i^k = P_j^{k-1} \cup P(H_j^{k-1}) \quad (1)$$

где  $P_j^{k-1}$  – представления о параметрах и режимах работы МЭС на  $(k-1)$ -м уровне, а  $P(H_j^{k-1})$  – дополнительные знания о параметрах и режимах работы, полученные за счет выполнения шага  $H_j^{k-1}$ . При этом  $P^0$  считается заданным. Аналогично

$$H_r^k = H_f^{k-1} \cup H(P_f^{k-1}) \quad (2)$$

где  $H_f^{k-1}$  – это последовательность из уже выполненных  $k$  шагов (считается шаг  $H^0$ ), а  $H(P_f^{k-1})$  – это шаг, который выбирается следующим, исходя из изменившихся представлений  $P_f^{k-1}$  о параметрах и режимах работы МЭС. При этом шаг  $H^0$  считается известным и единственным.

Нетрудно видеть, что для выбора  $H_r^k$  шага процесса необходимо, чтобы предварительно были бы сформированы представления  $P_r^k$  за счет объединения ранее имевшихся представлений  $P_j^{k-1}$  и знаний  $P(H_j^{k-1})$ , полученных на предыдущем шаге. Тогда, обозначив процедуру выбора шага на  $k$ -м уровне процесса через  $VB^k$ , получим

$$H_r^k = VB^k(P_r^k)$$

Вместе с тем, как отмечалось выше, анализ представлений  $P_r^k$  может показать нецелесообразность выбора шага  $H_r^k$ , так как оказывается

возможным установить, что один из ранее выполненных шагов выбран ошибочно. Обозначим процедуру, осуществляющую этот анализ, через  $VA^k$ . Предположим, что процедура  $VA^k$  составлена таким образом, что каждому элементу множества  $P$  она ставит в соответствие элемент множества  $I$ , т.е. целое положительное число, определяющее номер уровня, для которого необходимо выполнить процедуру  $VB$ .

Формально при  $j \in I, 1 \leq j \leq k$

$$VA^k(P_r^k) = j \quad (3)$$

Следовательно, с учетом (3), процедуру выбора каждого очередного шага  $H_i^j$  процесса определения параметров и режимов работы МЭС можно задать выражением

$$H_i^j = \begin{cases} VB^j(P_i^j), & \text{если } VA^k(P_r^k) < k \\ VB^k(P_r^k), & \text{если } VA^k(P_r^k) = k \end{cases} \quad (4)$$

где  $j = VA^k(P_r^k)$ .

Выражения (4) вместе с (1) и (2) позволяют чрезвычайно просто описать развитие любого гипотетического процесса по выбору параметров и режимов работы МЭС. А именно, зная  $P^0$ , выполнить шаг  $H^0$ , после чего вычислить (1); определить следующий шаг согласно (4); откорректировать выполненную последовательность шагов в соответствии с (2), затем повторить описанную последовательность действий, начиная с вычисления (1), до тех пор, пока процесс выбора параметров и режима работы МЭС не будет полностью завершен. Факт завершения процесса выбора можно устанавливать также посредством процедуры  $VA$ , идентифицирующей достижение желаемых эксплуатационных свойств МЭС. Значение  $VA$  при этом можно принять равным нулю.

Интерпретируя процесс выбора параметров и режимов работы МЭС как последовательность шагов, изменяющих представления об объекте проектирования, легко видеть, что каждый процесс выбора завершается формированием некоторого представления  $P_i^j$ . На графе блочно-иерархического описания представлений о параметрах и режимах работы МЭС (рис. 1, а) множество таких представлений отмечено штриховкой. Назовем эти представления завершающими. Относительно каждого завершающего представления можно выдвинуть два предположения. Первое – завершающее представление соответствует цели выбора параметров и режимов работы МЭС, следовательно, достигаются все требуемые эксплуатационные свойства. Второе – при анализе текущего представления делается заключение о допущенной ошибке и, следова-

тельно, о нецелесообразности дальнейшего развития текущего представления. Исходя из этого, обозначив  $\tilde{P} \subset P$  множество всех завершающих представлений, можно сказать, что это множество допускает разбиение на два непересекающихся множества  $\tilde{P} = P_U \cup P_N$ , где  $P_U$  – множество «удачных» завершающих представлений, а  $P_N$  – множество «неудачных» завершающих представлений.

Формально каждый процесс выбора параметров и режимов работы МЭС можно описать следующим образом. Введем понятие *состояния* процесса выбора в виде

$$Z_i = \langle P^i, H^i, VA, VB, i \rangle$$

где  $P^i \in P; H^i \in H; i \in I$ . Здесь  $i$  – номер состояния процесса выбора.

Состояние вида

$$Z_0 = \langle P^0, H^0, VA, VB, 0 \rangle$$

назовем начальным состоянием процесса выбора. Обозначим  $Z = \{Z_i \mid i \in I\}$  – множество всех возможных состояний. Тогда выполнение любой последовательности выбора заключается в переходе из начального состояния  $Z_0$  в некоторое состояние  $Z_m, m \in I$ , такое, что

$$Z_m = \langle P^m, H^m, VA, VB, m \rangle$$

причем  $P^m \in \tilde{P}$ .

Глобальной задачей выбора параметров и режимов работы МЭС назовем задачу поиска такой последовательности  $Z_0, Z_1, \dots, Z_m$  системы состояний процесса выбора, для которой выполняются два условия: 1) число смены состояний конечно; 2) завершающее представление  $P^m$  состояния  $Z_m$  принадлежит множеству  $P_U$ .

Если задача глобального выбора параметров и режимов работы МЭС имеет решение, которое может быть формально описано, то такое описание назовем *глобальным выбором параметров и режимов работы МЭС*. Обозначим  $Y = \{Y_n \mid n \in I\}$  множество всех глобальных выборов. Очевидно, что если множество  $Y$  содержит несколько элементов, то их различия имеет смысл выделять только тогда, когда за счет из применения глобальная задача выбора решается различным образом с точки зрения некоторой системы критерием эффективности. При этом в качестве критериев для оценки эффективности выбора параметров и режимов работы МЭС могут выступать, например, проходимость, плавность хода, маневренность, снижение динамических нагрузок в трансмиссии, минимальное

воздействие на почву, максимальное уплотнение дорожно-строительных материалов, производительность МЭС, себестоимость производства работ, качество выполнения операций и т.д. Обозначим  $S = \{S_l \mid l \in I\}$  множество всех критериев оптимальности глобальных выборов из множества  $u$ .

Концептуальной моделью процесса выбора параметров и режимов работы МЭС назовем кортеж вида

$$\langle Z_0, Z, y, S \rangle \quad (5)$$

Предложенное определение концептуальной модели процесса выбора параметров и режимов работы МЭС имеет следующие достоинства.

1. Модель применима для описания хода выполнения процессов выбора параметров и режимов работы МЭС, проводимых по любой технологии проектирования (нисходящее, восходящее, смешанное, типовое проектирование и др.) С этой точки зрения модель (5) обладает свойством технологической инвариантности.

2. Модель отражает динамику процесса выбора параметров и режимов работы МЭС, но при этом время остается независимым параметром, так как динамика описывается сменой состояний из множества  $Z$ .

3. Модель приемлема для описания процессов выбора параметров и режимов работы МЭС, выполняемых по любому из трех режимов проектирования: ручному, автоматизированному и интерактивному.

4. В качестве составного элемента модели включены элементы множества  $P$  представлений о параметрах, режимах работы МЭС и свойствах опорного основания МЭС. С этой точки зрения модель является *знаниеориентированной*, что важно для развития концепции интеллектуальных систем проектирования.

Литература

1. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем: Учебное пособие для вузов.- М.: Высшая школа, 1986.- 304 с.

### **Conceptual model of process choice of parameters and modes of operations of a mobile power means through reological of property of the basic basis**

Nosov S.V.

The necessity of the direct account reological properties of the basis is considered with a choice of rational parameters and modes of operations of mobile power means. Thus it is marked, that influence of the temporary factor, character of change of loadings on the basis and account of nonlinearity reological properties of the basis have large meaning (importance) with an estimation of both operational, and technical characteristics of mobile power means.

УДК 636.4.082.35:577.1:591.5:615.849.19

## **ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОРОСЯТ С РАЗЛИЧНЫМИ ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ РЕАКЦИЯМИ**

Сержантова А.И., Себежко О.И.

*Научно-исследовательский институт ветеринарной генетики и селекции (НГАУ), Новосибирск*

**Проведено исследование влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на поросят-сосунов различной реактивности в условиях промышленного свиноводства. Выявлены постэкспериментальные различия в биохимическом статусе спокойных и возбудимых поросят. Установлено благоприятное действие НИЛИ на ареактивных животных, что проявилось в повышении их продуктивности.**

Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) оказывает разностороннее действие на живой организм, что проявляется в изменениях биохимического и физиологического статусов [1]. Однако многие эффекты этого действия и по сей день остаются малоизученными. В частности, для промышленного животноводства представляет практический интерес изучение физиологического влияния НИЛИ на животных разного темперамента во время проведения профилактических или терапевтических сеансов облучения. Кроме того, огромный научный интерес представляет изучение взаимозависимости физиологических процессов и поведения свиней [3].

Целью нашего исследования явилось изучение зависимости изменений физиологического, биохимического и гематологического статусов поросят-сосунов (свинок) крупной белой породы под действием НИЛИ от их поведенческой реакции. В ходе эксперимента учитывались животные с крайними реакциями на исследователя – спокойные, реагирующие на процедуру адекватно, и сильно возбудимые (активно вырывающиеся и визжащие). Известно, что степень выраженности оборонительной реакции обуславливается комплексно генетическими факторами и предыдущим опытом [4]. В данном случае оценка реактивности велась в первый день эксперимента, т.е. характер поведения животных определялся наследственностью.

Были сформированы 2 группы – опытная и контрольная, в которой поросята оставались интактными. Облучение животных осуществлялось с помощью аппарата лазерной терапии «Мустанг». Курс облучения НИЛИ ( $\lambda=890$  нм) состоял из трех процедур, после чего были проведены биохимические и гематологические исследования крови животных обеих групп.

В результате исследования у животных опытной группы было выявлено снижение активности ферментов АЛТ и АСТ по сравнению с контрольной группой, причем у спокойных животных это различие было достоверно ( $P<0,05$ ) (табл. 1). Снижение активности данных ферментов может свидетельствовать о нормализации работы печени (АЛТ) и сердечной мышцы (АСТ).

Известно, что высокая активность кислой фосфатазы наблюдается при высвобождении данного фермента из лизосом, что ведет к усилению процессов цитолиза [2]. Уровень активности КФ у спокойных животных опытной группы был на 30% ниже, чем у реактивных, в контрольной группе существенных различий по данному показателю между животными с различными поведенческими реакциями не наблюдалось. Возможно, спокойные животные реагируют на действие лазерной энергии более быстрой адаптацией обменных процессов, чем реактивные сверстники.

В опытной группе было обнаружено достоверное различие в содержании холестерина в сыворотке крови спокойных и вырывающихся животных (2,17 и 3,22 ммоль/л соответственно,  $P<0,05$ ). Известно, что особи женского пола обладают большей эмоциональностью, что объясняется особенностями строения их лимбической системы. В результате в организме происходит накопление жиров, и, соответственно, повышается уровень холестерина в крови, что мы и наблюдали в ходе исследований. Организм отвечает на стрессовую ситуацию выработкой гормонов стресса (глюкокортикоидов), строительным материалом для которых является холестерин [2]. Следовательно, высокий уровень холестерина в крови может служить индикатором испытанного стресса. Таким образом, мы видим,

что процедура лазеротерапии является стресс-фактором для возбудимых животных, в то время как ареактивные переносят ее достаточно легко,

это подтверждает более низкий уровень холестерина у спокойных поросят опытной группы, чем у спокойных же животных контрольной группы.

**Таблица 1.** Биохимические показатели поросят различной реактивности в опытной и контрольной группах

| Показатель                     | Тип поведения | Опытная группа    |               | Контрольная группа |              |
|--------------------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                |               | $\bar{x} \pm S_x$ | Lim           | $\bar{x} \pm S_x$  | Lim          |
| Эритроциты, $10^{12}/л$        | 1             | 5,55±0,18         | 4,24-6,42     | 6,00±0,22          | 4,22-7,02    |
|                                | 2             | 5,92±0,36         | 5,00-7,00     | 5,51±0,32          | 4,84-6,20    |
| Лейкоциты, $10^9/л$            | 1             | 7,72±0,64*        | 5,06-13,26    | 9,41±0,85          | 6,11-14,25   |
|                                | 2             | 9,19±0,17         | 8,80-9,63     | 8,02±0,62          | 6,93-9,79    |
| Гемоглобин, г/л                | 1             | 138,55±6,45       | 111,30-167,61 | 133,37±7,58        | 100,3-164,14 |
|                                | 2             | 135,95±6,73       | 122,56-143,79 | 111,32±19,17       | 62,99-146,81 |
| АЛТ, ммоль/лч                  | 1             | 1,90±0,10         | 1,32-2,56     | 2,33±0,15          | 1,30-3,04    |
|                                | 2             | 1,95±0,16         | 1,67-2,39     | 2,12±0,25          | 1,44-2,54    |
| АСТ, ммоль/лч                  | 1             | 1,76±0,09         | 1,32-2,25     | 2,03±0,11          | 1,56-2,66    |
|                                | 2             | 1,85±0,15         | 1,53-2,23     | 2,01±0,28          | 1,69-2,57    |
| КФ общая, Е/л                  | 1             | 10,14±0,97        | 5,51-19,17    | 10,78±0,44         | 8,74-13,89   |
|                                | 2             | 14,44±2,09        | 7,40-20,20    | 11,63±1,51         | 7,37-16,30   |
| Кальций, ммоль/л               | 1             | 3,05±0,32         | 1,60-6,04     | 3,42±0,43**        | 1,63-5,73    |
|                                | 2             | 2,30±0,28         | 1,38-3,37     | 1,93±0,16          | 1,31-2,36    |
| Неорганический фосфор, ммоль/л | 1             | 1,62±0,26         | 0,55-3,26     | 1,46±0,24          | 0,57-3,03    |
|                                | 2             | 2,59±0,55         | 0,78-4,24     | 2,31±0,40          | 0,55-3,07    |
| Глюкоза, ммоль/л               | 1             | 7,24±0,54         | 3,52-12,36    | 7,81±0,41**        | 5,89-9,63    |
|                                | 2             | 6,59±0,35         | 4,91-7,31     | 6,37±0,27          | 5,68-7,45    |
| Холестерин общий, ммоль/л      | 1             | 2,17±0,20*        | 1,25-4,21     | 2,46±0,25          | 1,24-4,46    |
|                                | 2             | 3,22±0,43         | 1,63-4,32     | 2,52±0,50          | 0,82-4,20    |
| Общий белок, г/л               | 1             | 58,62±1,75        | 50,87-65,00   | 63,74±1,66         | 53,60-70,40  |
|                                | 2             | 65,83±9,30        | 32,53-104,29  | 73,05±3,95         | 60,40-83,52  |

*Примечание:* Здесь и далее: 1 – спокойные животные, 2 – реактивные. Оценки достоверности различий по t-критерию Стьюдента - \*P<0,05, \*\*P<0,01.

Также у спокойных животных обеих групп выявлена более высокая по сравнению с возбудимыми концентрация кальция и более низкая – фосфора, в контрольной группе данные различия статистически достоверны. Представляет интерес и то, что у спокойных животных обеих групп намного сильнее выражена фенотипическая изменчивость содержания кальция. Исходя из того, что в опытной группе достоверных различий по содержанию кальция и фосфора выявлено не было, можно сделать предположение о стабилизирующем действии НИЛИ на минеральный обмен.

Кроме того, биохимическими исследованиями выявлена более высокая концентрация глюкозы в сыворотке крови спокойных животных, в контрольной группе эти различия оказались достоверными (P<0,01). По содержанию общего белка животные контрольной группы превзошли своих облученных сверстников. Так, у спокойных поросят опытной группы данный показатель равнялся 58,6 г/л, у спокойных поросят контрольной группы – 63,7 г/л (P<0,05). Дан-

ные изменения могут говорить о более активно протекающем процессе глюконеогенеза у спокойных животных, то есть о более эффективном энергетическом обмене.

Гематологические исследования выявили более высокое содержание гемоглобина в крови животных, подвергнутых облучению, по сравнению с интактными (138,2 и 122,2 г/л соответственно, P<0,05). При этом в обеих группах спокойные животные превосходят своих реактивных сверстников по данному показателю, хотя в опытной группе это преимущество и незначительно. В целом же среди животных опытной группы (всех типов реакций) варьирование содержания гемоглобина выражено слабо по сравнению с контрольной группой. Отсутствие большой фенотипической изменчивости в данном случае может указывать на стабилизирующую роль лазера. Достоверных различий в содержании эритроцитов между животными разных групп и реакций выявлено не было.

Обнаружено, что содержание лейкоцитов в крови животных опытной группы в среднем на

0,9\*10<sup>9</sup>/л меньше, чем в крови контрольных животных. Отмечены также и внутригрупповые различия по данному признаку. Так, кровь спокойных животных опытной группы содержала 7,72\*10<sup>9</sup>/л лейкоцитов, в то время как кровь реактивных поросят той же группы – 9,19\*10<sup>9</sup>/л (P<0,05), что связано с более бурной реакцией на стресс иммунной системы возбудимых животных.

При взвешивании в возрасте 60 дней опытные животные по живой массе превосходили своих интактных сверстников (табл. 2). При оценке реакции животных на исследователя ситуация в группах была неоднозначной. Так, если в опытной группе наибольшую живую массу имели спокойные животные, то в контрольной группе наблюдалась прямо противоположная тенденция.

**Таблица 2.** Динамика живой массы поросят (кг)

| Возраст, дней | Тип поведения | Опытная группа    |             | Контрольная группа |             |
|---------------|---------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|
|               |               | $\bar{x} \pm S_x$ | Lim         | $\bar{x} \pm S_x$  | Lim         |
| 15            | 1             | 4,25±0,18         | 3,10-5,26   | 4,02±0,19          | 3,05-5,53   |
|               | 2             | 4,23±0,40         | 3,30-6,20   | 4,17±0,37          | 3,30-5,70   |
| 19            | 1             | 5,06±0,24         | 3,42-6,45   | 4,80±0,20          | 3,85-6,15   |
|               | 2             | 4,80±0,53         | 3,60-7,00   | 4,82±0,37          | 4,00-6,30   |
| 30            | 1             | 8,04±0,36         | 5,85-10,50  | 7,18±0,26          | 5,50-8,50   |
|               | 2             | 7,58±0,62         | 5,75-10,00  | 6,88±0,53          | 5,20-8,70   |
| 60            | 1             | 18,98±0,89        | 13,45-25,00 | 17,23±0,94         | 13,20-21,70 |
|               | 2             | 18,18±1,77        | 13,65-24,50 | 18,08±1,28         | 15,50-23,80 |

Анализ данных таблицы 2 показывает, что возбудимые животные обеих групп имеют приблизительно одинаковые показатели по живой массе в 2-месячном возрасте, в то время как об-

лученные спокойные животные превосходят своих спокойных необлученных сверстников в среднем на 1,75 кг, что составляет 10%.

**Таблица 3.** Динамика среднесуточных приростов (г)

| Период, дни | Тип поведения | Опытная группа    |           | Контрольная группа |             |
|-------------|---------------|-------------------|-----------|--------------------|-------------|
|             |               | $\bar{x} \pm S_x$ | Lim       | $\bar{x} \pm S_x$  | Lim         |
| 15-19       | 1             | 187,9±21,5        | 0,2-297,5 | 194,2±11,4         | 125,0-262,5 |
|             | 2             | 104,23±38,5       | 0,1-212,5 | 130,4±31,6         | 0,2-200,0   |
| 19-30       | 1             | 171,2±35,5        | 0,2-341,7 | 181,3±21,7         | 0,2-291,7   |
|             | 2             | 83,5±55,2         | 0,2-275,0 | 62,6±39,7          | 0,1-204,2   |
| 30-60       | 1             | 251,0±51,1        | 0,3-464,3 | 311,1±38,2         | 0,4-482,1   |
|             | 2             | 133,1±82,8        | 0,3-382,1 | 119,3±75,3         | 0,3-367,9   |
| 15-60       | 1             | 220,1±44,2        | 0,3-398,6 | 264,0±30,8         | 0,4-386,4   |
|             | 2             | 113,8±71,5        | 0,3-337,5 | 98,8±62,4          | 0,3-306,4   |

Как видно из таблицы 3, скорость роста спокойных поросят изначально превосходит такую реактивных, и это сохраняется на протяжении всего периода наблюдения. Но если в начале эксперимента отношение скорости роста спокойных к скорости роста реактивных поросят было примерно одинаковым в обеих группах, то впоследствии отмечаются различия. В период с 19 до 30 дней скорость роста спокойных поросят в опытной группе превышала скорость роста реактивных в среднем в 2 раза, в контрольной группе это соотношение равнялось 3. В период с месячного возраста до 2 месяцев соотношение «скорость роста спокойных – скорость роста реактивных» составило в опытной группе 1,9:1, в контрольной – 2,6:1. За весь период наблюдения (т.е. с 15 дней до 2 месяцев) этот показатель в

опытной группе составил 1,9:1, в контрольной – 2,7:1. В опытной группе мы наблюдаем сближение животных с различным типом реакции по показателям скорости роста, тогда как в контрольной группе, наоборот, их отдаление. Из этих данных мы можем сделать вывод о том, что лазерное излучение снижает зависимость биохимических и физиологических процессов от генетически обусловленной степени подверженности стрессам.

Выводы

Таким образом, животные различных типов поведения по-разному реагируют на лазеротерапию. Лазерное излучение обладает стабилизирующим и нормализующим эффектами, и эти процессы сильнее выражены у спокойных животных.

Динамика изменений живой массы и средне-суточных приростов свидетельствует о наиболее благоприятном действии лазерного излучения на организм спокойных животных, у которых активизируются анаболические процессы.

#### Литература

1. Буйлин В.А.//Низкоинтенсивная лазерная терапия с применением матричных импульсивных лазеров.- М.: Изд-во ТОО «Фирма «Техника», 2000.- 124 с.
2. Комаров Ф.И., Коровкин Б.Ф., Меньшиков В.В.//Биохимические исследования в клинике.- Элиста: АПП Джангар, 1999.- 250 с.
3. McGlone J. J. //Techniques for evaluation and quantification of pig reproductive, ingestive, and social behaviors. -J Anim Sci, Oct 1991; Vol. 69.- P. 4146 - 4154.
4. Grandin T. // Assessment of stress during handling and transport. - J Anim Sci, Jan 1997; Vol.75.- P. 249 - 257.

### **The Low Level Laser (LLL) Influence upon Biochemical and Physiological Indices of Piglets with Different Behavioural Reactions**

Serzhantova A.I., Sebezhko O.I.

*Institute of Veterinary Genetics and Selection (NSAU), Novosibirsk*

The study on LLL influence upon suckling pigs of different behavioural status was conducted. Post-experimental distinctions of biochemical and physiological indices were revealed depending on the type of reactivity. Favourable effect of LLL on the calm piglets was detected, that has become apparent with the increase of their productivity.



УДК 636.064:570.17.64:591.41

## КОНЦЕПЦИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЖИВОТНЫХ И УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В 2-3 РАЗА

Тельцов Л.П.

*Мордовский госуниверситет, Саранск*

**Концепция ставит своей целью изменить технологию кормления и выращивания животных, найти средства воздействия и управления продуктивностью животных. Концепция предлагает использовать знания автора, его учеников, современную литературу по периодизации и критическим фазам развития организмов, с целью увеличения продуктивности животных в 2-3 и более раза. Концепция необходима всем отраслям сельскохозяйственного производства, переработки продуктов животноводства, техникумам и ВУзам страны. Библ. 43.**

**Введение.** Известно, что увеличение продуктов животноводства определяется: внедрением новых научно обоснованных технологий содержания и кормления животных, правильной организацией мероприятий по борьбе с болезнями, знанием и использованием законов биологии развития. Биология развития животных и человека – одна из магистральных направлений современной биологической науки. Вобрав в себя концептуальные и методические достижения эмбриологии, генетики, цитологии, молекулярной биологии, физиологии и биохимии эта наука все более активно участвует в решении многих фундаментальных проблем, в том числе в исследовании функции генома на ранних этапах и стадиях онтогенеза, в анализе контролируемых механизмов нормального и патологического развития [36]. Однако, до сих пор не известно, как реализуется генетическая информация, содержащаяся в ядре оплодотворенной яйцеклетки, приводя к образованию множества типов клеток, тканей, органов и, в конечном итоге, целостного организма.

Для управления процессами развития сельскохозяйственных животных необходимы в первую очередь знания закономерностей морфофункционального роста и специфических свойств организма на каждом периоде, этапе и стадии [17, 18, 31]. Многочисленные опыты в животноводстве [2, 4, 10, 11, 39, 43] и мировая практика показали, что многие задачи в животноводстве невозможно решить без углубленного изучения развития, биохимических и физиологических исследований животных на разных этапах развития, без научно обоснованной конкретной во времени периодизации.

**Материалы и методика исследований.** Научная работа базируется на морфологических, физиологических, биофизических, генетических методах исследования используемых в науке – биологии развития [8]. Используются исследова-

ния автора статьи, его учеников, данных литературы по периодизации развития и по критическим фазам в развитии животных [19, 21, 43].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Попытка периодизации (или этапности) развития сельскохозяйственных животных разрабатывалась ранее на основе различных подходов: первый - это практическое наблюдение и сознательный селекционный отбор животных с наибольшей продуктивностью; второй - выделение наиболее продуктивных этапов в развитии [3, 9, 39]; третий - это периодизация на основе смены внешних условий в развитии животных (смена дыхания, питания, сил гравитации [1, 10, 40, 41]; четвертый - это периодизация (этапность) на основе химического развития организма [5, 6]. Нами совместно с соавторами [26, 27, 29, 20, 21] предложена детальная, новая периодизация онтогенеза крупного рогатого скота и свиней на основе синтетического подхода перечисленных четырех подходов и на новой методической основе: 1) морфофункционального развития самого зародыша и животных после рождения [16, 21, 22].; 2) а также на основе изучения периодизации развития не только организма, но и его систем, органов и тканей [7, 15, 16, 22, 28, 32, 40].; 3) смены генераций дефинитивных (окончательных) органов в постнатальном онтогенезе [14, 30, 38]. Предложенная новая концепция периодизации развития впервые методически позволяет установить не только границы этапов развития, но и сроки критических фаз развития животных [30, 33, 34, 35]. Предложенная периодизация развития крупного рогатого скота (табл.) и свиней в онтогенезе имеет 3 периода, 9 этапов, 15 стадий и 10 критических фаз [23, 38].

Установлено [23, 38], что организм животных на каждом этапе развития с биологической точки зрения качественно другой: по химическому составу клеток, тканей, органов; по морфофункциональному значению, составляющих

систем и органов; по динамике биологических ритмов; по адаптационным возможностям интегрирующих систем и степени иммунологической защиты организма и т.д. Каждый этап, стадия, не говоря уже период, имеют свои закономерности развития, высокую специфичность, свою биологическую сущность. Организм животных в онтогенезе, по нашему мнению, переживает в онтоге-

незе 9 «жизней», в том числе 3 в эмбриогенезе и 6 после рождения. Организм лишь тот остается жизнеспособным, который переживает все эти 9 этапов онтогенеза (см. табл.). **Во-первых, мы советуем практикам-зоотехникам составлять различный соответственный возрасту рацион кормления и иметь иные условия содержания для животных на каждом этапе развития.**

**Таблица.** Периодизация развития крупного рогатого скота в онтогенезе (вивогенезе)

| Периоды   | Этапы развития                           | Стадии развития   | Критические фазы   |
|---|--|---|--|
| 1   | 2  | 3   | 4  |
| 1. Эмбриональный период развития (от зачатия до рождения)               | 1.Ранний этап (до 60 суток)              | 1.Зиготы (до 1 сут)<br>2.Дробление (2-12 сут)<br>3.Гастрюляция (13-19 сут)<br>4.Закладки временных органов (20-34 сут)<br>5.Раннепредплодная (35-45 сут)<br>6.Позднепредплодная (46-60 сут) | 1.Зиготы (до 1 сут)<br>2.Имплантиции (13-15 сут)<br>3.Закладки временных органов (28-34 сут)             |
|   | 2.Средний этап (2-5 мес.)                | 7.Раннеплодная (2-5 мес)  |  |
|   | 3.Поздний этап (5 мес. до рожд.)         | 8.Среднеплодная (5-7 мес)<br>9.Позднеплодная (7 мес до рождения)  | 4.Формирование дефинитивных органов 2 генерации (5-7 мес)<br>5.Перед рождением (за 5-7 сут. до рождения) |
| 2.Постнатальный период (от рождения до сформированной половой зрелости) | 4.Новорожденности (до 10-15 сут)         | 10. Новорожденности (до 10-15 сут)  | 6. Новорожденности (до 10-15 сут) – закладка органов 3 генерации   |
|   | 5.Молочный                               | 11.Молочная (от 10-15 сут. до 1-1,5 мес)  | 7.Формирование органов 4 генерации (1-1,5 мес)   |
|   | 6.Переходный                             | 12.Переходная (от 1-1,5 до 4-6,5 мес)   | 8.Закладка органов 5 генерации (6-6,5 мес)   |
|   | 7.Завершающий этап полового созревания   | 13.Стадия формирования половой зрелости (6,5-18 мес)  | 9.Формирование органов 6 генерации (10-12 мес)   |
| 3.Период зрелости (от полового созревания до смерти)                    | 8.Истинной зрелости (2-3 – 10-14 лет)    | 14.Истинной морфофункциональной зрелости (2-3 – 10-14 лет)  | 10.Формирование органов старческой генерации (10-14 лет)   |
|   | 9.Герентологический (10-14 лет и старше) | 15. Старческая (10-14 лет и старше)   |  |

Многочисленными исследованиями установлено, что в каждом периоде, этапе, стадии наследственность реализуется не одинаково. В эмбриогенезе А.Н. Северцов (1939) выделил три этапа реализации наследственности: архалакис, девиация, анаболия. Как показали наши исследования [25, 37] в постнатальном периоде у млекопитающих животных наследственность реализуется по этапам развития, но проявляется

она скрытно. В раннем возрасте происходит наиболее интенсивное формообразование структурно-функциональных систем (СФС) органов организма. На единицу физического времени из внешней среды извлекается более обширная информация, чем в зрелом возрасте. Это обусловлено многоступенчатыми взаимодействиями между структурно-функциональными системами (клетками, тканями, системами организма).

На основании собственных исследований [17-38] и данных литературы [8] приходим к выводу, что на каждом этапе и стадии развития организма функционируют новые аллели и опероны гена или даже ген. Установлено, что включение аллелей, оперонов гена происходит на переходной критической фазе. Именно в критической фазе происходит модифицированная, мутационная и комбинированная изменчивость гена под влиянием электромагнитного поля (ЭМП) и факторов внешней среды. Систематические воздействия радиационных, токсических и других веществ приводят к нарушению обмена веществ, вызывают патологические изменения в организме, иммунологического статуса, функций нейрогуморальных систем и генетической структуры клетки. Наиболее опасны эти воздействия окружающей среды на организм в критические фазы развития. Поэтому изучение этапности или стадийности развития органов в онтогенезе, выявление критических фаз имеет не только теоретическое значение для фундаментальных наук, но и для практиков - зоотехников, животноводов, специалистов ветеринарной медицины.

Теория критических фаз (или критических периодов) впервые научно обоснована П.Г. Светловым [41]. За эти работы он был удостоен государственной премии. Согласно теории П.Г. Светлова [12] в критические фазы развития действуют на организм внешняя среда в виде различных факторов: 1)повреждающие факторы, приводящие к смерти или к патологическим изменениям; 2)модифицирующие, вызывающие отклонение от норм, но не носят воздействия патологического характера. Они приводят к морфозам, мутациям и аномалиям организма; 3) закономерное, стрессовое действие среды, обеспечивающее «норму» развития организма.

Многочисленными исследованиями развития организма животных и его систем выявлены сроки критических фаз [24, 28, 36]. Установлено, что организм животных в каждом этапе развития и не реализует всех своих возможностей, запрограммированных в генотипе, а то, что он реализует, только малая часть – фенотип. Доместикация животных и целенаправленный отбор позволили человечеству в короткий срок улучшить многие продуктивные качества животных. Именно частичная реализация полезных качеств организма на разных этапах и стадиях создает благоприятные условия для целенаправленного вмешательства в управление развитием животных. **Во-вторых познание этапов и стадий, а также критических фаз развития животных необходимо, они дают ученым и практикам ключ для исследования изменчивости и возникновения новых свойств и признаков в**

**пределах генетической детерминированности.** Эти сведения являются биологической основой при разработке рациональных приемов кормления, содержания и ухода за животными, а для ветеринарных врачей – для организации профилактических мероприятий по борьбе с заболеваниями.

Установлено, что критические фазы развития у млекопитающих животных протекают в двух формах: эволюционной (постепенной) и некробиотической (путем метаморфоза). Поэтому каждая критическая фаза несет свою специфическую возрастную морфофункциональную характеристику органов и систем организма [24, 25]. Однако, все критические фазы имеют общие черты. Они подводят итог развитию, результативности прошедшего этапа. В критические фазы развития у животных происходит: 1)смена одного этапа на другой; 2)установка генетической программы на будущий этап; 3) десинхронизация биологических ритмов роста, развития органов и систем организма; 4)повышение чувствительности тканей, органов к лекарственным веществам и факторам внешней среды; 5) генетические мутации в клетках; 6)смена функций дефинитивных органов и морфофункциональных генераций. Чем больше различие между предыдущим и последующим этапом, тем глубже протекает перестройка, а критическая фаза – длиннее во времени. Эндогенность развития обусловлена реализацией наследственной программы (генотипа) животных на каждом этапе. Замедление роста и развитие организма (ретордация) на одном этапе частично компенсируется ускорением (акселерацией) – на последующем. **В третьих, установлена закономерность [39] степени возможной компенсации задержки роста и развития на каком-то этапе. Компенсация роста и развития прямо пропорционально питательности рациона кормления в последующем этапе и обратно пропорционально возрасту животного (чем моложе организм, тем эффективнее компенсация) и продолжительности действия неблагоприятных факторов (чем меньше, тем лучше).**

Индивидуальное развитие животных подчинено общим биологическим закономерностям для всех животных организмов на планете: 1) эндогенности (имманентности); 2) этапности (периодизации); 3) цикличности (биологическим ритмам); 4) непрерывности (перманентности); 5) асинхронности и гетерохронности; 6) адаптационной детерминированности (причинности); 7) провизорности (временности) [34, 38]. Животноводам – практикам необходимо знать, что эти закономерности развития проявляются на каж-

дом этапе, но проявление их на каждом этапе качественно и количественно иное.

Новая наша концепция выращивания животных в онтогенезе для получения наивысшей генотипической продуктивности опирается в первую очередь на знаниях сроков этапов, стадий развития и критических фаз развития организма, его систем, органов и тканей, то есть на науку - биологию развития. Исходя из этой концепции необходимо создание учеными сельскохозяйственных вузов новых научно-обоснованных технологий кормления и содержания животных для каждого конкретного этапа развития. Это увеличит продуктивность животных минимум на 20-25 % на каждом их 9 этапов онтогенеза, а в целом, за онтогенез увеличить продуктивность - в 2-3 раза. Этот резерв генотипа организма возможно получить исходя из смены технологий.

Второе направление концепции по увеличению продуктивности животноводства – это применение биологических высокоактивных веществ: из различных растений (например: женьшеня, девясила и др.); физических воздействий (например: облучения лампой Чижевского, смены биологических ритмов, электромагнитных полей, лазерных лучей и т.д.); биологических препаратов (например: прополиса, цереброспинальной жидкости, вамина, аминокосола и др.). Применение этих веществ интенсивно изучается в стране, в том числе и в нашей научной школе, где имеются уже и практические рекомендации. Они могут стимулировать продуктивность животных на 10-15 % на каждом этапе, а за весь онтогенез – в 1,5-2 раза. Однако, научно не обоснованы пока сроки введения препаратов. Применение этих веществ могут стимулировать, если они применяются в течении сроков этапа, или вызвать мутации, ослабить или повысить иммунитет, если они будут применяться в критические фазы развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1981. – 421 с.
2. Боголюбовский С.Н. Эмбриология сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1968. – 255 с.
3. Бэр К.М. История развития животных. Наблюдения и размышления. – СПб, 1828. – 320с.
4. Давлетова Л.В. Биология развития органов пищеварения у жвачных и всеядных животных. – М.: Наука, 1974. – 135 с.
5. Забалуев Г.И. Периоды индивидуального развития организмов животных // Адаптация и регуляция физиологических процессов животных в хозяйствах с промышленной технологией // Сб. науч. тр. МВА. – М., 1985. – С. 60-67.

6. Забалуев Г.М. Доминантный вид деятельности в эволюции онтогенеза млекопитающего // Вестник Росс. ун-та Дружбы народов. – М., 2001. – С. 80-84.

7. Зайцева Е.В. Адаптивные преобразования гортани свинок при различных режимах содержания в постнатальном онтогенезе: Автореф. дис....д.б.н. – Ставрополь, 2000. – 50 с.

8. Корочкин Л.И. Регуляция действия генов в развитии // Молекул. биол., 1981., Т.15, № 5. – С. 965-988.

9. Малигонов А.А., Расходов Г.Ф. О росте главных тканей и органов во вторую половину эмбрионального и в постэмбриональный периоды // Тр. Кубанского с.-х. ин-та, 1925. 3. – С. 160-374.

10. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. – Киев: Изд. Укр. Акад. с.-х. наук, 1961. – 407 с.

11. Свечин К.Б. Закономерности индивидуального развития животных // Возрастная физиология животных. – М.: Колос, 1967. – С. 7-65.

12. Светлов П.Г. Некоторые закономерности в онтогенезе и их отношения к проблеме охраны антенатального периода жизни // Вестник АМН СССР, 1966. 6. – С. 26-34.

13. Столяров В.А. Закономерности развития тканей тонкой кишки у плодов и телят черно-пестрой породы: Автореф. дис.... д.б.н. – Казань, 2001. – 38 с.

14. Тельцов Л.П. Закономерности развития органов млекопитающих в онтогенез // Zmogaus ontogenese ir patalogijos salygomis. – Kaunas, 1990. – С. 104-105.

15. Тельцов Л.П. Закономерности развития и смены функций органов млекопитающих в онтогенезе // XX Огаревские чтения: Докл. науч. конф. – Саранск, 1991. – С. 106-107.

16. Тельцов Л.П. Закономерности органогенеза позвоночных животных // Оптимизация кормления с.-х. животных / Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 1993. – С. 60-65.

17. Тельцов Л.П. Управление онтогенезом сельскохозяйственных животных // Актуальные проблемы патологии животных и человека / Матер. н-пр. конф. – Барнаул, 1996. – С. 138-140.

18. Тельцов Л.П. Пути управления онтогенезом сельскохозяйственных животных // Ветеринарная и биол. наука с/х производству / матер. Всерос. н-пр. конференции. – Н.Новгород, 1997. – С 73-76.

19. Тельцов Л.П. Новая концепция периодизации развития крупного рогатого скота // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 1999. № 13 (2/99). – С. 3-9.

20. Тельцов Л.П. Периодизация развития крупного рогатого скота в онтогенезе // Сельско-

хозяйственная биология. – М., 2000. № 4. – С. 13-19.

21. Тельцов Л.П. Критические фазы развития крупного рогатого скота в эмбриогенезе // Сельхоз. биология. Серия биология животных. – М., 1999. № 2. – С. 71-76.

22. Тельцов Л.П. Органогенез млекопитающих (закономерности развития, периодизация, критические фазы) // Матер. Всероссийской н.-пед. конф. патологоанатомов ветеринарной медицины: Сб. науч. тр. – Омск, 2000. – С. 226-228.

23. Тельцов Л.П. Этапность развития органов человека и животных и наследственность в онтогенезе // Матер. Междунар. конф. «Естественные науки на рубеже столетий». – М.: Дагомыс, 2001. Т.2. – С. 135-140.

24. Тельцов Л.П. Закономерности органогенеза млекопитающих и наследственность // Актуальные пробл. С.-х. производства / Матер. межрегион. н.-практ. конф., посвященной 70-летию ЧГСХА. – Чебоксары, 2001. – С. 358-364.

25. Тельцов Л.П. Выращивание животных в онтогенезе для получения наивысшей генетической продуктивности // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве / Сб. ст. – Барнаул, 2003. Ч.4. – С. 206-211.

26. Тельцов Л.П., Ильин П.А., Шашанов И.Р. Периодизация развития и практика выращивания крупного рогатого скота // Возрастная и экологич. морфология ж-х в условиях интенсивного животноводства / Сб. науч.тр. – Ульяновск, 1987. – С. 77-79.

27. Тельцов Л.П., Шашанов И.Р. Периодизация индивидуального развития крупного рогатого скота // Онтогенез, профилактика и лечение болезней с.-х. животных. – М., 1993. – С. 22-25.

28. Тельцов Л.П., Шашанов И.Р., Шагиахметов Ю.С. и др. Закономерности развития органов млекопитающих // Докл. XI съезда АГЭ. – Смоленск, 1992. – С. 141-142.

29. Тельцов Л.П., Кокорев В.А., Шашанов И.Р. Периодизация развития свиней в эмбриогенезе // Морфологический статус млекопитающих и птиц / 3-я науч. конф. морфологов. – Симферополь, 1995. – С. 10-11.

30. Тельцов Л.П., Ильин П.А. Критические фазы эмбрионального развития крупного рогатого скота // Функциональная морфол., болезни плодов и новорожденных животных / Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 1993. – С. 4-10.

31. Тельцов Л.П., Шашанов И.Р. Управление онтогенезом сельскохозяйственных животных // XIV Огаревские чтения: Докл. науч. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. – Саранск, 1995. – С. 191-192.

32. Тельцов Л.П., Музыка Л.Л., Столяров В.А. Органогенез позвоночных животных // Российские морфол. ведомости. М., 1995. № 2. – С. 77-82.

33. Тельцов Л.П., Чикирин Н.П. Практическая ветеринария и критические фазы развития животных // Матер. науч.-произв. конф., посвящ. 190-летию высшего ветеринарного образования в России. – Санкт-Петербург, 1998. Т.2 – С. 96-98.

34. Тельцов Л.П., Столяров В.А., Шагиахметов Ю.С. Критерии определения критических фаз развития органов в онтогенезе // Матер. IV съезда Российских морфол. / Российские морф. ведомости. – М., 1999. № 1-2. – С. 147-148.

35. Тельцов Л.П., Шашанов И.Р., Кирилина Н.Е. Критические фазы развития животных и наследственность // Естественно-технические исследования: теория, методы, практика. Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 2000. – С. 124-126.

36. Тельцов Л.П., Столяров В.А., Шигин М.Е. Наследственность и этапности развития в онтогенезе // Естественно-технические исследования; теория, методы, практика / Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 2000. – С. 122-124.

37. Тельцов Л.П., Соловьева Л.П. Наследственность и этапность развития органов человека и животных в онтогенезе // Российские морфологические ведомости. – М., 2001. № 1-2. – С. 153-155.

38. Тельцов Л.П., Чернов Е.В. Современная периодизация крупного рогатого скота и практика животноводства // Профилактика и лечение болезней органов размножения и повышение воспроизводительной функции с.-х. животных: Матер. I республ. научно-практ. конф. – Саранск, 2003. – С. 68-71.

39. Хэммонд Д. (Hammond J) Биологические проблемы животноводства. – М.: Мир, 1964. – 132 с.

40. Шантыз А.Ю. Закономерности морфогенеза органов размножения самцов свиньи в пренатальном и раннем постнатальном онтогенезе: Автореф. дис. .... д.б.н. – Ставрополь, 1999. – 38 с.

41. Шмидт Г.А. О проблеме периодизации индивидуального развития с.-х. животных // Тр. Ин-та морфологии животных им. А.Н. Северцова АН СССР. 1957.22. – С. 16-25.

42. Шмидт Г.А. Типы эмбриогенеза и их приспособительное значение. – М.: Наука, 1968. – 231 с.

43. Эрнст Л.К. Результаты и перспективы исследований по биологическим основам животноводства. – Сельскохозяйственная биология. – М., 1981. 16. № 2. – С. 167-176.

**The cultivation of animals in ontogenesis for the attainment of the best genetical efficiency**

Teltsov L.P.

*The Mordovian State University*

The worked out concept aims to change the technology of feeding and cultivating of animals in a revolutionary way; to determine the means of influence upon the efficiency of animals and the ways of its management. The concept offers to use the knowledge of its author, his disciples' knowledge, contemporary literature on the division into periods and on critical phases of the development of organisms with the purpose of increasing of efficiency of animals in 2-3 and more times. This concept is necessary for all branches of agricultural manufacture, processing of products of animal industries, for technical schools and the institutes of higher education in Russia.

УДК 330.45:519.85

## ПРОБЛЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА СЕГМЕНТИРОВАННОМ РЫНКЕ КАК ЗАДАЧА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Копылов А.В., Просвиров А.Э.

*Волгоградский филиал Российского торгово-экономического университета, Волгоград*

**Рассмотрена проблема оптимального ценообразования на нескольких сегментах рынка однородного товара. Построена экономико-математическая модель задачи с применением аппарата нелинейного математического программирования. Анализ модели проведен аналитическими и численными методами. Дана экономическая интерпретация полученных результатов.**

Сегментация рынков сбыта широко используется в предпринимательской деятельности, причем сегменты могут выделяться по самым разнообразным принципам — географическому, демографическому и др. [1], [3].

В любом случае суть сегментации состоит в устойчивом разделении покупателей по какому-либо признаку на две или несколько групп и установлении для каждой из них своих цен. При этом весьма актуальной представляется задача оптимального ценообразования на каждом сегменте, а также определения их долей в общем объеме рынка сбыта, обеспечивающих торговой организации максимальную прибыль.

Математическому описанию этого процесса посвящен ряд работ. В частности, в [2] получено следующее соотношение для оптимальных цен на двух сегментах рынка:

$$\left. \frac{p_1}{p_2} \right|_{opt} = \frac{\frac{E_1}{1-E_1}}{\frac{E_2}{1-E_2}} = \frac{E_1(1-E_2)}{E_2(1-E_1)} = \frac{1-\frac{1}{E_2}}{1-\frac{1}{E_1}} \quad (1)$$

При этом авторы данной работы исходили из принципа равенства предельных доходов продавца на каждом сегменте и в качестве основной количественной характеристики данного сегмента, принципиально отличающей его от других, выбрана *эластичность спроса по цене*, ведь именно этот показатель наиболее полно описывает совокупные свойства того или иного сегмента рынка конечных потребителей.

В предлагаемой работе рассматривается моделирование процесса сегментации рынка сбыта с точки зрения математического программирования. Такой подход представляется авторам весьма перспективным, позволяющим решать разнообразные экономико-

математические задачи в самой общей постановке, исходя «из первых принципов», с использованием средств вычислительной техники.

Задача решалась в следующей формулировке.

Торговое предприятие занимается реализацией однородного товара. Общий объем реализации равен  $Q$ . Объемы продаж по сегментам равны  $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  соответственно. Тогда

$$x_1 = \frac{Q_1}{Q}, \quad x_2 = \frac{Q_2}{Q}, \quad \dots \quad x_n = \frac{Q_n}{Q} \quad \text{— доли}$$

сегментов в общем объеме рынка. Различные цены по каждому сегменту рынка обозначены через  $p_1, p_2, \dots, p_n$ .

В качестве аналитической зависимости объема продаж на данном сегменте от цены используется *функция постоянной эластичности*

$$Q_i(p_i) = \frac{A_i}{p_i^{E_i}} \quad (2)$$

где  $E_i$  — эластичность спроса по цене на  $i$ -ом сегменте.

Выбор зависимости (1) обусловлен следующими причинами.

Во-первых, это простой и одновременно самый общий вид зависимости спроса от цены товара, дающий хорошее приближение для практических расчетов.

Во-вторых, коэффициенты уравнения (2) имеют прозрачный экономический смысл:  $E_i$  показывает, на сколько процентов уменьшается спрос на  $i$ -ом сегменте при повышении цены реализуемого товара на 1%; параметр  $A_i$  может быть истолкован как объем продаж на  $i$ -ом сегменте при единичной цене.

В-третьих, параметры функции (1) могут быть легко определены на основе фактической

информации с использованием аппарата корреляционно-регрессионного анализа, в частности, метода наименьших квадратов.

Кроме того, определение ценовой эластичности спроса, т.е. его чувствительности к изменению рыночной цены, является, по мнению авторов, одной из основных целей всего комплекса маркетинговых исследований.

Целью задачи является определение оптимальных цен на каждом сегменте рынка, обеспечивающих максимальный общий доход продавца  $R$ . В результате приходим к следующей задаче нелинейного программирования:

$$R = \sum_{i=1}^n p_i Q_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n x_i = 1 \\ x_i \geq x_{i \min} \\ x_i \leq x_{i \max} \\ p_i \geq p_{i \min} \\ p_i \leq p_{i \max} \end{array} \right. \quad (3)$$

Здесь  $x_{i \min}$ ,  $x_{i \max}$  - минимальная и максимальная доли  $i$ -го сегмента в общем объеме рынка;

$p_{i \min}$ ,  $p_{i \max}$  - минимально возможная и максимально возможная цены для  $i$ -го сегмента рынка. Эти параметры несколько субъективны, однако, по мнению авторов, позволяют более гибко учитывать рыночную конъюнктуру.

Оптимизационная задача (3) решалась численно с помощью надстройки «Поиск решения» табличного процессора Microsoft Excel 97 по встроенному алгоритму нелинейной оптимизации Generalized Reduced Gradient (GRG2), разработанному *Леонам Ласдоном* (Leon Lasdon, University of Texas at Austin) и *Аланом Уореном* (Allan Waren, Cleveland State University).

Некоторые результаты численных расчетов приведены на рис. 1-3. Для удобства графического представления и анализа полученных результатов авторы ограничились случаем двух сегментов.

При построении графиков использовались следующие условные значения параметров модели:  $A_1=A_2=5000$  р.,  $x_{1 \min}=x_{2 \min}=0\%$ ,  $x_{1 \max}=x_{2 \max}=100\%$ ,  $p_{1 \min}=p_{2 \min}=0,01$  р.,  $p_{1 \max}=p_{2 \max}=3,00$  р. На всех графиках  $E_1=2$ , значение  $E_2$  отложено по горизонтальной оси.

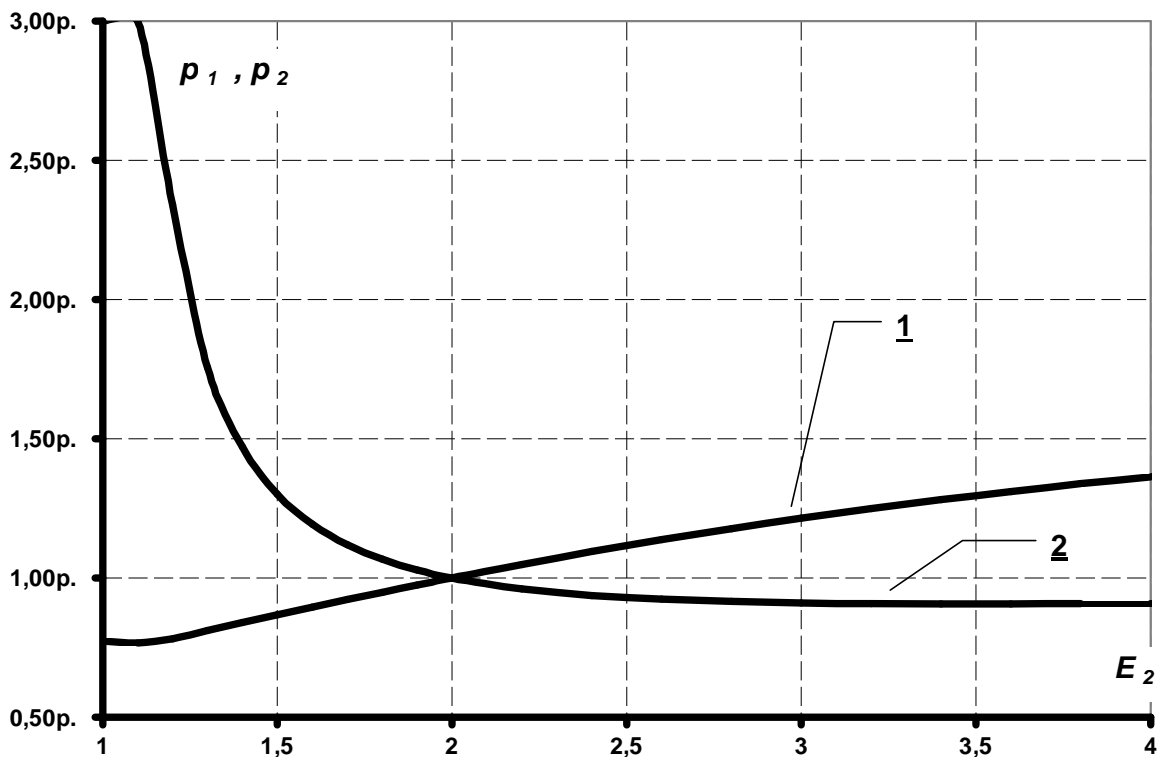


Рисунок 1. Зависимость оптимальных цен по отдельным сегментам от  $E_2$ , при  $E_1=2$ . 1- $p_1$ , 2- $p_2$



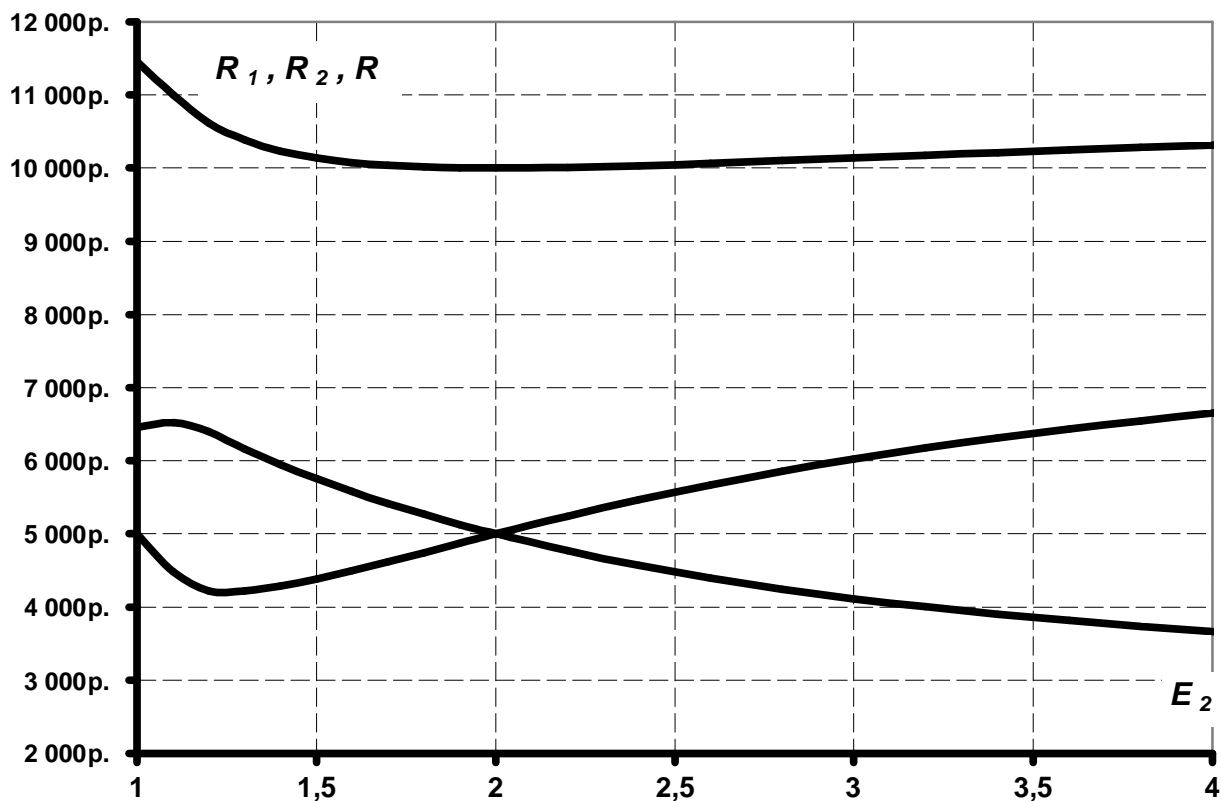


Рисунок 2. Зависимость доходов по сегментам  $R_1$ ,  $R_2$ , а также общего дохода  $R$  от от  $E_2$ , при  $E_1=2$ .  
 1-  $R_1$ , 2-  $R_2$ , 3-  $R$

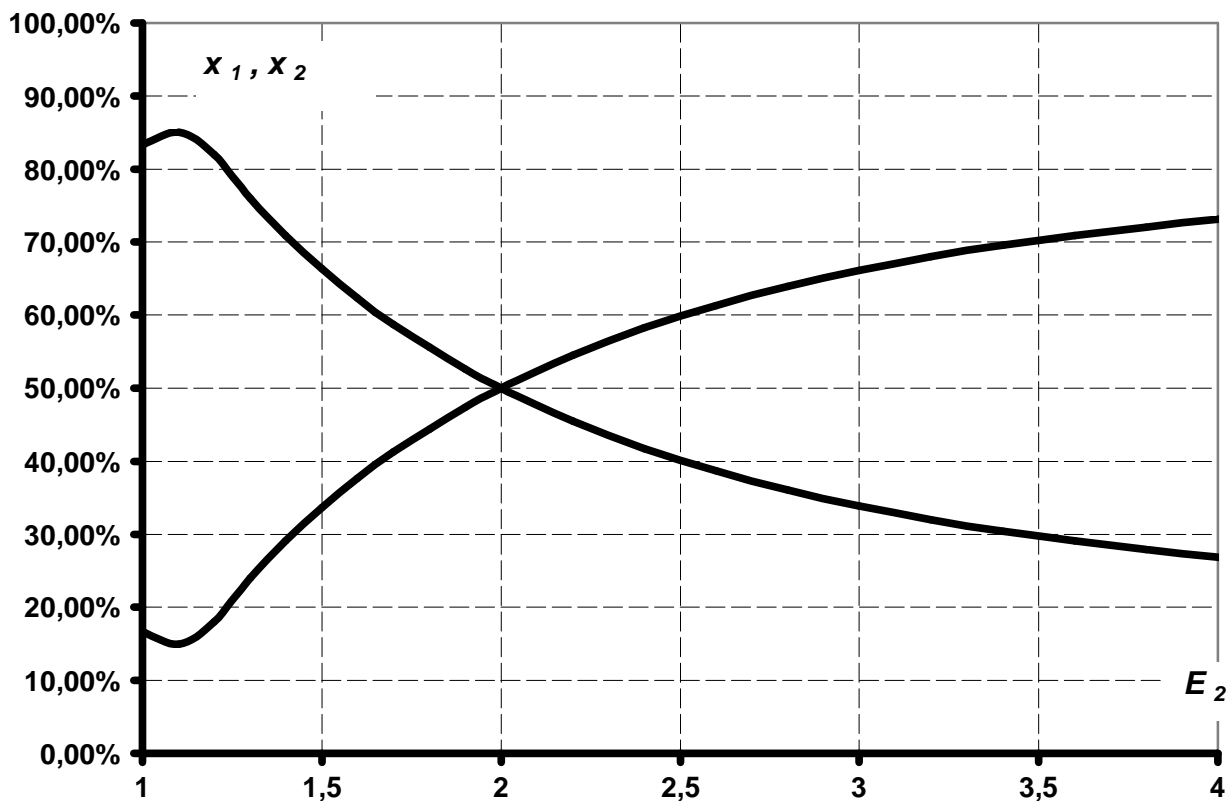


Рисунок 3. Зависимость долей сегментов в общем объеме рынка от  $E_2$  при  $E_1=2$ . 1- $x_1$ , 2- $x_2$

Для случая двух сегментов авторами получено также аналитическое описание поставленной задачи. С учетом (2) задача сводится к нахождению максимума функции дохода

$$R(p_1, p_2) = p_1 Q_1 + p_2 Q_2 = p_1 \frac{A_1}{p_1^{E_1}} + p_2 \frac{A_2}{p_2^{E_2}} = A_1 p_1^{1-E_1} + A_2 p_2^{1-E_2} \quad (4)$$

при ограничениях

$$\begin{cases} Q_1 + Q_2 = \frac{A_1}{p_1^{E_1}} + \frac{A_2}{p_2^{E_2}} = Q \\ p_1 \geq 0 \\ p_2 \geq 0 \end{cases} \quad (5)$$

В результате получаем задачу на нахождение условного максимума функции двух переменных (4) с дополнительными условиями (5).

Решение ее методом неопределенных множителей Лагранжа [2] приводит к искомому соотношению между ценами на сегментах, максимизирующему доход продавца:

$$\left. \frac{p_1}{p_2} \right|_{opt} = \frac{\frac{E_1}{1-E_1}}{\frac{E_2}{1-E_2}} = \frac{E_1(1-E_2)}{E_2(1-E_1)} = \frac{1-\frac{1}{E_2}}{1-\frac{1}{E_1}} \quad (6)$$

Следует отметить, что (6) полностью совпадает с (1), хотя и получено с использованием другого подхода к рассматриваемой проблеме.

Соотношения (1) и (6) имеют смысл только при выполнении условия  $E_1 \geq 1, E_2 \geq 1$ , т.е. в случае эластичного спроса на обоих сегментах. Однако этот факт несколько не умаляет ценность

полученных результатов, поскольку реальный спрос на подавляющее большинство товаров при равновесной цене эластичен, так как в противном случае происходил бы неограниченный рост цены на неэластичных сегментах, что противоречит действительности.

Результаты проведенного анализа позволяют, прежде всего, сделать практически важный вывод о том, что *сегментация рынков сбыта всегда выгодна для продавца*. Это следует из того факта, что общий доход продавца минимален при  $E_1 = E_2$ , что на практике означает слияние двух сегментов рынка в один, т.е. отсутствие сегментации (рис.2).

Анализ рис.3. свидетельствует о том, что при эластичном спросе ( $E_i > 1$ ) доля сегмента в общем объеме рынка с ростом эластичности монотонно возрастает; для неэластичных сегментов ( $E_i < 1$ ) наблюдается обратная закономерность.

Кроме того, на менее эластичных сегментах продавец может устанавливать более высокие цены (рис.2), что вполне объяснимо с экономической точки зрения, поскольку на таких сегментах спрос более устойчив.

В целом анализ полученных результатов указывает на адекватность построенной экономико-математической модели и применимость методов математического программирования к решению широкого спектра практических задач, связанных с оптимизацией поведения предприятия в условиях рыночной экономики.

Список литературы

1. Герасименко В.В. Целевая политика фирмы. – М.: Финстат –информ, 1995
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник. — М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, Издательство «ДИС», 1998. — 368 с.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ. / Общ. ред. и вступ. ст. Е.М. Пеньковой – М.: Прогресс, 1996 – 736 с.

### The problem of optimum pricing in the segmented market as a task of mathematical programming

Kopilov A.V., Prosvirov A.E.

The problem of optimum pricing on several segments of the market of the homogeneous goods has been considered. The economic-mathematical model of a task with the application of the device of nonlinear mathematical programming has been constructed. The analysis of the model has been carried out by analytical and numerical methods. The economic interpretation of the received results has been given.

*Технологии 2004*

*Информационно-телекоммуникационные технологии*

**INFORMATION AND BANK SYSTEMS  
CORRESPONDENTS AUTHENTICATION BASED  
ON VIRTUAL IDENTIFIERS SHAPING**

Kotenko V.V., Rumjantsev K.E., Polikarpov S.V.,  
Levendyan I.B.

*Taganrog State University of Radioengineering,  
Taganrog*

Fast progressing development of information and computer technologies opens a new qualitative level of possibilities for the further bank system. Unfortunately, these possibilities implementation efficiency today collides with a lot of problems which threatens operation of the bank system. Main of these problems is bank information authentication quality lowering at magnification of computer technologies part during its handling. The argument for this is constant growth of the system correspondents identifier unauthorized access threats that re-

cently appears. The situation is complicated that existing approaches to authentication problem realization are not capable to provide given problem decision..

Carried out authors researches in the field of practical implementation of absolute undeciphering capability conditions show, that the given problem may be solved by using the approach consisting in virtualization of identifiers bands sample spaces. It is supposed, that the bank system uses 2 sorts of identifiers: virtual and working. Virtual identifiers are for correspondents and are formed by them. A feature of the prospective approach is that sample spaces of virtual identifier bands  $X^*$  is continuous, therefore its infinite entropy ( $H[X^*] = \infty$ ) is ensured for the unauthorized user. Passage from the continuous form of identifiers sample space to the discrete form, mandatory in the bank system, is carried out by using of the authentication program complex developed and patented by authors (fig. 1)



Figure 1.

The basis of the complex operation is definition of an average information content and articulation. Numerical values of these parameters combination may be used as the working identifier. Two complex operations modes are supposed: 1) working identifier creation mode; 2) authentication mode.

Key features of the offered approach are:

1) For the authorized access of the correspondent to the bank system only the virtual identifier which is formed by the correspondent in analogue mode independently is used. It absolutely eliminates possibility of a fake imitation.

2) The working identifier is used only as the measurement standard for matching that removes necessity of its special protection.

3) The correspondent operatively may change the virtual identifier, representing the working identifier appropriate to him in bank.

The offered approach and its implementation opens the newest **area** of the bank system perfecting in a direc-

tion of unauthorized access to the bank information security.

Given results are obtained during researches spent by writers at support of Russian federation Education Ministry T02-03.1-816

**INFORMATION TECHNOLOGY OF  
SCRAMBLING METHODS QUALITY RATING  
ESTIMATION**

Kotenko V.V., Rumjantsev K.E., Polikarpov S.V.,  
Levendyan I.B.

*Taganrog State University of Radioengineering,  
Taganrog*

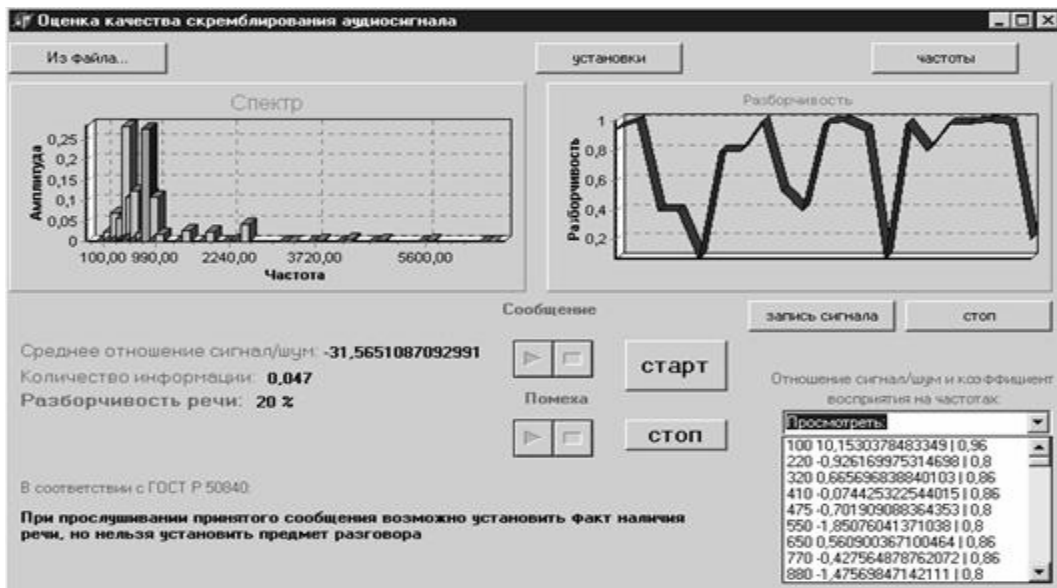
Even common acquaintance with a modern status of researches in the field of audioinformation security methods effectiveness analysis reveals enough dangerous situation consisting in common approach to given class problems solution lack for today. It naturally entails vari-

ety of different not interconnected scrambling quality rating methods which practical value leaves to wish the best. Indeterminacy of rating optimality criteria used, frequently forces contributor to make the empirical solutions reducing usually doubtful results. Though attempts of the criteria using, providing scrambling methods separation (computing resistant and unconditionally resistant) justify themselves in some cases, however as a whole, insert additional indeterminacy. All this promotes forming a situation in which judgment that the level and a degree of speech scrambling systems privacy are rather conventional concepts is dominant. Introduction of virtual scrambling noise concept allows solving this problem. Taking this concept into consideration scrambling process may be submitted as modification of voice call  $S(t)$  by virtual noise  $V(t)$  process. The projection of this performance to the real area is defined by the expression:

$$E(t) = F[S(t), \mathbb{H}V(t)], \mathbb{H}V(t) = \Phi[S(t), E(t)] \quad (1)$$

Where:  $E(t)$  is scrambled signal;  $\mathbb{H}V(t)$  is projection of virtual noise. Expressions (1) define common mathematical model of scrambling methods effectiveness rating. Researches in the given approach realization field give quite reassuring results. The testimony to this was creation of a hardware-software complex of audioinformation security current quality control.

The complex is intended for audioinformation quality control in real-time mode. Virtual rating algorithms are applied for these purposes for the first time. It allows using traditional performances utilized for purposes of audioinformation quality rating estimation: intelligibility and average information content. On its basis the possibility to recommend users how to organize private talks is provided. Given results are obtained during researches spent by writers at support of Russian federation Education Ministry T02-03.1-816.



### VIRTUAL ENCRYPTION COMPUTER TECHNIQUE

Kotenko V.V., Rumjantsev K.E., Polikarpov S.V.,  
Levendyan I.B.

Taganrog State University of Radioengineering,  
Taganrog

Existing ciphers are not capable to provide theoretical undecodeability. Spent researches showed that one this problem solution ways is encryption process virtualization. Using this approach allowed to receive a lot of ciphers, potentially capable to provide theoretical undeci-

phering capability. On these ciphers computer realization basis information security software complex was developed. This complex experimental research carried out with statistical tests NIST STS using (tab. 1), has shown its advantage in relation to existing ciphers including cipher Rijndael developed in AES frameworks which was recommended as XXI century encryption standard. So, even at 1 bit key length (primitive variant) encryption quality similar to quality of modern ciphers, operating 128 and more bit key length is ensured. And, even insignificant magnification of key length (up to 4 bit) considerably allows to improve these indexes.

Table 1.

| Generator         | Amount of tests at which testing have passed more than 99 % of sequences | Amount of tests at which testing have passed more than 96 % of sequences |
|-------------------|--|--|
| BBS               | 134 (70.8%)  | 189 (100%)   |
| Gryada – 1M       | 130 (68.8%)  | 184 (97.4%)  |
| Primitive variant | 134 (70.8%)  | 189 (100%)   |
| Simple variant    | 150 (79.4%)  | 189 (100%)   |

It is necessary to underline, that given results should be considered only as dynamic reflection of complex realization variants effectiveness depending on initial keys length and should not be considered as univalent acknowledgement of small value of this length advantages. Generally, initial keys length will be commensurable with initial keys length in the modern ciphers. It is why initial key structure should contain bits assigning virtual sample space discrete form aspect, and also discrete sampling, quantization and scaling parameters.

As a whole, from complex probing follows that its realization in random sequences generator mode is potentially capable to provide indexes that considerable exceed known analogs. Taking into account, that development of a casual (pseudorandom) sequence makes unrolled key forming basis which performances finally determine encryption quality. Obtained lead-out may be generalized on all developed software complex modes.

Given results are obtained at Russian Federation Education Ministry grant (T02-03.1-816) support.

**NEW APPROACH TO INFORMATION TECHNOLOGIES QUANTATIVE QUALITY ESTIMATION**

Kotenko V.V., Rumjantsev K.E., Polikarpov S.V., Levendyan I.B.  
 Taganrog State University of Radioengineering,  
 Taganrog

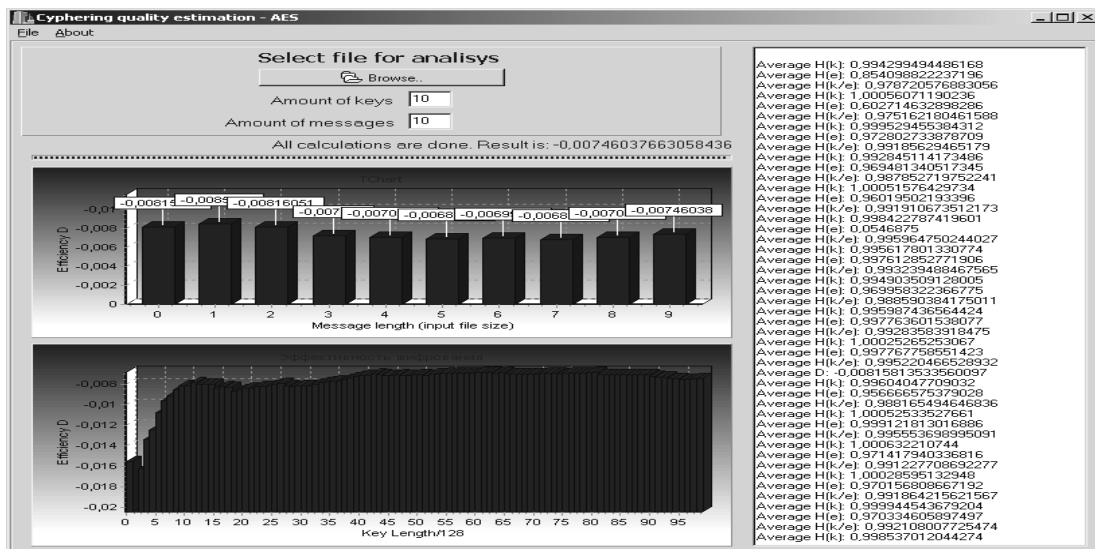
Progressing growth of information technologies value in the modern world demands perfecting theoretical and practical basis of their protection. It generates problems which solution is rather inconvenient from positions of public approaches to a privacy. The major problem is protection quality estimation. First of all this problem appears in ciphers quality rating vagueness. The reference direction of it was definition of the so-called standard of encryption of XXI century which was carried out within the framework of National Standards institute of Standards and Technologies (NIST) USA conferences series in 1997-2000 The fact is that the best cipher was chosen only by participants of the Third Conference (April 2000)

votes. Results of this voting (RIJNDAEL-86, SERPENT 59, TWOFISH-31, RC6-23, MARS-13) determined the best XXI century algorithm RIJNDAEL, obtained during implementation of AES project.

The researches which have been carried out by authors shows that the marked problem may be solved from positions of the approach offering virtual conception of the encryption process. Using of this approach allowed authors to receive analytical expressions for efficiency  $D(\Phi, u)$  of encryption  $\Phi$  and to create software complex, which distinctive features are: 1) possibility of encryption efficiency quantitative estimation, including real-time processing; 2) registration of messages, keys and cryptograms bands statistical performances during encryption; 3) registration of messages radiants information performances influences (first of all redundancies).

Using of the created complex for quality estimation of the ciphers listed above has suggested competency of NIST guidelines. So, efficiency of algorithm RIJNDAEL (fig. 1) for radiants  $u_A$  of the English language is  $D(\Phi, u_A) = -7.4604 * 10^{-3}$ , That corresponds higher protection quality comparison with algorithm SERPENT, for which  $D(\Phi, u_A) = -8.0781 * 10^{-3}$ . The negative values  $D(\Phi, u_A)$  mean, that these algorithms do not meet requirements for theoretical undecoding capability which is showed at  $D(\Phi, u) \geq 0$ . In this case higher protection quality of encryption means values tented to zero in the negative axis.

Using of the offered approach and the program complex created on its basis opens fundamentally new area of researches in the field of information technologies protection quality estimations. Given results are obtained at Russian Federation Education Ministry grant (T02-03.1-816) support.



**ИНФОРМАЦИОННО–  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Козлова В. В., Савиных В. В.

*Ульяновский государственный технический  
университет, Ульяновск*

Для эффективного управления антропогенным воздействием на окружающую среду система экологической безопасности территории должна иметь следующие уровни: предприятие, муниципальное образование, субъект Федерации, Российская Федерация.

На каждом уровне система экологической безопасности состоит из трех стандартных модулей: комплексной экологической оценке территории, подсистемы экологического мониторинга и подсистемы управленческих решений. Содержание модулей на каждом уровне отличается масштабом районирования территории, функциями подсистемы экологического мониторинга, адресностью управленческих решений.

В работе предложены пути решения проблем по внедрению системы экологической безопасности Ульяновской области. Особое внимание уделено решению научно-методической и технической проблем. В научно-методическом плане в первую очередь необходимо разработать общие методологические принципы проведения комплексной экологической оценки территорий. Следующей сложной научно-методической задачей является разработка методики составления и ведения кадастров источников воздействия на окружающую среду. В ее основе должна лежать методология экологического риска с учетом устойчивости компонентов окружающей среды к антропогенному воздействию.

Техническая проблема создания системы экологической безопасности Ульяновской области заключается в выборе геоинформационной системы (ГИС), способной обеспечить сбор и анализ огромного массива разрозненной информации, поддерживать набор карт по оцениваемой территории и привязку результатов математического моделирования. В 2003 году в Ульяновском государственном техническом университете был разработан электронный вариант Экологического Атласа Ульяновской области (<http://www.eco.ulstu.ru>). Основными разделами этого документа являются: краеведение; законы; организации; кадастр; Красная книга. В состав тематических карт экологического атласа входит: климатическая карта, геологическая карта, карта растительности, карта рельефа, карта почв, центры переработки неметаллических полезных ископаемых, месторождения строительных материалов, карта Ульяновской области, схема минеральных источников и т. д.

В январе 2004 года была проведена спутниковая съемка Ульяновской области с космического аппарата, используемого для дистанционного зондирования Земли Terra, MODIS. MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) – один из инструментов, находящихся на борту космического аппарата Terra, запущенного в декабре 1999 года. Сенсор MODIS осуществляет постоянную съемку поверхности Земли с периодом от 1 до 2 дней, обрабатывая данные в 36

спектральных каналах. Два канала (1, 2) имеют пространственное разрешение 250 метров, 5 каналов (3–7) имеют разрешение 500 метров, остальные каналы (8–36) обладают пространственным разрешением 1000 метров. Полоса обзора сенсора MODIS составляет 2330 километров.

В работе показано, что эффективное функционирование системы экологической безопасности Ульяновской области возможно только при знании природных свойств компонентов окружающей среды на территории области, наличии эффективной и регулярной системы контроля за воздействием природопользователей на окружающую среду и действенной системы управленческих решений.

**АУТЕНТИФИКАЦИЯ КОРРЕСПОНДЕНТОВ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И БАНКОВСКИХ  
СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ФОРМИРОВАНИЯ  
ВИРТУАЛЬНЫХ ИДЕНТИФИКАТОРОВ**

Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поликарпов С.В.,  
Левендян И.Б.

*Таганрогский государственный радиотехнический  
университет, Таганрог*

Быстро прогрессирующее развитие информационных и компьютерных технологий открывает новый качественный уровень возможностей для дальнейшего совершенствования информационных и банковских систем. К сожалению, эффективность реализации этих возможностей сегодня сталкивается с целым рядом проблем, ставящих под угрозу функционирование самих систем. Одной из них выступает неуклонное возрастание угроз несанкционированного доступа к идентификаторам корреспондентов систем, наблюдаемое в последнее время. Сложившаяся ситуация осложняется тем, что существующие подходы к реализации задач аутентификации не в состоянии обеспечить решение данной проблемы.

Проведенные авторами исследования показывают, что данная проблема может быть решена путем применения подхода, состоящего в виртуализации выборочных пространств ансамблей идентификаторов. Содержание данного подхода состоит в использовании двух видов идентификаторов: виртуального и рабочего. Виртуальные идентификаторы находятся у корреспондентов и формируются ими. Особенностью предполагаемого подхода является то, что выборочные пространства ансамблей виртуального идентификатора  $X^*$  является непрерывным, в результате чего обеспечивается его бесконечная энтропия ( $H[X^*] = \infty$ ) для несанкционированного пользователя. Переход от непрерывной формы выборочного пространства виртуальных идентификаторов к дискретной форме, обязательной в системах, осуществляется путем применения программного комплекса аутентификации, разработанного и запатентованного авторами (рис.1). Основу функционирования комплекса составляет определение среднего количества информации и разборчивости. Численные значения комбинации этих параметров могут использоваться в качестве рабочего идентификатора. Предполагается

два режима работы комплекса: 1) режим формирования рабочего и виртуального идентификаторов; 2) режим аутентификации. Главными особенностями предложенного подхода являются:

1. Для санкционированного доступа корреспондента к системе непосредственно используется только виртуальный идентификатор, который формируется корреспондентом в аналоговом виде самостоятельно. Это абсолютно исключает возможность подделки.

2. Рабочий идентификатор используется только в качестве эталона для сравнения, что снимает необходимость его специальной защиты.

3. При желании корреспондент может оперативно изменить виртуальный идентификатор, представляя соответствующий ему рабочий идентификатор в систему.

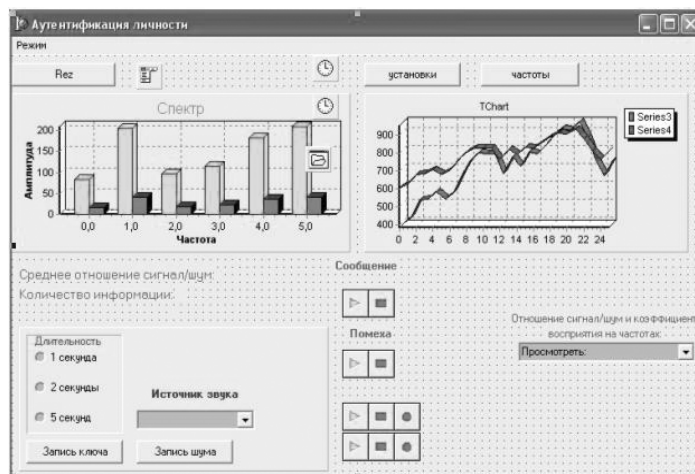


Рисунок 1

Предложенный подход и его реализация открывает принципиально новую **область** совершенствования информационных и банковских систем в направлении защиты от несанкционированного доступа к информации в системах. Приведенные результаты получены в ходе исследований при поддержке гранта Министерства Образования РФ Т02-03.1-816.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЕТОДОВ СКРЕМБЛИРОВАНИЯ

Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поликарпов С.В.,  
Левендян И.Б.

*Таганрогский государственный радиотехнический университет, Таганрог*

Даже достаточно общее ознакомление с современным состоянием исследований в области анализа эффективности методов защиты аудиоинформации выявляет достаточно опасную ситуацию, заключающуюся в отсутствии на сегодняшний день общего подхода к решению задач данного класса. Это закономерно влечет за собой многообразие различных невязанных методов оценки качества скремблирования, практическая ценность которых оставляет желать лучшего. Неопределенность используемых при этом критериев оптимальности оценки часто ставит исследователя в условия, когда он вынужден принимать эмпирические решения, приводящие обычно к довольно сомнительным результатам. Вызванные этим попытки использования критериев, предусматривающих разделение методов скремблирования на вычислительно стойкие и безусловно стойкие, хотя в ряде случаев и оправдывают себя, однако в целом вносят дополнительную неопределенность. Все это

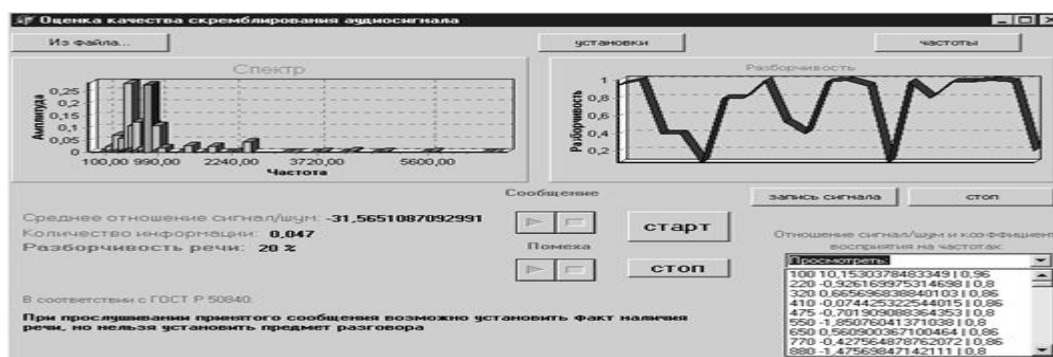
способствует формированию ситуации, в которой преобладающим становится мнение о том, что уровень и степень секретности систем скремблирования речи являются понятиями весьма условными. Решить эту проблему позволяет введение понятия виртуального шума скремблирования. С учетом этого понятия процесс скремблирования может быть представлен

как процесс изменения речевого сигнала  $S(t)$  виртуальным шумом  $V(t)$ . Проекция этого представления на реальную область определяется выражениями вида

$$E(t) = F[S(t), HV(t)] \quad HV(t) = \Phi[S(t), E(t)] \quad (1)$$

где:  $E(t)$  –скремблированный сигнал;  $HV(t)$  – проекция виртуального шума. Выражения (1) определяют общую математическую модель оценки эффективности методов скремблирования. Исследования в направлении реализации данного подхода дают вполне обнадеживающие результаты. Свидетельством этому явилось создание программно-аппаратного комплекса текущего контроля качества защиты аудиоинформации.

Комплекс предназначен для контроля качества защиты аудиоинформации в реальном масштабе времени. Для этих целей впервые применены виртуальные алгоритмы оценки. Это позволило использовать для оценки качества защиты аудиоинформации традиционно применяемые для этих целей характеристики: разборчивость и среднее количество информации. На основании этого предусмотрена возможность выдачи рекомендаций пользователям по организации ведения служебных переговоров. Приведенные результаты получены при поддержке гранта Министерства Образования РФ Т02-03.1-816.



### КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ШИФРОВАНИЯ

Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поликарпов С.В.,  
Левендян И.Б.

*Таганрогский государственный радиотехнический  
университет, Таганрог*

Существующие шифры не в состоянии обеспечить теоретическую недешифруемость. Проведенные исследования показали, что одним из путей решения этой проблемы является виртуализация процесса шифрования. Применение данного подхода позволило получить целый ряд шифров, потенциально способных обеспечить теоретическую недешифруемость. На основе компьютерной реализации этих шифров был

разработан программный комплекс защиты информации. Экспериментальное исследование эффективности этого комплекса, проведенное с использованием набора статистических тестов NIST STS (табл. 1), показало его преимущество по отношению к существующим шифрам, в том числе и по отношению к шифру Rijndael, разработанному в рамках AES и рекомендованному в качестве стандарта шифрования XXI века. Так, даже при длине ключа 1 бит (примитивный вариант) обеспечивается качество шифрования, аналогичное качеству современных шифров, использующих длину ключа 128 бит и более. Причём, даже незначительное увеличение длины ключа (до 4 бит) позволяет значительно улучшить эти показатели.

**Таблица 1.**

| Генератор           | Количество тестов, у которых тестирование прошли более 99% последовательностей | Количество тестов, у которых тестирование прошли более 96% последовательностей |
|---------------------|--|--|
| BBS                 | 134 (70,8%)  | 189 (100%)   |
| Гряды-1M            | 130 (68,8%)  | 184 (97,4%)  |
| Примитивный вариант | 134 (70,8%)  | 189 (100%)   |
| Простой вариант     | 150 (79,4%)  | 189 (100%)   |

Необходимо подчеркнуть, что приведённые результаты следует рассматривать только как отражение динамики роста эффективности вариантов реализации комплекса в зависимости от роста длины (числа) исходных ключей и в ни коей мере – как однозначное подтверждение преимуществ, заключающихся в малом значении этой длины. В общем случае, длина исходных ключей будет соизмерима с длиной исходных ключей в современных шифрах. Это объясняется тем, что в состав исходного ключа должны включаться биты, задающие вид дискретной формы виртуального выборочного пространства, а также параметры дискретизации, квантования и масштабирования.

В целом, из результатов исследования комплекса следует, что его реализация в режиме генератора случайных последовательностей потенциально способна обеспечить показатели значительно превосходящие показатели известных аналогов. Учитывая, что выработка случайной (псевдослучайной) последовательности составляет основу формирования развёрнутого ключа, характеристики которого в конечном итоге определяют качество шифрования, полученный вывод может быть обобщён на все режимы применения разработанного программного комплекса.

Приведенные результаты получены при поддержке гранта Министерства Образования РФ Т02-03.1-816.

### НОВЫЙ ПОДХОД К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поликарпов С.В.,  
Левендян И.Б.

*Таганрогский государственный радиотехнический  
университет, Таганрог*

Развитие информационных технологий в настоящее время сталкивается с достаточно серьезной проблемой количественной оценки качества их защиты в телекоммуникационных системах. В первую очередь эта проблема проявляется в значительной неопределенности основных критериев оценки качества шифров. Характерным проявлением этого явилось определение так называемого стандарта шифрования XXI века, которое проводилось в рамках серии конференций Национального Института Стандартов и Технологий (NIST) США в 1997-2000гг. Показательным является тот факт, что решение о лучшем шифре при-



нималось только путем голосования участников Третьей Конференции (апрель 2000г.). Именно по результатам этого голосования (RIJNDAEL-86, SERPENT 59, TWOFISH-31, RC6-23, MARS-13) в качестве стандарта XXI века был рекомендован алгоритм RIJNDAEL, полученный в ходе реализации проекта AES.

Исследования, проведенные авторами, показали, что отмеченная проблема может быть решена с позиций подхода, предполагающего виртуальные представления процесса шифрования. Применение данного подхода позволило получить аналитические вы-

ражения для эффективности  $D(\Phi, u)$  шифрования и создать программный комплекс оценки качества защиты информации (рис.1), к основным отличительным особенностям которого следует отнести: 1) возможность количественной оценки эффективности шифрования, в том числе в реальном масштабе времени; 2) учет статистических характеристик ансамблей сообщений, ключей и криптограмм, участвующих в процессе шифрования; 3) учет влияний информационных характеристик (в первую очередь избыточности) источников сообщений.

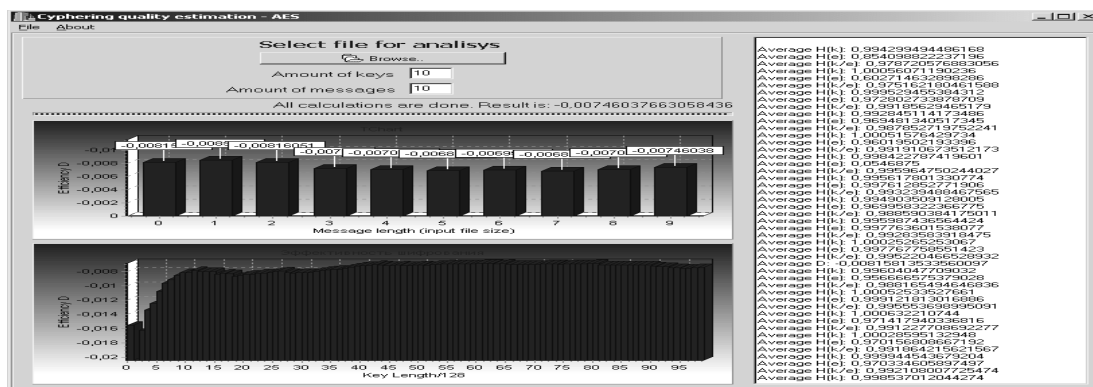


Рисунок 1

Применение созданного комплекса для оценки качества перечисленных выше шифров подсказало правомочность рекомендаций NIST. Так, эффективность алгоритма RIJNDAEL (рис. 1) составило для источников  $u_A$  английского языка

$D(\Phi, u_A) = -7.4604 * 10^{-3}$ , что соответствует более высокому качеству защиты по сравнению с алгоритмом SERPENT, у которого  $D(\Phi, u_A) = -8.0781 * 10^{-3}$ . Отрицательные значения  $D(\Phi, u_A)$  означают, что эти алгоритмы не обеспечивают условия теоретической недешифруемости, которые восполняются при  $D(\Phi, u) \geq 0$ . В данном случае более высокое качество шифрования характеризует приближенные значения  $D(\Phi, u)$  к нулю в отрицательной области.

Применение предложенного подхода и созданного на его основе программного комплекса открывает принципиально новую область исследований в направлении оценки качества защиты информационных технологий. Приведенные результаты получены при поддержке гранта Министерства Образования РФ T02-03.1-816.

## ЭЛЕКТРОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕХОДОМ МЕТАЛЛ-ИЗОЛЯТОР В ДВУОКСИ ВАНАДИЯ

Кулдин Н.А., Величко А.А., Стефанович Г.Б.,  
Пергамент А.Л., Стефанович Д.Г.

*Петрозаводский государственный университет,  
Петрозаводск*

Переход металл-изолятор в оксидах переходных металлов перспективен для создания электронных устройств, реализующих в той или иной форме резкое пороговое изменение электрических и оптических свойств при достижении внешними параметрами определенного критического значения. Несмотря на универсализм поведения, системы с ПМИ условно могут быть разделены на две группы по начальному механизму неустойчивости основного состояния [1]. В первой группе изменения в кристаллической решетке (структурный фазовый переход) приводят к расщеплению электронной зоны проводимости и, следовательно, к переходу в изоляторное состояние. В другой группе ПМИ удовлетворительно описывается в рамках чисто электронных моделей (переход Мотта).

Классическим объектом для изучения ПМИ является диоксид ванадия, в котором наблюдается фазовый переход 1 рода при достижении критической температуры перехода  $T_f=68^\circ\text{C}$  [1]. В ряде работ изучалось влияние электрического поля на ПМИ в планарных структурах на основе  $\text{VO}_2$  [2,3], и было обнаружено влияние электрического поля на характеристики переключения или перехода, однако обнаруженные эффекты были слабыми и не поддавались однозначной интерпретации. В частности, влияние поля на температурную зависимость проводимости диоксида ванадия может быть объяснено сквозными

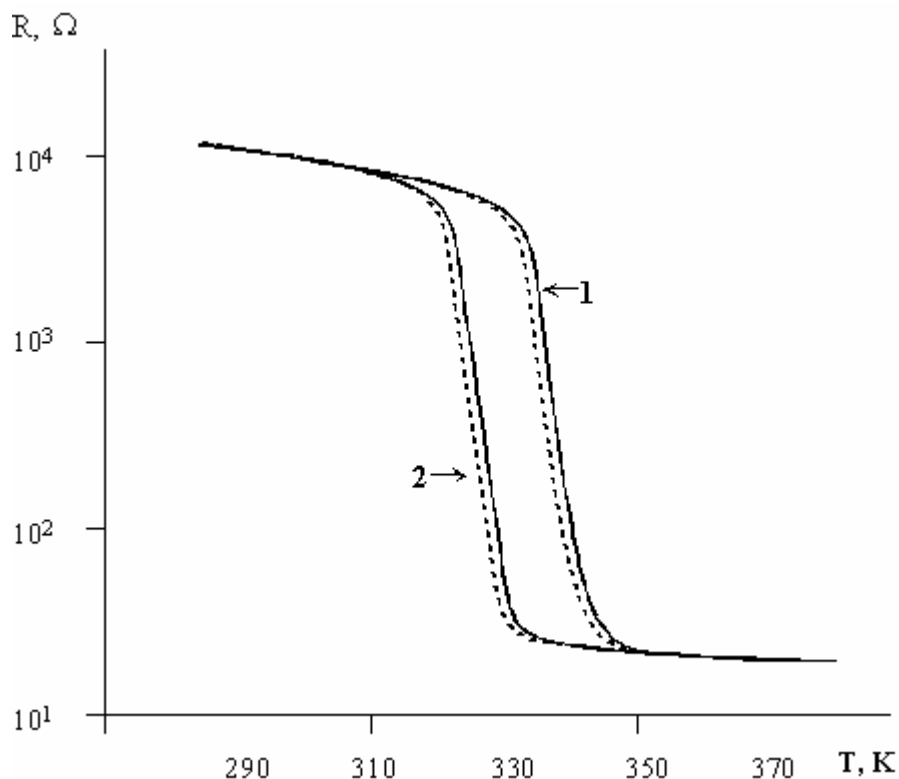
токами утечки через подзатворный диэлектрик вызывающими дополнительный джоулев разогрев пленки  $\text{VO}_2$ .

По нашему мнению, тепловое влияние может быть исключено при исследовании эффекта поля в структурах типа  $\text{Si-SiO}_2\text{-Si}_3\text{N}_4\text{-VO}_2$ . Следует отметить, что эксперименты в подобных структурах в условиях статического эффекта поля могут оказаться малоэффективными, так как для создания поверхностного потенциала, обеспечивающего значительное увеличение концентрации в слое достаточной глубины, требуется, видимо, приложить напряжение затвора  $V_G$  сравнимое с напряжением пробоя диэлектрика. Более перспективным может оказаться подход, основанный не на эффекте поля, а на инжекции носителей заряда извне. Реализуя инжекцию носителей через слой окисла в нитрид кремния, можно обеспечить в нем накопление большого по величине заряда. В том случае, когда слой нитрида достаточно тонкий, захваченный заряд будет создавать электрическое поле на внешней стороне структуры, а оно в свою очередь будет воздействовать на электронную подсистему  $\text{VO}_2$ .

В эксперименте использовались структуры двух типов, в которых в качестве подложки был выбран кремний n-типа с толщиной оксида 60 нм, а нитрида 100 нм (I тип), и кремний p-типа, с толщиной оксида

50 нм и нитрида 100 нм (II тип). Диоксид ванадия наносился на поверхность полупроводниковой структуры методом магнетронного реактивного распыления с последующим нанесением алюминиевых электродов. После изготовления тестовых структур измерялись вольт-фарадные характеристики и скачок проводимости при ПМИ в диоксиде ванадия. Затем осуществлялась туннельная инжекция электронов (в структурах I типа) и дырок (в структурах II типа) и их накопление в нитриде. Для реализации туннельной инжекции электронов или дырок, на металлический электрод, нанесенный на подложку, давалось импульсное напряжение ( $V \leq 110$  В,  $t = 0,1$  мкс,  $f = 10^3$  Гц).

Накопление заряда контролировалось измерением вольт-фарадных характеристик по сдвигу напряжения плоских зон ( $\Delta V_{\text{FB}}$ ).  $\Delta V_{\text{FB}}$  зависело от типа подложки, величины импульса инжекции и времени инжекции и достигало значений  $\Delta V_{\text{FB}} \approx 6 - 12$  В. После этого четырехзондовым методом измерялась проводимость диоксида ванадия. Влияния электрического поля накопленного в нитриде заряда для структур I типа обнаружено не было, тогда, как для структур II типа наблюдалось смещение температурной зависимости проводимости (гистерезисная кривая) в область низких температур (рис.1).



**Рисунок 1.** Зависимость сопротивления ( $R$ )  $\text{VO}_2$  от температуры ( $T$ ): 1 – в исходном состоянии; 2 – после накопления заряда.

Смещение температурной зависимости проводимости для структур II типа, по нашему мнению, обусловлено увеличением концентрации электронов в слое  $\text{VO}_2$  на границе с нитридом кремния, что приводит к снижению температуры перехода в этой области (переход Мотта).

Полученные результаты подтверждают влияние эффекта поля на ПМИ в условиях исключаяющих тепловое действие токов утечки через изолятор, что позволяет рассматривать пленочные структуры на основе диоксида ванадия потенциальными базовыми

элементами для быстродействующих устройств микро- и оптоэлектроники.

Работа выполнена при поддержке гранта Министерства Образования РФ и Американского Фонда Гражданских Исследований и Развития (CRDF) № PZ-013-02.

Список литературы:

1. Бугаев А.А., Захарченя Б.П., Чудновский Ф.А. // Фазовый переход металл-полупроводник и его применение. Л.: Наука, 1979. - 183 с.
2. Мокроусов В.В., Корнетов В.Н., // ФТТ. 1974. Т.16. В.10. С. 3106 – 3107
3. Васильев Г.П., Сербинов И.А., Рябова Л.А. // Письма в ЖТФ. 1977. Т.3. В.8.

## АЛГОРИТМ ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ В РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗАХ ДАННЫХ, НОРМАЛИЗОВАННЫХ НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИЙ ВЫБОРКИ И СОЕДИНЕНИЯ

Лидовской К.В., Маликов А.В.

Северо-Кавказский государственный технический университет, Ставрополь

Рассматриваются реляционные базы данных (РБД) нормализованные на основе операций выборки и соединения [1], структура которых представлена на рисунке 1.

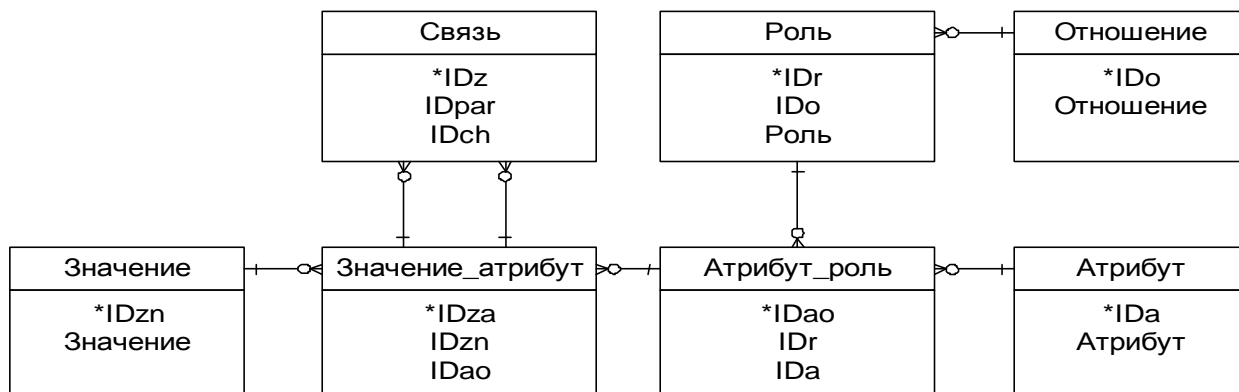


Рисунок 1. Структура реляционных баз данных, нормализованных на основе операций выборки и соединения

Представленной структурой может быть описана любая предметная область, т.к. для всякого атомарного значения отношения можно построить ориенти-

рованный граф связей с другими значениями. В качестве примера в представленной структуре реализована следующая информационная модель (рисунок 2).

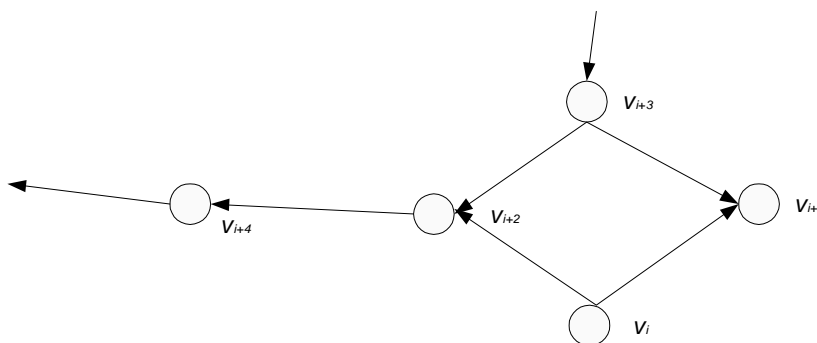
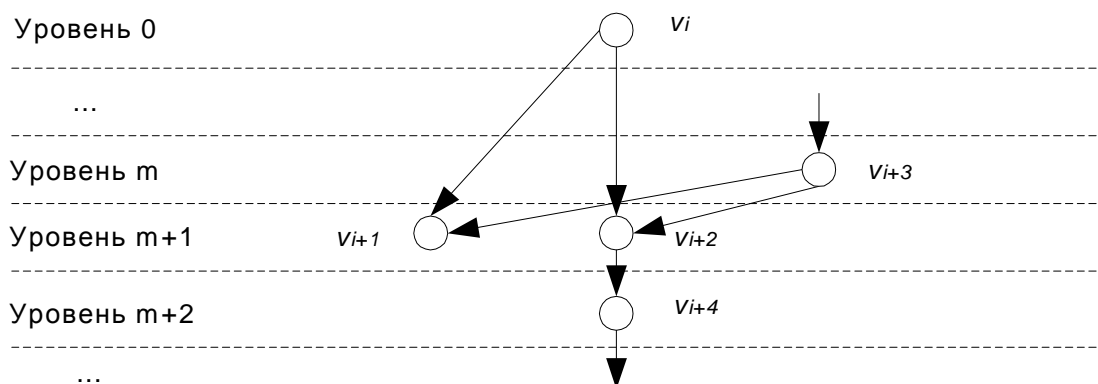


Рисунок 2. Ориентированный граф связей некоторого подмножества атомарных значений реляционной базы данных

Перерисуем граф связей подмножества значений РБД, в виде ориентированной сети (рисунок 3).

Для разработки декларативного языка запросов к РБД со структурой, представленной на рисунке 1, необходимо определить алгоритм поиска информации на ориентированной сети. Как правило, пользовательские запросы формируются на выборку фиксированного набора атомарных значений по другим известным значениям.

Между любыми двумя значениями, если существует связующий их путь, то он однозначен. Точнее определить его как поисковый путь, чтобы отличать его от пути графа. Движение по связям разрешено в обе стороны: по направлению стрелки переход будем называть уточняющим, против стрелки — обобщающим.



**Рисунок 3.** Ориентированная сеть связей некоторого подмножества атомарных значений реляционной базы данных

Формально поисковый путь определяется следующим образом. Выбирается любая вершина  $v_x$  уровня 0 (вершина с полустепенью захода, равной 0), из которой достижимы вершины с исходным и требуемым значениями, т.е. определяется подграф, если такой имеется, содержащий вершины с исходным и требуемым значениями. Строится неориентированный граф по следующим правилам:

- в качестве множества вершин выбирается множество вершин ориентированной сети;
- всякая дуга ориентированной сети заменяется ребром неориентированного графа;
- определяется вершина  $v'_x$  неориентированного графа, соответствующая  $v_x$ .

Из вершины  $v'_x$  определяются две простые цепи к исходному и требуемому значениям. Поисковый путь определяется как совокупность найденных двух простых цепей за исключением совпадающих дуг. Согласно данному определению можно показать, что частным случаем является ситуация, когда поисковый путь совпадает с одним из путей сети. Замена ориентированной сети неориентированным графом обусловлена необходимостью выполнения обобщающих и уточняющих переходов между вершинами. Поиск информации на ориентированной сети может быть ускорен в случае внесения дополнений в алгоритм. Для этого необходимо сузить по возможности область поиска искомой информации запроса, при этом

1. Пространство поиска может быть сужено по ширине, путем определения подмножества вершин уровня 0 для исходного множества значений и последующего выделения соответствующего им подграфа значений. Если для исходного множества значений выделено несколько областей, то в качестве результата выбирается их более узкая общая часть.

2. Пространство поиска может быть сужено по высоте, путем определения подмножества уровней ориентированной сети, которым принадлежат требуемые значения. Для реализации данного пункта необходимо в структуре, представленной на рисунке 1, хранить дополнительную информацию, указывающую на то, какие атрибуты ролей принадлежат соответствующему уровню. Хранение дополнительной информации ускоряет процесс поиска информации,

но снижает производительность операций добавления, удаления и изменения информации БД.

Представленный алгоритм используется при разработке компилятора языка манипулирования данными к РБД, нормализованных на основе операций выборки и соединения.

Литература

1. Маликов А.В. Проектирование реляционных баз данных на основе операций выборки и соединения. Исследование их свойств. Монография. Под ред. А.Г. Чефранова. Ставрополь: СевКавГТУ, 2002.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭФФЕКТА ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Плахотина Н.А., Локтионова М.В., Махов М.А.,  
Маль Г.С.

*Кафедра клинической фармакологии и  
фармакотерапии Курского Государственного  
медицинского университета, Курск*

Процессы сосудистого ремоделирования и изменения в липид-транспортной системе у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) протекают во взаимосвязи друг с другом. Вероятна возможность прогнозирования структурной перестройки сосудистой стенки за счет оптимизации состояния липопротеидного спектра сыворотки крови.

Прогнозирование эффекта гиполипидемической терапии у больных ИБС является одной из актуальных и дискуссионных проблем в кардиологии. В последние годы в медицине широко внедряются информационные технологии, позволяющие оптимизировать диагностический и лечебный процесс.

Целью работы явилась выработка подхода к созданию интерактивных нейросетевых классификаторов для прогнозирования гиполипидемического эффекта у больных ИБС.

Первичную изолированную или сочетанную гиперхолестеринемию (ГХС) устанавливали по наличию повышенного уровня холестерина (ХС), ксантомоза, клиническим проявлениям атеросклероза и данным семейного анамнеза после исключения забо-

леваний, обуславливающих вторичные нарушения липидного обмена.

Диагноз ИБС, стенокардии напряжения и ее функциональный класс определяли по клинической картине и с помощью велоэргометрических тестов. Средняя длительность заболевания ИБС (от момента верификации диагноза до включения в исследуемую группу) составила  $7,2 \pm 3,5$  года. Ксантомы, ксантелазмы и/или липоидная дуга роговицы выявлены у 10 человек.

Выбор группы мужчин обусловлен данным о более высокой заболеваемости и смертности от ИБС по сравнению с женщинами. Критерии включения пациентов в исследование были следующие: исходное содержание ХС  $\geq 200$  мг/дл и/или исходное содержание триглицеридов (ТГ)  $\geq 200$  мг/дл без выраженной гипоальфахолестеринемии, с индексом Кетле  $< 29$ .

Критериями исключения являлись: наличие порока сердца, гипертонической болезни II - III степени, недостаточности кровообращения выше II стадии, инфаркта миокарда сроком до 3 месяцев, нестабильной стенокардии напряжения, мерцательной аритмии, атриовентрикулярной блокады II - III степени, нарушения мозгового кровообращения, сопутствующей патологии, требующей постоянной медикаментозной терапии, хронических неспецифических заболеваний легких, алкоголизма, ожирения, других заболеваний обмена (подагра, заболевания щитовидной железы), заболеваний печени, почек, желудочно-кишечного тракта, требующих специального лечения или использования препаратов, способных повлиять на липидный и углеводный обмен.

Обследованные пациенты были включены в группы с учетом стратификационных признаков (тип ГХС, функциональный класс стенокардии напряжения).

Программа исследования включала:

1. Стандартный опрос (по опроснику Rose)
2. Исследование антропометрических данных (рост, масса тела)
3. Регистрация ЭКГ (в покое, в 12 стандартных отведениях). Диагностику стенокардии проводили на основании классификации Канадской ассоциации кардиологов в модификации ВКНЦ.

Всем лицам, составившим 2 группы вмешательства, давали диетические рекомендации, направленные на изменение характера питания: уменьшение потребления жира в целом до 30% общей калорийности пищи, насыщенных жирных кислот – до 10% калорийности, ограничение поступления с пищей холестерина (ХС) до 300 мг/сутки и снижение потребления легкоусвояемых углеводов (согласно диете первой ступени Национальной Образовательной программы США по ХС).

Указанные рекомендации составили режим гиполипидемической диетотерапии при коррекции ГХС. Гиполипидемическую диету назначали во всех группах вмешательства, причем в течение исходных 8 недель в виде самостоятельного способа коррекции изолированной или сочетанной ГХС, а через 8 недель от начала исследования – в сочетании с фармакотерапией.

Всем больным за 8 недель до обследования отменяли антиангинальные и гипотензивные препараты, кроме нитратов и антагонистов кальция.

В течение первых шести недель наблюдения отменяли все виды медикаментозной терапии, кроме сублингвального приема нитроглицерина, и проводили только гиполипидемическую диетотерапию с ограничением продуктов, способствующих повышению содержания ХС и ТГ.

В следующие две недели при фармакологической коррекции проводился плацебо-тест. Монотерапия безафибратом начиналась с девятой недели наблюдения в дозе 600 мг/сут или вазилипом в дозе 20 мг/сут и продолжалась в течение 24 недель.

Через четыре и восемь недель после отмены фармакотерапии осуществлялся контроль за клиническим и биохимическим статусом пациентов.

Контрольное обследование больных проводили в следующие сроки: I – перед началом исследования, II – начало плацебо-теста, III – после курса плацебо, IV – после 12 недель фармакотерапии, V – после 24 недель фармакотерапии, VI – через 4 недели после отмены препарата, VII – через 8 недель после отмены препарата.

Эффективность лечения оценивали следующим образом:

Выраженный эффект – снижение ХС менее 200 мг/дл и/или ТГ менее 200 мг/дл;

Умеренный эффект – снижение ХС и/или ТГ не менее чем на 10% от исходного уровня;

В контрольные сроки всем больным проводили биохимические исследования – билирубин, трансаминазы, щелочная фосфатаза, общий белок и его фракции, мочевины, креатинин, мочевины, калий, натрий, глюкоза крови, а также полное клиническое обследование.

Кровь для исследования брали из локтевой вены утром, натощак, не ранее чем через 12 – 14 часов после приема пищи.

Содержание в сыворотке крови ХС и ТГ определяли унифицированным методом с использованием стандартных наборов «Ольвекс» (Санкт-Петербург).

ХС липопротеидов высокой плотности (ЛВП) оценивали тем же методом после предварительной марганцево-гепариновой преципитации липопротеидов низких плотностей.

Содержание липопротеидов очень низкой плотности (ЛОНП) и липопротеидов низкой плотности (ЛНП) определяли расчетным путем по формулам Фридвальда:  $ХС\ ЛОНП = ТГ/5$  (мг/дл),  $ХС\ ЛНП = ХС - 0,2ТГ - ХС\ ЛВП$  (мг/дл).

Значения ХС, ХС ЛВП, ХС ЛНП, ХС ЛОНП, ТГ выражали в мг/дл.

В качестве границ нормы были использованы уровни, рекомендованные Европейским обществом по изучению атеросклероза и рекомендации Национальной образовательной программы по ХС США.

Изучение эффективности безафибрата (600 мг/сут, Германия) и вазилипа (20 г/сут, Словения) при коррекции изолированной и сочетанной ГХС проводилось у больных ИБС, стабильной стенокардией I-III функциональным классом с помощью нейросетевых маркеров.

Результаты: анализ полученных данных показал, что при 24-недельной фармакотерапии безафибратом отмечено снижение ХС на 24% ( $p < 0,05$ ), ТГ – на 38,1% ( $p < 0,05$ ) и повышение ХС липопротеидов высокой плотности (ЛВП) – на 12,3% ( $p < 0,05$ ); вазилом – ХС – на 29% ( $p < 0,05$ ), ТГ – на 19% ( $p < 0,05$ ), ХС ЛВП – на 18,3% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

В качестве базовых (входных) параметров использовали факторы риска ИБС: возраст, алкоголь, курение, гиподинамия, артериальная гипертония. В качестве выходных (прогнозируемых) параметров использовали для характеристики липид-транспортной системы у больных ИБС параметры фракций липопротеидов для прогнозирования эффекта гиполипидемической терапии – степень снижения ХС и ТГ.

В качестве инструментальной базы для проведения исследования использовали нейроимитатор NeuroPro 2.5. Среднее число правильно решенных примеров при диагностике гиполипидемического эффекта с помощью консилиума нейросетей составило 74% при 100% степени уверенности результата, при прогнозировании гиполипидемического эффекта – 77%.

Таким образом, нейросетевые технологии, основанные на анализе параметров, отражающих степень изменений липид-транспортной системы у больных ИБС, могут служить, достаточно корректным методом прогнозирования результатов медикаментозного лечения ИБС и оценки липидного профиля.

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
И УПРАВЛЯЮЩИЕ ПРОГРАММНО-  
АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В НАУЧНО-  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ НОЦ-013  
«ПЛАЗМА» ПЕТРОЗАВОДСКОГО  
ГОСУНИВЕРСИТЕТА**

Хахаев А. Д.

*Петрозаводский Государственный Университет,  
Петрозаводск*

Научно-образовательный центр «Фундаментальные проблемы приложений физики низкотемпературной плазмы» НОЦ-013 «Плазма» при Петрозаводском государственном университете использует уникальные программно-аппаратные автоматизированные информационно-измерительные и управляющие комплексы не только для научных исследований, но и как мощное средство поддержки образовательного процесса по многим курсам специальностей «Информационно-измерительная техника и технологии», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Техническая физика», «Физика».

Использование этих комплексов позволяет интенсифицировать информационный процесс, поскольку реализуемые с их помощью информационные системы и технологии позволяют формировать, нака-

пливать и передавать знания, а также приобретать многие навыки и умения не только в области информационных технологий, но и в конкретных вопросах экспериментальной физики, метрологии, специальных курсов по атомной физике, спектроскопии, качественно и количественному анализу и др.

Рассмотрим типовую структуру информационно-измерительного и управляющего автоматизированного программно-аппаратного комплекса (рис. 1). Таковую структуру имеют, например:

-комплекс «Свет», предназначенный для исследования неоднородной, изменяющейся во времени плазмы в широком диапазоне оптических плотностей по мощности излучения и форме профилей спектральных линий;

-комплекс «Контур», предназначенный для исследования формы контуров спектральных линий в плазме низкого давления и в пучках возбужденных атомных частиц с помощью спектральных приборов со скрещенной дисперсией и двухмерными многоэлементными фотоэлектронными преобразователями;

-комплекс «Спектр», предназначенный для регистрации, исследования и расшифровки в интересах качественного и количественного анализа и молекулярных спектров в видимом, ближних ИК и УФ-диапазонах (200–1100) нм с помощью методов эмиссионной, поглощающей, КАРС- и КРС-спектроскопии, а также методов лазерной спектроскопии;

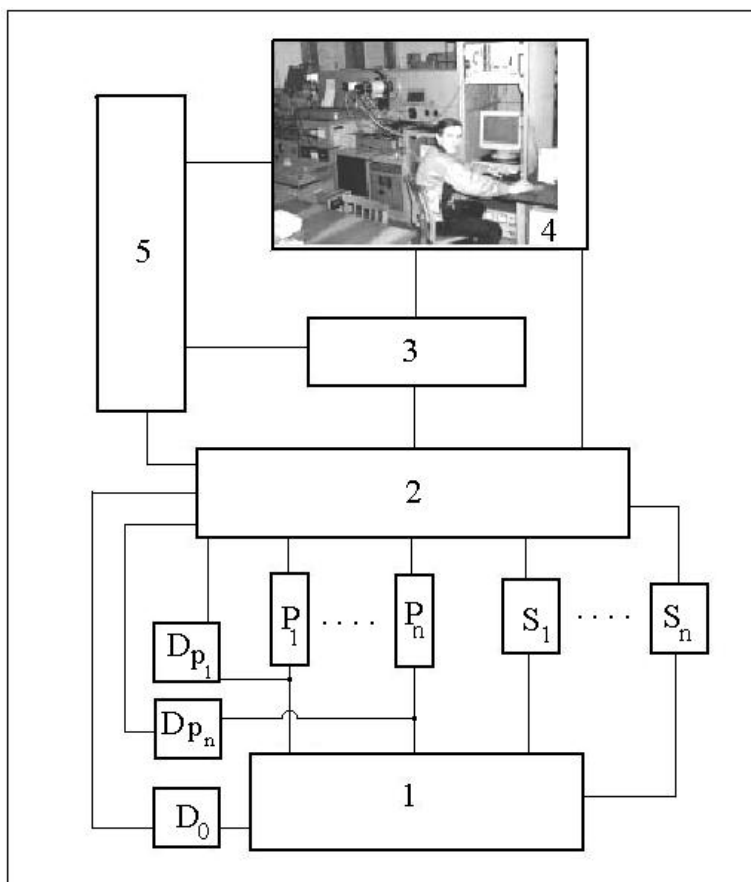
-комплекс «Пучок», предназначенный для спектроскопических (оптический диапазон), масс-спектрометрических, кинетических исследований процессов взаимодействия компонентов плазменной среды (электронов, ионов, атомов), сформированных в пучки с управляемой в надтепловой области энергией, с мишенями в виде пучков, газовых ячеек или поверхностей;

-комплекс «Структура», предназначенный для исследования плазменно-пылевых упорядоченных структур – плазменных кристаллов с использованием методов оптической спектроскопии, корреляционной спектроскопии, томографии пылевой плазмы, обработки изображений объектов, полученных цифровыми камерами, методами обработки сигналов от датчиков-преобразователей различных физических величин цифровыми методами;

-комплекс «Кристалл-2000М», предназначенный для хроматографических исследований широкого перечня растворов различных веществ, а также жидкостей различного типа;

-комплекс «ААС МГЛ-915», предназначенный для атомно-абсорбционного анализа элементного состава различных веществ;

-комплекс «ДРОН-6», предназначенный для исследования структуры различных материалов и веществ методами рентгеновской дифрактометрии;



**Рисунок 1.** Типовая структура информационно-измерительного и управляющего автоматизированного программно-аппаратного комплекса.

- 1-объект исследований и управления.
- 2-устройство связи с объектом.
- 3-управляющий вычислительный комплекс.
- 4-оператор измерительного и управляющего комплекса
- 5-внешняя среда.
- P1...Pn- исполнительные устройства.
- Dp1...Dpn- датчики контроля уровней управляемых факторов.
- D0- датчики контроля уровней неуправляемых факторов.
- S1...Sn-датчики измеряемых параметров.

Все комплексы используют графические интерфейсы на основе LabVIEW [1] и позволяют разрабатывать оригинальные предметно-ориентированные программы на языке графического программирования, изучать его и совершенствовать навыки создания прикладных программ. Это направление поддерживается специализированным курсом и лабораторией «Обслуживание ЭВМ».

Все комплексы включены в сеть Intranet/Internet и способны работать в качестве источников/потребителей удаленных информационных и технических ресурсов в распределенных сетях через специализированные серверы.

В НОЦ «Плазма» идет последовательная работа по реализации концепции OSE/RM [2] и весь информационный процесс все больше и больше оформляется в информационную систему, имеющую прикладную платформу, прикладную программу и внешнюю среду, связанные друг с другом соответствующими интерфейсами, на базе которой работают информационные технологии сбора, обработки, хранения, отображения, представления, передачи данных и инфор-

мации в локальные и распределенные сети и получения необходимых данных из обсуждаемых сетей.

При такой организации информационной системы технические средства аппаратных комплексов, как известно, включаются в состав прикладной платформы; учебно-методические материалы, материалы информационно-справочного обеспечения в электронном виде, прикладные программы, обеспечивающие проблемно-ориентированное обслуживание рабочих мест соответствующих комплексов и работу интерфейсов, входят в состав прикладной программы. Программное обеспечение поддерживает интерактивный режим работы пользователей.

Каждый пользователь через средства удаленного доступа к информационно-техническим ресурсам может, получив доступ от администратора:

- изучать технические средства, тренироваться в их использовании и, наконец, проводить с их помощью по индивидуальной программе учебную и научную работу;

- изучать теоретические основы предметно- и проблемно-ориентированных приложений и контро-

лизовать уровень освоения соответствующих курсов (предметов) в режиме автоматизированного самоконтроля;

-изучать средства, методы, системы автоматизации и телекоммуникационной поддержки научно-образовательной работы;

-учиться использованию разнообразных средств и программного обеспечения информационных технологий.

Ориентация НОЦ «Плазма» на решение фундаментальных проблем приложений физики низкотемпературной плазмы определяет широкое использование достижений теоретической физики, атомной спектроскопии (и в теоретическом, и в экспериментальном аспектах) лазерных методов исследования и обработки различных объектов, физики и техники электрического тока в газах, плазмохимии, астрофизики и многого другого, способствующего усвоению и творческому использованию знаний и навыков, которые помогает сформировать общение со средой

автоматизированных программно-аппаратных информационно-измерительных и управляющих комплексов в НОЦ «Плазма». Эта среда постоянно модернизируется, расширяется за счет включения новых электронных пособий, прикладных программ, справочного обеспечения и интерфейсов интерактивного общения пользователей с ресурсами обсуждаемой среды.

В настоящее время только тестирование при самоподготовке на комплексе провели (за год с небольшим) около 40000 человек. По мере расширения круга электронных пособий по прикладной программе число пользователей (обучаемых) неуклонно растет.

#### Литература

1. Жарков Ф.П., Каратаев В.В., Никифоров В.Ф., Панов В.С. Использование виртуальных инструментов LabView.-М: Радио и связь, 1999, 268 с.(см. также <http://www.labview.ru/>)

2. Открытые системы. М: Совет РАН по автоматизации научных исследований, 1995, 182 с.

### *Новые материалы и химические технологии*

#### **ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ РЕЗИСТА НА ОСНОВЕ АМОРФНОГО ОКСИДА ВАНАДИЯ**

Величко А.А.<sup>1,2</sup>, Стефанович Г.Б.<sup>1,2</sup>, Пергамент А.Л.<sup>1</sup>, Стефанович Д.Г.<sup>1,2</sup>, Кулдин Н.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск; <sup>2</sup> Applied Phase Transition, Inc., Los Angeles

#### **1. Введение**

При переходе к литографии с разрешением меньшим, чем 100 нм сухое проявление резиста становится практически безальтернативным технологическим приемом. Сухое проявление основано на травлении резиста в плазменных, ионно-лучевых или плазмохимических процессах. В настоящий момент основные усилия сосредоточены на разработке плазмохимических процессов проявления, т.к. они обладают большей селективностью, скоростью и анизотропией травления. Основная концепция плазмохимического травления проста и прозрачна [1]. Разряд генерирует химически активные частицы (атомы, радикалы или ионы), которые, вступая в химическую реакцию с обрабатываемым веществом, образуют легко летучие соединения, удаляемые вакуумной системой. Существуют не только научные, но и промышленные процессы и соответствующее оборудование для плазмохимического травления стандартных для микроэлектроники материалов – кремния, диоксида кремния, нитрида кремния, алюминия, вольфрама. Эти процессы широко используются для травления металлических и диэлектрических слоев при создании полупроводниковых структур. Сухое травление практически не применяется для проявления

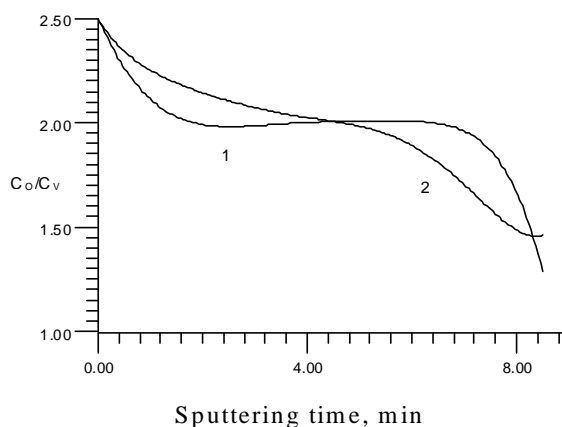
резиста, что в первую очередь связано с низкой плазмо- и термостабильностью органических резистов.

В ряде работ нами показано, что аморфные слои оксидов ванадия, получаемые методом анодного окисления, можно применять в качестве неорганического резиста для литографии с разрешением меньшим чем 100 нм [2,3]. При этом ключевые параметры нового резиста (разрешение <100 нм, чувствительность ~15 мкКл/см<sup>2</sup> для электронно-лучевого экспонирования) не уступают органическим резистам, а после экспонирования материал обладает высокой плазмо- и термостабильностью, характерной для неорганических веществ и допускающей сухое плазменное проявление.

Анодные оксидные пленки ванадия, получаемые в нашем процессе, идентифицируются как диоксид ванадия. На внешней границе присутствует тонкий слой пятиоксида ванадия, границу с металлом определяют низшие оксидные фазы [4,5] – см. рис. 1.

В настоящей работе представлены результаты исследований поведения анодных оксидов в различных плазменных процессах, демонстрирующие возможность сухого проявления резиста на основе аморфных оксидов ванадия. Анодные оксиды были получены окислением напыленных на Si подложки тонких пленок ванадия толщиной 400 нм при напряжении анодирования 5 В и времени окисления 5 мин. В этом случае резист представлял собой двухслойную композицию с толщиной оксидной части 300 - 400 нм и металлическим слоем толщиной ~ 100 нм. Электронно-лучевое экспонирование производилось при помощи электронного микроскопа Hitachi 5300 оснащенного системой для генерации наноразмерных рисунков при напряжении экспонирования 25 кВ, токе 100 пА и набором доз от 10 до 1000 мкКл/см<sup>2</sup>





**Рисунок 1.** Зависимость отношения концентрации атомов кислорода к атомам ванадия от толщины оксида, полученного при различных условиях окисления (1,2). Данные получены по результатам Оже – спектроскопии.

## 2. Проявление оксидного резиста травлением в плазме Ag

В этом случае проявление осуществлялось бомбардировкой ионами аргона вызывающими селективное физическое травление оксида. Травление осуществлялось в установке Balzers SCD 040 на постоянном токе при давлении Ag 3-10 Тор, напряжении 200-300 В и токе 150 мА. Для увеличения плотности плазмы в зоне травления использовалась система постоянных магнитов создающих магнитное поле с вектором индукции параллельным подложке.

Было обнаружено, что скорость травления неэкспонированного резиста существенно выше, чем экспонированного. Нами было показано, что результатом электронно-лучевой обработки исходно аморфного резиста является стимулирование сложных окислительно-восстановительных реакций на внутренних и внешних границах оксида [2]. Параллельно возможно протекание кристаллизационных процессов. Таким образом, селективность травления обусловлена различием в химическом составе и структурном состоянии исходных и экспонированных резистов.

После травления оксидной части резиста происходит травление металла. Этот процесс характеризуется низкой селективностью и, как правило, приводит к снижению общей высоты ступеньки резиста. Однако, в том случае когда удастся сохранить достаточно толстый слой экспонированного оксида травление не защищенного оксидной маской металла идет с высокой скоростью и весь процесс достаточно селективен. Наблюдаемые эффекты подобны процессам, происходящим при влажном травлении анодного оксида [2].

На результат травления большое влияние оказывает начальный период обработки, когда убирается слой высшего оксида. Этот процесс также характеризуется низкой селективностью и скоростью травления. Если слой пентаоксида ванадия достаточно толстый то, в ходе его травления происходит кристаллизация всего оксида и различие между экспонированными и исходными участками исчезает. Подобно влажному травлению сухое проявление улучшается при проведении дополнительного послезащитного отжига в инертной или восстановительной атмосфере, который вероятно уменьшает толщину высшего оксида.

Количественные характеристики процесса физического травления резко зависели от условий осаждения металла, окисления и хранения образцов как до, так и после экспонирования. Ключевые параметры процесса физического травления можно суммировать следующим образом

- скорость травления неэкспонированного оксида: 3 нм/с;
- скорость травления экспонированного оксида 8 нм/с;
- скорость травления высшего оксида 1 нм/с;
- скорость травления низшего оксида 2 нм/с;
- скорость травления металла 15 нм/с;

Можно заключить, что физическое травление оксидно-ванадиевого резиста характеризуется в общем случае низкой селективностью и не может служить основой эффективного процесса проявления. Однако, оно может давать удовлетворительные результаты в том случае если процесс проявления идет в 2 этапа, когда на первой стадии проявляется оксидная часть резиста, а травление в плазме Ag используется для удаления металла незащищенного оксидом

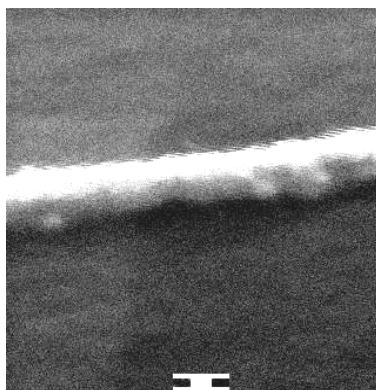
## 3. Проявление оксидно-ванадиевого резиста плазменно-химическим травлением

Для увеличения селективности процесса проявления было использовано плазмохимическое травление. Травление проводилось в планарном реакторе с заземленным подложкодержателем с использованием ВЧ плазмы. ВЧ мощность варьировалась от 25 до 250 Вт. Использовались следующие газы и газовые композиции  $CF_4$ ,  $SF_6$ ,  $SF_6/CHF_3$ ,  $CF_4/O_2$ ,  $CF_4/H_2$ , Cl. Давление газов варьировалось от 100 до 1000 мТор.

При травлении в  $CF_4$ ,  $CF_4/O_2$ ,  $CF_4/H_2$  наблюдалось селективное травление оксидной части резиста, тогда как металлическая часть практически не травилась. Плазма  $SF_6$ ,  $SF_6/CHF_3$  травил оксид приблизительно с той же скоростью и селективностью. Однако, после травления оксидной части резиста происходило эффективное травление ванадия. Отметим, что эта плазма широко применяется для травления кремния, причем скорость травления кремния выше, чем скорость травления ванадия. В этом случае, после завершения травления резиста, происходило быстрое и глубокое травление незащищенного кремния. Этот процесс требовал очень высокой однородности мно-

гослойного оксидно-ванадиевого резиста. В противном случае любая неоднородность травления приводит к созданию рельефа на поверхности Si.

Травление в плазме Cl показало, что в этом случае металл травится с высокой скоростью, тогда как оксид практически не удаляется при такой обработке. Травление оксида с высокой селективностью и удовлетворительной скоростью удалось реализовать при высокой температуре процесса (150-300°C). При этом после удаления оксида наблюдалось быстрое травление V, тогда как кремний в плазме Cl не травился. Этот процесс позволил проявить линии резиста толщиной < 100 нм с экспозиционными дозами ~ 20 – 50 мКл/см<sup>2</sup>.



**Рисунок 2.** Линия оксидно-ванадиевого резиста на Si. Доза 175 мКл/см<sup>2</sup> (черно-белый маркер 100 нм).

Принципиально важным является то, что скорости травления всех частей оксидно-ванадиевого резиста были существенно ниже, чем для Si или SiO<sub>2</sub>, что позволяет проводить сухое травление полупроводниковых подложек через резистивную маску.

#### 4. Заключение

Полученные результаты показывают, что плазмохимическое травление может успешно использоваться для сухого проявления оксидно-ванадиевого резиста. Получены линии резиста с разрешением меньше 100 нм, экспозиционными дозами ~ 20 мКл/см<sup>2</sup> и высотой рисунка 100 – 200 нм, что вполне достаточно для эффективного сухого травления Si или SiO<sub>2</sub>.

Основное препятствие на пути разработки эффективного процесса заключается в том, что сульфиды, хлориды, гидраты и фториды ванадия, образующиеся при обработке в плазме традиционных для микроэлектроники газов, имеют высокие температуры плавления и кипения. Это может потребовать высоких (до 300°C) температур процесса. Этого можно избежать, проводя одновременно физическое и химическое травление в смеси газов (например, Cl и (или) CF<sub>4</sub> с Ar).

Работа выполнена при поддержке гранта Министерства Образования РФ и Американского Фонда Гражданских Исследований и Развития (CRDF) № PZ-013-02.

Литература

1. M. A. Lieberman and A. J. Lichtenberg, *Principles of Plasma Discharges and Materials Processing*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994.

Заметим, что наличие толстого слоя высшего оксида негативно сказывалось на процессе проявления. Параметры процесса (скорость травления и селективность) улучшались, если этот слой предварительно удалялся влажным химическим травлением. Кроме того, положительное влияние оказывал послеэкспозиционный отжиг в инертной или восстановительной атмосфере.

Также как и в случае физического травления результат сильно зависел от условий осаждения металла, окисления и хранения образцов как до, так и после экспонирования.

Электронно-микроскопический рисунок линии резиста приведен на рис. 2.

2. F. A. Chudnovskii, A. L. Pergament, D. A. Schaefer, G. B. Stefanovich, *Proc. SPIE*, v. 2777, p.80 (1996).

3. A. L. Pergament, G. B. Stefanovich, E. L. Kazakova D.G. Stefanovich, A.A. Velichko, *Solid State Phenom.*, v. 90-91, p. 97-103 (2003).

4. F. A. Chudnovskii, G. B. Stefanovich. *J. Solid State Chem.*, v.98, p.137 (1992).

5. A. L. Pergament, G. B. Stefanovich, *Thin Solid Films*, v.322, n.1-2, p.33 (1998).

#### РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛОКАЛЬНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ НЕОДНОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ

Екимов К.А., Луизова Л.А., Соловьев А.В., А.Д.  
Хахаев А.Д.

*Петрозаводский Государственный Университет,  
Петрозаводск*

Определение локальных значений параметров плазмы: концентрации электронов, атомов в основном и возбужденных состояниях, атомной и электронной температуры в некоторых случаях возможно, если определены интенсивности и формы контуров спектральных линий, излучаемых различными элементарными объемами плазмы [1], что и является задачей локальной спектроскопии.

В решении этой задачи можно выделить следующие основные этапы:

- сбор массивов экспериментальных данных, связанных с пространственным распределением спек-

тральной энергетической яркости поверхности источника.

-определение на основе этих данных пространственного распределения спектральной энергетической яркости поверхности источника с учетом кривой спектральной чувствительности использованных фотоприемников и возможных искажений полученных распределений из-за конечного разрешения спектральной аппаратуры.

- переход от массива яркости поверхности источника к массиву локальных значений коэффициентов излучения  $\varepsilon(\lambda, \mathbf{r})$  ( $\lambda$ - длина волны,  $\mathbf{r}$ -пространственная координата) на основе принятой модели источника. В данной работе предполагается осевая симметрия источника, тогда такой переход (радиальное преобразование) состоит в решении интегрального уравнения Абеля.

Принципы и разнообразные технические и программные средства для реализации этих этапов известны давно: сбор данных осуществляется автоматизированной системой (как правило, уникальной) под управлением ЭВМ, для обработки данных с целью радиальных преобразований и исключения аппаратных искажений применяются различные методы статистической регуляризации [2] (с использованием не всегда обоснованной априорной информации об искомым распределениях).

Отличительная черта предлагаемой технологии состоит в применении программно аппаратного комплекса, построенного по модульному принципу на основе стандартных, промышленно выпускаемых технических и программных средств и обработки данных с помощью алгоритмов, обеспечивающих устойчивость результата к шумам эксперимента на основе внутренней корреляции обрабатываемых массивов.

Измерительный комплекс использует дифракционный спектрометр ДФС-12 с фотоэлектрической регистрацией спектра и систему пространственного стробирования [3] В качестве приборных интерфейсов используются модули КАМАК или платы LabPC-1200AI, PCI-1802L, PCI-1202L, а также сетевой интерфейс (для удаленного управления экспериментальным оборудованием). Все программное обеспечение для управления процессом сбора данных и их обработки разработано в среде графического программирования LabView [4]. Комплекс работает под управлением IBM-совместимого компьютера с ОС Windows-98, однако легко может быть адаптирован к любой операционной системе, поддерживающей LabView.

Программное обеспечение включает следующие основные функциональные модули:

а) градуировки спектрального прибора по длинам волн путем регистрации известного спектра,

б) градуировки чувствительности фотоприемной системы путем регистрации спектра аттестованной температурной лампы.

в) автоматизированного пространственно- спектрального стробирования в заданных спектральном и пространственном интервалах и в заданных фазах периода тока ( для источников, работающих на переменном токе).

г) загрузки ранее зарегистрированных данных для последующего анализа,

Каждый модуль оформлен в виде "виртуального прибора", на панели которого имеются окна для ввода необходимой информации, отражается результат работы модуля и имеются кнопки управления (запуск модуля, сохранение результата).

Модуль "г" позволяет автоматически перевести отсчеты регистрирующей системы в абсолютные значения яркости поверхности источника, извлечь различную информацию из спектра (например, измерить положение максимумов и ширины линий) непосредственно используя средства Labview для работы с графиками и выполнить обработку данных с использованием описанного ниже алгоритма.

Результаты работы любого модуля автоматически протоколируются в информационном файле, в который автоматически вводится дата эксперимента, вся информация об условиях измерений, которая была на панелях виртуальных приборов, а также вспомогательная информация, которую пользователь может ввести (например, тип источника, ток разряда).

При работе модуля "в" система осуществляет сканирование по пространственной координате  $x$  - расстоянию от оси источника и для определенных положений  $x_k$  ( $k=1,2,\dots,m$ ) регистрирует распределение отсчетов фотоприемного устройства  $F_{ik}$  (относящиеся к определенной фазе тока), соответствующих различным длинам волн ( $\lambda_i$ ) ( $i=1,2,\dots,n$ )

$$F_{i,k} = q \int b(\lambda, x_k) g(\lambda - \lambda_i) d\lambda \quad (1)$$

Здесь  $b(\lambda, x_k)$  - спектральная энергетическая яркость поверхности источника на расстоянии от оси  $x_k$ ,  $g$  - аппаратная функция спектрального прибора,  $q$  - коэффициент, зависящий от чувствительности фотоприемника, практически постоянен в пределах контура одной спектральной линии, поэтому в дальнейшем описании алгоритма опускается. Для получения искомым значений коэффициентов излучения  $\varepsilon(\lambda, \mathbf{r})$  в определенном сечении источника (теперь  $\mathbf{r}$ - расстояние от его оси) надо исключить аппаратные искажения из каждого профиля  $F_{ik}$  при фиксированном  $k$  ( $m$  раз решить уравнение 1), с учетом значения  $q$  определить  $b(\lambda, x_k)$  и найти  $\varepsilon(\lambda, \mathbf{r})$ , решив интегральное уравнение Абеля для каждой спектральной компоненты ( $n$  раз)

$$\varepsilon_\lambda(\mathbf{r}) = -\frac{1}{\pi} \int_r^{\lambda} \frac{db_\lambda(x)}{dx} \frac{dx}{\sqrt{(x^2 - r^2)}} = R\{b_\lambda\} \quad (2)$$

Вместо этого проводится "коллективная" обработка исходного массива  $F_{ik}$ , основанная на использовании метода главных компонент [5], при которой существенно сокращается число операций, и главное, каждая операция совершается над распределением, полученным путем усреднения значительного числа отсчетов, что повышает устойчивость результата к шумам.

Сначала находится средний вектор отсчетов, в зависимости от пространственной координаты (его компоненты усреднены по всем длинам волн):

$$\bar{F}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_{i,k} \quad (3)$$

Затем вычисляется ковариационная матрица массива отсчетов:

$$A_{k,l} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (F_{i,k} - \bar{F}_k)(F_{i,l} - \bar{F}_l) \quad (4)$$

Массив  $F_{ik}$  раскладывается по собственным векторам матрицы  $A$ , причем учитываются только вектора  $U_p$ , отвечающие собственным значениям матрицы  $A$ , превосходящим величину оценки дисперсии воспроизводимости одного отсчета  $F$  (оценивается при повторных измерениях одного и того же массива). Вследствие сильной корреляции отсчетов внутри массива число таких векторов  $v$  всегда существенно меньше  $m$ .

Вычисляются проекции спектрального распределения на вектор с номером  $p$  -  $M_{i,p}$ :

$$M_{i,p} = \sum_{k=1}^m (F_{i,k} - \bar{F}_k) U_{p,k} \quad (5)$$

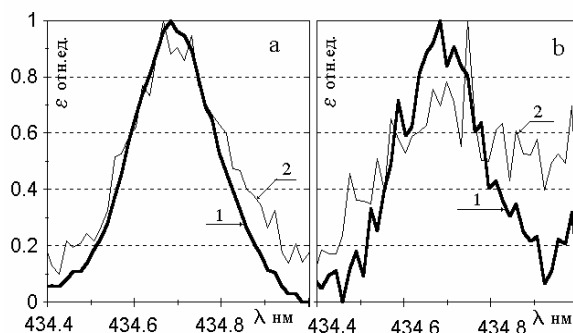
только они зависят от длин волн и из них, в случае необходимости, надо исключать аппаратные искажения ( $v$  операций), результат такого исключения обозначим  $L_{i,p}$ .

$\bar{F}_k$  и  $U_p$  зависят только от координаты  $x$  и над ними осуществляются радиальные преобразования (2) (всего  $v+1$  раз)

В результате искомого контура в различных точках плазмы получаются согласно соотношению:

$$\varepsilon(\lambda, r) = R\{\bar{F}\} + \sum_{p=1}^v L_p(\lambda) R\{U_p\} \quad (6)$$

Комплекс применен для исследования конкретных плазменных объектов. В металлогалоидной лампе (закрытая дуга в парах ртути высокого давления с добавкой иодида таллия, питаемая переменным током) зарегистрированы поперечные профили яркости 12 спектральных линий таллия и ртути в двух фазах тока (соответствующих максимальной и минимальной яркости линий) в  $m=10$  пространственных точках. Число спектральных точек  $n$  в каждой линии в зависимости от ее ширины составляло от 85 до 280. Описанный алгоритм обработки применен к линиям, которые по оценкам не испытывали заметного поглощения внутри источника. Ни в одном случае число значимых собственных векторов не превысило  $v=2$ . Таким образом, обработка свелась к двум решениям уравнения (1) вместо 10 и трем радиальным преобразованиям (вместо более чем 80) Эффективность коллективной обработки иллюстрируется на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Нормированные на максимум контура линии 434.7нм (наиболее слабой и, соответственно, зашумленной из линий ртути) для центра разряда, полученные при "коллективной" (1) и "индивидуальной" (2) обработке исходного массива в двух фазах тока:

а) максимальная, б) минимальная интенсивность излучения.

По построенным в результате обработки исходных массивов отсчетов определены контурам  $\varepsilon(\lambda, r)$  найдены радиальные распределения концентрации атомов ртути в основном и возбужденном состояниях, возбужденных атомов таллия и концентрации электронов. При этом обнаружен ряд ранее неизвестных эффектов (например, немонотонный ход определенных по штарковскому уширению линий [1] электронных концентраций), исследование которых с использованием описанной технологии продолжается.

Работа выполнена при поддержке гранта PZ-013-02 CRDF, Мин.обр. РФ и Правительства Карелии.

#### Литература

1. Энциклопедия низкотемпературной плазмы / Под. ред В.Е.Форгова. Вводный том II, М: Наука, 2000, 655с.

2. Тихонов А. И., Арсенин В. Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука. - 1979. - 285 с.

3. А.с. № 545954; СССР, Оптико-механическое линейносканирующее устройство:/ Кюльмясу И.И., Хахаев А.Д. Щербина А.И. (СССР) ; Заяв.20.11.76; Оpubл. 05.02.1977, Бюл.№5

4. Жарков Ф.П., Каратаев В.В., Никифоров В.Ф., Панов В.С. Использование виртуальных инструментов LabView.-М: Радио и связь, 1999, 268 с. ( см. также <http://www.labview.ru/> )

5. J. Edward Jackson. A User's Guide To Principal Component. 1991. John Willey & Sons , New York , 567 pp.

### УГЛЕРОДНЫЕ АДСОРБЕНТЫ ИЗ БУРОГО УГЛЯ КАНСКО-АЧИНСКОГО БАССЕЙНА

Еремина А.О., Головина В.В., Угай М.Ю.,  
Рудковский А.В., Степанов С.Г.\*, Морозов А.Б.\*  
Институт химии и химической технологии СО РАН,  
\*Филиал ЗАО "Карбоника-Ф", Красноярск

Одним из направлений нетопливного использования углей является их переработка в сорбционные материалы для очистки промышленных сточных вод от различного рода примесей неорганического и органического происхождения. Так, бурые угли, подвергнутые термическому воздействию, обладают развитой пористой структурой, в которой представлены поры всех размеров – от микропор до видимых крупных пор. К наиболее перспективным источникам бурых углей как сырья для производства углеродных адсорбентов следует отнести Канско-Ачинский бассейн ввиду следующих причин: угли отличаются низкой зольностью (2-10%), низким содержанием серы (0,2-1,2%) и низкой себестоимостью, так как их добыча является крупнотоннажным производством и ведется открытым способом на разрезах большой единичной мощности

Задачей настоящей работы является сопоставление двух способов термической обработки бурого угля с целью получения углеродных адсорбентов. Использовали бурый уголь Бородинского месторождения Канско-Ачинского бассейна со следующими характеристиками (%):  $W^t$  - 11,2;  $A^d$  - 6,3;  $C^{daf}$  - 72,4;  $H^{daf}$  - 4,8;  $N^{daf}$  - 0,8;  $S_t^d$  - 0,2.

Углеродные адсорбенты получали следующими способами: 1) в пилотной установке кипящего слоя в ИХХТ СО РАН с загрузкой до 13-15 кг исходного сырья в пересчете на сухое сырье (температура процесса 750°C, концентрация водяного пара 30 об.%, концентрация кислорода в парогазовой смеси 4,5 об.%, продолжительность пребывания частиц угля в реакторе 15 мин.); 2) в реакторе со стационарным слоем в филиале ЗАО "Карбоника-Ф" с удельным расходом угля 350-390 кг·м<sup>-2</sup>·ч<sup>-1</sup> (обращенное дутье, температура в верхней зоне реактора - 800-900°C, в нижней зоне - 600-800°C, расход воздуха - 300-350 м·ч<sup>-1</sup>, расход водяного пара 70-80 кг·м<sup>-2</sup>·ч<sup>-1</sup>).

Показано, что, несмотря на различные технологии получения, углеродные адсорбенты имеют близкие физико-химические и адсорбционные свойства: удельная поверхность 485-560 м<sup>2</sup>/г; суммарный объем пор 0,49-0,51 см<sup>3</sup>/г, в то числе: объем микропор 0,09-0,13 см<sup>3</sup>/г, мезопор 0,33-0,38 см<sup>3</sup>/г; адсорбционная емкость по йоду 46-48%. Приведены изотермы адсорбции азота на вышеуказанных адсорбентах, полученные методом объемной адсорбции паров азота в вакуумной адсорбционной установке при температуре жидкого азота - изотермы адсорбции азота относятся ко II типу по классификации БЭТ. Прочность на истирание углеродного адсорбента, полученного в реакторе кипящего слоя несколько выше, чем у адсорбента, полученного в реакторе со стационарным слоем – 68 и 53% соответственно.

Углеродные адсорбенты показали высокую эффективность в процессах очистки водных сред от ряда

органических соединений в широком интервале концентраций (мг/л): фенолов 20-5600, нефтепродуктов 80-1030, поверхностно-активных веществ (анионных и катионных) 50-130, летучих алифатических кислот 765-6000.

Следует отметить, что адсорбенты, полученные по технологии ЗАО "Карбоника-Ф", являются промышленным продуктом, имеющим своего потребителя. Ввиду низкой себестоимости и недостаточно высокой механической прочности вышеуказанные углеродные адсорбенты рекомендовано использовать однократно, а отработанные адсорбенты сжигать в энергетических установках в качестве высококалорийного обогороженного топлива.

### ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК Na<sub>2</sub>S НА ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКОЛ СИСТЕМЫ Na<sub>2</sub>O-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Na<sub>2</sub>S

Зарецкая Г.Н.

Сахалинский Государственный Университет,  
Южно-Сахалинск

В последнее время в связи с поиском стеклообразных систем с различными видами носителей тока большое внимание уделяется созданию стеклообразных композиций, содержащих серу. Предполагается, что стекла таких систем будут обладать повышенной электропроводностью и высокой химической стойкостью к сере и её соединениям.

Для проверки высказанных предположений были изучены стеклообразование и физико-химические свойства стекла системы Na<sub>2</sub>O-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Na<sub>2</sub>S. Синтез проводился путем стадийного нагрева до 900°C в среде аргона. В качестве сырьевых материалов использовались Na<sub>2</sub>S·10H<sub>2</sub>O, NaPO<sub>3</sub> марки «хч» и «чда».

Стекла с низким содержанием Na<sub>2</sub>S прозрачные, бесцветные. С увеличением содержания сульфида они приобретают все более интенсивную голубую окраску. Ранее, при исследовании голубых боратных стекол, на основании изучения спектров оптического поглощения и спектров комбинационного рассеяния было показано присутствие частиц S<sub>3</sub><sup>-</sup> и S<sub>2</sub><sup>-</sup>. В бесцветных стеклах возможно присутствие циклических молекул S<sub>8</sub> и поли-сульфидных ионов S<sub>x</sub><sup>2-</sup> [x=3÷5].

В результате химического анализа обнаружено, что максимальная концентрация Na<sub>2</sub>S в продуктах синтеза не превышает 4мол.% независимо от количества сульфида, введенного в шихту.

Кристаллизационная способность стекол исследовалась методом принудительной кристаллизации в интервале температур 200°C-900°C. С повышением концентрации Na<sub>2</sub>S кристаллизационная способность стекол увеличивается из-за упорядочения элементов симметрии структурных мотивов в каркасе стекла.

Измерение плотности стекол проводилось методом гидростатического взвешивания образца в толуоле. С увеличением концентрации Na<sub>2</sub>S плотность стекол повышается. Значения плотности лежат в интервале 2.421-2.614г/см<sup>3</sup>.

Увеличение плотности, по-видимому, связано с разрывом цепи (PO<sub>4</sub>)<sub>n</sub> в структуре стекла. На это ука-

зывает и смещение полосы поглощения  $1280\text{см}^{-1}$  в ИК-спектрах серосодержащих стекол до  $1240\text{ см}^{-1}$  и появление полосы  $900\text{ см}^{-1}$ .

Испытание на микротвердость как метод, чувствительный к изменению структуры и свойств материала, проводилось путем вдавливания алмазной пирамиды Виккерса. В исследуемых стеклах с увеличением содержания сульфида наблюдался рост микротвердости.

Измерение коэффициента линейного термического расширения / КЛТР/ проводилось на dilatометре ДКВ-4А. Температура начала размягчения /  $T_g$  / определялась по излому на графике изменения относительного удлинения образца от температуры, соответствующему переходу стекла из твердого в высоковязкое состояние.  $T_g$  колеблется в интервале  $250\text{--}300^\circ\text{C}$ . Воспроизводимость значений КЛТР в интервале  $25^\circ\text{C} \text{--} 300^\circ\text{C}$  составляет  $3 \times 10^{-7}$  град $^{-1}$ , а температуры стеклования  $\pm 3^\circ\text{C}$ .

КЛТР таких металлов как алюминий, олово, некоторых сплавов меди в указанном интервале температур согласуются с полученными данными, что позволяет применять данные стекла как легкоплавкие припечные материалы.

#### КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

Привалова Н.М., Двадненко М.В., Шабанов А.Н.  
Кубанский государственный технологический университет

Анализ экологической ситуации на данный момент показывает, что важнейшими проблемами на планете являются смог и выбросы, способствующие образованию кислотных дождей, обусловленных содержанием в атмосфере  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ . Глобальную экологическую проблему представляет собой парниковый эффект, являющийся причиной общего потепления на планете. Газы, обуславливающие парниковый эффект, такие, как  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$ , хлор- и фто-

руглеводороды, стабильны; они диффундируют и накапливаются в атмосфере. В соответствии с моделью системы управления окружающей средой важным экологическим аспектом является нормализация качества атмосферного воздуха.

Приоритет в экологическом катализе в 90-х годах отдан получению и модификации полиметаллических композиций для удаления из промышленных и транспортных газовых выбросов  $\text{NO}_x$  и летучих органических соединений. Следует отметить, что особое значение приобретает очистка дизельных выбросов. Создаваемые катализаторы должны обеспечивать не только удаление конкретных экологически вредных компонентов из газового потока, но и превращение их в экологически чистые соединения:  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ , водяной пар и  $\text{CO}_2$ . В то же время необходимо, чтобы они были химически стабильными в реальных рабочих условиях, устойчивыми по отношению к каталитическим ядам и не представляли потенциальной опасности для окружающей среды. Существует два каталитических способа удаления  $\text{NO}_x$  из газовых выбросов: разложение на  $\text{O}_2$  и  $\text{N}_2$  и селективное восстановление. Большинство разработок каталитических систем для селективного восстановления оксидов азота базируется на использовании благородных металлов и оксидов неблагородных металлов. Однако при использовании уже известных катализаторов процесса восстановления возникает несколько проблем. Практический интерес для процессов технического и экологического катализа представляют соединения  $\text{ABO}_3$  со структурой перовскита типа  $\text{CaTiO}_3$ .

Восстановление оксида азота(II) проводили на установке проточного типа при объемной скорости  $2000\text{ч}^{-1}$ . Объем катализатора составлял  $1,5\text{ см}^3$ . Исходная газовая смесь имела состав (об%):  $\text{NO} - 0.16$ ,  $\text{NH}_3 - 11$ ,  $\text{O}_2 - 12.6$ ,  $\text{N}_2 - 75.24$ . Продукты реакции анализировали газохроматографическим методом. Процесс восстановления оксида азота (II) на перовскитах осуществлялся по реакции:  $4\text{NO} + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 = 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ .

**Таблица 1.** Конверсия  $\alpha$   $\text{NO}_x$  на перовскитах ряда  $\text{LnAlO}_3$  ( $\text{Ln} - \text{La, Pr, Nd, Sm}$ )

| Катализатор      | Значение $\alpha$ , % при температуре $450^\circ\text{C}$ |
|------------------|---|
| $\text{LaAlO}_3$ | 37  |
| $\text{PrAlO}_3$ | 41  |
| $\text{NdAlO}_3$ | 45  |
| $\text{SmAlO}_3$ | 52  |

Анализ данных, представленных в таблице 1 показал, что на каталитическую активность перовскитов значительное влияние оказывает варьирование металла из семейства лантаноидов. Из исследованных перовскитов ряда  $\text{LnAlO}_3$  (где  $\text{Ln} - \text{La, Pr, Nd, Sm}$ ) наибольшей активностью обладал  $\text{SmAlO}_3$ . Установлено, что активным центром, который определяет каталитическую активность перовскита и его термостабильность, является не только ион переходного металла. Перовскиты - нестехиометрические соединения с различным содержанием кислорода, поэтому такими дополнительными центрами могут быть вакансии по кислороду, образующиеся в результате искажения идеальной кубической структуры типа  $\text{CaTiO}_3$ . На-

пример, в перовскитах с лантаноидами в позиции катиона А искажения уменьшаются от гадолия до лантана в любом ряду с постоянным радиусом иона переходного металла.

Полученные результаты исследования делают актуальной возможность использования перовскитов в качестве катализаторов процесса селективного восстановления оксида азота.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ УСЛОВНО ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ В ЭНДЕМИЧНОМ РАЙОНЕ ПО ОПИСТОРХОЗУ

Фролова О.В., Старцева О.Н.

*Тюменский государственный университет, Тюмень*

Каждый лабораторный результат несет определенную информацию, следовательно нам необходимо доказать на технологическом уровне что получаемая информация достоверно отражает состояние функции органа или ткани, а на диагностическом уровне, что исследуемый анализ находится в причинно-следственной связи с предполагаемой патологией, то есть используемый тест специфичен. Целью настоящей работы явилось определение липидного обмена у условно здоровых людей, в том числе, и профилактических обследованиях.

Все исследования были проведены на базе клинико-диагностической лаборатории регионального центра Левобережья Оби г. Нягань. Все исследования проводились унифицированными методами, результаты выдавались в системе «СИ». Для проведения исследований и обработки результатов мы использовали аналитическую систему фирмы Бекман SINCHRON CX® 4PRO. Система представляет собой полностью автоматизированный микропроцессор, контролирующий произвольный выбор химического анализатора. При условии программирования полного произвольного выбора данных в сочетании с уникально сконструированным оптическим устройством, достигается возможность определения конечной точки, кинетики. Кроме выполнения рутинных задач, предназначен для определения терапевтических лекарственных средств, наркотиков и алкоголя, а также иммуноглобулинов, липидов и гликозилированного гемоглобина в любых сочетаниях на одном полностью автоматическом аппарате..

По значениям концентрации стандартов в соответствии с полученными значениями оптической плотности анализатор рассчитывает калибровочную кривую. В тех случаях, когда имеется только одна стандартная концентрация, в качестве второй точки используется начало координат. Калибровочная кривая запоминается в устройстве анализатора и в дальнейшем, при работе с той же серией реактивов нет необходимости измерять стандарты.

Контролю подвергались все виды исследований ежедневно с нормальной и патологической лиофилизированной сыворотками фирм «CORMEY» и «HUMAN», Данные автоматически заносятся в контрольные карты с помощью компьютера.

Мы провели скрининговое исследование липидного обмена условно здоровых жителей города. В группу обследованных вошли 550 человек. Концентрацию ХС и ТГ определяли реактивами фирмы «HUMAN» и «CORMEU» ферментативным методом, ЛПВП получали из 0,5мл сыворотки крови методом осаждения ФВК в присутствии ионов магния, затем полученный супернатант исследовали ферментативным колориметрическим методом. Чтобы лучше ориентироваться в большом объеме информации мы в своем исследовании применили популяционный под-

ход, позволяющий распределить обследованную в данном регионе репрезентативную выборку населения на подгруппы по уровню липидов, разделяя их на высокие (5-10% верхних значений в ряду распределения), низкие (5-10% низких значений) и промежуточные, принимаемые условно за норму. Аналогичный подход, примененный при оценке уровня ХС в других возрастных группах мужчин и женщин, дал несколько отличающиеся данные. Если у женщин в возрасте 30-39 лет средний уровень ЛПВП равен 1,35ммоль/л, то у мужчин этого возраста 1,1ммоль/л. Тогда как рекомендуемая норма ЛПВП для женщин составляет от 1,42ммоль/л, а для мужчин 1,16ммоль/л.

Имеются данные, что ЛПВП захватывая окисленные формы ХС и эстерифицируя их с помощью ЛХАТ, выполняют своеобразную скэвенджер-функцию, а, именно, освобождают клетки организма от окисленных токсических стеридов. То есть концентрация ЛПВП зависит от активности ЛХАТ, которая синтезируется в печени. А, учитывая высокую распространенность заболеваемости описторхозом, дифиллоботриозом и другими гельминтозами в данном регионе, можно предположить что у большинства обследованных нарушены функции печени, т.е. синтез ЛХАТ и других липолитических ферментов происходит не в полном объеме.

Обращает на себя внимание тот факт, что в группе мужчин 40-49 лет регистрируются более высокие показатели концентрации ОХ, что указывает на увеличение коэффициента атерогенности, скорее всего за счет невысокой концентрации ЛПВП. Аналогичные исследования были проведены в Санкт-Петербурге А.Н.Климовым и Н.Г.Никольцевой в 2000 году. Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что в популяции мужчин 30-39 лет г. Нягань концентрация ОХ у 50% составляет практически «идеальную» концентрацию, тогда как в Санкт-Петербурге такую же концентрацию можно наблюдать только у 10%.

Из всего вышесказанного можно сделать заключение: с изменением территориально-экологических условий изменяются и популяционные нормы липидов, как в сторону снижения, так и в сторону повышения и что полученные в процессе исследования величины можно использовать как условно «нормальные».

## ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ С ПОВЫШЕННОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ

Чуманов И.В.

*Филиал ГОУ Южно-Уральский государственный университет, Златоуст*

Одним из перспективных путей увеличения механических характеристик, а также срока службы изделий является применение сталей и сплавов с высокой конструктивной прочностью. На современном этапе данная проблема решается двумя путями: изготовлением режущих элементов инструмента методами порошковой металлургии и совершенствованием производимой инструментальной быстрорежу-

щей стали традиционными способами. При использовании элементов порошковой металлургии основная трудность заключается в отсутствии возможности пропрессовать изделия значительных размеров. Данное обстоятельство и является сдерживающим фактором. При совершенствовании традиционной электроплавки, например, легирование быстрорежущей стали азотом, возможно увеличение стойкости изготовленного из нее инструмента, но до определенных значений. Кроме того, легирование азотом сложный и многогранный процесс.

На наш взгляд наибольший эффект увеличения срока службы быстроизнашивающихся деталей машин, механизмов, а также инструмента возможен за счёт повышения прочности искусственно введёнными вторичными фазами.

Дисперсионные выделения вторичных фаз, которые обычно формируются в структуре при распаде пересыщенных твёрдых растворов, препятствуют движению дислокации. Данное обстоятельство оказывает прямое влияние на упрочнение. Кроме того, частицы вторичных фаз в сталях определяют размер ферритного и аустенитного зерна, тип, плотность, характер распределения дефектов кристаллического строения. Последние могут рассматриваться как косвенные факторы, влияющие на упрочнение.

Применение для решения данной задачи сталей и сплавов, обладающих высокой прочностью и износостойкостью, например, Р6М5, Х12МФ, Х6ВЗМ, 5Х6ВМ2 и т.д., увеличивает стоимость готовой продукции. Кроме того, многократное перерезание дислокациями когерентных выделений приводит к тому, что они становятся термодинамически нестабильными, что приводит к их растворению в матрице и обуславливает появление зон разупрочнения, которые снижают прочность сплава. Необходимо отметить следующий факт. Дисперсионно-упрочненные стали и сплавы при  $(0,6...0,7) T_{пл}$  быстро теряют прочность так как протекают процессы коагуляции и частичного растворения дисперсных фаз.

В последние годы проблеме упрочнения литейных сталей и сплавов путем введения тугоплавких частиц в жидкий или жидкотвердый расплав уделяется большое внимание. Исследования показывают, что введение различных тугоплавких частиц (оксидов

$Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ; нерастворимых металлов Mo, W, Ti, Nb; тугоплавких карбидов TiC, VC, WC, NbC), положительно влияют на физические свойства сталей и сплавов.

Наибольший интерес представляет использование в качестве вторичных фаз — карбидов, нитридов и карбонитридов таких элементов, как титан и ниобий. Сложность использования вторичных фаз заключается в обеспечении равномерного их распределения в слитке, так как они обладают меньшей удельной плотностью, чем металл, подвергающийся упрочнению (модифицированию).

Анализ исследований по применению физико-механических методов обработки расплавов (механическое замешивание, обработка ультразвуком, осаждение в электрическом поле) свидетельствует о не стабильности получаемых результатов. Наиболее эффективно ввести твёрдые полидисперсные, тугоплавкие частицы в жидкий металлический расплав при разливке можно, если изменить направление фронта кристаллизации, что достигается вытягиванием формируемой заготовки в обратном направлении действию гравитационных сил. Это обеспечивает равномерное распределение модификаторов по фронту кристаллизации, а, следовательно, и в формируемом слитке. Кафедрой «Общая металлургия» Южно-Уральского государственного университета, совместно ОАО «ЗМК» разработана и изготовлена промышленная установка для модифицирования по выше изложенной технологии. Данная установка позволяет удерживать заготовку до 10 тонн и обеспечить вытягивание формируемого слитка вверх со скоростью 0,1-1,0 м/мин, что вполне укладывается в расчётные параметры.

На разработанной и собранной установке осуществлена серия опытных разливок стали марки У7. Получены литая (диам. 300 мм,) и полая заготовка (наружный диам. 300 мм, внутренний 240 мм) массой 0,5 и 0,4 тонны. Исследования качества металла показало, что опытные заготовки имеют более плотную структуру по всей высоте в сравнении с литыми заготовками, полученными на классической, вертикальной МНЛЗ. Механические испытания представлены в табл.1

**Таблица 1.** Механические свойства стали марки У7 и опытного металла

| Марка Стали             | Состояние            | Место | $\sigma_T$ , кгс/мм <sup>2</sup> | $\sigma_B$ , кгс/мм <sup>2</sup> | $a_K$ , кгс м/см <sup>2</sup> | $\delta$ , % | $\psi$ , % | HRC |
|-------------------------|----------------------|-------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|------------|-----|
| У7 (исходный)           | Деформированная +т/о | —     | 90,0                             | 110,0                            | —                             | 7            | 30         | 52  |
| У7+ 0,16% TiC (опытный) | Литая + т/о          | 1А    | 90,3                             | 80,6                             | 0,4                           | 0,8          | —          | 53  |
|                         |                      | 2А    | —                                | 104,0                            | 0,5                           | 0,9          | —          | 54  |
|                         |                      | 1У    | 110,2                            | 111,2                            | 0,4                           | 0,8          | —          | 54  |
|                         |                      | 2У    | —                                | 123,1                            | 0,4                           | 0,8          | —          | 55  |

Все образцы были подвергнуты термической обработке: закалка (температура 800-820°C, охлаждающая среда – вода) и отпуск (температура 300-320°C, выдержка при температуре отпуска и последующее охлаждение на воздухе).

Исследования удельной работы износа (отношение произведения средней силы трения на длину пути к убыли массы образца) представлено в табл. 2.

Распределение карбидов, нитридов и карбонитридов изучалось на микрошлифах с различных горизонтов слитка на микроскопе МИМ-10 при увеличе-



нии 630 раз. Анализ полученных результатов свидетельствует о равномерности распределения фаз, как по высоте, так и по сечению заготовки.

Таким образом, опытная разливка показала принципиальную возможность промышленного полу-

чения металла, упрочнённого искусственно введёнными вторичными фазами, что обеспечило высокую износостойкость.

**Таблица 2.** Удельная износостойкость различных марок сталей в зависимости от режимов термической обработки

| Марка стали            | Состояние | Работа износа, Дж/мг и твёрдость HRC |                           |                            |                            |                               |
|------------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
|                        |           | Без термообработки                   | Закалка в масле при 980°C | Закалка в масле при 1040°C | Закалка в масле при 1080°C | Закалка на воздухе при 1150°C |
| ЭИ 107(40X10C2M)       | Кр. 40    | 3,40                                 | 5,23                      | 5,78                       | 7,13                       | 6,56                          |
| 110X18M-ШД*            | Кр. 40    | 3,20                                 | –                         | 5,88                       | 6,60                       | 6,18                          |
| У7 (исходный)          | Литая     | –                                    | 4,89                      | –                          | –                          | –                             |
| У7+ 0,16% TiC(опытный) | Литая     | –                                    | 3,76                      | –                          | –                          | –                             |

\* аналог сталей 440С по ASTM А 276-90а (Американский стандарт)

1. 4125 X105CrMo17 по EN 10088 (Европейский стандарт)

## SECONDARY REFRACTORY PHASE EFFECT ON METAL MECHANICAL PREPERTIES

Chumanov I.V.

*South-Urals State University, Zlatoust branch*

One of promising ways of increasing mechanical properties as well as hardware lifetime is application of high structural strength steels and alloys. At the present time this problem can be solved in two ways: either by manufacturing cutting elements of tools by the powder metallurgy methods or by improving shearing high-speed steel produced by means of conventional methods. When using some powder metallurgy elements pressing articles of considerable sizes is appeared to be a major difficulty. This point has become a restraining factor. When improving conventional electric melting, for instance, alloying high-speed steel with nitrogen increasing wear resistance of the tool made of it can take place but up to a certain extent. Moreover alloying with nitrogen is a complicated and mansided process.

In our opinion the greatest effect on increasing lifetime of machines, devices and tools wearing details is possible through enhancing their hardness by artificially introduced secondary phases.

Secondary phases dispersion particles that are usually formed in the structure in the course of over-saturated solid solutions disintegration prevent dislocation movement. This fact influences directly hardening rates. Besides, secondary phases particles in steels determine the size of the ferrite and austenitic grain, type, density and character of defect distribution in crystal structure. The latter can be considered as indirect factors determining hardening. Dispersion particle formation can be observed in most processes taking place under heart treatment.

To solve this problem application of high wear-proof and hardened steel and alloys, e.g. P6M5, X12MФ, X6B3M, 5X6BM2, etc, increases ready-made output cost. Besides, frequent cutting of coherent precipitation by dislocation causes their thermodynamic instability. Having been dissolved in the die they result in the appearance of unhardening zones, the latter diminishing alloys hardness. The following fact should be obviously mentioned. The matter is that dispersion-strengthened steels and alloys

under  $t^0=(0,6...0,7)$  quickly lose their firmness for coagulation processes and partial dissolution of dispersion phases take place.

These last few years the problem of casting steels and alloys hardening by introducing refractory particles into liquid and solid-liquid melts is paid great attention to. The research shows that introducing different refractory particles ( $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ , oxides; indissoluble metals Mo, W, Ti, Nb; refractory carbides TiC, VC, WC, NbC) affect properly physical properties of steel and alloys.

Applying Ti and Nb carbides, nitrides, carbonitrides as secondary phases is of great interest. However, providing secondary phase equal distribution in an ingot offers some difficulty for their lesser extent density as compared with the metal exposed to hardening.

Research analysis of applying physical-mechanical methods in melt working reveals the instability of the results received. The most effective results in the process of introducing solid multidispersion refractory particles into liquid melt when casting can be achieved by forced crystallization through bar extending oppositely directed to the gravitation forces action. This allows equal modifier distribution through the crystallization front and, as a result, the whole ingot area.

The South-Urals University chair of fundamental metallurgy and the Zlatoust steel works have worked out and produced a full-scale plant for modification under the know-how mentioned above. This plant permits containing the 10-tonn feed and ingot extending upwards with 0,1...1,0 m/min speed that meets the calculation indexes.

Experimental Y7 steel casting series were realized at this plant. 0,5 ton casting (300 mm diameter) and 0,4 ton rolled hollow (300 mm outer diameter, 240 mm inner diameter) were produced. The metal quality analysis shows that the experimental ingots have denser structure through the basal area as compared with the castings produces under the conventional technology. Experimental data are given in table 1.

All the samples were subjected to 800...820 °C heat treatment (water hardening) and 300...320 °C tempering (am hour holding and further air cooling). Wear activity analysis are given in table 2.

**Table 1.** У7 steel and experimental metal mechanical properties

| Steel quality                        | Condition | Location | $\sigma_T$ ,<br>MPa | $\sigma_B$ ,<br>MPa | $a_k$ ,<br>kgs m/sm <sup>2</sup> | $\delta$ , % | $\psi$ , % | HRC |
|--------------------------------------|-----------|----------|---------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|------------|-----|
| У7 (initial)                         | Deformed  | -        | 882                 | 1078                | -                                | 7            | 30         | 52  |
| У7+ 0,16%<br>TiC (experi-<br>mental) | Cast      | 1А       | 950                 | 1010                | 0,4                              | 0,8          | -          | 53  |
|                                      |           | 2А       | -                   | 1020                | 0,5                              | 0,9          | -          | 54  |
|                                      |           | 1У       | 980                 | 1090                | 0,4                              | 0,8          | -          | 54  |
|                                      |           | 2У       | -                   | 1095                | 0,4                              | 0,8          | -          | 55  |

**Table 2.** Different quality steel specific wear resistance depending on heat treatment conditions

| Steel quality                   | Condition | Wear activity (J/mg) and hardness HRC |                         |                          |                          |                          |
|---------------------------------|-----------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                 |           | without heat<br>treatment             | 980 °C oil<br>hardening | 1040 °C oil<br>hardening | 1080 °C oil<br>hardening | 1150 °C oil<br>hardening |
| ЭИ107<br>(40X10C2M)             | Ø.40      | 3,40                                  | 5,23                    | 5,78                     | 7,13                     | 6,56                     |
| 110X18M-ШД*                     | Ø.40      | 3,20                                  | -                       | 5,88                     | 6,60                     | 6,18                     |
| У7 (initial)                    | Cast      | -                                     | 4,89                    | -                        | -                        | -                        |
| У7+0,16%TiC (ex-<br>perimental) | Cast      | -                                     | 3,76                    | -                        | -                        | -                        |

\*steel analogues from 440 C to ASTM A 276-90a (American standard)  
from 1.4125 X105CrMo17 to EN 10088 (European standard)

The analysis of carbide, nitride and carbonitride distribution was realized on the microsections taken from different ingot levels by МИМ-10 lens with a magnification of 630 power. The data received shows equal phase distribution through the ingot height as well as the ingot cross-sectional area.

Thus, the experimental casting has obviously demonstrated the possibility of producing high wear resistant metal hardened by artificially introduced secondary phases.

### БИОИНДИКАТОРЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Шихшабекова Б.И., Шихшабеков М.М.

*Даггоссельхозакадемия и Даггосуниверситет,  
Республика Дагестан, Махачкала*

Многие виды растений, насекомых, гидробионтов (рыба, раки, планктонные организмы), и животных очень чувствительны к изменениям, происходящим в окружающей среде.

По поведению животных организмов, по состоянию и изменчивости растительного покрова и многим другим различным приметам еще с глубокой древности человек предсказал об ожидающих природных явлениях и изменениях в окружающей среде, приближение катаклизмов.

Для прогнозирования причин возникновения и оценка последствий различных процессов и явлений учеными разработаны многочисленные методики исследования, сконструированы высокоточные приборы, получены эффективные химические препараты. Однако эти методики разнообразны и сложны, требуют для их проведения много средств и высококвал-

лифицированного труда, необходимы дорогостоящие реактивы, приборы, спецоборудование, а также разные специалисты химики-аналитики и органики, экологи, токсикологи, микробиологи, медики.

В создавшихся условиях для решения этой проблемы более реально пользоваться методом использования биоиндикаторов для оценки состояние окружающей среды. Сущность данного метода заключается в том, что не все живые организмы одинаково реагируют на изменения окружающей среды. Так, по нашим исследованиям многие виды рыб (усач, рыбец, кутум, жерех, лещ, вобла, судак и др.) размножаются только при наличии всех нерестовых факторов (высокая проточность, чистая вода, оптимальная температура и субстрат), при отсутствии хотя бы одного из них, нерест не происходит, а зрелая икра, готовая к овуляции, резорбируется, а самки при этом остаются яловыми (Шихшабеков, 1971, 1984, 1993; Шихшабеков, Бархалов, 2003; и др.). При попадании в нерестилища больших доз ядохимикатов, также нерест рыб не происходит и может произойти массовые отравления и заканчивается их смертью (Шихшабеков и др., 1997).

При высокой загрязненности численность речных раков и береговой кильки снижается (Нефедов и Шихшабеков, 1998), а смертность рабочих пчел высокая и в их продуктах (мед, перга) обнаруживаются токсические вещества в больших дозах (Гасанов, Шихшабеков, 1998).

Таким образом, некоторые виды организмов, более чувствительны к самым незначительным изменениям в среде их обитания, и это свойство может быть использовано в экологической службе для биомониторинга.

**Производственные технологии****МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ  
ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ:  
РЕГЕНЕРАЦИЯ КОАГУЛЯНТА**

Бойко Е.В., Климов Е.С.

*Государственный технический университет,  
Ульяновск*

Одной из важных проблем в технологии водоподготовки остается проблема обработки и утилизации гидроксидного осадка, образующегося в процессе подготовки питьевой воды. Этот осадок относится к труднофильтрующимся суспензиям коллоидного типа и для его обезвоживания, а затем длительного хранения необходимы либо большие поля фильтрации, либо сравнительно дорогая стадия обезвоживания с применением флокулянтов и ленточных пресс-фильтров.

Возможным вариантом решения этой проблемы может стать переработка этого осадка с целью регенерации коагулянта. Мы предлагаем использовать в качестве растворяющего агента раствор сульфата алюминия, который используется в технологии водоподготовки в качестве коагулянта. Этот способ отличается высокими технико-экономическими показателями.

Растворение гидроксида алюминия из осадка идет за счет процесса пептизации. Образовавшийся золь  $Al(OH)_3$  относится к промежуточным системам, где дисперсная фаза может находиться, как в виде коллоидных частиц, так и в виде макромолекул. Процесс пептизации при  $20^{\circ}C$  протекает достаточно быстро, растворение гидроксида алюминия из осадка в золь на 90% происходит за 40 минут при интенсивном перемешивании. После быстрой стадии – пептизации начинается более медленная стадия – химическая реакция образования гидросульфата алюминия, образовавшийся золь переходит в истинный раствор.

В результате исследования растворения осадка сульфатом алюминия были найдены оптимальные условия проведения этого процесса. Во-первых, соотношение количества алюминия в пептизаторе к количеству алюминия в осадке должно быть не менее 1,3, чтобы степень растворения осадка была не менее 80%. Во-вторых, чтобы образовался устойчивый со временем коагулянт, необходимо поддерживать концентрацию регенерированного коагулянта не менее 3% по  $Al_2O_3$ . В производственных условиях устойчивость раствора можно контролировать по pH среды, которая должна быть не более 3,3. В-третьих, обрабатываемый осадок должен иметь влажность порядка 96-98%, а подаваемый раствор сульфата алюминия должен быть максимально концентрированным 17-25%.

Время реакции зависит от температуры процесса. Экспериментально найдена энергия активации для различных условий, ее значение находится в интервале 150-170 кДж/моль. Расчеты показали, что степень растворения  $Al(OH)_3$  из осадка на 90% при  $5^{\circ}C$  достигается за 21 час, а при  $15^{\circ}C$  – за 2 часа.

Предложена следующая схема технологического процесса. Осадок по мере накопления в отстойнике

сливается в сгуститель. Уплотненный осадок с влажностью 96-98% частично поступает в реактор для обработки сульфатом алюминия. После реактора суспензия поступает на фильтр. На регенерацию подается только часть осадка, чтобы предотвратить накопление массы алюминия в технологическом цикле.

Расчет на основе материального баланса, составленного в соответствии с технологической схемой, показал, что внедрение в технологию водоочистки процесса регенерации позволит вернуть в рабочий цикл до 30% использованного коагулянта и на 35% сократить объем образующихся осадков.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПОЗИЦИЙ В ВИДЕ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ РЕГЕНКУРА**

Воробьева В.М.

*ГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет МЗ РФ», Барнаул*

Полимерные покрытия на основе регенкура – модифицированной сшитой натрий-карбоксиметилцеллюлозы, обладают антимикробным, репаративным эффектами и осмотической активностью, адекватной течению раневого процесса. Принимая во внимание тот факт, что микрофлора ран и ожогов полиморфна и разнообразна необходимо расширение ассортимента вводимых в состав гелей регенкура антибактериальных средств. Результатом проведенных технологических, микробиологических, биофармацевтических исследований явилась разработка ряда составов гелей регенкура включающими в оптимальных концентрациях гентамицин или метронидазол в сочетании лекарственными веществами обезболивающего, противовоспалительного, регенерирующего действия, ускорителями высвобождения, ароматизаторами. Несмотря на различный состав компонентов, принципиальная технологическая схема производства лекарственных композиций на основе регенкура включает единые технологические стадии и операции в соответствии с требованиями ОСТ 42-505-96 и ОСТ 42-510-98. Такие технологические операции как подготовка производственных помещений, санитарная обработка оборудования, фильтрация технологического воздуха, санитарная подготовка технологической одежды, подготовка персонала к работе осуществляются в соответствии с ОСТ 42-510-98 «Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP)» и объединены в стадию «ВР.1. Санитарная подготовка производства».

На стадии «ВР.2. Подготовка тары» полиэтиленовые тубы моются в растворе моющих средств, ополаскиваются водой очищенной, обрабатываются раствором хлоргексидина в 70% этаноле и сушатся. Технологическая стадия «ВР.3. Подготовка сырья и вспомогательных материалов» включает получение воды очищенной, стерилизацию воды, глицерина и регенкура, измельчение лекарственных веществ, корригентов, подготовку ароматизаторов.

Стадия ТП.3. Изготовление гидрогеля регенкура является определяющей в процессе производства

композиций в виде гидрогелей на основе регенкура и состоит из следующих операций: растворение лекарственных средств и вспомогательных веществ в воде очищенной стерильной, смешивание растворов лекарственных веществ, глицерина и ароматизатора, введение и набухание полимера регенкура, гомогенизация. Процесс осуществляется в реакторе-смесителе с мешалкой и паровой рубашкой. Готовый продукт представляет собой прозрачный или слегка желтоватый прозрачный, вязкий гель с запахом используемого ароматизатора, сладковато горького вкуса, вызывает слабое онемение языка. Оценка качества гелей проводится по показателям: органолептические свойства, подлинность и количественное содержание лекарственных веществ, однородность, рН водного извлечения, стерильность, реологические свойства.

УМО.4. Фасовка, упаковка, маркировка готовой продукции осуществляется на тубонабивочных машинах с последующей передачей на склад в зону карантинного хранения. Карантинное хранение осуществляется до выдачи отделом контроля качества паспорта серии на готовый продукт.

Таким образом, на основании технологических исследований и современных требований составлена принципиальная технологическая схема производства композиций в виде гидрогелей на основе регенкура, которая является основой для составления регламента и другой нормативной документации.

#### **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕЧЕТКОГО КОНТРОЛЛЕРА КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

Гулаков В.К., Буйвал А.К.

*Брянский государственный технический университет,  
Брянск*

Разработка автоматической системы управления (АСУ) сложной динамической системой, как правило, сопряжено со значительными трудностями к основным, из которых можно отнести сложность математической модели и неопределенности в характере воздействий внешней среды. Системы автоматического управления, построенные по традиционным методам, требуют достаточно точной математической модели системы, что влечет за собой повышение требований к контроллеру, а при наличии неопределенностей создание точной математической модели либо вообще невозможно, либо сопряжено с высокой трудоемкостью. Напротив, при использовании в АСУ принципов нечеткой логики не требуется точной математической модели, а достаточно экспертных знаний об объекте управления.

Как правило, проектирование нечеткой АСУ заключается в определении следующих параметров:

- входных и выходных переменных;
- термов входных и выходной переменных;
- функций принадлежности термов;

- базы правил;
- алгоритма нечеткого логического вывода;
- процедуры преобразования нечеткого множества в четкое число (процедуры дефаззификации).

Для колебательных систем, например систем подвешивания транспортных средств определение входных и выходных переменных, а также их термов, как правило, не представляет особых сложностей. Обычно входными переменными являются обобщенные координаты и их производные, а выходными управляющие воздействия на силовые элементы. При этом термами данных переменных обычно являются термы вида «нулевое», «положительное среднее» и т.д. При выборе же функций принадлежности термов входных и выходных переменных приходится учитывать два взаимоисключающих требования:

- функции принадлежности должны быть легко вычисляемыми, чтобы имелась возможность обеспечить их вычислимость в реальном времени электронным контроллером;

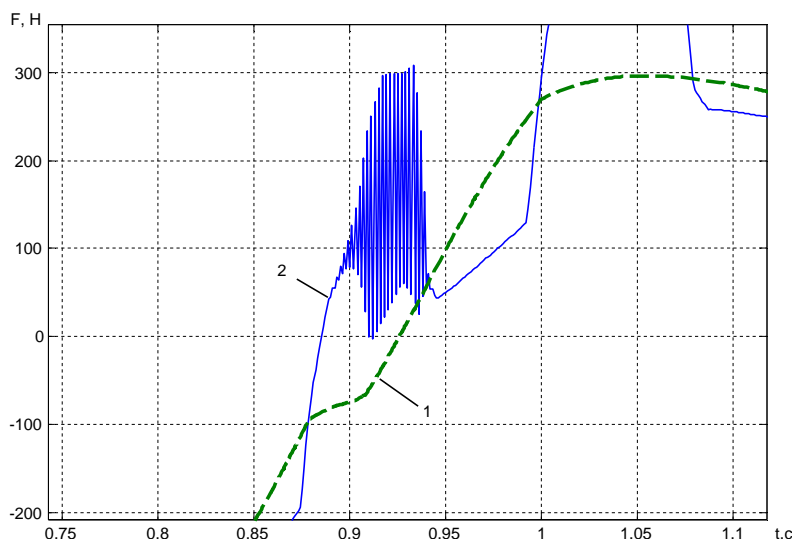
- функции принадлежности должны обеспечивать необходимое качество управления.

Как правило, выбор лежит между линейными функциями принадлежности, которые обеспечивают относительную легкость вычисления, и гаусовскими функциями принадлежности, которые обеспечивают более гладкую поверхность отображения.

Моделирование нечеткой АСУ подвешиванием транспортного средства в системе MATLAB, показало, что при использовании линейных функций принадлежности в определенных ситуациях управляющее воздействие носит пульсирующий характер (рис. 1), что сказывается на снижении качества управления.

Форма базы правил нечеткого контроллера определяется алгоритмом нечеткого логического вывода, в то время как ее содержание формируется экспертом. Одними из наиболее распространенных моделей нечеткого логического вывода являются модели типа Мамдани и Сугэно. В рассматриваемой нечеткой АСУ используется модель типа Мамдани с базой правил формируемой экспертом исходя из предпосылок вида: 1) направление скорости колебаний определяет направление управляющего воздействия (противоположное), а величина скорости колебаний кузова определяет величину управляющего воздействия; 2) если направление ускорения колебаний кузова совпадает с направлением скорости колебаний, то управляющее воздействие необходимо усилить, в противном случае управляющее воздействие приравнивается нулю.

Компьютерное моделирование в системе MATLAB/Simulink показало, что при использовании в управлении подвешиванием транспортного средства нечеткой АСУ значительно снижаются амплитуды колебаний и время затухания колебательного процесса, что приводит к повышению качества эксплуатационных характеристик.



**Рисунок 1.** Управляющие воздействие: 1 – при использовании гаусовских функций принадлежности; 2 – линейных функций принадлежности.

### БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА ИЗ БИОМАССЫ ДРОЖЖЕЙ

Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С.

*Московский государственный университет пищевых  
производств*

В настоящее время потребность населения нашей планеты в продуктах питания полностью не удовлетворяется. Особенно остро ощущается дефицит пищевого белка, который оценивается в 10-25 млн. тонн в год и в ближайшее время, вероятно, сохранится. Потребность человека в белке может быть частично удовлетворена с помощью растительных и животных белков, однако, общим для них является недостаток отдельных аминокислот, таких как лизин, триптофан, метионин, изолейцин, тирозин.

В сложившихся условиях дефицита белка микробный синтез является одним из перспективных путей получения белковых веществ. Наиболее исследованными являются дрожжи, содержащие 40-55 % белка, из которых усваивается организмом человека 85-88%, что соответствует промежуточному значению между растительным и животным белком. Белок дрожжей обычно беден метионином и цистеином, но богат лизином и треонином.

Концентраты и изоляты дрожжевого белка относятся к группе биологически активных добавок (БАД), которые являются нутрицевтиками, применяемыми для коррекции химического состава пищи. Белковые добавки производят в виде 3-х основных типов продуктов, которые различаются по содержанию белка (около 50, 60-65, 80% и выше) и его фракционному составу. К первому типу продуктов с содержанием около 50% белка относят дезинтеграт биомассы дрожжей. Ко второму типу – концентраты из биомассы микроорганизмов с содержанием белка 60-65%. Изоляты, содержащие 80% и более белка, – наиболее дорогой и безопасный тип белковых продуктов на основе микробной биомассы.

При получении очищенных белковых препаратов необходимо удалять реакционно - способные и легко

окисляемые липиды, т.к. взаимодействие продуктов окисления липидов и белков приводит к падению питательно-физиологических показателей препарата. Также дрожжевой белок должен быть очищен и от нуклеиновых кислот, что определяется специфическими особенностями пуринового обмена человека и выделением основной массы продуктов трансформации в виде пуриновых оснований.

В свою очередь, все натуральные пищевые продукты не являются сбалансированными, т.к. не содержат незаменимых нутриентов в необходимых количествах и соотношениях. Адекватный рацион питания должен включать достаточное количество пищевых и биологически активных веществ. Ведущая роль, по прогнозам специалистов, в питании людей будет принадлежать биологически активным добавкам (БАД), основу которых составляют биологически активные вещества.

Учитывая вышеизложенное, нами разработана технология БАД к пище из биомассы хлебопекарных дрожжей, в виде белково-углеводных концентратов, обладающих высокой питательной ценностью, функциональными и лечебно-профилактическими свойствами.

Объектом исследования служили хлебопекарные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*. При выращивании на мелассно-солевой среде в присутствии стимулятора роста Гипоксена штамма LK-14 *S.cerevisiae* получена биомасса с содержанием до 54% «сырого протеина». Полученную дрожжевую биомассу обрабатывали литическими ферментами для увеличения проницаемости клеточной стенки, липиды удаляли водным раствором этанола, денуклеинизацию вели за счет действия собственных эндонуклеаз клетки при оптимальных условиях.

Для улучшения экстрагируемости внутриклеточных компонентов проводили слабый гидролиз полимеров клеточной стенки отечественными ферментными препаратами комплексного действия Поликанесцин и Лизофунгин. Состав полученных белково-углеводных концентратов представлен в таблице 1.

**Таблица 1.** Биохимический состав биомассы и белково-углеводных концентратов

| Дрожжевые белки  | «Сырой протеин», % АСВ (N · 6, 25) | Истинный белок, % АСВ | Липиды, % АСВ | НК, % АСВ | Углеводы, % АСВ | Зола, % |
|--|------------------------------------|-----------------------|---------------|-----------|-----------------|---------|
| Исходная биомасса прессованных хлебопекарных дрожжей   | 49,0                               | 45,5                  | 10,0          | 8,0       | 19,0            | 6,88    |
| Белково-углеводный концентрат, полученный без предобработки биомассы дрожжей ферментным препаратом             | 60,0                               | 57,5                  | 2,18          | 2,38      | 21,0            | 6,59    |
| Белково-углеводный концентрат, полученный с предобработкой биомассы дрожжей ферментным препаратом Поликанесцин | 64,0                               | 61,5                  | 1,65          | 2,35      | 20,5            | 5,22    |
| Белково-углеводный концентрат, полученный с предобработкой биомассы дрожжей ферментным препаратом Лизофунгин   | 63,0                               | 60,5                  | 1,68          | 2,37      | 20,0            | 5,20    |

Важным фактором при применении белковых продуктов является их состав и молекулярно-массовая характеристика. Она служит обоснованием возможности использования их в пищу в качестве БАД. Гель-хроматографией на Сефадексе G-100 установлено, что исходная биомасса дрожжей состоит из 55% глобулинов молекулярной массы (ММ) 86000 Да и 22% альбуминов с ММ 21000 Да. Полученные белково-углеводные концентраты с содержанием белка 57,5 – 61,5% состоят из 60-64% глобулинов с ММ 98000-100000 Да и 22-25% альбуминов с ММ 21500-21800 Да.

Определение аминокислотного состава белка препаратов показало, что предлагаемый способ получения БАДа не снижает аминокислотный скор незаменимых аминокислот, при получении препаратов, а наоборот, повышает содержание всех незаменимых аминокислот в процессе концентрирования.

В настоящее время имеется достаточно фактических данных, свидетельствующих о наличии пребиотических свойств (т.е. способности оказывать благотворный эффект на симбиотическую микрофлору человека) у дрожжей рода *Saccharomyces*. Подобный эффект оказывают остатки мананов, глюканов, клеточных стенок дрожжей. Полученные БАД обладают способностью извлекать из среды катионы тяжелых металлов и подавлять патогенную и условно-патогенную микрофлору.

Исследование сорбционной способности полученных белково-углеводных концентратов по отношению к патогенной, условно-патогенной микрофлоре и тяжелым металлам показало наличие хороших сорбционных свойств, что позволило рекомендовать их к использованию при изготовлении продуктов диетического и лечебно-профилактического назначения.

Известно, что на функциональные свойства белков в процессе изготовления продуктов питания влияют различные технологические факторы.

Полученные белково-углеводные концентраты использовались в качестве БАД в хлебобулочных из-

делиях, поэтому нами при определении растворимости, водо-и жиросвязывающей способности (ВС и ЖСС) в качестве контроля использовалась белковая мука из отрубей с содержанием белка 41,0% с известными значениями растворимости, ВС и ЖСС. В качестве опытных использовали 3 варианта белково-углеводных концентратов (Табл. 2).

Исследования показали, что максимум растворимости полученных БАД наблюдается при температуре 50° С, которая обычно используется в технологических процессах производства комбинированных продуктов питания. В диапазоне значений рН 4,5 - 8,5, характерных для пищевых продуктов и их полуфабрикатов, растворимость белка относительно невелика – в среднем 15,1 – 36,3%, поэтому использование полученных БАД без предварительной модификации целесообразно в изделиях, на качество которых высокий показатель растворимости влияет отрицательно. К таким пищевым продуктам относятся хлебобулочные и мучные кондитерские изделия.

В таблице 2 представлены сведения о ВС и ЖСС полученных белково-углеводных концентратов и белой муки из отрубей.

Полученные значения функциональных свойств белково-углеводных концентратов подтверждают возможность их применения в качестве БАД в хлебобулочных изделиях.

В производственных условиях была произведена серия выпечек хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта (контроль), с введением в рецептуру БАД (опыт) и определены органолептические и физико-химические показатели полученных образцов хлеба. На основании проведенной оценки органолептических и физико-химических показателей контрольных и опытных образцов сделан вывод, что введение в рецептуру 5% БАД, полученных как из нативной биомассы дрожжей, так с предобработкой дрожжей ферментами, позволяет повысить содержание белка в хлебе на 24,13 – 25,82%, при этом отмечено хорошее сохранение формы и объема как подового, так и формового хлеба.

**Таблица 2.** Водно-и жиросвязывающая способности белково-углеводных концентратов (рН 7,0)

| Исследуемые варианты белоксодержащих концентратов  | Содержание белка, % | ВС, г воды на г продукта | ЖСС, г масла на г продукта |
|--|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| Белковая мука из отрубей   | 41                  | 4,0                      | 3,9                        |
| Белково-углеводный концентрат, полученный без предобработки биомассы дрожжей ферментным препаратом             | 57,3                | 4,4                      | 2,2                        |
| Белково-углеводный концентрат, полученный с предобработкой биомассы дрожжей ферментным препаратом Поликанесцин | 61,5                | 5,6                      | 1,5                        |
| Белково-углеводный концентрат, полученный с предобработкой биомассы дрожжей ферментным препаратом Лизофунгин   | 60,5                | 5,2                      | 1,7                        |

Введение 10% БАД из биомассы дрожжей предобработанной ферментным препаратом Поликанесцин ухудшает физико-химические показатели формового хлеба, однако по органолептическим показателям данный образец удовлетворяет предъявляемым требованиям к хлебобулочным изделиям. При этом повышение содержания белка на 53,2 – 56,1% позволяет использовать предлагаемую БАД в такой концентрации для производства хлебобулочных изделий с диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

На основании исследованных функциональных свойств полученные БАД могут быть также рекомендованы для введения в рецептуры пищевых концентратов для повышения их биологической ценности.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРРИТИЗИРОВАННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ШЛАМОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Климов Е.С.<sup>1</sup>, Семенов В.В.<sup>2</sup>,

Завальцева О.А.<sup>1</sup>, Горшенина Е.М.<sup>1</sup>, Подольская З.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ульяновский государственный университет,

<sup>2</sup>Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск

В производственном цикле большинства машиностроительных, приборостроительных и других предприятий широко применяются различные гальванические процессы, которые характеризуются особой спецификой. Это, с одной стороны, значительное потребление чистой воды, с другой – образование большого объема жидких отходов: сточных вод (СВ), от-

работанных электролитов и различных концентратов. Наиболее токсичными загрязняющими веществами гальваноотходов являются ионы тяжелых металлов (ИТМ).

На сегодняшний день разработано большое количество методов очистки гальваносток, из которых наиболее эффективными являются сорбционно-ионообменные. Однако данные методы не нашли широкого промышленного применения ввиду высокой стоимости сорбентов и необходимости их регенерации. В то же время, исследования последних лет показывают, что дорогие синтетические сорбенты могут быть заменены более дешевыми природными материалами или отходами производства (например, осадками СВ).

По данным осадки, образующиеся при ферритной очистке СВ гальванических производств, обладают значительной адсорбционной способностью по отношению к катионам тяжелых металлов и органическим веществам. Однако их получение экономически невыгодно, поскольку требуется большой расход энергии для нагрева всего объема стоков до температуры 70-80°С. Более целесообразным представляется получение ферритных осадков из концентрированных суспензий гальванических шламов.

Экспериментальные исследования показали, что максимальная степень очистки стоков с применением ФГШ достигается при массовом соотношении  $\Sigma Me^{n+}:ФГШ$  равном 1:10, времени процесса очистки – 40...45 мин., значении рН стоков – 7,5...8,5. В таблице представлены результаты очистки производственных гальваносток с применением ферритизированного гальваношлама.

Сравнительные показатели эффективности реагентной (с применением и без применения ФГШ) и сорбционной очистки гальваносток (для реагентной очистки:  $pH_{исх}=4,67$ ;  $pH_{кон}=7,32$ ;  $m_{\Sigma Me^{n+}}:m_{ФГШ}=1:10$ ; для сорбционной очистки:  $m_{\Sigma Me^{n+}}:m_{ФГШ}=1:10$ ,  $\tau=40$ мин, рН после добавления ФГШ = 7,64)

| Извлекаемый металл | Исходная концентрация металла ( $C_{исх}$ ), мг/л | Реагентная очистка гальваносток известковым молоком |              |                   |              | Сорбционная очистка с применением ФГШ |              |
|--------------------|---|---|--------------|-------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|
|                    |   | без применения ФГШ                                  |              | с применением ФГШ |              |                                       |              |
|                    |   | $C_{кон}$ , мг/л                                    | $\alpha$ , % | $C_{кон}$ , мг/л  | $\alpha$ , % | $C_{кон}$ , мг/л                      | $\alpha$ , % |
| Никель             | 31,46   | 0,82  | 97,4         | 0,61              | 98,1         | 0,33                                  | 99,0         |
| Медь               | 24,30   | 1,38  | 94,3         | 0,93              | 96,2         | 0,58                                  | 97,6         |
| Хром               | 60,43   | 1,81  | 97,0         | 1,10              | 98,2         | 0,75                                  | 98,8         |
| Цинк               | 20,54   | 1,30  | 93,7         | 0,89              | 95,7         | 0,43                                  | 97,9         |
| Железо             | 74,12   | 2,47  | 96,7         | 1,17              | 98,4         | 0,69                                  | 99,1         |
| $\alpha_{ср.}, \%$ |   |   | 95,8         |                   | 97,3         |                                       | 98,5         |

Примечание:  $C_{кон}$  – конечное содержание металла в очищенной воде;  $\alpha$  – степень очистки СВ ( $\alpha = (C_{исх} - C_{кон}) \cdot 100\% / C_{исх}$ ).

Применение ФГШ в процессах реагентной и сорбционной очистки гальваностокков от ИТМ позволяет значительно повысить эффективность указанных процессов. Если при нейтрализации СВ известковым молоком средняя степень очистки по всем металлам составляет 95,8%, то при добавлении определенного количества суспензии ФГШ данный показатель увеличивается до 97,3%. При сорбционной очистке СВ степень очистки составляет уже 98,5%.

## ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Коршунов А.И.

*Ижевский государственный технический университет, Ижевск*

Эффективность функционирования производственной системы машиностроения определяется в настоящее время эффективностью системы управления, что требует обоснованного формирования стратегии развития конкретной, отдельно взятой производственной системы и обеспечения возможности прогнозирования результатов реализации каждого из этапов этой стратегии на основе анализа технико-экономических показателей и показателей эффективности ее функционирования.

Известные частные показатели производства, такие как производительность, фондоотдача и т.д. [1,2] обычно имеют трудовое, стоимостное или абсолютное выражение. Эти формы имеют вполне определенные недостатки и не позволяют реально судить об эффективности производства. Необоснованно, например, делать вывод об одинаково эффективной работе двух различных подразделений на основании того, что выпущенная ими продукция имела одинаковую трудоемкость, поскольку в условиях разнородной номенклатуры это означает лишь то, что они понесли одинаковые трудозатраты. Особенно это актуально в условиях современного машиностроительного производства, которое может рассматриваться как сфокусированное более на процессе, чем на продукте [2], т.е. является многономенклатурным, имеющим характер мелкосерийного и единичного.

Таким образом, существует вполне определенная потребность в некотором показателе, который позволил бы описывать производственную номенклатуру любой конкретной производственной системы машиностроения в терминах, единых для всей отрасли, и одновременно мог бы служить основой для формирования показателей эффективности ее функционирования. В особенности это актуально при решении задач прогнозирования процессов функционирования и развития производственной системы машиностроения в соответствии с изменением как предметов труда (производственной номенклатуры), так и состояния самой системы (формирование и преобразование ее структуры). В качестве такого показателя может выступать конструктивно-технологическая сложность машиностроительного изделия [3,4].

Конструктивно-технологическая сложность, с одной стороны, есть мера затрат производственных

ресурсов на изготовление машиностроительного изделия, с другой стороны, она является неотъемлемым атрибутом самого изделия, комплексно учитывающим его структурные и субстантные характеристики в соответствии со сложившимся уровнем средств производства [4].

Сложность изделия определяется как рекурсивная функция, действующая на каждом уровне иерархической структуры этого изделия, состоящего из деталей - сборочных единиц, причем изделие рассматривается как верхний уровень соответствующей структуры. Конструктивно-технологическая сложность детали - сборочной единицы определяется как функция, аддитивная относительно сложности входящих в неё деталей - сборочных единиц нижнего уровня и применяемых к ней технологических переделов.

Для расчета конструктивно-технологической сложности, соответствующей конкретному технологическому переделу, разрабатываются математические модели, общим принципом формирования которых является иерархическая декомпозиция детали - сборочной единицы на структурные составляющие, которая сопровождается выделением элементарных сущностей, таких как: конструктивно-технологические элементы, элементарные работы и т.д.

В частности, в основу математической модели, позволяющей определять конструктивно-технологическую сложность технологического передела «механическая обработка», заложена декомпозиция детали - сборочной единицы на элементарные поверхности [5], получившие наименование конструктивно-технологических элементов.

Для описания совокупности всех возможных конструктивно-технологических элементов выделено множество порождающих элементов, каждому из которых сопоставляется элементарная трудоемкость его изготовления при получении определенным технологическим способом. Таким образом, любой представитель множества порождаемых элементов формируется путем модификации геометрических, конструктивных и технологических характеристик порождающего элемента. Порождаемые конструктивно-технологические элементы составляют исходное множество, непосредственно используемое для формирования информационной модели детали - сборочной единицы.

В данном контексте конструктивно-технологический элемент представляет собой элементарную поверхность, которая характеризуется, с одной стороны, определенной геометрической формой, т.е. способом формирования, с другой стороны, конструкторско-технологическими параметрами и характеристиками, представленными в виде коэффициентов, определяемых в соответствии с разработанными методиками [3]. Сложность конкретного элемента определяется с использованием мультипликативной функции, зависящей от коэффициентов, учитывающих его параметры.

Показатель конструктивно-технологической сложности машиностроительного изделия может использоваться при решении целого ряда задач, возникающих в машиностроительном производстве [6,7]:



оценка трудоемкости и затрат на изготовление машиностроительного изделия на этапе формирования пакета заказов предприятия с целью расчета его себестоимости и определения рентабельности; оценка эффективности используемых конструкторско-технологических решений и проведение аудита организационно-технического уровня производственных подразделений и т.д.

С использованием показателя конструктивно-технологической сложности разработан комплексный метод технического нормирования [4], включающий в себя несколько уровней оценки конструктивно-технологической сложности, и предназначенный для определения трудоемкости и затрат на изготовление машиностроительного изделия на основных этапах его жизненного цикла. Элементы метода реализованы в виде автоматизированных систем технического нормирования и прогнозирования трудоемкости и себестоимости изготовления машиностроительного изделия [3,4].

Исследования зависимостей трудоемкости изготовления от конструктивно-технологической сложности представителей производственной номенклатуры, проводимые на машиностроительных предприятиях России [3,6,7], позволили разработать метод оценки затрат трудовых ресурсов на изготовление машиностроительных изделий в соответствии с организационно-техническим уровнем исследуемой производственной системы [8].

Современное машиностроительное производство, обладающее значительной вариативностью номенклатуры, должно характеризоваться высокой гибкостью, оперативностью и управляемостью. Проблема повышения его эффективности является одной из наиболее актуальных в сложившихся условиях. Результаты, полученные в ходе исследований в области оценки конструктивно-технологической сложности машиностроительных изделий, могут успешно использоваться при решении данной проблемы, когда речь идет о формировании рациональной номенклатуры производственной системы, оценке эффективности используемых конструкторско-технологических решений и т.д.. Формирование теории конструктивно-технологической сложности изделий машиностроения, разработка на ее основе методов оценки затрат производственных ресурсов на изготовление машиностроительного изделия в соответствии с организационно-техническим уровнем производственной системы и создание с их использованием элементов информационной системы машиностроительного предприятия должны обеспечить мощный инструмент для решения производственных задач, связанных с планированием, управлением, оценкой и повышением эффективности функционирования производственных систем машиностроения.

Список использованных источников

1. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент) / К.А.Грачева, М.К.Захарова, Л.А.Одинцова и др. Под ред. Ю.В.Скворцова, Л.А.Некрасова – М.: Высш. шк., 2003. – 470 С.
2. Осетров В.Г., Молчанов С.М., Мишунин В.П. Теория и практика организации производства. -

Ижевск: Изд-во "Детектив-информ", 2003. –180 С.

3. Шарин Ю.С., Якимович Б.А., Толмачев В.Г., Коршунов А.И. Теория сложности. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 1999. — 132 с. + 3 вкл.

4. Коршунов А.И., Якимович Б.А. Комплексное решение проблемы нормирования машиностроительного изделия с использованием теории конструктивно-технологической сложности. // Интеллектуальные системы в производстве: Период. науч.-практ. журн. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2003. – №2. – С. 86-105.

5. Цветков В.Д. Система автоматизации проектирования технологических процессов. – М.: Машиностроение,1972. - 240 С.

6. Abramov I.V., Jakimovič B.A, Kuznecov A.P., Koršunov A.I. Primenenie pokazatelja konstruktivno-technologičeskoj složnosti dlja ocenki effektivnosti funkcionirovanija proizvodstvennyh sistem. In: CO-MAT-TECH'98, 6.medzinárodná vedecká konferencia. Slovenská technická univerzita 1998, s.420-425.

7. Коршунов, А.И., Якимович, Б.А. Использование теории конструктивно-технологической сложности для повышения эффективности машиностроительного производства. / AKADEMICKÁ DUBNICA 2002, Zborník prednášok z 8. medzinárodnej vedeckej konferencie. Slovenská technická univerzita v Bratislave 2002 s.191-195.

8. Фоминых Р.Л., Якимович Б.А., Коршунов А.И. Оценка трудоемкости машиностроительного изделия и организационно-технический уровень производства. // Экономика и производство. – 2003. – № 4. – С. 43 - 46.

### **К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫРАБОТАННЫХ ПРОСТРАНСТВ КАРБОНАТНЫХ КАРЬЕРОВ**

Косолапов А.И., Плютов Ю.А., Назарова Е. Ю.

*Красноярская государственная академия цветных металлов и золота, Красноярск*

Для России, как и для многих горнодобывающих стран, характерен чрезвычайно высокий уровень воздействия на окружающую среду при различных видах пользования недрами. Особенно большие нарушения земель присущи добыче полезных ископаемых открытым способом.

В соответствии с требованиями действующего законодательства все земли, нарушенные в результате добычи и переработки полезных ископаемых, подлежат рекультивации. В настоящее время рекультивацию проводят с целью обеспечения пригодности земель для следующих видов деятельности: сельскохозяйственной, лесохозяйственной, водохозяйственной, рекреационной и строительной.

Сельскохозяйственное направление рекультивации реализуют путем создания на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий (пашни, сенокосы, подсобные хозяйства и пр.). Лесохозяйственное направление рекультивации связано с лесопосадками различного типа (лесопитомники). При водохозяйственном направлении рекультивации создают водоемы в понижениях техногенного рельефа, сформированного

выработанным пространством. Рекреационное направление рекультивации предусматривает организацию на нарушенных землях зон отдыха (туристические базы, спортивные сооружения, парки). Строительное направление рекультивации подразумевает размещение объектов различного назначения (преимущественно промышленного типа) в выработанном пространстве.

К факторам, влияющим на выбор направления рекультивации, относят:

-природно-климатические (гидрогеология, рельеф местности, характер почвенно-растительного слоя);

-социальные (инфраструктура района, перспективы и направления развития района);

-горно-технологические (уровень и состояние технологии и механизации горных работ, наличие транспортных коммуникаций).

Карьеры карбонатных пород обычно расположены вблизи крупных промышленных центров, имеют относительно небольшую глубину, малые объемы вскрышных пород. Данное обстоятельство не позволяет полностью засыпать выработанное пространство вскрышными породами после отработки месторождения. Это затрудняет последующее их вовлечение в сферу хозяйственной и социальной деятельности. Данная проблема имеет место, практически, на всех карьерах карбонатных пород, в том числе, расположенных вблизи города Красноярска. В пределах которого, расположены три подобных карьера, имеющие значительные выработанные пространства.

В ходе проведения соответствующих исследований предложено при выборе направления рекультивации использовать коэффициент эффективности использования выработанных пространств карьеров, вычисляемый по формуле

$$K_3 = \frac{ЧДД}{V} \cdot I_d \Rightarrow \max \quad (1)$$

где ЧДД - чистый дисконтированный доход, получаемый за оцениваемый промежуток времени при использовании выработанного пространства с учетом затрат, связанных с приведением его в требуемое состояние, руб.; V - объем выработанного пространства, м<sup>3</sup>; I<sub>d</sub> - индекс доходности, получаемый при использовании выработанного пространства за этот же промежуток времени.

Выполненный анализ направлений использования с учетом разнообразных условий свидетельствует о том, что максимум коэффициента эффективности использования выработанных пространств карьеров предопределен своеобразием сочетания факторов, влияющих на выбор направления рекультивации. Чаще всего, строительное направление рекультивации позволяет увеличить эффективность использования выработанного пространства по сравнению с другими направлениями в несколько раз вблизи крупных городов с развитой промышленной инфраструктурой. При этом, использование выработанного пространства для размещения объектов промышленного значения позволит существенно сэкономить земельные ресурсы. Рекреационное направление экономически оправдано в этих же условиях, но при наличии слабопроницае-

мых и слабо пылящих пород, слагающих нерабочие борты и дно карьера. Водохозяйственное направление реализуемо только в условиях равнинной местности и требует серьезных затрат для выполнения работ по гидроизоляции откосов. Обычно эффективность использования выработанного пространства при нем очень низка. Сельскохозяйственное направление рекультивации обеспечивает максимум эффективности использования выработанного пространства в районах с благоприятными климатическими условиями и рельефом местности. Использовать выработанное пространство для лесопосадок предпочтительно в основном в гористой малодоступной местности.

Данная методика позволяет выбрать направление рекультивации нарушенных земель, обеспечивающее более высокие технико-экономические показатели при их последующем использовании выработанных пространств.

### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ВЫСОКОГЛИНИСТЫХ ПЕСКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА

Косолапов А.И., Плотов Ю.А.

*Красноярская государственная академия цветных металлов и золота, Красноярск*

Основной объем золота в России добывают при разработке россыпных месторождений. Это обусловлено тем, что освоение аллювиальных месторождений требует меньших капитальных затрат и более простой технологии, но приводит к истощению сырьевой базы россыпного золота и необходимости вовлечения в разработку месторождений с труднообогатимыми песками. Такие месторождения, как правило, имеют высокое содержание глины в песках. Их доля составляет от 45 до 60%, а в некоторых районах Сибири достигает 80%, разработка которых осложнена неполной дезинтеграцией глинистых минералов перед обогащением и значительным загрязнением оборотной воды за счет накопления в ней тонкодисперсных частиц, представленных глиной. В результате, потери металла при разработке высокоглинистых россыпей нередко достигают более 50%. Интенсифицировать добычу золота при разработке таких россыпей возможно за счет комплексного решения этих взаимосвязанных задач. Для этого, дезинтеграцию глинистых песков предложено осуществлять в низкочастотном акустическом поле, вызывающем ударно-волновое разрушение глинистых пород, которое имеет место при распространении в них упругих волн. Ударно-волновая установка включает в себя дезинтеграционную камеру коробчатого вида с загрузочным и разгрузочным люками, расположенными в противоположных ее концах. Дезинтеграционная камера, жестко закреплена к раме, имеет гибкое дно, к которому крепят упругие пластины, служащие управляемым источником ударно-волновых колебаний. Процесс разрушения в установке является непрерывным. Ударно-волновое разрушение глинистых песков, согласно теоретическим положениям распространения акустических колебаний в трехфазных средах направлено на

переведение породы в кипящее состояние.

В результате промышленных и лабораторных исследований доказано, что оптимальное отношение твердого к жидкому, в разрушаемой массе должно составлять 1:1, а наиболее трудноразрушаемыми являются каолиновые глины, за ними следуют гидрослюда и монтмориллониты. Производительность дезинтеграции возрастает при увеличении содержания гали в дезинтегрируемой глинистой массе.

При содержании глины в песках до 20%, дезинтеграционную камеру монтируют непосредственно в бункере гидровашерда. При более высоком содержании глины в песках дезинтеграционную установку монтируют на одном шасси с питателем, снабженным грохотом, обеспечивающим удаление из песков валунов. В обоих случаях подачу породы на шлюз осуществляют гидроэлеватором. Мощность и размеры ударно-волновой установки необходимо устанавливать исходя из типоразмера и производительности промприбора.

При ударно-волновом разрушении глин в воде образуются взвеси, устойчивые для осаждения. Для интенсификации их осаждения загрязненную воду предложено подвергать разрядно-импульсной активации (РИА) на установке, использующей эффект Юткина.

Для обеспечения технологической цепочки кондиционированной водой необходим трехсекционный отстойник. Между первой и второй секциями частично-очищенную воду в трубном сливе подвергают разрядно-импульсной активации. Во второй секции происходит осаждение самых тонких и устойчивых взвесей. Дамба между второй и третьей секциями доводит качество технологической воды до требуемого уровня. В целом же, за счет реализации предлагаемой технологии можно интенсифицировать добычу золота в северных районах Красноярского края в 2-2,5 раза.

### **ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДОБЫЧИ И ОБРАБОТКИ ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ**

Косолапов А.И., Плютов Ю.А.

*Красноярская государственная академия цветных металлов и золота, Красноярск*

Производство облицовочных изделий из природного камня, главным образом, связано с изготовлением прямоугольных пластин из блоков правильной формы. Для этого используют технологию, основанную на применении специальных способов направленного разрушения камня. Это обуславливает высокую ресурсоемкость производства. В качестве универсального показателя расходования ресурсов используют коэффициент выхода облицовочных изделий из единицы объема погашенных запасов. Его значение предопределено интенсивностью природных трещин, параметрами отделяемых от массива объемов камня, заданной крупностью блоков, потерями камня при выполнении горных работ и техногенными трещинами, возникающими при добыче и обработке.

В результате исследований было установлено, что в равных условиях снижение коэффициента вы-

хода из-за техногенных трещин не соответствует интенсивности воздействия на камень. Для объяснения этого явления, наблюдаемого даже при обработке блоков, добытых без применения взрывных работ, проанализировали изменение коэффициента выхода за 10 лет. В результате было доказано, что в сопоставимых условиях его величина зависит от технологической схемы добычи блоков, скорости работ, места расположения забоев, времени года. В частности было замечено, что выход с ростом скорости фронта работ падает более интенсивно на участках, расположенных ниже основной части месторождения. Кроме того, подобная тенденция замечена при добыче и обработке камня во время года с максимальной суточной амплитудой температур воздуха. В результате было сделано предположение о геомеханической природе образования техногенных трещин и снижения коэффициента выхода. Что предопределяет необходимость обоснования параметров технологии добычи и обработки облицовочного камня с учетом особенностей протекания в массивах геомеханических процессов. Для количественной оценки их влияния на выход из камня готовой продукции выполняли промышленные и лабораторные исследования, которые базировались на общих положениях теории механики горных пород. Согласно которой текущее напряженно-деформированное состояние массива это результат суперпозиции напряжений природного и техногенного происхождения и их релаксации. При этом конечная величина напряжений в камне, несмотря на релаксацию, растет с увеличением скорости добычи и обработки блоков. Отсюда следует, что чем больше нагрузки и скорость производственных процессов, тем выше конечные значения напряжений в массиве и вероятность образования техногенных трещин. Для подтверждения этого вывода с помощью прибора УК-14П исследовали поверхностное и внутреннее состояние образцов и массивов камня различных месторождений. Полученные данные доказали геомеханическое происхождение техногенных трещин, обусловленных ростом напряжений при увеличении интенсивности добычи и обработки. Это позволило установить зависимости, необходимые для расчета интенсивности добычи и обработки камня с учетом выхода облицовочных изделий. На этой основе разработана соответствующая методика для обоснования параметров технологии с учетом особенностей геомеханического состояния массива, климатических особенностей, времени год, особенностей строения и орографии поверхности месторождения. Использование данной технологии позволит снизить потребление природных ресурсов при производстве облицовочных изделий из камня не менее чем на 35-40%. Особенно это актуально при разработке нагорных месторождений, расположенных в суровых климатических условиях.

## ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ СТРУКТУР-СТРАТЕГИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кузнецов А.П.

*Ижевский государственный технический  
университет, Ижевск*

Прежде чем ответить на вопрос: "Что представляет собой теория формирования оптимальных структур-стратегий производственных систем (ПС) машиностроения как отрасль научных знаний?", - постараемся разобраться в смысловом определении самого понятия "структура-стратегия". Это имеет важное научное и практическое значение, т.к. структура-стратегия выступает в названной теории не только в качестве объекта исследования, но и как методологическая основа метода определения и исследований закономерностей развития производственных систем и процессов проходящих в них.

Под структурой-стратегией ПС машиностроения понимается определенный набор ее элементов, реализующих этапы производственного цикла изготовления изделия, взаимно адаптированных с изделиями определенной конструктивно-технологической сложности [1, 2].

Здесь необходимо выделить: структура, стратегия и конструктивно-технологическая сложность изделия.

Структура представляет собой построение, форму организации любого явления, выражение способа связи элементов целого между собой и со всеми [3, 4, 5].

Стратегия, согласно толковому словарю Ожегова С.Т., есть военная наука, наука побеждать. Применительно к теории формирования структур-стратегий производственных систем машиностроения, стратегия – это управляющие воздействия на ПС с целью достижения требуемой эффективности в процессе производства изделий определенной конструктивно-технологической сложности.

На данный момент доказано, что каждая структура-стратегия имеет свои особые характеристические кривые эффективности [1, 2].

В производственных системах структура-стратегия обеспечивает и характеризует переход самой системы и изделий из одного состояния в другое, совершаемый в результате сознательной, целенаправленной деятельности людей. Она отражает процесс развития системы и перспективы ее функционирования.

Таким образом, если говорить о конкретной ПС, стратегической задачей здесь является перевод этой системы из одного состояния в другое. Эти состояния оптимальные. Оптимальное состояние ПС может быть выражено линией, где развитие системы в каждой точке минимально приближается к верхнему возможному в данный момент пределу своего состояния. Это означает совершенствование и изменение всех элементов ПС. Подобный перевод не совершается автоматически. Он является результатом управляющего воздействия, которое необходимо определить (метод, количество и т.д.).

Перевод ПС из одного состояния в другое может иметь две стороны: количественную (увеличение объема выпуска продукции, расширение масштабов производства и т.д.) и качественную (переход на более высокие стандарты, более сложную продукцию, повышение качества и надежности изделий и т.д.).

Следующее понятие, используемое в теории формирования структур-стратегий производственных систем машиностроения - это конструктивно-технологическая сложность изделий. Применительно к машиностроительной детали конструктивно-технологическая сложность рассматривается, с одной стороны, как мера трудоемкости ее изготовления, с другой стороны, является неотъемлемым свойством самой детали и подразумевает некоторую базовую технологию ее изготовления [6, 8].

Современные ПС характеризуются высокой сложностью и стоимостью элементов, наполняющих их, многовариантностью возможных решений относительно их положения и построения и необходимостью поиска оптимального решения для конкретной ситуации.

Исходя из этого сущность понятия "структура-стратегия" в более широком смысле можно определить: во-первых, как упорядоченность, согласованность, эффективное взаимодействие более или менее интегрированных элементов ПС, во-вторых, как совокупность процессов, действий или отношений между элементами ПС, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязи между частями целого, и, в третьих непрерывное совершенствование элементов ПС и отношений между ними.

Структура-стратегия может рассматриваться в статическом и динамическом состоянии.

Структура-стратегия, рассмотренная в приведенной интерпретации, носит общий характер. Структура-стратегия выступает в качестве модели форм поведения производственной системы. Все эти формы в своей сущности являются процессом, происходящим внутри ПС в условиях значительной неопределенности.

Предмет теории формирования оптимальных структур-стратегий ПС машиностроения - структурно-параметрические отношения, т.е. связи и взаимодействия между разного рода целостными образованиями производства и их структурными составляющими, а также процессы и действия, направленные на повышение эффективности самой ПС.

Все многообразие видов организационных отношений элементов структур-стратегий раскрывается через механизмы: конъюгенции (соединения элементов ПС между собой); ингрессии ("вхождение", образования связующего промежуточного звена между разнородными звеньями ПС при формировании новой целостности); дезингрессии (образование нейтрализующего, разрушающего звена в процессе дезорганизации некоторой целостности); цепной связи (объединение посредством общих звеньев); отбора и подбора, стихийно регулирующих мер; бирегуляции (обратной связи).

Методы теории формирования оптимальных структур-стратегий ПС машиностроения есть: формально-логический, математический, статистический

и организационный инструментарий для исследования системы отношений элементов в ПС машиностроения. Метод теории с одной стороны описывает сам объект исследования, а с другой предписывает исследователю, какие и как применить средства исследования, чтобы получить истинные знания об объекте.

Подводя итог выше сказанному необходимо отметить объективные причины требующие проработки основных положений теории формирования оптимальных структур-стратегий производственных систем машиностроения - это широкое применение в ПС прогрессивных и информационных технологий, что предполагало существенный рост эффективности их функционирования и решения ряда проблем, связанных с интенсификацией производства. Однако, как показала практика такого использования, ощутимых результатов в данной области достигнуть не удалось. Это, прежде всего, связано с отсутствием теоретических разработок в направлениях связанных с проектированием ПС машиностроения, когда в основе функционирования ПС лежит идея интеграции всех производственных этапов и управление ей на основе структурно-параметрических преобразований состояний системы в условиях динамики производства.

Все выше сказанное определяет актуальность данной работы, теоретические и практические исследования которой направлены на решение задач повышения эффективности современного машиностроительного производства.

Список использованных источников

1. Анутов Р.М., Кузнецов А.П., Якимович Б.А. Автоматизированный комплекс выбора рациональных производственных систем // *Машиностроитель.* - 2000. - №8. - С. 32.;
2. Кузнецов А.П. Анализ, синтез и моделирование структур-стратегий производственных систем машиностроения в условиях неопределенности. // *Интеллектуальные системы в производстве: Период. науч.-практ. журн. - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2003. - №2. - С. 86-105.*
3. Митрофанов С. П. Научная организация машиностроительного производства. - Л.: Машиностроение, 1986. - 241 с.;
4. Основы моделирования сложных систем / Под. общ. ред. И.В. Кузьмина – Киев: Вища школа. Головное изд-во.1981.- 360 с;
5. Полуянов В. Т. Структурные преобразования в технологии механосборочного производства. - М.: Машиностроение, 1973. - 280 с;
6. Ю.С. Шарин, Б.Я. Якимович, В.Г. Толмачев, А.И. Коршунов Теория сложности. — Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 1999. — 132 с. + 3 вкл.;
7. Чарнко В. Д. Основы выбора технологического процесса механической обработки. - М.: Машгиз, 1963. - 287 с.;
8. Якимович Б.А., Толмачев В.Г., Коршунов А.И. Логико-вероятностная модель конструктивно-технологической сложности изделий машиностроения. «Вестник ИжГТУ» № 1 — Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 1999. — С. 19-21.

## ОПТИКО-СПЕКТРАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЫЛЕВЫХ СТРУКТУР В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ НЕОНА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Луизова Л. А., Подрядчиков С. Ф., Хахаев А. Д.  
*Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ), Петрозаводск*

Упорядоченные структуры из макрочастиц конденсированной дисперсной фазы в различных видах газовых разрядов наблюдаются и исследуются сравнительно давно[1-3]. Эти структуры, в определенных условиях обладающие высокой степенью упорядоченности и регулярностью расположения макрочастиц в их объеме, получили название «плазменных кристаллов».

Нами проведены эксперименты по исследованию влияния условий в плазме на характеристики этих упорядоченных структур в плазме тлеющего разряда в неоне в цилиндрической разрядной трубке диаметром  $(2.7 \pm 0.1)$  см, в которую был внесен конструктивный элемент, способствующий удержанию структуры в конкретной области пространства, что облегчило наблюдение за эволюцией характеристик пылевого образования при попытках его модификации.

Схема экспериментальной установки, представленная на рис.1, содержит следующие диагностические модули: оптический, спектральный, электрический и модуль визуализации исследуемого объекта.

Проводя исследования, мы попытались установить:

- условия, обеспечивающие воспроизводимость формы и объема упорядоченной структуры при ее выращивании;
- влияние инжекции частиц на изменение спектральной мощности излучения из объема локализации структуры;
- влияние инжекции частиц на изменение пространственного профиля спектральной мощности излучения страты;
- изменения в структуре и в количестве макрочастиц, вовлекаемых в эту структуру при увеличении объема упорядоченной структуры;
- влияние изменения объема структуры на спектральные характеристики плазмы;

Исследовательский стенд был автоматизирован. Информационно-измерительный и управляющий комплекс на базе персональной ЭВМ со встроенными многофункциональными контроллерами ввода/вывода РС-1802L, управления многоэлементным фоторегистрирующим устройством на основе ПЗС-структур, системой захвата видеоизображения, управления выходной мощностью лазера, а также специализированным набором оригинальных программных модулей позволял в цифровой форме регистрировать изображения сечений исследуемой структуры, визуализируемых лазерным ножом, вычислять объем структуры в пространстве по ее изображению, число частиц в каждом из выделенных разрезов и общее число частиц в структуре.

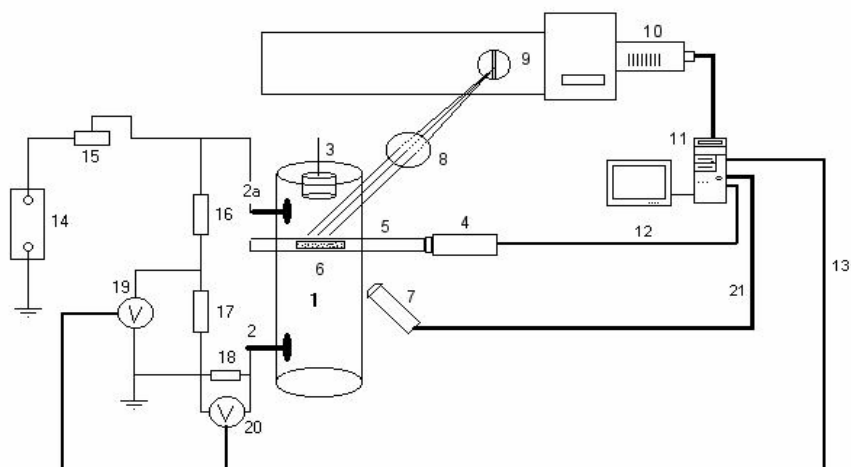


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки.

На основе этого вычислялись средние межчастичные расстояния. Использование системы визуализации и стробирования с различными временными выборками изображений разрезов структур для построения видеоряда позволило проследить во времени движение частиц внутри структуры. Среднее значение размеров лазерного ножа, формируемого системой длиннофокусных цилиндрических линз, составляло в вертикальном и горизонтальном направлении соответственно  $(4 \cdot 0.03)$  см. Изменение яркости рассеянного частицами излучения лазера ( $\lambda = 532$  нм) регулировалось изменением мощности лазера. Использование «зеленого» светофильтра между объектом исследования и видеокамерой позволяло выделить область существования структуры на фоне засветки излучением плазмы.

С использованием упомянутого программно-аппаратного и информационно-измерительного и управляющего комплекса были получены нижеописанные результаты.

1. Было установлено, что для получения воспроизводимых результатов необходимо тщательно следить за вакуумными условиями и избегать попадания примесей в рабочий объем.

2. Установлено, что инжекция частиц при токе  $I=0.3$  мА приводит к увеличению спектральной мощности излучения из области локализации структуры.

3. Показано, что инжекция макрочастиц в плазму и образование пылевой структуры приводит к изменению пространственного профиля излучения в страте по сравнению с условиями без частиц.

4. Исследован процесс роста структуры в зависимости от количества инжекции и влияние изменения объема структуры в пространстве на спектральные характеристики из области ее локализации на разных стадиях ее роста.

Макрочастицы были представлены полидисперсными частицами  $Al_2O_3$  (до 60 мкм). Инжекция макрочастиц в плазму осуществлялась ударным воздействием на контейнер, в котором находились частицы, стимулирующим их просыпание через сетку. Это воздействие производилось каждый раз с одинаковой силой. Частицы, попадая в плазму тлеющего разряда, активно заряжались и тормозились полем ловушки,

созданной полем объемного заряда в области введенной в плазму изолированной диафрагмы и заряда, распределенного по стенкам разрядной трубки, образуя упорядоченную плазменно-пылевую структуру.

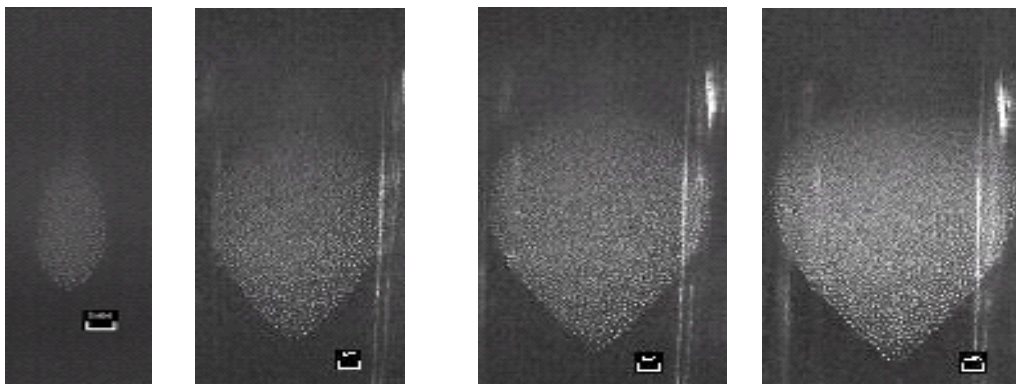
Измерения интенсивности излучения показали возрастание интенсивности излучения в случае присутствия структуры в плазме газового разряда на  $(1.5-2.0)\%$  по сравнению с «чистым» разрядом при погрешности измерений  $(0.3)\%$ .

Исследование пространственного профиля спектральной мощности излучения области страты показало влияние инжекции частиц на форму его контура. Это позволяет сделать вывод об изменении плазменных условий в исследуемой области после образования в ней пылевой структуры.

Последовательная инжекция новых порций макрочастиц приводила к увеличению объема упорядоченной структуры. На рис. 2 приведены центральные сечения изучаемого объекта при последовательной инжекции частиц из контейнера после 5, 35, 65 и 95 инжекций (ток в разряде  $I=2$  мА, давление  $P=0.6$  Торр).

Эксперименты по выращиванию, проведенные при токе, например,  $I=0.3$  мА и давлении  $P=0.6$  Торр, показали, что при определенном числе инжекций рост структуры замедляется и проявляется тенденция к стабилизации величины объема и количества макрочастиц в объеме при заданном токе (концентрации электронов в плазме). Во всяком случае, для тлеющего разряда в неоне с макрочастицами из  $Al_2O_3$  обработка экспериментального материала показала, что среднее межчастичное расстояние в пределах объема всех исследованных структур составляет  $(130 \pm 5)$  мкм и практически не меняется в процессе выращивания.

Таким образом, показано, что инжекция частиц в плазму разряда приводит к изменению плазменных условий в области ее локализации. Подтверждено, что в процессе выращивания структуры путем последовательных инжекций, необходимо на первом этапе образование центра кристаллизации [4], вокруг которого при последующих инжекциях частиц происходит достраивание структуры как в осевом, так и в радиальном направлениях.



**Рисунок 2.** Центральные сечения пылевой структуры после 5, 35, 65 и 95 инъекций (ток в разряде  $I=2$  мА, давление  $P=0.6$  Торр).

Дальнейшие проблемно-ориентированные исследования позволят или укрепить и развить предполагаемые оценки о влиянии образования пылевой структуры на плазменные условия, либо свести ее к частному случаю в растущем круге наблюдений за процессами самоорганизации плазменно-пылевой среды.

Авторы благодарят за плодотворные дискуссии и помощь в измерениях инженеров кафедры информационно-измерительных систем и физической электроники Щербину А. И. и Бульбу А. В.

Работа выполнена при поддержке гранта PZ-013-02 CRDF, МО РФ и Правительства Карелии и гранта ИНТАС 0522–2000.

#### Литература:

1. Chu J.H., Phys. Rev. Lett. 72, 4009 (1994)
2. Thomas H., Morfill G.E., Demmel V. et al, Phys. Rev. Lett. 73, 652 (1994)
3. Hayashi Y., Tachibana K., Jpn. J. Appl. Phys. 33, L 804 (1994)
4. Кооперативный характер образования пылевых структур в плазме Л.М. Василяк, С.П. Ветчинин, Д.Н. Поляков, В.Е. Фортов ЖЭТФ, 2002, т.121, вып.3, с.609-613

### ФРИКЦИОННОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТА ОБРАБОТКИ В ВИБРАЦИОННЫХ ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Петнюнас И.А.

*Тульский государственный университет, Тула*

Процесс ориентирования в автоматической загрузке - один из сложнейших из-за того, что применяемые предметы обработки (ПО) отличаются по геометрической форме, габаритным размерам, массе, механическим и физическим свойствам, а также положениями, в которых один и тот же ПО может попасть в ориентирующее устройство (ОУ). В вибрационных загрузочных устройствах (ВЗУ) процесс ориентирования производится в процессе движения ПО по вибродорожке и, так как, между ПО и поверхностью дорожки всегда есть контакт, то фрикционное ориентирование может рассматриваться как универсальный и перспективный способ. При использовании данного способа ориентирования все ПО вовлекаются в процесс ориентирования, который происходит од-

новременно с движением ПО, а, следовательно, не уменьшается скорость ПО для преодоления ОУ.

В качестве ПО принимаем круглую пластину с отсеченным сегментом, у которой, кроме цилиндрической поверхности, имеется боковая грань.

Разработана общая математическая модель фрикционного ориентирования ПО по несущему органу, колеблющемуся по гармоническому закону с учетом состояния среды и параметров ПО. При рассмотрении процесса вибрационного перемещения принято допущение, что ПО своей основной поверхностью касается основной поверхности лотка тремя точечными опорами. В общем случае в процессе движения ПО положение точечных опор может быть различным и изменяться в каждый момент времени.

Относительное движение ПО по лотку без подбрасывания, представляет собой общий случай плоскопараллельного движения. Движение ПО описывается уравнениями движения центра масс и уравнениями вращения ПО вокруг него.

Полученная система уравнений является нелинейной, поэтому для ее решения применяются методы численного интегрирования. Предварительно данная система уравнений численно разрешается относительно искомым величин (обобщенных ускорений и реакций).

При вибрационном перемещении возможны 4 варианта ориентирования ПО, которые определяются характером взаимодействия ПО с бортом. Можно выделить 4 варианта взаимодействия ПО с бортом: по цилиндрической поверхности; по двум линиям перехода криволинейного цилиндрического участка в боковую грань; боковой гранью.

Для каждого варианта определены условия его существования и получены системы уравнений для описания движения центра масс ПО по вибрирующей плоскости. Системы уравнений отличаются только членами, описывающими влияние сил трения и нормальных реакций на боковой плоскости.

Создан пакет программ для выполнения вычислительных экспериментов по моделированию процесса фрикционного ориентирования; программы представляют результаты исследований в виде графиков и позволяют визуализировать процесс фрикционного ориентирования.

Разработанный пакет программ моделирования процесса фрикционного ориентирования дает результаты моделирования, которые подтверждают теорети-



ческие положения и совпадают с результатами проведенных экспериментов и явлениями, наблюдаемыми в практике. Применение разработанного метода анализа процесса фрикционного ориентирования позволит минимизировать размеры фрикционных ОУ, что приведет к снижению себестоимости ВЗУ за счет уменьшения расход материала при изготовлении, трудоемкости изготовления благодаря сокращению времени проектирования, производства и доводки ОУ и ВЗУ в целом.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ВОДЫ НЕКОТОРЫХ ПРИМЕСЕЙ ХИТОЗАНОМ ИЗ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Раевских В.М., Ельчанинова С.А.

*Алтайский государственный медицинский  
университет, Барнаул*

Важнейшим синтетическим производным хитина является хитозан, который представляет собой продукт полного или частичного дезацетилирования хитина, содержит реакционноспособные аминогруппы, обладает спектром уникальных функциональных свойств и биологической активностью, что является перспективой для широкого использования.

Одним из перспективных направлений использования хитозана является очистка воды от примесей различной природы. В связи с этим, для оценки возможности использования хитозана для очистки питьевой воды из подземных источников и открытых водоемов мы исследовали его антибактериальную активность, а также и адсорбцию ионов тяжелых металлов. Для исследования использовали хитозан, полученный по разработанному нами методу, из грибов вешенка обыкновенная.

В исследовании адсорбции ионов тяжелых металлов использовали водные растворы катионов цинка, свинца, меди, кадмия и марганца, приготовленные по ГОСТ Р 51232-98 "Питьевая вода" из прецизионных стандартных растворов солей. Исходные концентрации катионов в растворах были равны 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 от предельно допустимых концентраций (ПДК). ПДК в питьевой воде для катионов цинка, свинца, меди, кадмия и марганца составляют 5,0; 0,03; 1,0; 0,001 и 0,1 мг/л соответственно (ГОСТ Р 51232-98). Адсорбцию оценивали через 10 минут после внесения хитозана в раствор (1 г на 1 л). Данное время экспозиции было основано на результатах предварительно проведенных экспериментов, согласно которым адсорбционное равновесие во всем исследованном диапазоне концентраций ионов металлов наступает в течение 10 мин.

После экспозиции хитозана с водными растворами исследованных катионов металлов концентрация последних существенно снижалась, особенно для ионов цинка, свинца и кадмия. Это может свидетельствовать о более высокой селективности хитозана к ионам цинка, свинца и кадмия, чем меди и марганца. Высокая сорбционная способность хитозана из вешенки обыкновенной в отношении ионов металлов позволяет прогнозировать его эффективное использо-

вание в качестве адсорбента для очистки питьевой воды.

Для исследования антибактериальных свойств хитозана из вешенки обыкновенной использовали суточную культуру представителей наиболее распространенной условно патогенной флоры – стафилококка эпидермального (*Staphylococcus epidermidis*) и кишечной палочки (*Escherichia coli*). Штаммы этих микроорганизмов были выделены из фекалий и отделяемого влагалища практически здоровых людей. Взвесь бактерий в физиологическом растворе (0,9% NaCl) выдерживали при комнатной температуре при периодическом перемешивании с хитозаном и без него (соответственно опыт и контроль). Хитозан добавляли в количестве 1 г на 1 л взвеси микроорганизмов. Через 5, 24 и 48 часов экспозиции из опытной и контрольной проб делали мерные высевы на чашки с мясопептонным агаром. Через 2 суток культивирования при 37<sup>0</sup>С в аэробных условиях оценивали количество колоний образующих единиц (КОЕ).

Экспозиция хитозана как с *E. coli*, так и со *S. epidermidis* приводила к значительному уменьшению КОЕ относительно контроля на протяжении всего времени эксперимента. Это позволяет заключить, что хитозан из вешенки обыкновенной обладает выраженной антибактериальной активностью, продемонстрированной многочисленными исследованиями и для хитозана из морских ракообразных.

Таким образом, хитозан из вешенки обыкновенной обладает высокой антибактериальной активностью в отношении представителей грамотрицательных и грамположительных условно-патогенных микроорганизмов, которые могут быть реальными компонентами воды открытых водоемов в случае их антропогенного загрязнения.

### УДАРНО – ВОЛНОВАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СТРУЖКООБРАЗОВАНИЯ

Репко А.В.

*Ижевский государственный технический  
университет, Ижевск*

Построим модель стружкообразования для процесса резания одним абразивным зерном. При принятии за наиболее близкую к реальной модели ударно-волнового процесса течения деформации стружки стержня длиной  $l$  [1], ход деформации должен быть следующим. В начальный момент удара (врезания) инструмента по длине  $l$  пробегает волна сжатия со скоростью  $c$ , в результате чего на поверхностях срезаемой стружки возникают максимальные касательные  $t$  и нормальные  $s$  напряжения. Срезаемый материал деформируется, причем идет упругая и пластическая деформация одновременно. За время  $t_1=l/c$  режущая кромка пройдет расстояние  $x=Vt_1$ . Ввиду малости  $t_1$ , слой очень тонок и сжимается в условиях пластических деформаций и высокотемпературного разогрева значительно уменьшая собственное сопротивление сжимающей силе  $P$  удара. Возврат обратной волны от свободного торца способствует дальнейшей деформации первого и какого-то числа последующих слоев стружки – стержня. Уменьшение сопротивления



ударной силе приводит к погашению и действующих сил и напряжений. Ввиду продолжения процесса резания абразивным зерном возникает второй удар, затем третий и т.д. – до полного снятия всей стружки.

При каждом импульсе силы создаются [2] интенсивные зоны текучести материала по кривым 07; 023; и 01 (рис.1)

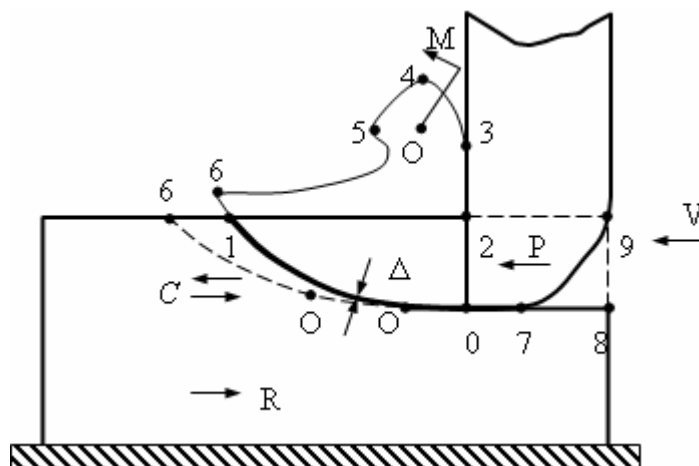


Рисунок 1. Схема образования зон текучести

Толщина слоя текучести  $\Delta$  по всем линиям. Поэтому элемент стружки 80129 при действии ударной нагрузки  $P$  со скоростью  $V$  испытывает сначала упругую деформацию, которая создает фронт ударной волны, движущийся по образцу со скоростью  $c$  и сжимающий образец по всей длине  $l$ , затем пластическую деформацию всего объема 80129 и, наконец, по линиям текучести происходит сдвиг. В результате этого элемент 80129 принимает форму 0165432 (рис. 1) – упрощенно форма сдвинутого треугольника. Как показано в [2] над линией 016 возникает зона упрочнения материала (для металлов) – наклеп. Очевидно, что наклеп образуется при допределельных, не образующих зону текучести, нагрузках, т.е. действительно ход пластических деформаций резко уменьшает ударную нагрузку во-первых, за счет того, что скорость удара  $V$  значительно меньше, чем скорость ударной волны  $c$  и во-вторых, пластическая деформация идет на образование новой формы 0165432 сжимаемого элемента с выделением тепла. Другими словами, податливость материала  $d$  в процессе удара резко уменьшается до некоторой  $d_{min}$ , позволяющей идти процессу упрочнения материала. При уменьшении нагрузки исчезают условия образования зон текучести и пластической деформации. Элемент за весьма малый промежуток времени  $t_2 \ll t_1 = l/c$  возвращается (по структуре) к упругому состоянию. Вот в этот момент происходит следующий удар той же силой  $P$  с той же скоростью  $V$ . Процесс повторяется, но есть новые явления.

1. Импульс ударной нагрузки вызывает вынужденные продольные колебания системы деталь – станок – инструмент. Фронт ударной волны (импульса силы  $P$  со скоростью  $V$ ) при наложении на фронт волны продольных колебаний приведет, естественно, к резкому увеличению ударной нагрузки вдвое.

2. Податливость  $d$ , элемента 0165432 (рис. 1) из-за упрочнения (наклепа) значительно уменьшается по сравнению с первоначальной. Из-за перемещения

центра тяжести элемента 2543 выше линии 12 (точка  $O_1$ ) возникает момент  $M$  (рис. 1) от ударной нагрузки, приходящейся на площадь 23 элемента 2543. Этот момент, продолжая закручивать выдавленный наружу объем, дополняет усилие, сжимающее стержень-стружку по новой линии  $OO_26'$  (рис. 1).

Длина стержня  $l$  уменьшается на длину необратимой пластической деформации  $l_1$ . Эта длина согласно рис. 1. может быть определена как средняя, т.е.

$$\Delta l = (l_{69} + l_{08}) \cdot \frac{1}{2}. \text{ При последующем действии}$$

режущего зерна процесс повторяется и создается второй слой срезаемой стружки и т.д. Этим объясняется слоистое строение стружки.

3. Скорость излучения полученной в результате первой ударной деформации (и в последующих тоже) тепловой энергии в атмосферу гораздо меньше (из физики материалов), чем скорость передачи нагрева самой детали, инструменту и станку. Т.е. интенсивность излучения тепла максимальна через площади соприкосновения (или соединения) стружки с деталью. Поэтому следующий слой, кроме выделенной в результате деформации, теплоты получает дополнительно теплоту от предыдущего (или предыдущих) сжатых слоев. Это приводит к значительному структурному изменению обрабатываемого материала вплоть до полного расплава.

Результаты экспериментов подтверждают вышеуказанные теоретические выводы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прочность, устойчивость, колебания: Справочник в 3 томах/ под редакцией И.А. Биргера, Я.Г. Пановко. –М.: Машиностроение, 1968.
2. Трент Е.М. Резание металлов: Пер. с англ. /Пер. Г.И. Айзенштока. –М.: Машиностроение, 1980. – 263 с., ил.

## ДВУХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СТРУЙНОЙ АЭРАЦИИ ВОДЫ НА ОСНОВЕ VISUAL BASIC

Фомин Д.П., Заславский Ю.А.

*Дальневосточный государственный технический  
университет*

Одним из наиболее эффективных и перспективных методов воздухомасштабления жидкости, по данным некоторых исследователей [1-4 и др.] является струйная аэрация, при которой диспергирование атмосферного воздуха происходит за счет его эжектирования падающей или напорной струей, образованной той же жидкостью, что и аэрируемая.

В результате проведенных опытов, а так же на основании работ других исследователей авторами построена математическая модель процесса аэрации воды незатопленной свободно падающей круглой струей.

Исходными данными для моделирования являются геометрические (высота, скорость и угол падения, диаметр), физические (температура и вязкость) и химические (содержание NaCl) характеристики аэрируемой жидкости.

Применение этой модели обеспечит возможность прогнозирования следующих параметров процесса: глубина проникновения аэрирующей струи, размеры и форма факела пузырьков, количество эжектируемого воздуха и средний диаметр пузырьков.

На основании построенной математической модели, разработано приложение для графической операционной среды Microsoft Windows, рассчитывающее основные параметры и позволяющее получить наглядное представление о процессе аэрации воды незатопленной свободно падающей круглой струей через его визуализацию на дисплее компьютера. Далее приведен код одного из модулей разработанного приложения, обеспечивающий построение двухмерного изображения процесса струйной аэрации на дисплее компьютера.

```
Public Sub izobr_2D()
```

```
'перевод значение угла падения струи из градусов в радианы
```

```
b_rad = b * Pi / 180
```

```
'определение масштаба изображения процесса на форме
```

```
If lc <= lgr Then
```

```
  x = 8000 / (lc + lf)
```

```
Else
```

```
  x = 8000 / (lgr + lf)
```

```
End If
```

```
'определение глубины проникновения факела на форме в твипах
```

```
lf1 = lf * x
```

```
'определение диаметра факела на форме в твипах
```

```
Df1 = Df * x
```

```
'определение диаметра струи на форме в твипах
```

```
D1 = D * x
```

```
'определение длины струи на форме в твипах
```

```
If lc <= lgr Then
```

```
  lc1 = lc * x
```

```
Else
```

```
  lc1 = lgr * x
```

```
End If
```

```
'вывод на экран формы Picture_2D, на которой будет построено изображение
```

```
Picture_2D.Show
```

```
'задание переменных для хранения координат опорных точек для построения 2D изображения
```

```
Dim x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4, x5, y5, x6, y6, x7, y7, x8, y8, x9, y9, x10, y10, x11, y11 As Single
```

```
Dim l As Single 'длина сопла
```

```
Dim s As Single 'толщина стенки сопла
```

```
Dim c As Integer 'координаты центра формы 2 по оси x  
l = 700 'длина сопла на форме в твипах
```

```
s = 50 'толщина стенки сопла на форме в твипах
```

```
c = 4275 'координаты середины формы по оси абсцисс в твипах
```

```
'определение координат опорных точек для построения 2D изображения
```

```
x1 = c * Sin(b_rad) - D1 / 2 * Sin(b_rad) - s * Sin(b_rad)
```

```
y1 = 0
```

```
x2 = c * Sin(b_rad) - D1 / 2 * Sin(b_rad) - s * Sin(b_rad) + 1 * Cos(b_rad)
```

```
y2 = 1 * Sin(b_rad)
```

```
x3 = x2 + (D1 + 2 * s) * Sin(b_rad)
```

```
y3 = 1 * Sin(b_rad) - (D1 + 2 * s) * Cos(b_rad)
```

```
x4 = c * Sin(b_rad) + D1 / 2 * Sin(b_rad) + s * Sin(b_rad)
```

```
y4 = -(D1 + 2 * s) * Cos(b_rad)
```

```
x5 = x2 + s * Sin(b_rad)
```

```
y5 = 1 * Sin(b_rad) - s * Cos(b_rad)
```

```
x6 = x2 + s * Sin(b_rad) + lc1 * Cos(b_rad)
```

```
y6 = 1 * Sin(b_rad) - s * Cos(b_rad) + lc1 * Sin(b_rad)
```

```
x7 = x2 + (D1 + s) * Sin(b_rad)
```

```
y7 = 1 * Sin(b_rad) - (D1 + s) * Cos(b_rad)
```

```
x8 = x6 + D1 / Sin(b_rad)
```

```
y8 = y6
```

```
x9 = 0
```

```
y9 = y6
```

```
x10 = 10000
```

```
y10 = y6
```

```
x11 = x6 + D1 / 2 / Sin(b_rad)
```

```
y11 = y6
```

```
'построение 2D изображения на форме 2
```

```
Picture_2D.Line (x1, y1)-(x2, y2), RGB(0, 0, 0) 'насадок
```

```
Picture_2D.Line (x2, y2)-(x3, y3), RGB(0, 0, 0) 'насадок
```

```
Picture_2D.Line (x3, y3)-(x4, y4), RGB(0, 0, 0) 'насадок
```

```
Picture_2D.Line (x5, y5)-(x6, y6), RGB(0, 0, 255) 'струя
```

```
Picture_2D.Line (x7, y7)-(x8, y8), RGB(0, 0, 255) 'струя
```

```
Picture_2D.Line (x9, y9)-(x10, y10), RGB(0, 0, 255)
```

```
'зеркало воды
```

```
Picture_2D.Circle (x11, y11), lf1, RGB(0, 0, 255), Pi, 2 * Pi, 2.5 'факел пузырьков
```

```
End Sub
```

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев Б.К. Аэрация объема жидкости при помощи незатопленной свободной струи: Дисс.. канд. техн. наук. / Васильев Б.К. Ленинградский инженерно-строительный институт. – Л., 1980, - 230 с.

2. Заславский Ю.А. Очистка морских нефтесодержащих вод в условиях Тихоокеанского бассейна / Заславский Ю.А., Богданов В.Ф. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1992. – 144 с.

3. Классен В.И. Введение в теорию флотации / Классен В.И., Мокроусов В.А. – М.: Госбюджетиздат, 1959. – 636 с.

4. Попкович Г.С. Системы аэрации сточных вод / Попкович Г.С., Репин Б.Н. – М.: Стройиздат, 1986. – 136 с.

УДК 630.892.5+61+664.85

**АНТИОКСИДАНТНАЯ И АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ САПОНИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ЭМУЛЬГАТОРА**

Юдина Т.П., Цыбулько Е.И., Ершова Т.А., Черевач Е.И., Бабин Ю.В.

*Дальневосточная государственная академия экономики и управления, Владивосток*

В последние годы внимание специалистов, занимающихся вопросами рационального питания, посвящено изучению антиоксидантной активности натуральных пищевых продуктов и растительных препаратов в сопоставлении с концентрацией в них биологически активных веществ.

Пищевые продукты, биологически активные добавки и фитопрепараты оцениваются по степени антиокислительной активности, выражаемой содержанием биологически активных веществ восстанавливающего характера в расчете на флавоноид кверцетин и ионол, присутствующие во многих лекарственных растениях и принятые в качестве стандартных антиокислителей.

Из сапонинсодержащего сырья известно использование мыльнянки лекарственной, как пенообразователя в производстве халвы и эмульгатора в производстве майонезов, кремов и десертных крем-паст, а также в фармацевтической и косметической промышленности.

Для обнаружения антиоксидантов в изучаемых объектах был применен удобный, быстрый и чувствительный метод идентификации на ТСХ пластинках антиоксидантов природного происхождения, разработанный Максимовым с сотрудниками.

Для анализа на фенольные компоненты готовили гексановые и этилацетатные экстракты из корней мыльнянки Приморской различных периодов вегетации (1-6), в которые сапонины из сырья практически не переходят:

гексановые экстракты:

1 - из корней растений первого года вегетации 2001 г.;

2 - из многолетних корней 2001 г.;

3 - из многолетних корней 2002 г.;

этилацетатные экстракты:

4 - из корней растений первого года вегетации 2001 г.;

5 - из многолетних корней 2001 г.;

6 - из многолетних корней 2002 г.

Анализ количественной способности фенольных веществ мыльнянки гасить свободный радикал проводили в сравнении с активностью 1мМ раствора галловой кислоты. Массовая доля активных веществ в экстрактах в расчете на галловую кислоту составила (%): 1 -  $0,72 \cdot 10^{-3}$ ; 2 -  $2,31 \cdot 10^{-3}$ ; 3 -  $2,05 \cdot 10^{-3}$ ; 4 -  $3,96 \cdot 10^{-3}$ ; 5 -  $3,6 \cdot 10^{-3}$ ; 6 -  $4,16 \cdot 10^{-3}$ .

Таким образом, в корнях растения мыльнянки первого года вегетации массовая доля антирадикальных веществ меньше -  $4,32 \cdot 10^{-3}$  % (сумма веществ из гексанового и этилацетатного экстрактов), чем у многолетних растений -  $6,27 \cdot 10^{-3}$  %, (2001 г.) и  $6,21 \cdot 10^{-3}$  (2002 г.). Поэтому, в дальнейшем для определения антиоксидантной активности корней мыльнянки нами было использовано только многолетнее сырье.

Установлено, что количество ингибиторов, задерживающих процесс окисления линетола за одно и тоже время составили: ионола - 7,5 мкл; кверцетина - 12,5 мкл; этилацетатного экстракта (2001 г.) растворенного в 7 мл спирта - 24 мкл; этилацетатного экстракта (2002 г.) растворенного в 6,4 мл спирта - 26 мкл.

На рис.1 представлена зависимость времени удерживания окисления линетола от концентрации ингибитора.

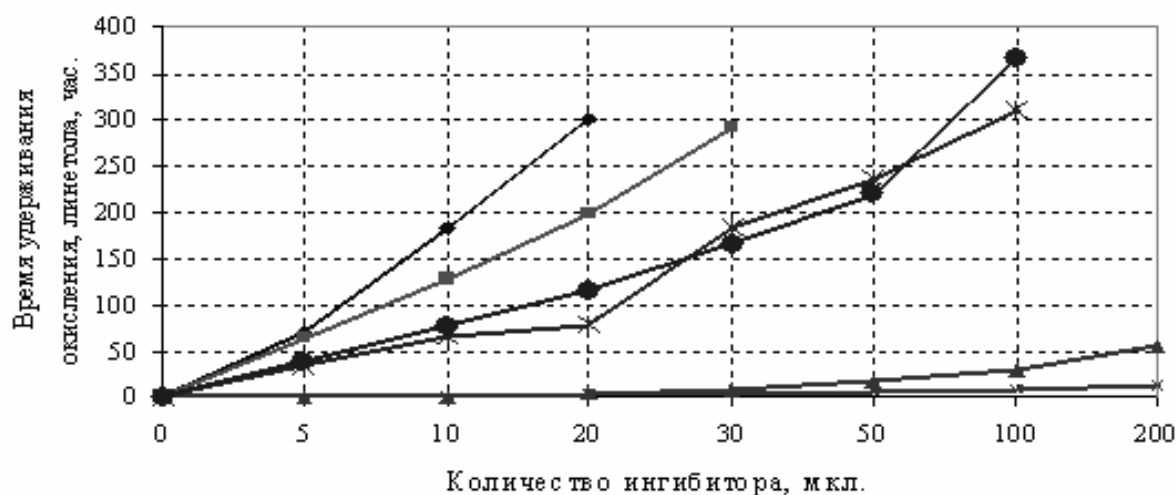


Рисунок 1. Зависимость времени удерживания окисления линетола от количества ингибитора

- |     |                          |     |                          |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|
| —■— | ионол                    | —▲— | кверцетин                |
| —◆— | гексановый экстракт 2    | —*— | гексановый экстракт 4    |
| —✱— | этилацетатный экстракт 4 | —●— | этилацетатный экстракт 6 |

Гексановые экстракты практически не обладают антиоксидантной активностью (рис. 1), поэтому большого интереса для дальнейших исследований не представляют.

В табл. 1 представлены сравнительные данные по содержанию фенольных антиоксидантов в экстрактах из корней мыльнянки в расчете на ионол и кверцетин

**Таблица 1.** Сравнительные данные по содержанию фенольных антиоксидантов, выделенных в экстракты корней мыльнянки (в расчете на ионол и кверцетин)

| Антиоксиданты | Экстракты из многолетних корней |         | Массовая доля на сухой вес корней, % |                     |
|---------------|---------------------------------|---------|--------------------------------------|---------------------|
|               | 2001 г.                         | 2002 г. | 2001 г.                              | 2002 г.             |
|               | мг                              | мг      |                                      |                     |
| ионол         | 11,02                           | 9,3     | $3,7 \cdot 10^{-3}$                  | $2,4 \cdot 10^{-3}$ |
| кверцетин     | 6,4                             | 5,4     | $6,3 \cdot 10^{-3}$                  | $4,2 \cdot 10^{-3}$ |

Как видно из данных табл. 1, содержание активных веществ в корнях мыльнянки сбора 2001 г. и 2002 г. составляют соответственно:  $3,7 \cdot 10^{-3}$  и  $2,4 \cdot 10^{-3}$  % в расчете на ионол;  $6,3 \cdot 10^{-3}$  и  $4,2 \cdot 10^{-3}$  % в расчете на кверцетин. Такое содержание фенольных антиоксидантов, способных переходить в водный экстракт, может задерживать окисление липидов.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что исследуемые экстракты мыльнянки лекарственной, произрастающей в Приморском крае, обладают довольно высоким антиоксидантным и антирадикальным действием. Более высокая антирадикальная активность выявлена в экстрактах многолетних растений. Водный экстракт из мыльнянки лекарственной может быть рекомендован для создания функциональных продуктов питания.

#### КОМПЛЕКСНЫЙ ЭМУЛЬГАТОР-СТАБИЛИЗАТОР С ШИРОКИМ СПЕКТРОМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Юдина Т.П., Цыбулько Е.И., Ершова Т.А., Черевач Е.И.

Дальневосточная государственная академия экономики и управления, Владивосток

В настоящее время в связи с дефицитом веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма, все большее значение приобретает производство функциональных продуктов питания.

По рекомендациям ведущих нутрициологов (Тутельян В.А., Тузилкин, Кочеткова А.А.) создание функциональных продуктов предполагает модификацию традиционных технологий, обеспечивающую повышение содержания биологически активных веществ до 10-50% средней суточной физиологической нормы.

Эмульсионная продукция (майонезы, пасты, кремы) является удобной системой для получения продуктов питания с заданным химическим составом и органолептическими свойствами.

В этой связи весьма перспективным является поиск состава эмульгатора-стабилизатора из природного сырья, обладающего комплексом биологически активных веществ.

В качестве эмульгатора использовали экстракт дикорастущего сапонинсодержащего сырья – корня

мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis*), который содержит поверхностно-активные вещества (ПАВ) – тритерпеновые гликозиды. Экстракты с такими ПАВ могут заменить эмульгаторы животного происхождения, традиционно используемые в производстве пищевых эмульсий. В корнях мыльнянки обнаружены фенольные соединения, обладающие антирадикальной и антиоксидантной активностью, содержание которых увеличивается с возрастом растения. Кроме фенольных соединений, в составе экстракта корня мыльнянки (ЭКМ) выявлено содержание тритерпеновых гликозидов (сапонинов) – 6,07%, минеральных веществ (золы) – 0,47% в т.ч. Са – 0,22%, Mg – 0,14%, P – 0,1%, Fe – 0,007%, что доказывает целесообразность его использования для создания эмульсионной продукции функционального назначения.

В качестве загустителя и структурообразователя при производстве эмульсионной продукции использовали модифилан, продукт переработки бурых водорослей (*Laminaria japonica* Aresch.), в состав которого входят альгинаты, манит, ламинарин, фукоксантин, клетчатка, альгулеза, фукоидан, полный набор макро- и микроэлементов, йод в биодоступной форме, незаменимые аминокислоты, каротин, биотин, никотиновая и фолиевая кислоты. Модифилан является уникальным энтеросорбентом, что открывает возможность в сочетании с сапонинами мыльнянки лекарственной получить полифункциональный комплексный эмульгатор.

На основании исследования реологических, органолептических показателей и стабильности был разработан комплексный растительный эмульгатор-стабилизатор, в состав которого входит ЭКМ с содержанием сухих веществ 7% и стабилизатор модифилан с содержанием сухих веществ 3% при соотношении ЭКМ:модифилан – 1:(2-3).

С использованием комплексного эмульгатора-стабилизатора разработан ассортимент низкокалорийных майонезов, паст, кремов, пищевая ценность которых обусловлена его химическим составом и введением в рецептуру различных ингредиентов, в т.ч. фруктово-ягодных, овощных пюре, орехов и др. Это позволит не только обогатить их микронутриентами (макро- и микроэлементы, пищевые волокна, флавоноиды и др.), но и формировать цвет и вкусо-ароматические свойства без использования искусственных красителей и ароматизаторов.

*Технологии живых систем***БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ОБРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Габанова Г.В.

*Восточно-Сибирский государственный  
технологический университет, Улан-Удэ*

Экологическая напряженность обязывает ученых разрабатывать продукты питания с сохранением не только натуральных веществ, присущих растениям, но и с улучшенными технологическими свойствами.

Облепиха издавна славится своими целительными свойствами. Древняя тибетская медицина использовала ее от корней до семян, считая универсальным лечебным средством. При существующей комплексной переработке облепихи, семена не находят достойного применения в пищевой промышленности из-за наличия в своем составе большого количества клетчатки (14-18%), хотя предварительные исследования показали, что семена облепихи богаты биологически активными веществами.

Целью исследований было снижение количеств грубой клетчатки путем ее ферментации. При выборе фермента учитывали тенденции максимального сохранения в пище ее натуральности. Многие исследователи такую пищу называют «живой», в которой сохранены витамины и другие биологически активные вещества. В связи с этим мы выбирали источник ферментов не синтетического происхождения, а природного, обладающего высокой биологической ценностью и ферментативной активностью. Для этих целей был использован ячменный пивоваренный солод производства Чехии. Известно, что проросшее зерно содержит комплекс ферментов, в том числе целлюлолитических.

На первом этапе отделяли оболочку от ядра с целью последующей ее ферментации. Отделение оболочки от ядра проводили путем измельчения на мельнице семян и многократного просеивания через сита. Выделенная таким образом оболочка с примесями ядра имеет в своем составе в среднем 42,3 % клетчатки.

Разработан технологический регламент ферментации оболочки семян облепихи ячменным солодом. Ферментацию проводили при соотношении оболочки семян и солода (1:1), при оптимальных условиях действия целлюлаз -  $t=45^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=5,5-5,6$ . Эффективность процесса ферментации определяли по уменьшению количества клетчатки и накоплению редуцирующих сахаров. В результате ферментации происходит частичное расщепление целлюлозы на 22%. Для определения редуцирующих сахаров в качестве контроля использовали один солод в том же количестве, как и в опытном образце. При ферментативном гидролизе оболочек семян солодовой мукой редуцирующие сахара появляются в результате гидролиза как крахмала, содержащегося в солоде, так и в результате гидролиза некрахмальных полисахаридов клеточных стенок семян. Результаты эксперимента показали, что количество редуцирующих сахаров за 5 часов ферментации в опытном образце увеличилось и составило 22,3%, в контроле – 19,5%. Прирост редуцирующих сахаров в

опытных образцах обуславливается только гидролизом некрахмальных полисахаридов клеточных стенок.

Методом тонкослойной хроматографии было обнаружено, что в результате ферментации наблюдается накопление целлобиозы, а накопление глюкозы идет только за счет амилолитических процессов. Следовательно, целлобиоза солода неактивна.

Таким образом, в результате ферментации происходит частичное расщепление целлюлозы до низкомолекулярных соединений, поэтому ячменный солод может рассматриваться как природный источник целлюлолитических ферментов, которые можно использовать при переработке пищевого растительного сырья, содержащего большие количества клетчатки.

**ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ  
ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ**

Каганова Т.И.

*Самарский государственный медицинский  
университет, Самара*

Здоровье детей, всего нарождающегося и подрастающего поколения – основная цель семьи и человеческого общества. Нации, не заботящиеся о здоровье своих детей, обречены на вымирание. (Вельгичев Ю.Е., 1994)

Сложившаяся демографическая ситуация на современном этапе, особенности экономики и социальная обстановка в России: снижение рождаемости, рост заболеваемости детей, подростков, мужчин и женщин фертильного возраста, диктует необходимость интенсивной разработки семейно-государственных технологий формирования детского здоровья (Баранов А.А., 1999; Щеплягина Л.А., 2003).

Самый благоприятный период для реализации этой цели – первый год жизни, поскольку морфологические и физиологические параметры организма ребенка в этот период жизни наиболее пластичны. Однако детские ткани в данный период жизни очень ранимы, а функциональные системы организма отличаются нестабильностью. Поэтому формирование здоровья детей необходимо с учётом возможных отклонений в их развитии, коррекция которых должна быть физиологической, без медикаментозной перегрузки.

Необходимо помнить, что каждый новорожденный ребенок – это будущие мать или отец, а каждый медикамент, наряду с положительным эффектом, наносит определенный вред развивающемуся организму.

При мониторинге здоровья детского населения возникают следующие проблемы:

- определение контингента наблюдаемых детей;
- привлечение родителей к совместному решению вопросов охраны здоровья ребенка;
- трудности осуществления рационального вскармливания;
- адекватная оценка оптимального развития ребенка.

Организационно система наблюдения за больными детьми до года врачами разных специальностей отработана на основании многолетнего опыта.

Реализуя задачи работы педиатров со здоровым ребенком в городе Самаре в 2002 году в трёх поликлиниках, в которых созданы кабинеты здорового ребенка, функции по вопросам развития, воспитания и охраны здоровья детей взяли на себя врачи-неонатологи.

Из числа всех новорожденных детей, неонатологами кабинета здорового ребенка наблюдались 35%. Определен контингент наблюдаемых детей:

А. Здоровые дети из группы экологичного, семейного риска, выявленные при дородовом патронаже (21,4%)

Б. Здоровые дети с отклонениями в развитии – консультации по заявкам участковых педиатров (8,2%)

В. Наблюдения за детьми, выписавшимися из стационаров дневного пребывания, которые в настоящее время практически здоровы (5,4%)

Неонатолог кабинета здорового ребенка не меняет участкового педиатра, а ведет здорового ребенка совместно с ним. Дети наблюдаются ими до 1 года жизни.

Необходимо подчеркнуть, что больше внимания уделялось перинатальному этапу: дородовые патронажи проведены в 73,3% случаев; а к матерям, у которых беременность закончилась преждевременно – в 83,3% случаях; 25% беременных женщин посетили школу позитивного материнства "Современные родители". Из числа матерей, прошедших школу позитивного материнства, грудью кормили до 6 месяцев 75,8% женщин (из числа матерей, не посещавших школу – только 37,9%); затруднения по уходу за ребенком испытывала каждая пятая женщина (из числа не посещавших школу – каждая третья) и конфликтные ситуации в семьях наблюдались на первом году воспитания ребенка в 2,5 раза реже, чем в семьях, не посещавших школу позитивного материнства.

От контакта с родителями, и, прежде всего с матерью, зависит насколько будет авторитетен врач в дальнейшем в данной семье и насколько действенны будут его рекомендации. В результате наблюдения нами определены две группы матерей: 2/3 – это спокойные мамы, которые предъявляют много необоснованных жалоб; 1/3 – это мамы спокойные, склонные недооценивать ситуацию. Врачу следует учитывать эти особенности при работе с родителями, чтобы не допускать ошибок: ставить диагнозы где нет патологии, либо несвоевременно распознавать заболевания.

Рациональное вскармливание, то есть своевременное и адекватное обеспечение детей пищевыми веществами и энергией, начиная с первых дней жизни, может обеспечить гармоничное развитие ребенка, повысить его устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и служить основой профилактики многих заболеваний.

Незаменимым продуктом для вскармливания детей первого года жизни является грудное молоко, поэтому необходимо бороться за каждый грамм грудного молока, особенно в первые 6 месяцев жизни ре-

бенка. Но обстоятельства вынуждают врача прибегать к назначению адаптированных молочных смесей. Дети, получающие в рационе адаптированные смеси в первые 2 месяца жизни дают весовые прибавки в 1,3 раза больше, чем дети на естественном вскармливании, однако к 5 месяцу жизни они сравниваются с детьми, находящимися на грудном вскармливании, а к 9 месяцам, по нашим данным, у "коробочных" детей возникают проблемы:

- синдром возбуждения центральной нервной системы в 74,4 % случаев
- синдром срыгивания в 25,3 % случаев
- аллергодерматозы в 12,7 % случаев
- осмотическая диарея в 1,3 % случаев
- запоры в 3,3 % случаев
- дисбаланс иммунной системы в 9,6% случаев.

При оценке состояния ребенка следует учитывать данные особенности как временные отклонения в развитии и при отсутствии органических нарушений не торопиться с постановкой того или иного диагноза и назначением медикаментозной коррекции.

Одним из критериев адекватного вскармливания ребенка на первом году жизни является оптимальный уровень развития ребенка.

Исходные параметры физического развития детей не радуют, прослеживается тенденция к децелерации уже у новорожденных детей. Зная это, не следует завышать планку требований к ребенку, а следует учитывать индивидуальный тип развития ребенка. Имеются шкалы, помогающие объективизировать оценку развития: КАТ-КЛАМС; Гриффитса; KID-S и другие, благодаря которым психомоторное развитие оценивается с поправкой на гестационный возраст. Коррекция хронологического возраста мы считаем необходимым не только у детей с задержкой внутриутробного развития и рожденных преждевременно, но и у детей, перенесших в неонатальном периоде тяжелые заболевания и получивших интенсивные методы лечения. У данного контингента детей при оценке их развития срок болезни необходимо исключить из биологического возраста. Такой подход позволяет оценить соответствие уровня развития хронологическому возрасту с учетом индивидуальных возможностей организма ребенка.

Таким образом, определив приоритетным направлением в работе детского врача охрану здоровья ребенка, необходимо учитывать особенности и отклонения в развитии этого контингента детей для правильных, тактических решений, что даёт возможность начинать работу по сохранению фертильного здоровья (генофонда) и интеллекта нации уже на первом году жизни детей.

#### ECOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ASPECTS OF ESTIMATION OF STATE OF SEA AND FRESHWATER ECOSYSTEMS OF NORTH BASIN

Ovchinnikova S., Shirocaya T., Crivenko O., Mychnuk O., Pocholchenko L., Timakova L.

*Department of Biochemistry, Faculty of Biology, Murmansk State Technical University, Murmansk*

The data of long-term study of biochemical properties of north hydrobionts are presented. The main theme

of our scientific work is "Biochemical investigations of sea and freshwater ecosystems of Kola Nord in the conditions of man-made pollution". One of the directions of our research is the creation of the complex biochemical system of the monitoring and biotesting of water ecosystems of North Basin. Advantages and limitation of the biochemical monitoring methods are discussed in our works. Our investigations concern such important problem as the ecological biochemistry of fishes of North Basin (the Barents Sea, the Norwegian Sea, the White Sea). We research the biochemical properties of the fishes of next families: the cod family (GADIDAE – the cod *Gadus morhua morhua*, the polarcod *Boreogadus saida*, the pollack *Pollachius virenis*, the haddock *Melanogrammus aeglefinus*); the hake family (MERLUCCIDAE – the hake *Merluccius bilinearis*); the scomber family (SCOMBRIDAE – the scomber *Scomber scombrus*); the plaice family (PLEURONECTIDAE – the plaice *Platessa platessa*, the halibut *Peinhardtius hippoglossoides*); the salmon family (SALMONIDAE – the Arctic salmon *Salmo salar*); the herring family and others. The dependence of seasonal dynamics of chemical content on physiological state (before the spawning, during the spawning, after the spawning) is observed.

The actual and important task of the contemporary ecological biochemistry is the search and the installation of the effective biochemical molecular markers, determining the replied reactions of hydrobionts on man-made pollution of the water ecosystems in the conditions of Kola Nord. The scientists suggest such biochemical indicators as the content of carotines, tokoferols, glutation, enzymes, retinol and others. We suggest such effective molecular bioindicators as the activity of the proteases in the muscle tissues of north fishes, the content of carotinoides, macroergic compounds (ATP), which fix the reactions of north hydrobionts on environmental pollution.

Effective molecular indicators give possibility to determine the mechanism of biochemical adaptation of fishes.

We research the chemical content and biochemical properties of salmon (*Salmo salar*), rearing in the conditions of the artificial reproduction, the dependence of biochemistry of this fish on stage of the life's cycle, the sex, the age. We study the interaction of hydrochemical parameters of water and chemical content of the tissues of Arctic salmon (*Salmo salar*). The scientists of our department carry out the determination of next characteristics as content of water, lipids, vitamins, carotins, proteins, metabolic products, activity of enzymes and others, the influence of such important factor, as salinity of sea water, on morphology of the salmon.

We also study the biochemical properties of sea and freshwater trout, rearing in the conditions of artificial reproduction, the influence of the life's cycle, the sex, the age of the fish on the chemical content of the tissues of the trout. The aim of our research is the comparative analysis of properties of sea and freshwater trout, especially young fish. We also determine content of water, lipids, vitamins, carotins, proteins, carbohydrates, metabolic products, activity of enzymes (proteases) and others characteristics in tissues of the trout. Our results show the strong influence of such important factor, as salinity of sea water, on morphology of the trout. Seasonal dynamics

of investigated hydrobiont parameters mainly depends on life's cycle and environmental factors (the content of the pollutant chemicals in aquatic ecosystems). The data of our investigations show that this research is actual for estimation of state of sea and freshwater ecosystems of North Basin.

#### РОЛЬ КОМПЛЕКСНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕТЬМИ С ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Романова Т.А., Сердюк М.А., Тамбовцева О.В.  
*Детская городская клиническая больница №1, Самара*

Несмотря на достижения в области перинатологии и неонатологии, проблема новорожденных с перинатальной патологией остается весьма актуальной, так как с каждым годом возрастает число детей, родившихся с отягощенным антенатальным и интранатальным анамнезом.

В последнее время особую проблему стали представлять дети с патологией слухового анализатора. В городе Самара на базе Детской городской клинической больницы № 1 с 1997 года существует отделение дневного пребывания для детей с последствиями перинатальной патологии. При поступлении в стационар всем новорожденным проводится скрининговое обследование, включающее осмотры педиатра и невролога, окулиста, ЛОР-врача, сурдолога, логопеда, ультразвуковое исследование, ядерно-магнитный резонанс и компьютерную томографию (по показаниям), биохимическое исследование крови, отоакустическую эмиссию и другие обследования.

Данный скрининг проводится с целью выявления ранней патологии, особенно у детей групп риска, прошедших все этапы оказания неонатальной помощи (в отделениях интенсивной терапии и реанимации, выхаживания недоношенных детей, патологии новорожденных). Для каждого ребенка, поступившего на лечение в стационар, расписывается индивидуальный план, включающий рациональное вскармливание, режим, не медикаментозные и медикаментозные методы коррекции.

В 2003 году в центре наблюдались 526 детей, из них 75% составляли дети с патологией ЦНС, 52% - дети с впервые выявленной анемией, 40,1% - с рахитом, а также с ретинопатией и кардиопатией. Было 22 случая снижения слуха (4,1% от общего числа), 0,3% составляли дети с нейросенсорной формой тугоухости. В дальнейшем все они были взяты на диспансерный учет к сурдопедагогу с целью наблюдения и коррекции.

В результате применения комплексного подхода при обследовании возросла частота выявления различной патологии у детей первого года жизни, что, в свою очередь, позволяет говорить о снижении заболеваемости в 1,5 раза и уменьшении показателей младенческой смертности за 2001 год с 8,7 ‰ до 8,0 ‰; последнее обстоятельство свидетельствует об эффективности применения своевременных реабилитационных мероприятий.

### ОЦЕНКА КОМПЕНСАТОРНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОЗГА У БОЛЬНЫХ ПОСТИНСУЛЬТНЫМИ ПАРЕЗАМИ

Сидорова С.А., Завьялов А.В.

*Курский государственный медицинский университет,  
Курск*

Нейрофизиологическими исследованиями установлено, что одним из препятствий для реализации компенсаторных возможностей мозга является формирование патологической системы связей мозговых центров. Она как бы закрепляет прекращение деятельности определенных структур, вовлеченных в патологическую систему / Крыжановский Г.Н., 2001/. Компенсаторные возможности мозга во многом определяются устранением сформировавшейся патологической системы связей мозговых центров. Для оценки состояния церебральных структур широко используется электроэнцефалография /ЭЭГ/.

Под наблюдением находились больные с постинсультными парезами в раннем восстановительном периоде. Всем пациентам проводили клинико-неврологическое и ЭЭГ-исследование до и после курса восстановительного лечения с применением фармакокоррекции, электростимуляции, массажа, гимнастики. С целью оценки компенсаторных возможностей мозга была применена методика выработки условного рефлекса на световой и звуковой раздражители в процессе одного исследования с регистрацией ЭЭГ. Во время записи формировали условный рефлекс на световой раздражитель путем многократного сочетания световой и звуковой стимуляции. Для оценки скорости выработки условного рефлекса на световой сигнал шестое и двенадцатое сочетания заменялись на изолированное действие светового стимула. Определялись частота альфа-колебаний по 16 стандартным отведениям, коэффициенты корреляции в секундных флуктуациях в количестве альфа-волн по каждому отведению и интегральные коэффициенты корреляции по каждой зоне. Полученные данные сравнивали с результатами обследования здоровых испытуемых.

Корреляция связей различных структур мозга является выражением системного состояния мозговых центров. Хорошо известно, что в процессе формирования условного рефлекса эффект генерализации первоначально избыточной активности структур мозга сменяется феноменом концентрации «заинтересованных» зон. Сохранение феномена генерализации указывает на ухудшение работы гомеостатического механизма, неспособность мозга стабилизировать уровень функционального состояния различных центров полушарий. В результате исследования установлены следующие факты. В исходном состоянии у больных во всех отведениях наблюдалось урежение альфа-колебаний в сравнении со здоровыми испытуемыми. Установлено также: чем выше интегральный /суммарный/ показатель уровня скоррелированности исследуемых зон, тем ниже эффективность лечения. Высокий уровень корреляции указывает на избыточную генерализацию реакции мозга на предъявление условного сигнала, что свидетельствует о «неэкономной» работе механизмов межсистемной интеграции. Отмечается еще одна закономерность: если значения

коэффициентов корреляции правых теменной и затылочной зон при фотостимуляции /вместо двенадцатого сочетания/ больше, чем левых, в сравнении с фоновым исследованием на 15% и меньше чем левых в сравнении с первым сочетанием на 60%, то прогноз восстановления сенсомоторных функций у больных высокий. Если уровень скоррелированности теменной и затылочной зон правого полушария при световой стимуляции, заменяющей двенадцатое сочетание, отличается от показателя левого полушария на 30%, то положительной динамики в результате лечения не отмечается.

Таким образом, данный способ позволяет объективно оценить компенсаторные возможности головного мозга у больных постинсультными парезами, количественно охарактеризовать показатели, влияющие на исход восстановительного лечения.

### ИЗМЕНЕНИЕ ФОСФОЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА МОЛОК ЛОСОСЕВЫХ РЫБ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Цыбулько Е.И., Черевач Е.И., Юдина Т.П., Бабин Ю.В.

*Дальневосточная академия экономики и управления,  
Владивосток*

Известно, что молоки лососевых рыб являются ценными пищевыми отходами при производстве товарной рыбной продукции (консервы, пресервы, соленая и копченая рыба). Они характеризуются высоким содержанием белка (12,1-20,3%), липидов (1,1-3,6%), дезоксирибонуклеиновой кислоты (до 10%).

Молоки в преднерестовый период составляют у кеты 3,1–12,8%; у горбуши 2,4–20,5% от массы тела.

Молоки реализуются, главным образом, в мороженом виде и используются для производства консервов (паштеты) и кулинарии (жареные). В последние годы из молок лососевых рыб получают биологически ценные добавки –ДНК; ДНК, обогащенную витамином С и глюкозой (ДНКaC) и др., которые обладают общеукрепляющим, противовирусным действием, повышают сопротивляемость организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды, болезнетворных микроорганизмов, ядовитых веществ, предупреждают развитие заболеваний и злокачественных новообразований.

В последние годы возросло понимание роли липидов гидробионтов как продукта для диетического питания, необходимого для профилактики и лечения атеросклероза и ишемической болезни сердца.

Липиды молок отличаются от липидов мышечной ткани рыб более высоким содержанием эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот с пятью и шестью двойными связями (эйкозапентаеновая и докозагексаеновая), которые служат предшественниками эйкозаноидов (простагландинов, тромбоксанов и лейкотриенов) и являются биорегуляторами многих физиологических процессов в клетке.

Липиды молок богаты фосфолипидами. Эти липидные компоненты являются составной частью клеточек человеческого организма, нервных волокон и клеток мозга. Они обеспечивают процессы переноса жирорастворимых витаминов, расщепления жиров и хо-



лестерина, являются натуральными антиоксидантами. Постоянное употребление фосфолипидов улучшает функции памяти, нервной системы и печени, задерживает процессы старения клеток организма.

Наличие фосфолипидов, стерина, жирорастворимых витаминов и полиеновых жирных кислот в липидах молок лососевых рыб, а также уникального минерального состава делают их ценным продуктом и сырьем для производства пресервов.

При производстве пресервов применяют более мягкие, щадящие режимы обработки рыбного сырья, чем в консервном производстве, позволяющие максимально сохранить его пищевую и биологическую ценность. Использование различных ингредиентов,

соусов и заливок при производстве пресервов позволяет улучшить их вкусовые качества и обогатить готовую продукцию ценными питательными веществами.

Учитывая доступность и невысокую стоимость молок лососевых рыб, а также важное биологическое значение его химических компонентов, нами был исследован состав фосфолипидов молок лососевых рыб и изменение его при производстве пресервов в майонезной заливке.

Результаты исследования состава фосфолипидов в сырье и пресервах из молок лососевых рыб в майонезной заливке представлены в табл. 1

**Таблица 1.** Состав фосфолипидов в молоках и пресервах (в % от суммы фосфолипидов)

| Фосфолипиды              | Сырье    | Пресервы |
|--------------------------|----------|----------|
| Фосфатидилхолин          | 34,4±0,5 | 38,6±0,9 |
| Фосфатидилэтаноламин     | 33,3±0,6 | 30,5±0,5 |
| Фосфатидилсерин          | 16,3±0,5 | 15,9±0,7 |
| Фосфатидилинозит         | 7,9±1,1  | 5,6±0,4  |
| Лизофосфатидилхолин      | 3,6±0,2  | 4,5±0,2  |
| Лизофосфатидилэтаноламин | 4,5±0,2  | 4,9±0,2  |

Главными классами фосфолипидов в сырых молоках лососевых рыб являются фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин; в меньшем количестве присутствуют фосфатидилсерин и фосфатидилинозит, тогда как лизофосфатидилхолин и лизофосфатидилэтаноламин относятся к минорным компонентам (табл. 3). Сравнение состава фосфолипидов исходного сырья и готовых пресервов показало незначительные отличия. Эти различия в основном касаются главных классов фосфолипидов. Пресервы отличаются повышенным содержанием фосфатидилхолина и несколько меньшей концентрацией фосфатидилэтаноламина и фосфатидилинозита, что объясняется наличием в них майонезной заливки. В состав майонеза входят яичные желтки, богатые фосфолипидами, главными из которых являются фосфатидилхолин, составляющий около 75% от суммы всех фосфолипидов и фосфатидилэтаноламин, содержание которого не превышает 15%. Таким образом, изменение пропорции этих классов фосфолипидов происходит за счет липидных компонентов заливки.

Пропорция лизофосфолипидов, которые относятся к промежуточным продуктам метаболизма и распада фосфолипидов, в пресервах по сравнению с сырьем (молоками) не увеличилась. Это указывает на то, что щадящие режимы приготовления пресервов позволяют сохранить нативный состав фосфолипидов исходного сырья.

### СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СТЕНКИ ЛИМФАНГИОНОВ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ ОВЕЦ

Чумаков В.Ю., Складнева Е.Ю., Медкова А.Е.,  
Новицкий М.В., Кудашова Е.А., Романов В.М.,  
Красоваская Р.Э., Назарова Е.А.

*Хакасский государственный университет имени  
Н.Ф.Катанова Абакан, республика Хакасия*

Важной функцией лимфангиона является моторная функция, которая неразрывно связана со структурой его стенки, поэтому, знание последней, несомненно, актуально.

Нами были изучены лимфангионы глотки, пищевода, сетки, книжки, подвздошной и ободочной кишки, легких и шеи овец красноярской тонкорунной породы на разных этапах постнатального онтогенеза.

В ходе исследования было установлено, что в зависимости от распределения структурных элементов в лимфангионах изученных органов выделяется мышцесодержащая часть (мышечная манжетка), клапанный синус и область прикрепления клапана (клапанный валик).

В области мышечной манжетки стенка лимфангионов более толстая и представлена тремя оболочками: внутренней (интима), средней (медиа) и наружной (адвентиция). Границы между оболочками лимфангиона выражены не четко в результате отсутствия внутренней и наружной эластических мембран.

Стенка клапанного синуса гораздо тоньше, так как содержит меньшее количество гладкомышечных и соединительнотканых элементов.

В клапанном валике количество коллагеновых и эластических волокон увеличивается, между ними располагаются единичные миоциты, в результате чего стенка этой части лимфангиона утолщается.

Клапаны лимфатических сосудов овец в большинстве представляют собой парные складки интимы лимфангиона и имеют полулунную форму. Кроме

того, в некоторых случаях нами были зафиксированы одностворчатые и двухстворчатые клапаны.

На клапане различают: основание (клапанный валик) – место его прикрепления к сосудистой стенке; свободный край; внутреннюю выпуклую (аксиальную), обращенную в просвет сосуда; и наружную вогнутую (париетальную) поверхности. Париетальная поверхность клапана с подлежащим участком сосудистой стенки образует клапанный синус.

В лимфангионах овец клапаны представляют собой складку их эндотелия с лежащей в ее центре соединительнотканной пластинкой. Со стороны просвета сосуда эндотелиальные клетки вытянуты в продольном направлении. На париетальной поверхности клапана эндотелиоциты занимают поперечное к оси сосуда положение. Пучки коллагеновых волокон проникают в клапан с сосудистой стенки и занимают в нем поперечное расположение. Между пучками коллагеновых волокон в створке клапана залегают единичные фиброциты. Эластические волокна в клапане формируют мелкопетлистую сеть с петлями, ориентированными по ходу коллагеновых волокон. Последние имеют небольшие запасные складки, которые, по нашему мнению, придают клапану определенную эластичность, необходимую для полного смыкания клапанных створок. В основании клапана содержится гораздо больше соединительнотканых элементов, чем в его створке, а так же единичные миоциты, ориентированные по ходу прикрепления клапана к сосудистой стенке. В створках клапанов лимфангионов данных органов овец гладкомышечные клетки нами обнаружены не были.

На некоторых препаратах из эфферентных лимфатических сосудов овец была обнаружена мышца лимфатического клапана, представляющая собой пучки миоцитов (по 2-4 клетки), лежащие в основании клапана и ориентированные по линии его прикрепления. Началом этой мышцы является место слияния двух створок клапана (комиссуральная точка).

Интима лимфангионов овец представлена слоем эндотелиальных клеток, вытянутых вдоль оси сосуда, лежащих на коллагеновых и эластических волокнах.

На электронограммах обнаруживается, что базальная и люминальная поверхность эндотелиоцитов имеет неровные контуры и снабжена короткими и широкими цитоплазматическими выростами. Ядра эндотелиоцитов овальной формы, иногда со слегка бугристой поверхностью и крупнозернистым хроматином, равномерно распределены по нуклеоплазме. В цитоплазме эндотелиоцитов содержатся обычные органеллы (эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, митохондрии, рибосомы и др.), а также большое количество пиноцитозных везикул. Между эндотелиальными клетками лимфангионов обнаруживаются открытые и закрытые стыки. На некоторых препаратах были обнаружены эндотелио-миоцитарные контакты типа простых соединений.

Средняя оболочка лимфангионов овец сформирована одним-тремя слоями миоцитов, причем постоянным является средний слой, а наличие наружного и внутреннего слоев варьирует в зависимости от вида лимфатического сосуда и возраста животного. Мио-

циты среднего слоя залегают в двух плоскостях и ориентированы в них под прямым углом друг к другу. В стенке лимфангионов миоциты лежат изолированно (в интраорганных сосудах) или пучками по несколько клеток (в экстраорганных сосудах) и ориентированы спирально по отношению к продольной оси лимфатического сосуда. В интраорганных, а так же во внутреннем и наружном слоях средней оболочки экстраорганных лимфангионов миоциты ориентируются по типу пологой спирали (под углом менее 45 градусов к продольной оси сосуда). В среднем мышечном слое экстраорганных лимфангионов миоциты ориентируются по типу крутой спирали (под углом более 45 градусов к продольной оси сосуда) или по типу очень крутой спирали (угол более 70, но менее 90 градусов). Продольная и поперечная к оси сосуда ориентации миоцитов в лимфангионах изученных органов овец нами обнаружены не были.

При рассмотрении ультраструктуры миоцитов было выявлено, что поверхность последних снабжена цитоплазматическими отростками, проникающими в наружный и внутренний слои лимфангиона. На внутренней поверхности цитоплазматической мембраны миоцитов, а так же по периферии их цитоплазмы выявляется большое количество пиноцитозных везикул.

В цитоплазме миоцитов обнаруживаются большое количество митохондрий, а так же пучки миофиламентов, ориентированные вдоль оси клетки. Данные органеллы являются показателем сократительной активности миоцитов.

Ядра миоцитов лимфангионов овец довольно крупные, занимают значительную часть объема цитоплазмы и имеют палочковидную форму с закругленными, а иногда с заостренными концами. Их поверхность довольно ровная. Хроматин ядра расположен преимущественно по его периферии. Несколько глыбок ядерного хроматина локализуется в центре карิโอплазмы.

При электронной микроскопии стенки эфферентных лимфатических сосудов овец, нами были обнаружены два типа мио-миоцитарных контактов: 1) контакт клетки с клеткой, который характеризуется прилеганием плазматических мембран двух смежных миоцитов друг к другу, с промежутком между ними 15-40 нм; и 2) контакт отростка с клеткой, при котором цитоплазматический отросток одного миоцита внедряется в цитоплазму другого, а мембраны контактирующих миоцитов находятся на расстоянии 20-40 нм друг от друга.

В ходе исследования была выявлена тесная структурная и функциональная связь между миоцитами и соединительнотканными волокнами стенки лимфангионов. Так коллагеновые и эластические волокна формируют соединительнотканый каркас лимфангиона и проникают во все его оболочки. Пучки коллагеновых волокон имеют извилистую форму и образуют большое количество «запасных складок», которые расправляются при заполнении лимфангиона лимфой. При этом сами коллагеновые волокна не растягиваются, определяя предел растяжимости лимфангиона.

В средней оболочке лимфангионов овец коллагеновые волокна ориентированы, преимущественно, по

ходу миоцитов, а в наружной и внутренней оболочках – параллельно продольной оси сосуда.

Эластические волокна залегают во всех оболочках лимфангиона. В мышечной манжетке наиболее толстые продольные эластические волокна перекрещиваются с тонкими поперечными, формируя сеть с продольной ориентацией петель. В стенке клапанного синуса имеются толстые эластические волокна, образующие многогранные ячейки, и, расположенные между ними, тонкие продольные волокна. Описанное строение соединительнотканного каркаса стенки

лимфангиона обеспечивает последнему необходимую упругость.

Наружная оболочка лимфангионов овец состоит из пучков коллагеновых и отдельных эластических волокон, с лежащими между ними единичными лаброцитами, фибробластами и гистиоцитами. Соединительнотканые волокна наружной оболочки лимфангиона обладают большим количеством «запасных складок».

Таким образом, нами рассмотрена конструкция стенки лимфангионов некоторых органов овец.

### *Энергосберегающие технологии*

#### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

Карелин А.Н.

*Филиал Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, Северодвинск*

Возрастающие требования к качеству и надежности энергоснабжения потребителей определяют целесообразность расширения области применения цифровых микропроцессорных средств измерения, автоматизированных систем регулирования и управления (АСУ и РЭ) электроэнергетическими объектами. В настоящее время субъекты хозяйственной деятельности ориентируются на внедрение систем обеспечения качества на основе международных стандартов ISO 9000. Заинтересованность промышленных предприятий во внедрении систем качества, сертифицированных по ISO 9000, заключается в том, что размещение государственных заказов для федеральных нужд ведется с учетом наличия у предприятия подобных систем, которые гарантируют большую надежность и стабильность в области качества. Повышение экономической эффективности и качества работы энергосистем непосредственно связано с той ролью, которую начинают играть информационно-измерительные системы нового типа, реализованные на микропроцессорах. Необходимость в них постоянно возрастает. Широкое использование информационно-измерительных систем объясняется особенностями развития электроэнергетических систем. Применение централизованных систем позволяет получать в реальном масштабе времени полную, достоверную и точную информацию об энергопотреблении.

Определение метрологических характеристик информационных каналов. Определение относительной погрешности передачи данных от устройств формирования импульсов (УФИ) до специализированного вычислительного комплекса (СВК). Относительную погрешность передачи данных от УФИ до СВК (для всех типов АСУ и РЭ) определяют по специальной схеме сличением показания счетного частотомера и результата измерения, накопленного в памяти СВК. Запускают управляющую программу СВК, предварительно установив по шестому радиосигналу точного времени текущее время таймера СВК и сбросив со-

держимое оперативной памяти СВК. Линию связи между УФИ и УСД отсоединяют от выходов УФИ и присоединяют к линии связи комплекс тестовых средств – генератор тестовых импульсов (Г), соответствующих информативным импульсам, выдаваемых в линию связи датчиком с УФИ *i*-точки учета, частотомер (Ч), контролирующий количество тестовых импульсов, поступающих через устройство согласования (УС), обеспечивающее электрическую совместимость генератора импульсов с линией связи, соответствующей *i*-точке учета АСУ и РЭ на вход линии связи, соответствующей *i*-точке учета АСУ и РЭ и устройство сопряжения (УС), согласно схеме подключения. Приемное устройство СВК обеспечивает прием данных по *i*-линии связи. В расчетах учитывается число тестовых импульсов, зафиксированное *i*-частотомером за тестовое время, число импульсов, поступившее в СВК за тестовое время и зафиксированное в *i*-ячейке памяти СВК. Схема подключения комплекта тестовых средств к линии связи с УСД, включает Г–генератор тестовых импульсов, соответствующих информативным импульсам, выдаваемых в линию связи датчиком с УФИ; Ч–частотомер, контролирующий количество тестовых импульсов; УС–устройство согласования, обеспечивающее электрическую совместимость генератора тестовых импульсов с линией связи. Генератор подготавливают для работы в режиме выдачи импульсов с периодом следования 1 с, длительностью 160 ms и напряжением 12 В. Частотомер подготавливают для работы в режиме счета импульсов от генератора. Запускают генератор и убеждаются в прохождении тестовых импульсов в СВК, затем генератор останавливают и сбрасывают показания частотомера и содержимое оперативной памяти СВК. Запускают генератор. По истечению тестового времени, определяемого по показаниям частотомера, генератор останавливают. Выводят на печать СВК количество импульсов, принятых по каналу за тестовое время. Значение относительной погрешности заносят в протокол проверки. Измерения выполняют для одной *i*-точки учета и для одной *j*-группы учета, выбранных по методу случайного отбора по ГОСТ 18321–73.

Абсолютную погрешность  $\Delta(T)$  суточного хода таймера СВК вычисляют как разность между шестым радиосигналом точного времени и показанием таймера СВК иона должна удовлетворять условию  $[\Delta(T)] \leq 10$  с.

## ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ УСТРОЙСТВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Магазинник Л.Т.

*Ульяновский государственный технический  
университет, Ульяновск*

Энергосбережение является актуальной проблемой как в России, так и за рубежом. Снижение энергопотребления на единицу производимой продукции – главное направление в развитии энергетического хозяйства.

Существенная минимизация потерь и повышение качества электрической энергии может быть достигнуто за счет применения новых устройств преобразовательной техники. В докладе рассматриваются три типа высокоэффективных устройств.

Благодаря преимуществам полупроводниковых преобразователей вентильный электропривод постоянного тока (ВЭП) стал в последнее время одним из основных видов широкорегулируемого электропривода. Однако с увеличением количества и относительной мощности ВЭП становятся более заметными их основные энергетические недостатки: низкий коэффициент мощности при регулировании, искажение напряжения питающей сети. Разработанный однофазный тиристорный преобразователь (ТП) с принудительной коммутацией [1] позволяет полностью компенсировать реактивную мощность ВЭП, обладает большей эффективностью по сравнению с известными схемами подобного типа, а использование этого ТП, например, в мощном однофазном тяговом приводе, позволяет на 25 ... 30 % разгрузить контактную сеть по току, уменьшить пульсации тока и процентное содержание высших гармоник.

Одним из важнейших показателей качества электрической энергии, обеспечивающих экономичный режим работы электроприемников, является стабильное напряжение в сети. Стабилизация напряжения в промышленных сетях осуществляется трансформаторами или автотрансформаторами с устройствами регулировки напряжения под нагрузкой (РПН). РПН электромеханического и электромагнитного типов вытесняются более надежными и быстродействующими РПН с тиристорными коммутаторами отпаек обмотки трансформатора. Однако, в низковольтных периферийных сетях (бытовые, сельскохозяйственные и т.п.) РПН не нашли применения, так как тиристорный регулятор с большим числом ступеней дорог и громоздок, особенно для индивидуального пользования, а с малым числом ступеней оказывается грубо дискретным. В докладе рассматривается электронный стабилизатор напряжения с непрерывным регулированием, транзисторным или тиристорным [2]. Достоинства стабилизатора по сравнению с известными аналогами:

1) относительная мощность регулирующего элемента составляет не более 25 % мощности, передаваемой в нагрузку;

2) статистическая погрешность не более 1,5 %, что недостижимо в стабилизаторах со ступенчатым регулированием;

3) искажения напряжения питающей сети сведены к минимуму;

4) на порядок уменьшены потери в снабберах (защитных R-C цепях транзисторов).

Широкое применение в различных электротехнических и электротехнологических установках в диапазоне мощностей, ограниченных лишь допустимой однофазной нагрузкой питающей сети, нашли однофазные вторичные источники питания инверторного типа (ВИП).

В большинстве ВИП используются однотактные схемы инверторов, а миниатюризация ферромагнитных элементов достигается повышением частоты инвертора, что приводит к росту коммутационных потерь, повышению требований к частотным характеристикам всех элементов инвертора и, как следствие, снижению эффективности.

Предлагается двухтактный транзисторный инвертор для мощных однофазных вторичных источников питания [3]. Особенность инвертора – астатическая система подавления напряжения асимметрии в диагонали переменного тока, а также простая схема широтно-импульсной модуляции, совмещающая функции усиления и гальванической развязки цепей управления от силовых транзисторов.

Широкое внедрение рассмотренных преобразовательных устройств позволит внести существенный вклад в развитие энергосберегающих технологий.

Список литературы

1. Однофазный тиристорный преобразователь с искусственной коммутацией. А.С. СССР на изобретение № 1112506, опубл. в Б.И. № 33 7.09.84 г., авторы Магазинник Л.Т., Сидоров С.Н.

2. Электронный стабилизатор напряжения. Патент РФ № 2123717, опубл. в Б.И. № 35 20.12.98. Авторы Магазинник Л.Т., Магазинник Г.Г.

6. Однофазный мостовой транзисторный инвертор. Патент РФ № 2216093, опубл. в Б.И. № 31 от 10.11.2003. Авторы Магазинник Л.Т., Шингаров В.П., Магазинник Г.Г.

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИЗ ПЕНОБЕТОНА

Моргун Л.В., Богатина А.Ю.

*Государственный строительный университет,  
Ростов-на-Дону*

Актуальность разработки энергосберегающей технологии пенобетона не подлежит сомнению. Современные пенобетоны производятся по автоклавной и безавтоклавной технологиям. Автоклавная технология позволяет получать материалы высокого качества, но характеризуется энергоёмкостью и многодельностью производства. Безавтоклавные пенобетоны требуют меньших затрат энергии при изготовлении, однако высокая усадка и низкая прочность делают их менее эффективными в строительстве. Дисперсное армирование пенобетонов синтетическими волокнами позволяет исключить недостатки, характерные для безавтоклавных пенобетонов. Кроме того, дисперсное армирование пенобетонов придает этим материалам целый ряд дополнительных положительных свойств (табл.1), таких как высокая морозостойкость и пониженная теплопроводность.

**Таблица 1.** Свойства фибропенобетона в сравнении с известными строительными материалами

| Наименование материала              | Плотность кг/м <sup>3</sup> | Прочность при сжатии, МПа | Прочность на растяжение при изгибе, МПа | Морозостойкость, циклы | Теплопроводность, Вт/(м·°С) |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---|------------------------|-----------------------------|
| Фибропено-бетон                     | 200                         | 0.5                       | 0.2...0.3                               | не норм.               | 0.05                        |
|                                     | 300                         | 0.7...0.9                 | 0.2...0.5                               | не норм.               | 0.07                        |
|                                     | 400                         | 1.0...1.2                 | 0.5...0.8                               | не норм.               | 0.09                        |
|                                     | 500                         | 1.5...2.0                 | 0.7...1.0                               | 30...50                | 0.12                        |
|                                     | 600                         | 2.0...2.5                 | 0.9...1.3                               | 50...80                | 0.14                        |
|                                     | 700                         | 2.5...3.5                 | 1.1...1.8                               | 80...120               | 0.16                        |
|                                     | 800                         | 3.5...5.0                 | 1.5...2.8                               | 100...150              | 0.18                        |
|                                     | 900                         | 4.0...7.5                 | 2.0...3.5                               | 100...150              | 0.21                        |
| 1000                                | 5.0...10.0                  | 2.5...4.5                 | 100...150                               | 0.25                   |                             |
| Кирпич керамический полнотелый      | 1750                        | 10...20                   | 0.9...1.8                               | 35...50                | 0.70                        |
| Кирпич керамический пустотелый      | 1240                        | 10...20                   | 0.9...1.8                               | 35...50                | 0.58                        |
| Кирпич силикатный                   | 1900                        | 10...25                   | 0.9...2.7                               | 25...50                | 0.76                        |
| Стеновой пеноблок 610×106×400       | 600                         | 1.5...3.0                 | 0.5...0.6                               | 35...50                | 0.20...0.24                 |
| Стеновой пеноблок 200×300×400       | 700                         | 1.5...3.5                 | 0.5...0.7                               | 35...50                | 0.25...0.27                 |
| Термоблок керамзитовый, 390×190×188 | 900                         | 3.5...7.5                 | 0.35...1.0                              | 25                     | 0.43                        |

Повышенная прочность на растяжение при изгибе предопределяет резкое повышение морозостойкости материала (табл.1), а так же его устойчивости к циклическому увлажнению и высушиванию; позволяет предлагать изделия из фибропенобетона низкой плотности для устройства стен зданий без защиты от ударных воздействий бытовой интенсивности.

Опыт применения фибропенобетона передовыми строительными организациями Ростовской области показывает, что грамотное использование научных достижений на практике позволяет эффективно расходовать материальные ресурсы, снижать материало- и трудоёмкость строительного производства. Так, например, строительная фирма "МИС" выполнила из фибропенобетона монолитную изоляцию железобетонного перекрытия, отделяющего подземный гараж от жилых помещений. Это позволило снизить постоянную нагрузку на перекрытие с 200 до 126 кг/м<sup>2</sup>, т.е. на 37%.

Применение галтелей полной заводской готовности позволило уменьшить энергоёмкость отделки фасада здания в микрорайоне "Миллениум" за счёт исключения штукатурных из обязательного набора строительных работ. Фирмы "Вант" и "Генстрой" в для утепления стеновых конструкций домов использовали сплошные фибропенобетонные блоки плотностью 500 кг/м<sup>3</sup>. Производительность труда при выполнении кладочных работ, за счёт пазошпоночной конструкции блоков, возросла в 2,5 раза.

Технологические допуски при изготовлении изделий из фибропенобетона составляют ±1 мм. Поэтому стены из фибропенобетонных блоков не нуждаются в оштукатуривании. Исключение штукатурных из обязательного набора строительных работ имеет следующие преимущества:

- снижается материалоёмкость строительных конструкций;

- строители перестают зависеть от "мокрых процессов" на объекте;

- улучшаются теплотехнические свойства ограждающих конструкций;

- понижается уровень квалификационных требований к рабочим;

- повышается производительность труда.

Кладку стен из фибропенобетонных блоков целесообразно осуществлять не на растворе, а на клеях из сухих смесей. Сухие смеси позволяют выполнять кладочные работы при температуре от +40°С до -16°С, то есть фактически исключить понятие "сезонности" для строительных работ на площадке. Кроме того, тонкие слои клея обеспечивают проектное сопротивление теплопередаче, которое невозможно сохранить при кладке блоков на цементно-песчаном растворе.

Проблемы энергосбережения требуют дополнительной теплоизоляции фасадов зданий, построенных по нормативам XX века. Работы по теплоизоляции фасадов в России начались в конце 90-х годов XX века. Самое широкое распространение получили:

- вентилируемые или навесные;

- многослойные "мокрые" штукатурные.

Обе системы способны понижать уровень энергопотребления, улучшать степень шумоизоляции и придавать зданиям современный архитектурный облик. Однако, не свободны от недостатков. Вентилируемые фасады дороги, имеют многочисленные ограничения по видам крепежных материалов и элементов подконструкций, как правило, импортного производства. Штукатурные фасадные системы дешевле навесных, однако, наличие "мокрых процессов" создаёт ряд неудобств, связанных с сезонностью работ и объёма применения ручного труда.

Использование фибропенобетона для изготовления изделий утепления фасадов способно существенно снизить стоимость фасадных систем при одновре-

менном улучшении эксплуатационных и эстетических показателей. Универсальные формообразующие свойства, высокая прочность при растяжении и изгибе в сочетании с низкой плотностью позволяют изготавливать из фибропенобетона плитные изделия для утепления фасадов: рядовые карнизные угловые и т.д. Повышение герметичности утепляемых конструкций, при сохранении требуемого уровня паропроницаемости, возможно путём применения цементных клеев, наносимых на поверхность примыкания плит утепления в местах их контакта со стенами.

Регулируемые параметры плитных изделий в сочетании с высокой морозостойкостью фибропенобетона (табл.1) позволяют использовать такие изделия практически во всех температурных и климатических регионах планеты. Фасадные системы из фибропенобетона годятся как для строительства новых зданий со сложным архитектурным обликом, так и для реконструкции или ремонта устаревших зданий. Фактура поверхности может иметь любую сложность: от орнаментальной до имитации каменной кладки.

Варианты утепления фасадов зданий фибропенобетонными изделиями наиболее полно отвечает требованиям, предъявляемым к фасадным системам. А именно, плиты утепления:

- изготавливаются из недефицитного и экологически чистого сырья;
- при транспортировании и монтаже не получают дефектов;
- монтируются в любое время года в связи с отсутствием "мокрых процессов";
- сочетают в себе теплоизолирующие и отделочные функции;
- при монтаже не требуют усиления несущих конструкций существующих зданий, использования грузоподъемного и транспортного оборудования;
- многообразны по форме и цветовой гамме;
- имеют пожарные и санитарные сертификаты соответствия;
- обладают высокими: морозостойкостью, шумоизоляционными и теплоизоляционными свойствами;
- обеспечивают повышение индустриализации строительно-монтажных работ и снижение материалоёмкости при одновременном улучшении эксплуатационных характеристик строительных объектов.

#### ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССА СУШКИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ГРИБОВ ПЕРЕГРЕТЫМ ПАРОМ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Остриков А.Н., Шевцов С.А.

Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж

Проведен сравнительный анализ энергетических показателей процесса сушки культивируемых грибов «Вешенки» и «Шампиньоны» по предлагаемой техно-

логии перегретым паром атмосферного давления и по традиционной технологии теплым воздухом.

В результате экспериментальных исследований установлен рациональный режим сушки грибов перегретым паром в два последовательно многократно чередующихся этапа: на первом этапе кубики грибов (5×5×5...8×8×8) обрабатывали в плотном слое перегретым паром атмосферного давления, причем продолжительность первого этапа в течение первых 10 мин составляла 90 с, а затем до конца процесса сушки – 180 с. На втором этапе обработку грибов осуществляли в псевдооживленном слое, продолжительность которого в течение всего процесса сушки составляла 4...6 с. Температура перегретого пара в процессе сушки в течение первых 1080 с составляла 413 К, затем до конца сушки – 423 К, а скорость перегретого пара при сушке в плотном слое составляла в течение первых 10 мин 1,85 м/с, с 11 мин по 20 мин – 1,3 м/с и с 21 мин до конца процесса сушки – 1,0 м/с; а при сушке в псевдооживленном слое – в течение первых 10 мин 8,0 м/с, с 11 мин по 20 мин – 6,15 м/с и с 21 мин до конца процесса сушки – 4,8 м/с.

Особенность предлагаемой технологии заключается в снижении темпа нагрева грибов в сравнении со скоростью испарения из них влаги, что исключает перегрев продукта и обеспечивает его высокое качество. Гидродинамическая обстановка в рабочем объеме сушильной камеры соответствует перепаду давления в слое продукта, при котором обеспечиваются минимальные энергозатраты на получение качественного продукта.

Расход теплоты  $q_{y\partial}$  (кДж/кг), затрачиваемый на единицу массы испаряемой влаги при сушке перегретым паром определяли по формуле:

$$q_{y\partial} = r + (i_{нк} - i_{нн}) + [g_2 (\bar{c}_2 (\bar{T}_{2к} - \bar{T}_{2н}) + \bar{c}_n (\bar{T}_n^H - \bar{T}_n^K)) + g_1 \bar{c}_1 (T_K - T_H)] \quad (1)$$

где  $i_{нн}$  и  $i_{нк}$  – энтальпии перегретого пара, соответственно, до и после калорифера, кДж/кг;  $g_1$  и  $g_2$  – удельные доли содержания в картофеле, соответственно, сухих веществ и влаги, доли ед.;  $\bar{c}_1$  – средняя теплоемкость сухих веществ грибов между их начальным ( $\bar{T}_H$ ) и конечным ( $\bar{T}_K$ ) состояниями;  $\bar{c}_2$  – средняя теплоемкость воды между ее начальным ( $\bar{T}_{2н}$ ) и конечным ( $\bar{T}_{2к}$ ) состояниями;  $\bar{c}_3$  – средняя теплоемкость перегретого пара между его начальным ( $\bar{T}_n^H$ ) и конечным ( $\bar{T}_n^K$ ) состояниями.

Расход электроэнергии (кВт) определяли по двум составляющим:

- на привод вентилятора контура рециркуляции

$$N_B = V_n H_P / (1000 \cdot 3600 h_e h_{\partial e}) \quad (2)$$

где  $V_n$  – объемный расход теплоносителя в контуре рециркуляции, м<sup>3</sup>/ч;  $H_P$  – перепад давления теплоносителя, Па;  $h_e$  и  $h_{\partial e}$  – КПД, соответственно, вентилятора и электродвигателя;

- на привод дозаторов

$$N_{\text{уп}} = 1,25 \sum_{i=1}^4 N_{i\text{ци}} / h_{\text{дв}} \quad (3)$$

Сравнительный анализ показал, что продолжительность сушки грибов сокращается с 4,5 час по заводской технологии до 36 мин по предлагаемой, уменьшаются энергозатраты на 1 кг сушеных грибов с 6720 кДж/кг до 4020 кДж/кг, увеличивается влагонапряжение сушильной камеры по испаренной влаге с 23 кг/(м<sup>3</sup>·ч) до 38 кг/(м<sup>3</sup>·ч).

Полученный результаты свидетельствуют о повышении энергетической эффективности процесса сушки культивируемых грибов перегретым паром атмосферного давления и их целесообразном применении в производственных условиях.

### ГОРОДСКАЯ ПРОГРАММА

#### «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В Г. УЛЬЯНОВСКЕ»

Тур В.И., Терехин В.М.

АНО ОС «Ульяновскстройсертификация», Ульяновск

Потенциал энергосбережения в России, по оценке специалистов, составляет около 35% от уровня энергопотребления. Около 32% этого потенциала сосредоточено на хозяйствующих субъектах топливно-энергетического комплекса, еще столько же в промышленности, почти 20% в коммунально-бытовом секторе.

Федеральный закон «Об энергосбережении» определяет энергосбережение как реализацию правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов, вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии, а также снижение средств, расходуемых на оплату энергоресурсов.

В 2002 году в Ульяновске разработана городская программа «Энергосбережение в г. Ульяновске на период до 2006 года».

Реализация государственной энергосберегающей политики в г. Ульяновске должна обеспечить экономическую заинтересованность энергопроизводителей и потребителей в экономии энергетических ресурсов, сократить финансовые затраты потребителей, включая население, на оплату потребляемых ТЭР.

Целью Программы является достижение реальной экономии энергоресурсов и средств, расходуемых на их оплату.

Основные задачи Программы:

- анализ существующего положения в энергосбережении г. Ульяновска;
- разработка нормативно-правовых актов и финансово-экономических механизмов реализации Программы;
- энергоаудит, проведение энергетических обследований организаций и объектов муниципальной сферы;
- энергоучет, оснащение приборами учета жилищного фонда и организаций бюджетной сферы;
- создание системы сопровождение выполненных мероприятий (сервисная служба);
- энергосбережение в системе тепло-, водо-, и электроснабжения г. Ульяновска;
- разработка оптимальной схемы энергоснабжения г. Ульяновска;
- энергосбережение в жилищно-коммунальном секторе;
- повышение квалификации кадров;
- энергосбережение в строительном комплексе;
- энергосбережение на транспорте;
- развитие нетрадиционной и малой энергетики;
- информационное обеспечение энергосберегающей политики в г. Ульяновске.

Реализация Программы энергосбережения проводится в два этапа. На первом этапе (2002-2003 г.г.) должны быть разработаны первоочередные нормативно-правовые и методические документы, необходимые для финансово-экономического механизма обеспечения работ по энергосбережению, и начата реализация первоочередных мер по учету и нормированию энергоресурсов, внедрению энергосберегающих мероприятий.

На втором этапе (2003-2006 г.г.) предлагается совершенствование нормативно-правовой, методической и информационной базы в результате всестороннего анализа выполнения работ первого этапа, продолжить разработку и реализацию проектов и мероприятий по различным направлениям энергосбережения, которые позволят снизить расход энергии и бюджетные затраты на дотацию ТЭР.

Анализ реализации Программы показал, что при отсутствии в городе энергосберегающих мероприятий, только в 2003 году, бюджету города и предприятиям ЖКХ пришлось бы изыскивать на оплату теплоэнергии и ГВС дополнительно 126,6 млн. рублей, в том числе 51,1 млн. рублей по социальной сфере.

Если говорить об экономии бюджетных средств, начиная с 2001 года, можно ривести следующую информацию, где показаны результаты только от установки счетчиков учета тепла на магистральных сетях:

| Год проведения меропр. | Кол-во установленных счетчиков | Выделение финансовых средств (тыс. рублей)   | Экономический эффект (тыс. рублей) | Примечание.        |
|------------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|--------------------|
| 2001                   | 110                            | 8305,0 в т.ч. на узлы учета тепла – 8305,0   | 9800,0                             | За календарный год |
| 2002                   | 172                            | 21930,0 в т.ч. на узлы учета тепла – 16825,0 | 118917,7                           | За календарный год |
| 2003                   | 36                             | 22473,0 в т.ч. на узлы учета тепла – 4065,0  | 126558,3                           | За календарный год |
| <b>Итого:</b>          | <b>318</b>                     |  |                                    |                    |

Таким образом за три года сохранены финансовые средства в объеме 255,3 млн. рублей, в том числе по социальной сфере 124,1 млн. рублей.

### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Хохлов Ю.И.

*Южно-Уральский государственный университет,  
Челябинск*

Процесс производства и потребления электрической энергии неизбежно связан с ее преобразованием. Преобразование электроэнергии осуществляется в электроэнергетике (передачи и вставки постоянного тока, статические компенсаторы реактивной мощности, системы возбуждения электрических машин, накопители энергии и др.), в электрометаллургии (электролиз цветных металлов, производство и переработка сталей и чугуна, электрографитация и др.), в электрохимии (электролиз хлора, водорода, капролактама и др.), в электрическом транспорте (железнодорожный магистральный и промышленный транспорт, трамвай, троллейбус, метро и др.), в электроприводе (привод постоянного тока, привод переменного тока с преобразователями частоты и полупроводниковыми пусковыми устройствами и др.). Доля преобразованной энергии непрерывно нарастает и в настоящее время в развитых странах мира уже достигает величины 50 – 60 % от всей вырабатываемой энергии. Необходимые условия для этого создаются бурным развитием силовой электроники.

Однако рост преобразованной электроэнергии в энергосистемах и в системах электроснабжения потребителей сопровождается увеличением потерь и понижением ее качества. Поэтому весьма актуальной является проблема разработки и реализации энергосберегающих технологий преобразования электрической энергии. Значительный энергосберегающий эффект имеют технологии, решающие проблемы компенсации реактивной мощности преобразовательных установок и нормализации их гармонического воздействия как на потребителей, так и на питающие системы.

Одним из радикальных средств улучшения гармонического состава токов и напряжений преобразователей является повышение фазности преобразования. Многофазные преобразователи выполняются, как правило, на основе шестифазных блоков. Входные токи шестифазных блоков имеют спектр, содержащий гармоники порядка  $k = 6s \pm 1$ , где  $s = 0, 1, 2, 3, \dots$ . В этих условиях многофазные преобразовательные установки могут быть построены на основе реализации такого алгоритма, когда нечетно – кратные гармоники входных токов блоков ( $s = 1, 3, 5, \dots$ ) фильтруются в коммутирующие конденсаторы компенсирующих устройств, а в питающую сеть отправляются лишь четно – кратные ( $s = 0, 2, 4, \dots$ ) гармоники тока. Нечетно - крат-

ные гармоники тока создают аналогичные гармоники напряжения на конденсаторах, с помощью которых осуществляется опережающая высокочастотная искусственная коммутация вентиля и, как следствие, обеспечивается экономичный способ компенсации реактивной мощности как в выпрямительных, так и в инверторных многофазных режимах работы преобразователей [1 – 3].

Однако необходимо отметить, что эффективность указанного способа компенсации в значительной степени зависит от характера потребителя электрической энергии и, соответственно, от способа управления преобразователями.

К преобразовательным агрегатам линий электропередач и вставок постоянного тока, электропривода, ряда электротехнологических установок и др. предъявляются требования глубокого и плавного регулирования выходного напряжения. В этом случае с целью поддержания эффективности работы компенсирующих устройств может быть рекомендовано их несимметричное включение, при котором функции компенсации реактивной мощности и управления разделены между вентильными группами агрегатов [1].

Ряд потребителей электрической энергии, таких как электролизные серии алюминия, цинка, меди, хлора, водорода, специальный электропривод и др., требуют обеспечение жесткой стабилизации выпрямленного тока. Режим стабилизации тока позволяет реализовывать технологии с повышенным выходом продукта при снижении потребления электрической энергии. С этой целью целесообразно применение перспективных компенсированных параметрических источников тока [4, 5] и компенсированных выпрямителей с быстродействующим дроссельным управлением [6, 7]. В первых принцип искусственной коммутации вентиля удачно сочетается с принципом параметрической стабилизации тока, а во вторых – с новым способом магнитного управления диодными преобразователями.

Иные требования предъявляются такими потребителями преобразованной энергии, как электрический транспорт, работающий на постоянном токе. Здесь более предпочтительным является режим стабилизации выпрямленного напряжения. Подобные технологии преобразования могут быть осуществлены путем реализации параметрических источников напряжения. Для этого в компенсированных преобразователях собственную частоту контуров коммутации вентиля выбирают такой, при которой обеспечиваются необходимые жесткие внешние характеристики преобразователей [1].

Эффективно применение искусственной коммутации вентиля выпрямителей в преобразователях частоты со звеном постоянного тока [8]. В этой технологии двойного преобразования энергии компенсированный выпрямитель наряду с повышением энергетических показателей в питающей сети может использоваться для ступенчатого емкостного регулирования мощности в выходной сети, а при необходимости рекуперации электрической энергии в питающую сеть – обеспечивать повышенную устойчивость выпрямителя при переходе его в инверторный режим работы.



Значительный интерес представляют также технологии мягкого пуска, останова и управления статическими и динамическими нагрузками с помощью компенсированных тиристорных регуляторов переменного напряжения [ 9 ].

В докладе приводятся необходимые сведения по осуществлению рассмотренных выше энергосберегающих технологий преобразования электрической энергии.

#### Литература

1. Хохлов Ю.И. Компенсированные выпрямители с фильтрацией в коммутирующие конденсаторы нечетно – кратных гармоник токов преобразовательных блоков. – Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 355 с.

2. Khokhlov J.I. Electromagnetic compatibility of «The supply network – semiconductor converter system – load» complexes // Proceedings of international conference on electromagnetic compatibility ICEMC' 95 KUL. Kuala Lumpur. – 1995. – P.197-199.

3. Патент 2128394 (Российская Федерация). Трехблочная 2М – фазная компенсированная преобразовательная система электроснабжения Ю.И. Хохлова / Ю.И. Хохлов // Бюл. изобр. – 1999. – № 9.

4. Патент 1403297 (Российская Федерация). Компенсированный преобразователь / Ю.И. Хохлов, К.Д. Гуттерман, Я.Л. Фишлер и др. // Бюл. изобр. – 1988. – № 22.

5. Хохлов Ю.И., Хусаинов Ш.Н. Анализ стабилизирующих возможностей комплекса «питающая сеть – компенсированный параметрический источник тока – нагрузка // Электричество, 1985. – № 4. – С. 34-39.

6. Патент 1781793 (Российская Федерация). Управляемый выпрямитель / Ю.И. Хохлов // Бюл. изобр. – 1992. – № 46.

7. Хохлов Ю.И., Прохоров В.В. Способы дроссельного управления полупроводниковыми выпрямительными агрегатами // Промышленная энергетика, 2000. – № 5. – С. 47-49.

8. Хохлов Ю.И., Дзюба М.А., Хусаинов Ш.Н. Исследование компенсированного преобразователя частоты // Вестник Южно – Уральского государственного университета. Серия Энергетика, 2001. – Выпуск 1. – С. 38-43.

9. Патент 2192703 (Российская Федерация). Способ мягкого управления асинхронной электрической машиной / Ю.И. Хохлов // Бюл. изобр. – 2002. – № 31.

### *Новые технологии в образовательном процессе*

#### **ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ ГЕОСИСТЕМ**

Абрамова С.В., Дуничев В.М., Слюсаренко Н.В.

*Сахалинский государственный университет,  
Южно-Сахалинск*

Сущность интерактивных технологий в обучении состоит в самостоятельном поиске нахождения студентами логически доказательного ответа из предложенных нескольких вариантов. Преподавание, следовательно, ведется в форме диалога, вызывает у студентов интерес к учебе, развивает их творческие возможности студента, может быть дистанционным.

Применение интерактивных технологий при изучении природных объектов и явлений позволяют добыть знания о них. Знанием, по Сократу, является такое объяснение чего-либо, которое может быть доказано. Все остальное, сказанное, но не доказанное, представляет собой вымысел, нелепицу, представление. При добыче знаний разумом познается реальный мир природы, в то время как представления иллюстрируют видимый мир, создаваемый чувствами в виде образов, существующих только в головном мозге человека. Покажем это на примере выяснения связи сейсмичности с вулканизмом, что актуально для Сахалина и Курильских островов Дальневосточного региона России.

Общепринято, что такая связь существует: для начала извержения вулкана необходима трещина от землетрясения, которая понизит давление на глубинное твердое высокотемпературное вещество. Образуется магма. Подъем магмы по трещине с дегазацией приведет к появлению лавы, что и вызовет на поверхности литосферы извержение вулкана.

Определим, знание такое представление или вымысел.

Связь между этими природными процессами может быть пространственной и временной. Пространственная связь подразумевает совместное наличие на одной площади тектонических землетрясений и действующих вулканов. Временная связь обязывает после землетрясений через какое-то непродолжительное время начало извержения вулкана.

Сначала в виде диалога рассмотрим, существует ли пространственная связь.

И. А. Если бы такая связь была, то могли бы на земном шаре быть районы, где происходят землетрясения и отсутствуют действующие вулканы? 1. районов было бы много. 2. не могли. 3. был бы один район. Безусловно, таких районов не было бы.

Б. Как Вы думаете, в каком государстве от одного землетрясения погибло больше всего жителей? Как называется эта страна? 1. Венесуэла. 2. Китай. 3. Монако.

В. Сколько действующих вулканов на территории Китая? 1. много. 2. один. 3. ни одного. Действующие вулканы в Китае отсутствуют.

Г. Что это за страна? 1. Люксембург. 2. Замбия. 3. Монголия.

К северо-западу от Китая находится государство, большая часть территории которого занимает пустыня Гоби. Здесь часто происходили сильнейшие землетрясения.

Д. Сколько вулканов извергалось за последние триста лет в Монголии?

1. один. 2. ни одного. 3. много. В Монголии нет действующих вулканов.

От землетрясений пострадали или разрушены города Ашхабад – столица Туркмении, Ташкент – сто-

лица Узбекистана, Скопле – столица Македонии, Алжир – столица Алжира, Канберра – столица Австралийского Союза, Бам в Иране, Калькутта в Индии и многие другие.

Е. Известны ли вблизи этих городов действующие вулканы? 1. известны. 2. не известны. Вблизи этих городов нет действующих вулканов.

И. Назовите материк, на котором происходят землетрясения и отсутствуют действующие вулканы. 1. Евразия. 2. Африка. 3. Антарктида. 4. Австралия. 5. Северная Америка. 6. Южная Америка. Хотя Канберра и разрушалась при землетрясениях, действующих вулканов в Австралии нет.

К. Таким образом, какой вывод по наличию районов на земном шаре, где происходят землетрясения, но отсутствуют действующие вулканы, должен сделать Homo sapiens? 1. есть пространственная связь сейсмичности с вулканизмом. 2. нет пространственной связи сейсмичности с вулканизмом.

П. А. Если бы пространственная связь между сейсмичностью и вулканизмом была, могли бы быть районы, где извергаются вулканы и отсутствуют землетрясения? 1. не могли. 2. было бы много. 3. а почему бы и не быть.

Одним из центров международного отдыха являются Канарские острова в Атлантическом океане. На острове Пальма (западная часть архипелага) в историческое время происходили извержения вулканов, слагающих хребет Кумбре-Нуэва. В 1644 г. изливались лавы, в 1785 г. образовался шлаковый конус высотой 120 м с несколькими лавовыми потоками. Как Вы думаете, были бы Канарские острова престижным центром мирового отдыха, если бы там происходили землетрясения?

Б. Подвержены ли землетрясениям Канарские острова? 1. конечно. 2. не знаю 3. там землетрясения не происходят. Землетрясений там нет.

Южнее Канарских островов вблизи Африки в Атлантическом океане расположены острова Зеленого Мыса. В западной части этого архипелага остров Фогу представляет собой стратовулкан, в центре кальдеры которого находится действующий конус Пико высотой 2829 м. Район островов Зеленого Мыса также асейсмичен.

К востоку от Мадагаскара в Индийском океане на острове Реюньон вулкан Фурнез (Бурбон) с 1733 г. изливал потоки лавы более 130 раз.

В. Происходят ли землетрясения на острове Реюньон? 1. происходят. 2. не происходят. 3. было одно миллион лет назад. Землетрясения там не зафиксированы.

Г. Назовите материк, на котором извергаются вулканы, но не происходят землетрясения. 1. Евразия. 2. Африка. 3. Австралия. 4. Антарктида. 5. Северная Америка. 6. Южная Америка. В Антарктиде известно более 10 активно действующих вулканов. Наиболее известен из них вулкан Эрбус, в кратере которого постоянно действует лавовое озеро.

Д. Таким образом, какой вывод по наличию районов на земном шаре, где извергаются вулканы, но отсутствуют землетрясения, должен сделать Homo sapiens? 1. есть пространственная связь сейсмичности

с вулканизмом. 2. нет пространственной связи сейсмичности с вулканизмом.

Отсутствие пространственной связи между сейсмичностью и вулканической деятельностью автоматически свидетельствует о невозможности и временной связи между этими процессами. Не зафиксировано ни одного случая, чтобы в одном месте после серии тектонических землетрясений с постепенным уменьшением глубины гипоцентров началось извержение вулкана.

Изучение конкретных вулканов показывает независимость их извержений от глубинных землетрясений.

Так, вулкан Стромболи высотой 926 м, расположенный на одноименном острове в Тирренском море, непрерывно извергается более чем две тысячи лет. За это его еще древние греки называли «Маяком Средиземноморья». Никаких землетрясений, тем более непрерывных, в районе Стромболи нет.

Один из символов Японии – вулкан Фудзияма высотой 3776 м находится в 90 км к юго-западу от Токио. Последний раз Фудзияма извергалась в 1707 году, в то время как столица Японии многократно разрушалась от землетрясений в XIX и XX веках. При землетрясении 1923 г. погибло более 100 тысяч жителей Токио.

Е. Если вулканы извергаются, а землетрясения не фиксируются, и, наоборот, город разрушается землетрясением, находящийся рядом вулкан спит, то какой вывод должен сделать Homo sapiens? 1. временная связь между сейсмичностью и вулканизмом существует. 2. временная связь между сейсмичностью и вулканизмом отсутствует.

Таким образом, связь между сейсмичностью и вулканизмом это:

1. вымысел. 2. знание.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ В ВУЗАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Алиев А.И., Нагдиев С.А., Алиев И.А.

*Махачкала*

Становление рыночных отношений в сфере образования привело к тому, что в вузах России наряду с бюджетной формой обучения студентов стала широко практиковаться внебюджетная форма подготовки специалистов, предполагающая полное возмещение затрат на обучение. Предоставление платных услуг образования в условиях ограниченного бюджетного финансирования (к настоящему времени из бюджета финансируют только заработную плату профессорско-преподавательского состава и стипендию студентам) позволяет вузам формировать средства для финансирования развития материально-технической базы вузов. Вузы республики используют эти средства, прежде всего, на оснащение учебного процесса персональными компьютерами. Во многих вузах республики и их филиалах в достаточном количестве сформированы компьютерные классы, которые широко используются в учебном процессе. Для подготовки студентов к использованию компьютеров учеб-

ными планами предусмотрено изучение дисциплин компьютерного цикла с первого по пятый курс. Все это является предпосылками успешного применения компьютерных технологий в учебном процессе.

Применение компьютерных технологий в учебном процессе имеет ряд достоинств.

Во-первых, их преимущество состоит в том, что они способствуют эффективному (рациональному) использованию рабочего времени, отводимого на аудиторские занятия. При применении компьютерных технологий многие процессы, связанные с обеспечением наглядности лекционного семинарского занятия гораздо упрощаются. Возникает возможность разнообразить материал, который подается в качестве наглядной иллюстрации теоретических положений, раскрываемых в материалах лекции или семинаров. Сокращается время необходимое для конспектирования студентами материала лекций. Студенты в этом случае могут перенести материал лекций на жесткий диск и использовать в процессе подготовки к семинарским занятиям или к экзамену.

Во-вторых, с использованием компьютерных технологий появляется возможность эффективного осуществления учебного процесса на заочном отделении. Именно компьютерные технологии позволяют реализовать дистанционное обучение в полном объеме. Во всех вузах республики в настоящее время осуществляется разработка и постепенное издание курсов предусмотренных учебными планами для их реализации с применением компьютерных технологий.

В-третьих, широкое использование в учебном процессе способствует эффективному проведению текущего и итогового контроля знаний студентов. В настоящее время по всем дисциплинам, предусмотренных учебными планами, разработаны и используются тестовые материалы, что облегчает процесс проверки степени освоения материала студентами.

В-четвертых, компьютерные технологии используются студентами в процессе подготовки научных докладов, написания курсовых и дипломных работ.

Все это характеризует, что применение компьютерных технологий в учебном процессе повышает качество подготовки специалистов для народного хозяйства. Поэтому использование компьютерных технологий в учебном процессе для республики Дагестан становится насущной необходимостью. В связи с этим руководители вузов республики обращают большое внимание вопросам расширения и постоянному обновлению парка применяемых в учебном процессе компьютеров.

#### **МОДЕЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНФЛИКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Бурухин С.Ф., Власов В.А., Ларионов А.Е.  
*Ярославский государственный педагогический  
университет имени К.Д.Ушинского, Ярославль*

Моделирование в науке имеет решающее значение в тех исследуемых или проектируемых ситуациях, когда необходимо целостное представление о

принципах и элементах функционально взаимосвязанного целого. В связи с этим модельное представление о динамике педагогического конфликта позволяет рассмотреть не только системообразующие «узлы» модели: конфликт, антиномичность, проблема, противоречие, противодействие, но и исследовать взаимосвязи и взаимодействия основных блоков «педагогическая наука – педагогическая практика», «реальное – идеальное», «актуальное – футуральное», «противодействие – взаимодействие». Основное «рабочее» значение имеют элементы, определяющие понятийно-практическую нагрузку функционирования модели. Учитывая специфику предмета изучения, элементы рассматриваются в анатомичной парадигме:

концепция – идеология; диалектичность – системность; формирование – свобода; субъектность – объектность; содержание – форма, материя – энергия; идея – стандарт; система – элемент; линейное – циклическое; значение – смысл; инновационное – традиционное; прогресс – регресс.

Принцип действия педагогического конфликта столь же очевиден, сколь и мало изучен. Противоположность внешнего, не согласованного с природой детского жизнедействия и целеполагания педагогического действия, и внутренних, имманентно присущих детской социально-культурной и субкультурной жизни ценностей, значений и смыслов, выражены в конфликте объектно-субъектного взаимодействия воспитательной и личностных программ по отношению к индивидуальности, - диалектика их единства и противоположности – это не научно-педагогические ответы, скорее вопросы.

Очевидно другое – точная педагогическая инструментовка конфликта, направленная на его разрешение и использование, создает мощную энергетику, дает содержательно-методический импульс многим конфликтообразующим педагогическим ситуациям, равно как игнорирование социальных и психологических составляющих природы педагогического конфликта создает столь же существенный энергетический заряд противодействия педагогическому воздействию; лишает объективное педагогическое значение его субъективного, а значит и субъектно-личностного смысла.

«Пограничные столбы» педагогического процесса проходят между двух суверенных территорий: «взрослости» с ее конституцией социальной потребности, инкультурации и воспроизводства гуманистических идеалов в новых поколениях, и «детскости», конституция которой декларирует и защищает право на собственное понимание жизни, социально-нравственный выбор, личные интимно-сепарированные от других опыты пробы и ошибки, и, наконец, на жизнь своей, законодательно оформленной природой, конституции своего социального и физиологического возраста.

К сожалению, в педагогической науке преобладают убеждения и соответствующие им выводы о том, что дети приходят в школу воспитываться, а на самом деле (и наши, и другие реальные социологические исследования это доказывают), дети приходят в школу жить, общаться, дружить, любить, понимать мир, утверждаться среди себе подобных. В этом

**СМЫСЛ** их жизнедействия в самый важный, единственный и органичный период их существования, и никакие социальные и педагогические определения не заменят его. Отсюда – конфликтообразность двух разнонаправленных векторных составляющих: воспитывать и воспитываться. Они противоположны по своей природе, опыту, жизненному наполнению, целям. Но только разрешение этого педагогического конфликта, превращения разнонаправленных сил в единое, преобразующее специальные педагогические процедуры, совместное субъектно – объектно – субъектное пространство, создает новые условия жизнедействия педагогического и детского коллектива.

Конфликт между педагогической теорией и педагогической практикой заложен в педагогике изначально. Педагогическая наука, как правило, не может дать точное, согласованное и адекватное педагогической практике знание, т.к. она сама должна брать свой понятийный и исследовательский аппарат из практики.

Результаты педагогической науки важны и стигмулируют саму педагогическую науку и практически непередаваемы на язык школьных педагогов.

Наша модель предполагает выделение конфликтообразующего противоречия «концепции» и «идеологии» в педагогической науке и практике. Научные концепции педагогических исследований отражают не столько практические реалии школьной практики, сколько субъективные, как правило, частные по отношению целостности образовательного процесса, научные взгляды ученого на решение проблемы. Чаще всего и сама методология научного поиска строится на суммарности концептуальных взглядов и идей, доминирующих в педагогической теории, но не в практике. Сегодняшний день школы требует определения «сквозного действия» логики и содержания воспитания и обучения. Единого целеполагания и целеустремления в формате педагогической идеологии, понимаемой не в вульгарно-политическом смысле, а как сумма продуктивных базовых идей, непосредственно связанных с динамикой преобразований в социо-культурной и субкультурной жизни школы и школьников. Следует отметить, что семантика самого слова идея восходит от греч. *idea* – первооснова.

Таким образом, педагогическая идеология понимается нами как фундамент здания школьной практики, на основании которого проектируется его этажность, запас прочности и другие архитектурные новации. В связи с этим, педагогическая идеология – не рамочный ограничитель педагогического творчества и свободы инноваций - это скорее «компас», определяющий стратегию и тактику поступательного движения согласно «карте» социальных потребностей общества в воспроизводстве нового поколения граждан, готовых жить и работать в этом обществе.

Такое решение конфликта научной теории и практики не лишает живой педагогический процесс антиномичности, противоречия сфер идеального и реального, актуального и футурального и пр., но убирает из него антагонистические корни противодействия и регидности проблемы воспитания как формирования образов и значений социально-потребностного будущего и реального жизнедействия воспитуемых,

не стремящихся быть объектом такого рода «формовки».

Практика социологических исследований мотивации и содержания профессиональной деятельности современного педагога показывает падение социального статуса педагога, его материально-бытовую униженность в глазах учащихся и в своих собственных. Но самое тяжелое, по мнению сегодняшних и будущих педагогов, заключено в потере внутренней смыслообразующей мотивации, оправдывающей низкий социальный престиж профессии.

Вот почему, выделяя конфликтогенные зоны сегодняшней и завтрашней педагогики, мы должны понимать и учитывать и антиномичность сути воспитательного воздействия на имманентную автономию личности и противоречивость, разноприродность понятий «воспитывать» и «воспитываться» и конфликт педагог – смысл профессии, педагог – собственное социальное и творческое «Я».

В связи с этим нам представляется чрезвычайно продуктивным использование теории и практики педагогического конфликта в условиях сегодняшних реалий российского образования.

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ И УКРЕПЛЕНИИ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ УЧЕНИЦ ЖЕНСКОЙ ГИМНАЗИИ**

Бурухин С.Ф., Власов В.А., Ларионов А.Е.

*Ярославский государственный педагогический университет имени К.Д. Ушинского, Ярославль*

На фоне прогрессивного падения уровня здоровья детского населения в России актуальность проблемы профилактики, восстановления и укрепления здоровья, особенно здоровья девочки - будущей матери, не вызывает сомнения.

За последние 10 – летие, число здоровых девочек - выпускниц уменьшилось с 21 % до 6 %. К моменту окончания школы до 75 % девушек имеют хронические заболевания. У значительной части девушек снижено репродуктивное здоровье, наблюдается устойчивая тенденция снижения целого ряда показателей двигательных качеств, специальной гимнастической подготовки, нарушения правильной осанки и, как следствие, ухудшение их здоровья. Различные отклонения в формировании организма девочек имеют отрицательное прогностическое значение для последующей беременности и родоразрешения.

С появлением различных видов образовательных учреждений (колледжей, лицеев, гимназий и др.) возникает вопрос раздельного обучения девочек и мальчиков в учреждениях такого типа. Различные сведения и литературные данные по изучению вопросов женского образования и воспитания свидетельствуют о том, что раздельное обучение между девочками и мальчиками просто необходимо. Подтверждением этому являются физиологические и психофизиологические различия полов, их социально-половые роли, особенности в воспитании и формировании гармонично развитой личности, где особая роль отводится именно образованию женщины.

Обучение в современных школах характеризуется объемом суммарной учебной нагрузки, значительной интенсификацией учебного процесса, расширением и усложнением учебных программ часто без учета психологических особенностей пола при организации учебного процесса.

В связи с вышесказанным длительное обучение в общеобразовательной школе влияет на состояние здоровья девочек и девушек, резко ухудшая их репродуктивное здоровье к концу обучения.

Одним из наиболее доступных и эффективных способов восстановления здоровья является активизация физического воспитания девочки-девушки.

Исходя из этого, в процессе физического воспитания должны быть определены концептуальные основы физического развития девочек с учетом особенностей их организма.

Целью здоровьесохраняющей комплексной программы по физическому воспитанию, реализуемой в «Женской гимназии» г. Ярославля, является не только количественное изменение уроков физической культуры, но и создание оптимальных условий формирования всесторонне развитой личности девочки – девушки с высоким уровнем репродуктивного здоровья и устойчивой мотивацией к здоровому образу жизни посредством активизации процесса физического воспитания.

Основными задачами реализуемой программы являются:

- формирование благоприятной среды для развития интеллектуальных способностей девочки с сохранением высокого уровня физического, психического и репродуктивного здоровья;

- повышение естественной сопротивляемости организма гимназисток, стрессоустойчивости их психики с учетом индивидуальных наследственно-конституционных особенностей, исходного уровня физического и психического здоровья;

- совершенствование потенциальных возможностей ребенка, способности к адаптации в постоянно меняющихся условиях окружающей среды;

- привитие гимназисткам постоянной потребности и привычки к занятиям физической культурой, ведению здорового образа жизни;

- внедрение технологий оздоровления и укрепления здоровья гимназисток.

Учебный материал разработанной программы предназначен для обучения физической культуре девочек I – IV классов, учитывающий особенности раздельного обучения, и ставит своей целью:

- сделать возможным переход от акцента физической подготовки в узком понимании статуса физической культуры к развитию физич

еской культуры личности, формированию нравственного и физического здоровья, которое раскроет физкультурную образованность, сформирует потребности и мотивы, стремление к физическому и духовному самосовершенствованию, активному использованию этих ценностей в процессе здорового образа жизни;

- развивать координационные и другие способности девочек на уровне возрастных нормативов;

- учить девочек определять уровень своей физической подготовленности, осуществлять подбор и планировать необходимые для себя комплексы физических упражнений в рамках своего возраста;

- создать базу физического воспитания по обучению физической культуре гимназисток, занимающихся в начальной школе, на основе теоретических знаний и основных понятий здорового образа жизни (уроки здоровья, дни здоровья);

- учить планированию и организации свободного времени с учетом формирования здорового образа жизни.

Содержание учебного материала разработано с учетом недельного объема двигательной активности девочек в режиме женской гимназии.

Базовый материал программы составлен на основе общегосударственного стандарта общеобразовательной подготовки гимназисток в системе физического воспитания.

Учебный материал распределен на блоки с равноценной их взаимозаменой. Учебные занятия содержат: 1 урок физической культуры; 2 урока хореографии; 1 урок ритмической гимнастики, включающей упражнения на формирование правильной осанки и упражнений корригирующей гимнастики.

Вместе с тем необходимо отметить, что система физического воспитания в женской гимназии направлена не только на количественное изменение сетки часов уроков физической культуры, но и организацию здорового образа жизни в целом, который включает в себе следующие мероприятия:

- выполнение режима дня с учетом гигиенических требований в условиях гимназии (нормирование режимных моментов в соответствии с возрастом гимназисток);

- соответствие характера и объема внутришкольной нагрузки психофизиологическим особенностям гимназисток;

- внедрение в учебно-воспитательный процесс различных форм двигательной активности (гимнастика до занятий, физкультурные минутки на уроках, динамические паузы и т.д.).

Таким образом, представленные фрагменты учебной программы по укреплению репродуктивного здоровья учениц женской гимназии свидетельствуют о том, что опыт реализации, успешные результаты, полученные в ходе ее выполнения, дают возможность рекомендовать эту программу новым, развивающимся общеобразовательным учреждениям.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕКЦИОННОМ КУРСЕ**

Вакулюк В.М., Семенова Н.Г.

*Государственное образовательное учреждение,  
Оренбургский Государственный Университет,  
Оренбург*

Стремительное развитие информационных и коммуникационных технологий, характерное для 80 – 90-х гг. XX века, приводит к значительной перестройке информационной среды современного общества, открывая новые возможности общественного

прогресса, находящего свое отражение, прежде всего, в сфере образования. Достижения в области создания и развития принципиально новых педагогических технологий, основанных на реализации возможностей информационных технологий, позволяет прогнозировать разработку и применение программно-методических средств информационного взаимодействия, ориентированных на выполнение разнообразных видов учебной деятельности.

Основными принципами новых информационных технологий являются: интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером; интегрированность (стыковка, взаимосвязь) с другими программными продуктами; гибкость процесса изменения как исходных данных, так и постановок задач.

Всеми этими свойствами обладают мультимедиа технологии, постепенно внедряющиеся в Российский образовательный процесс. Мультимедиа технологии (МТ) - совокупность технологий (приемов, методов, способов), позволяющих с использованием технических и программных средств мультимедиа производить, обрабатывать, хранить, передавать информацию, представленную в различных формах (текст, звук, графика, видео, анимация) с использованием интерактивного программного обеспечения.

Если структурировать информацию, с которой может работать МТ, то можно сказать, что мультимедиа – синтез трех стихий: информации цифрового характера (тексты, графика, анимация), аналоговой информации визуального отображения (видео, фотографии, картины и пр.) и аналоговой информации (речь, музыка, другие звуки). Совокупный конечный результат использования МТ в образовательном процессе имеет сложную структуру и представляет собой решение триединой задачи:

- максимальное удовлетворение информационных потребностей у участников образовательного процесса (преподаватель, студент);
- повышение качества профессиональных знаний, умений, навыков;
- активизация познавательной деятельности, способности к творчеству, формированию и развитию проективных умений, а, соответственно, проективного мышления как у студента, так и у преподавателя.

Поскольку основой образовательного процесса в очной форме обучения являются лекции, то новыми техническими средствами адекватными новым информационным технологиям, должны быть, на наш взгляд, мультимедийный конспект лекций с эффектами компьютерной анимации и мультимедийный курс лекций, читаемый в специально оборудованной мультимедийной учебной аудитории. В отличие от мультимедийного конспекта лекции, где процесс управления познавательной деятельностью реализуется в неявной форме, где предоставлена большая свобода выбора темпа и порядка прохождения учебного материала, мультимедийный курс лекций предназначен для лектора и используется им с учетом его индивидуальной манеры чтения лекции, специфики учебной дисциплины, уровня подготовленности студенческой аудитории. Мультимедийный курс лекций позволяет программно совместить слайд-шоу текстового и графического сопровождения (фотоснимки,

диаграммы, графики, рисунки и т.д.) с компьютерной анимацией и численным моделированием изучаемых процессов. Он совмещает технические возможности компьютерной и аудиовидеотехники в предоставлении учебного материала с живым общением лектора с аудиторией.

Лекция, проводимая с применением МТ, становится более гибкой и эффективной с дидактической точки зрения, т.к. МТ позволяют:

- повысить информативность лекции (не надо писать мелом на доске);
- осуществить психологическую разрядку за счет дискретного наложения звука (вывод достаточно сложной формулы, построение диаграммы может заканчиваться бодрым маршем или настроить студенческую аудиторию на определенный вид работы - подведение итогов лекции могут предваряться соответствующей мелодией);
- повысить наглядность обучения за счет использования различных форм представления учебного материала (текст, формулы, графики, рисунки, диаграммы, таблицы и др.);
- повысить внимание аудитории в период его снижения (25-30 минут после начала лекции и последние минуты лекции) за счет художественно – эстетического выполнения слайдов - заставок, представленных в данный момент лектором или за счет разумно применимой анимации;
- повысить доступность и восприятие информации;
- осуществить повтор наиболее сложных моментов лекции;
- осуществить повторение («прокрутку») материала предшествующей лекции;
- повысить мотивацию обучения;
- создать комфортные условия работы преподавателя на лекции.

Главное преимущество мультимедиа состоит в возможности использования интерактивного взаимодействия преподавателя-лектора как с программно-аппаратным средством, предполагающим обмен текстовыми командами и ответами, так и одновременное общение со студенческой аудиторией – возможность задавать вопросы, следить за эмоциональной обратной связью.

Как результат, содержание педагогической деятельности в инновационном образовательном процессе с использованием МТ, существенно отличается от традиционного.

Во-первых, значительно усложняется деятельность по разработке курсов. Она требует от преподавателя развития специальных навыков, приемов педагогической работы. Так разработка курсов на базе МТ требует не только свободного владения учебным материалом, но и специальных знаний в области современных информационных технологий и технологических навыков работы с техническими средствами.

Во-вторых, в отличие от традиционного образования, где центральной фигурой является преподаватель, центр тяжести при использовании МТ постепенно переносится на обучающегося, который активно строит свою индивидуальную учебную траек-

торию. Важная функция преподавателя – поддержать обучающегося, способствовать его успешному продвижению в море учебной информации, облегчить решение возникающих проблем, помочь освоить разнообразную информацию, т.е. происходит установление равноправного партнерства преподавателя и обучающегося.

В-третьих, предоставление учебного материала с помощью МТ требует гораздо более активных и интенсивных взаимодействий между преподавателем и студентом.

В-четвертых, значительно усложняется сама технология проведения занятия, т.к. преподаватель должен одновременно излагать материал, управлять мультимедийной установкой, следить за изображением на экране и чутко реагировать на изменение эмоционального состояния студенческой аудитории, для установления устойчивой обратной связи.

Таким образом, в связи с применением МТ в образовательном процессе происходят существенные изменения в преподавательской деятельности, месте, роли, функциях преподавателя в учебном процессе.

Для создания мультимедийного курса лекций лучше всего использовать редактор MS Power Point. Данный программный продукт прост в обращении и не требует от преподавателя глубоких знаний в области программирования. В Оренбургском Государственном Университете на Электроэнергетическом факультете в настоящее время функционирует специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным комплексом, в состав которого входят: мультимедиа-компьютер, мультимедийный проектор, экран, акустическая система, видеоматрифон. В данной аудитории читаются лекции для студентов по восьми дисциплинам, из следующих блоков учебного плана: естественно-научного, обще-профессионального, специального.

Так например, по дисциплине «Теоретические основы электротехники» авторами подготовлены 50 лекций-презентаций, по 12-15 слайдов каждая. На слайдах представляется тема лекции, краткий текстовый материал, фотографии, электрические схемы, графики, диаграммы, вывод формул. Все схемы, диаграммы, графики, вывод формул анимированы, при этом временная последовательность появления изображения на экране регулируется самим лектором – кликом мыши. Опыт проведения лекций с использованием мультимедийных технологий показывает, что объем и качество усвоения студентами изложенного материала резко увеличивается. Изложение лекционного материала приобретает невиданную ранее динамичность, убедительность, эмоциональность и красочность.

Данное утверждение подтверждается результатами социологического опроса студентов Электроэнергетического факультета Оренбургского Государственного Университета очной формы обучения, у которых лекции по дисциплине «Теоретические основы электротехники» читались с использованием МТ. 97% опрошенных студентов считают необходимым использование МТ в лекционных курсах. 90% студентов отмечают, что при использовании МТ восприятие материала лекции повысилась. На вопрос

«Что Вам больше нравится при чтении лекции с помощью мультимедиа?», были получены следующие ответы: изображение в цвете – 71%; четкое представление формул, текстовой и графической части – 71%; анимация графиков и диаграмм (появление на экране кривых (векторов) поэтапно, в строгой последовательности построения и соответствующего комментария) – 81%, дискретное наложение звука в качестве психологической разрядки – 90%. 52% считают, что МТ способствует написанию конспекта лекции более качественно, без ошибок, 21% захотели сами, используя программный продукт Power Point создать небольшое научное сообщение с помощью мультимедийной установки, 28% отметили, что материал, представленный с помощью мультимедиа, пробудил у них интерес к изучению курса Теоретические основы электротехники.

Также респондентами было сделано следующее пожелание – материал, содержащий большое количество расчетных формул и сложных математических преобразований лучше представлять по традиционной технологии, с использованием доски и мела. Данное пожелание совпадает с одним из основных отличительных дидактических принципов применения МТ – *принципом взаимодополнения*, сущность которого заключается в органическом соединении мультимедиа и традиционных технологий. Подтверждение необходимости сочетания информационных и традиционных технологий можно найти в работах Белякина А.М., Красильниковой В.А., Моисеева В.С., Роберт И.В., Холодкова Н.В., Чуяна Р.К.

Преподавателю необходимо всегда помнить и понимать, что учебные ситуации, в которых компьютеризированные средства и им подобные инновации с успехом его заменяют, немногочисленны, ибо мозг человека значительно мощнее; более того, чуткость и интуиция преподавателя не имеют электронных аналогов. Средства МТ должны рассматриваться как *вспомогательные* по отношению к мыслительной деятельности участников образовательного процесса, стимулирующие ее. Какими бы заманчивыми не были бы новые информационные технологии, а также их средства, какими бы уникальными возможностями они не обладали, приоритетным всегда остается принцип «не навреди». Поэтому применение их «в угоду моде», не только не оптимизирует образовательный процесс, но и подрывает его научные основы.

#### **ВНУТРИВУЗОВСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАК СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ**

Власов В.А.

*Ярославский государственный педагогический  
университет имени К.Д.Ушинского, Ярославль*

С введением государственных образовательных стандартов второго поколения становится актуальной проблема разработки внутривузовской системы оценки качества образования и создания комплексного

квалиметрического мониторинга качества образования. При решении этой проблемы можно выделить следующие аспекты: качество образования, управление и контроль качества образования, мониторинг образования, квалиметрический метод.

Конечные цели, которые должны быть достигнуты в ходе профессионального обучения в педагогических вузах, и основные направления развития системы педагогического образования обозначены в принятой Коллегией Министерства образования РФ программе развития непрерывного педагогического образования. Наиболее существенные:

- усиление взаимосвязей системы педагогического образования и потребностей общества;
- улучшение качества подготовки педагогических кадров для работы в условиях вариативных образовательных программ и учебников, профильного обучения в 12-летней общеобразовательной школе;
- разработка преемственных федеральных и национально-региональных компонентов государственных образовательных стандартов и профессиональных образовательных программ различных уровней;
- обеспечение преемственности содержания педагогического образования, средств, форм и методов обучения и воспитания на всех уровнях и ступенях непрерывного педагогического образования и в общеобразовательной школе;
- разработка теоретических, научно-методических и практических подходов к подготовке педагогических кадров, ориентированных на работу в условиях малокомплектной и сельской школы; создание условий для их реализации, разработка педагогических технологий подготовки педагога к ведению учебно-воспитательной работы с разновозрастными коллективами;
- развитие материально-технической базы и научно-методического сопровождения, обеспечивающих повышение уровня информационной культуры в системе непрерывного педагогического образования; стимулирование разработки и внедрения новых информационных технологий в процесс подготовки педагогических кадров, управления и функционирования системы непрерывного педагогического образования.

Современное общественное развитие характеризуется интенсивным внедрением новых информационных технологий. Но информатизация общественных процессов не может не включать в себя информатизацию профессионального образования. Информатизация педагогического образования в особенности заключается в обеспечении учебного процесса и системы управления качеством образования теорией и практикой использования и создания информационных и коммуникационных технологий.

Информационные и коммуникационные технологии должны способствовать достижению психолого-педагогических и управленческих целей обучения и воспитания. Рассматривая внедрение новых информационных технологий в учебный процесс как стратегическое решение, ориентированное на формирование и развитие новой системы организации и управления учебным процессом в университете и обеспечения контроля качества образования, следует иметь в

виду, что актуальным является не столько технические, сколько организационные, социальные и профессиональные (педагогические) проблемы применения новых информационных технологий.

Успешное функционирование образовательной системы университета на современном уровне обеспечивает не преподаватель, применяющий новые технические средства в старой образовательной системе, а только преподаватель, действующий в новой образовательной системе. Т.е. применяются новые методики обучения, внедрён новый экономический механизм и новая организация труда преподавателей, предполагающая серьёзное разделение труда по созданию и применению методического обеспечения учебного процесса.

Качество педагогического образования определяется совокупностью составляющих и их оптимальным сочетанием. В совокупность составляющих качества образования входят стандарты высшего педагогического образования, научно-педагогический потенциал преподавателей, научная организация труда преподавателей и учебной деятельности студентов, современные технические средства обучения и новые информационные технологии, современное методическое обеспечение учебного процесса.

В понятие качества педагогического образования мы вкладываем социально-экономическую и психолого-педагогическую компоненты, которые определяют уровень и результат учебного процесса в целом по вузу и у отдельного студента, а также соответствие выпускаемого специалиста потребностям будущего работодателя и нашим ожиданиям в развитии профессиональной и личностной компетентности.

В рамках внутривузовской системы контроля и управления качеством образования необходимо сформировать совокупность показателей качества и эффективности образования, характеризующих уровень образованности студентов, включая выпускников, отобрать процедуры и методики оценки качества образования, адекватно отражающих эффективность учебного процесса на разных специальностях. Для этой цели проводится соответствующая работа по обмену опытом и выработке единых подходов среди руководителей кафедр и преподавателей, а также по постоянному совершенствованию системы мониторинга качества образования.

Профессиограмма учителя-предметника, модель специалиста должны быть теми рамками, внутри которых происходит формирование личности учителя. Если для средней общеобразовательной школы важнейшей социальной функцией является обеспечение условий развития и реализации способностей учащихся, их социализации, приобщения к культуре и профессионального самоопределения, то для педагогического учебного заведения аналогичная социальная функция может быть определена как обеспечение условий развития и формирования профессиональных способностей студентов, освоения ими культурного наследия в области будущей профессиональной деятельности, самореализации творческого потенциала студентов. Отсюда вытекают требования к внутривузовской системе контроля качества и содержания учебного процесса.



Структура внутривузовской системы контроля качества и содержания учебного процесса включает в себя три уровня: общеуниверситетский, факультетский и кафедральный уровни контроля качества учебного процесса.

Общеуниверситетский уровень контроля качества и содержания учебного процесса обеспечивается ректоратом, Учёным советом, учебно-методическим советом университета и учебным отделом при рассмотрении и утверждении учебных планов, общих образовательных программ, рабочих учебных программ, графиков учебного процесса, планов и отчётов о работе кафедр.

Факультетский уровень контроля качества и содержания учебного процесса обеспечивается деканатом, советом факультета, учебно-методической комиссией факультета при разработке учебных планов, учебных графиков, составлении расписания занятий, определении соотношения часов по видам занятий, обсуждении итогов работы Государственных аттестационных комиссий, утверждении карточек учебных поручений преподавателей, тематики дисциплин по выбору студентов, проведении контрольных работ в течении семестра.

Кафедральный уровень контроля качества и содержания учебного процесса обеспечивается ведущим кафедрой при планировании работы кафедры, составлении графика и тематики взаимных посещений занятий, распределении учебных поручений среди преподавателей, осуществлении контролирующих посещений занятий и экзаменов, организации выполнения и защиты курсовых и выпускных квалификационных работ.

Важнейшей является система контроля и управления качеством профессионального образования на факультетском уровне и включает в себя: сбор и анализ информации о ходе учебного процесса и результатах учебной деятельности студентов; разработку конкретных требований к выпускнику по данной специальности на основе ГОС и с учётом запросов муниципальных органов управления образованием; отбор содержания и разработку технологий обучения по учебным дисциплинам с учётом возможностей, обусловленных учебным планом и учебным графиком; развитие материально-технического и учебно-методического обеспечения образовательного процесса по данной специальности; отслеживание полноты реализации технологий обучения по дисциплинам, закреплённым за кафедрой; отработку системы показателей качества профессионального образования по данной специальности, проведение педагогической экспертизы показателей на полноту и достоверность; отработку процедуры государственной аттестации выпускников и систематический анализ результатов аттестации; анализ эффективности деятельности кафедр и факультета по обеспечению качества образования по данной специальности и выработку решений по её совершенствованию.

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЗНАНИЙ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Добро Л.Ф., Парфенова И.А.

*Кубанский государственный университет, Краснодар*

Системный подход заключается в преподавании общей физики с оптимальным конечным результатом, развитии у студентов самостоятельности в ее изучении, распространении физических знаний на профессиональное образование, дидактическом и психологическом обосновании методов, форм и средств обучения.

В обучении общей физике основным является не запоминание знаний, а их глубокое усвоение. Студенты не только должны знать физическую теорию, но и уметь размышлять, искать и находить приложение этих знаний.

Уровень развития современной техники и технологий предъявляет все более серьезные требования как к глубине, так и к многообразию явлений и процессов, изучаемых в курсах физики. Физика наука экспериментальная, решающие физические эксперименты лежат в основе изложения многих разделов курсов общей физики. Эти эксперименты уникальны, и даже лучшие университеты, имеющие хорошо оснащенные демонстрационные физические кабинеты, не могут позволить себе постановку таких экспериментов на рядовой лекции.

Существенно изменяют методы учебной работы технические средства обучения: информационные, контролирующие и обучающие. Технические средства создают определенное эмоциональное отношение студентов к материалу изучения, стимулируют интерес к изучаемому предмету. Система обучения с использованием компьютера характеризуется многообразным, многовариантным информационным обеспечением учебного процесса. Обучаемые получают возможность вводить любые значения параметров, описывающих физическую систему, проводя таким образом физические эксперименты, реализация которых в учебном процессе затруднена или нереальна. Процесс приобретает творческий характер, обеспечивает плавный переход от изучения физики к специальным дисциплинам. Для этого на физико-техническом факультете Кубанского государственного университета используются программы, разработанные преподавателями и студентами факультета и апробированные при изучении наиболее важных тем теоретического курса и материала практических и лабораторных занятий.

Системность физики как предмета обучения является непосредственным следствием системной природы изучаемой области, выражаемой в определенных научных понятиях. Важнейшим фактором является то, что система должна быть «чувствительна» как к результатам своего функционирования, так и к работе каждого из компонентов. Оптимальная методика учебной работы требует обратной связи, т.е. информации о состоянии системы не только по тому, что пройдено, т.е. по входным данным, но и по тому, что усвоено и понято в процессе изучения предмета.

Оптимальность системы обучения подтверждается результативностью работы студентов. При этом для оценки результатов необходимо использовать не только экзаменационные сессии, но и межсессионные аттестации, контрольные работы, коллоквиумы, промежуточные тестирования, образуя тем самым систему мониторинга качества образования. Если результаты показывают отклонения от заданной программы функционирования системы обучения физике, то требуется введение корректив, изменений до тех пор, пока будет найдено верное направление в проведении учебного процесса. Результат построения и усвоения системы и ее отдельных компонентов определяется по тому, как студенты оперируют физическими понятиями, выделяют в них существенные и несущественные признаки как, соотносят их между собой, какие устанавливают связи между общими, частными, фундаментальными и другими понятиями.

### МОДЕЛЬ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЕМОГО

Кольцов Ю.В., Антипова Л.В.

*Кубанский государственный университет, Краснодар*

Успешность обучения во многом зависит от показателей мотивации обучаемого. Необходимость создания модели мотивации обучаемого обусловлена общей стратегией создания адаптивной обучающей компьютерной системы [1]. Максимальная эффективность работы последней возможна лишь при учете всех факторов, влияющих на процесс обучения.

Мотивация – это побуждения, вызывающие активность организма и определяющие его направленность [2]. В мотивационной сфере поведение индивида объясняется совокупностью внутренних и внешних причин психологического характера. Когда говорят о внутренних причинах, то имеют в виду психологические свойства субъекта поведения (мотивы, потребности, цели, намерения, желания, интересы) и мотивацию называют диспозиционной. Когда говорят о внешних причинах, то имеют в виду внешние условия и обстоятельства деятельности субъекта поведения (ситуационные стимулы) и мотивацию называют ситуационной. Разновидностью мотивации деятельности является мотивация достижений. Она связана с потребностью человека добиваться успеха или избегать неудач. Таким образом, можно условно разделить людей на две группы: успешные, реально оценивающие свои силы, критику и похвалу; и неуверенные в себе, остерегающиеся неудач, болезненно реагирующие на критику и ошибки.

Благодаря формализованной модели мотивации можно строить траекторию обучения с учетом текущего состояния обучаемого, изменяя вид, скорость, наполнение и методику преподнесения материала и, тем самым, адаптируя процесс обучения для конкретного обучаемого в конкретный момент времени.

Рассматривается модель мотивации, представляющая собой вектор параметров. Параметры отражают наиболее важные характеристики личности обучаемого, при анализе которых можно детально и полно выявить текущее состояние, уровень тревожности, успешности обучаемого, меру его заинтересован-

ности, усваивание материала, реакцию на состояние окружающей среды и т.п.. Среди этих параметров предлагается выделить две группы: статические параметры, значения которых слабо изменяются с течением времени, и динамические параметры, значения которых изменяются существенно. Начальные значения статических параметров определяются при первом полном тестировании, в последующем, проводится мониторинг динамических параметров. Заметим, что формирование мотивации происходит в течение всего образовательного процесса и во многом зависит от того, как преподносится учебный материал.

На кафедре информационных технологий Кубанского государственного университета создана инструментальная система для исследования мотивации обучаемых. Эта система поддерживает следующие основные возможности: создание базового портрета обучаемого, мониторинг состояний диспозиционной и ситуационной мотиваций, анализ полученных данных, построение наиболее подходящей траектории обучения, выдача рекомендаций по состоянию внешних условий наиболее благоприятных для индивида.

Создание базового портрета обучаемого проводится с помощью тестирования, на основе которого выявляются значения наиболее важных параметров, характеризующих личность. Результаты этого тестирования являются опорными для выбора подходящей траектории обучения.

Мониторинг состояния диспозиционной мотивации проводится с помощью следующих приемов: коротких психологических тестов; отслеживания времени, потраченного на изучение представленного материала; отслеживания успешности выполненных проверочных тестов и заданий; отслеживания времени, затраченного на ответы.

Система поддерживает возможность управления мониторингом. Для управления периодичностью проведения психологических тестов в рассматриваемой системе назначается время запуска. При этом возможны ортогональные настройки времени запуска теста: через равные промежутки времени, после изучения темы, после завершения изучения раздела, до начала выполнения проверочного тестирования. Для управления списком характеристик необходимо указывать изучаемые характеристики (можно изучать как одну, так и несколько, от этого зависит вид применяемых тестов). Полученные значения характеристик могут быть сохранены и использованы для статистического анализа. Параметры сохранения полученных результатов могут иметь следующие значения: сохраняются все показания; сохраняются показания за заданный промежуток времени; сохраняется среднее значение характеристик за заданный интервал времени. Для управления проведением проверочных тестов в системе используются следующие параметры: время проведения тестов, формат тестирования, управление результатами. Параметр времени проведения тестов определяет моменты запуска проверочных тестов и может иметь следующие значения: тесты не проводятся, проводятся после изучения каждой темы, раздела, проводится итоговое тестирование. Формат тестирования определяет структуру прове-

рочных заданий. Это могут быть теоретические вопросы, практические задания, либо смешанное тестирование, объединяющее в себе два вышеперечисленных вида. Результаты проверочного тестирования могут сообщаться обучаемому, не сообщаться, записываться в дневник успеваемости, либо отправляться преподавателю.

Мониторинг ситуационной мотивации проводится на основе сравнения состояния диспозиционной мотивации и внешних условий, а так же обстоятельств деятельности индивида. Состояние ситуационной мотивации во многом определяется психофизиологическими характеристиками. Вызывать определенную психофизиологическую реакцию могут следующие показатели: зрительные (освещенность помещения, цвет и фактура стен в помещении, внешний вид рабочего места, особенности интерьера в помещении, наличие окон в помещении); слуховые (шум голосов, музыка, природные звуки, звуки человеческой деятельности, иные посторонние шумы); психофизиологические (присутствие контролирующего действия, размер помещения, время суток, расположение рабочего места относительно сторон света, присутствие рядом других обучаемых, температура в помещении); обонятельные (различные запахи в помещении, концентрация свежего воздуха).

Изучение ситуационной мотивации позволяет строить долгосрочные рекомендации для обучаемых по благоприятным внешним условиям. Для выявления объективно существующих зависимостей необходимо долгосрочное наблюдение в условиях вариативности параметров внешней среды.

Литература:

1. Кольцов Ю.В., Подколзин В.В., Добровольская Н.Ю. Мета модель компьютерной системы Обучения // Современные проблемы школьной и вузовской педагогики. – Академия педагогических и социальных наук, Краснодарское краевое отделение Педагогического общества РФ, 1998
2. Батаршев А.В. Темперамент и характер. Психологическая диагностика. – М.: Психологическая диагностика. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001

**СТАНОВЛЕНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОГО  
МЫШЛЕНИЯ КАК СОВРЕМЕННАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (НА  
МАТЕРИАЛЕ АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
КРАСНОЯРСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА В  
1984-2004 ГГ.)**

Копцева Н.П.

*Красноярский государственный университет,  
Красноярск*

В 1984 году Красноярский государственный университет приступил к реализации программы эстетического образования для всех специальностей высшей школы, обучение которым осуществляется в университете. Центральным субъектом этой программы выступила общеуниверситетская кафедра эстетического образования, впоследствии преобразованная в кафедру теории и истории культуры. Сегодня программу эстетического образования реализует факуль-

тет искусствоведения и культурологии, специалисты которого провели аналитическое исследование и разработали концепцию эстетического образования для студентов Красноярского государственного университета, которая была утверждена Ученым советом КрасГУ в 1997 году.

В основе концепции эстетического образования в высшем учебном заведении выступает теория культуры как процесса *идеалообразования*, в результате которого выстраивается определенная система идеалов. Субъектами идеалообразования выступают большие социальные общности, социальные группы, отдельные личности. Очевидно, что в современном информационном обществе **процессом идеалообразования можно и должно управлять**, задавая определенное содержание системе эталонов, образцов, идеалов, которые выступают конкретной формой для разнообразных социальных и индивидуальных действий.

Система идеалов выстраивается на основе чувственно-рационального взаимодействия с определенным родом объектами, которые выступают эталонами социальных и индивидуальных действий. Внутри культуры уже созданы и продолжают создаваться особые механизмы идеалообразования: шедевры мировой художественной культуры (произведения искусства). Произведение искусства инициирует особую форму чувственно-рационального отношения: в результате восприятия содержания того или иного произведения искусства инициируются вполне конкретные изменения в чувственном и рациональном видах мышления человека или даже социальной группы. Произведение искусства специально создается таким образом, чтобы его восприятие производило эти изменения. Следовательно, *искусство само по себе выступает как развивающая среда*. Шедевры искусства – наиболее действенная сила, изменяющая формы чувственного и рационального мышления.

Мышление человека носит синтетический характер: кроме вербального, не меньшее, а гораздо большее значение имеет визуальное мышление, аудиальное мышление и другие формы невербального мышления. Если естественнонаучное и традиционно-гуманитарное образование обращается к вербальному мышлению, формирует и развивает именно вербальное мышление, то организованное эстетическое образование формирует культуру визуального и аудиального мышления, которая в противном случае складывается стихийно (под воздействием образов, задаваемых всей совокупностью культурной действительности), зачастую негативным и разрушающим самое культуру образом.

Эстетическое образование предполагает формирование определенной системы идеалов способами формирования культуры визуального и аудиального мышления, основанными на рационально-чувственном восприятии эталонов художественной культуры (шедевров мирового искусства).

Концепция эстетического образования предполагает, что на основе теории культуры как идеалообразования и теории визуального и аудиального мышления возможно создание инновационных обучающих программ для студентов университетов и других

высших учебных заведений, студентов средних специальных и учащихся средних общеобразовательных учебных заведений. Реализация этих программ должна обеспечить максимально полное **целенаправленное формирование социально перспективных идеалов** (идеалов патриотизма, толерантного мышления, социальной активности, самостоятельности и многих других), при этом сами идеалы не декларируются и не предлагаются в качестве готового результата, а проявляются через процессы активной деятельности, формы которого задаются визуальным и аудиальным мышлением (наряду с вербально-понятийным). Задача высшего учебного заведения, которую решает система эстетического образования, - подготовка специалистов, способных самостоятельно ориентироваться в современном информационном поле идеалообразующей системы культуры и умеющих работать с различными социальными объектами по целенаправленному формированию социально перспективных идеалов.

Концепция эстетического образования в Краснодарском государственном университете разработана и внедряется факультетом искусствоведения и культурологии. Научным руководителем проекта выступает доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой искусствоведения В.И. Жуковский. Его теория визуального мышления и легла в основу научно-исследовательской, учебно-методической и практической работы факультета. Деятельность факультета разворачивается в двух направлениях: 1) реализация программы всеобщего эстетического образования для всех специальностей университета; 2) подготовка специалистов-профессионалов по специальности 020900 «искусствоведение» (специализация «теория искусства» и по специальности 053100 «социально-культурная деятельность», способных целенаправленно и профессионально работать во всех сферах социальной действительности, связанных с процессами социального и индивидуального идеалообразования. Обучающие программы, разработанные на факультете, построены на принципе системности: теоретическое обучение той или иной дисциплины эстетического цикла сопровождается целым рядом практических проектов, которые реализуются внутри высшего учебного заведения.

Учебная деятельность по реализации программы эстетического образования также носит системный характер. Обучающие программы построены по принципу постепенного расширения эстетического содержания, поступательного формирования культуры визуального и аудиального мышления для всех специальностей всех факультетов КрасГУ:

1 и 2 семестры – «Язык и история музыки»;

3 и 4 семестры – «Язык и история изобразительного искусства и архитектуры Западной Европы и России»;

5 и 6 семестры – «Язык и история всемирной литературы»;

7 семестр – «Религия в системе культуры»;

8 семестр – «Культурология».

Это идеальная система, которая должна быть реализована на основании решения Ученого совета КрасГУ, так как в ее основе лежат ряд научных мето-

дологических и методических принципов, позволяющих целенаправленно формировать культуру синтетического мышления, позволяющую усваивать социально перспективные идеалы наиболее действенно и ненасильственно.

### РОЛЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ОБЩЕЙ ХИМИИ

Литвинова Т.Н., Выскубова Н.К., Юдина Т.Г

*Кубанская государственная медицинская академия,  
Краснодар*

Основными идеями курса общей химии в медицинском вузе являются идеи преемственности и непрерывности химического и медицинского образования, его интегративности и фундаментальности, прагматизма базового химического образования, его экологизации, профессионально-медицинской направленности, гуманизации и валеологизации. Этот курс призван ввести студентов в мир химии от химии неживого к химии живого. Поскольку этот курс начинается с вузовского химического образования, важной идеей является также тесная связь его с курсом химии на довузовском этапе подготовки. Школа, как правило, не достигает образовательной компетентности у своих учеников. Поэтому проблема общехимической образовательной компетентности очень остро стоит на первых этапах обучения в вузе. Общеобразовательная компетентность должна переходить в профессиональную компетентность.

Анализ качества учебных программ и состояния обучения по ним, а также новая стратегия и цели высшего, в том числе химического образования указывают на усиливающиеся противоречия в системе химического образования медиков и настоятельно потребовали существенного пересмотра структуры и содержания курса общей химии, особенно, в соответствии с его назначением как вводного фундаментального курса химии, как исходной общетеоретической базы для изучения других химических и связанных с ними общеобразовательных и профессиональных дисциплин. Нами разработана и внедрена в учебный процесс интегративно-модульная система обучения общей химии студентов медицинского вуза, предложена оригинальная модульная структура курса общей химии, а также методическое обеспечение каждого модуля.

Процесс и результаты обучения общей химии во многом зависят от учебников, поэтому важным аспектом нашего исследования явился анализ содержания и логики построения учебников по общей химии для нехимических специальностей и, особенно, учебников для медицинских вузов.

Большинство учебников второй половины XX века сохраняет общую и аналогичную структуру в изложении химического содержания, хотя в них постепенно усиливаются разделы, посвященные теории строения вещества, расширены понятия о химической кинетике, раскрыты, хотя и кратко, ведущие вопросы термодинамики. В качестве учебника, наиболее блочно и системно отражающего важнейшие блоки знаний общей химии следует отметить учебник О.С. Зайцева,

предназначенный для студентов, прежде всего, педагогических вузов.

Анализ учебников общей химии для медицинских вузов показывает, что их число незначительно. Данные учебники имеют иную структуру, чем учебники для университетов, педагогических, технических и других вузов. Это отличие заключается в том, что в них отсутствует вводный общетеоретический блок знаний, хотя отдельные теоретические вопросы сосредоточены по разным разделам учебников, что в определенной степени разъединяет триединый структурно-энергетико-кинетический подход к рассмотрению химических объектов в последующих разделах, обеспечивающих целостное представление о них. Это снижает теоретический, системный уровень изучения химии.

В 1993 – 1994 гг. студенты медицинских вузов получили новую программу по курсу «Общая химия» и учебник, соответствующий этой новой программе «Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов», под редакцией Ю.А. Ершова. Этот учебник в наибольшей степени удовлетворял требованиям программы и охватывал все ее основные разделы. Позитивной стороной этого учебника является определенная профессиональная направленность, что особенно явно отражено, в разделе «Химия биогенных элементов», в котором также заложены и достаточно четко раскрыты важные теоретические знания о строении и свойствах веществ. Работа по данному учебнику, облегчила студентам усвоение основ общей химии. Вместе с тем, авторам этих программ и учебника не удалось избежать некоторых недочетов, к которым мы относим: недостаточную системность при изложении разных вопросов и разделов теоретических знаний; общетеоретические вопросы, рассчитанные по отдельным разделам, не воспринимаются как единые, целостные и основополагающие для всего курса химии; основы термодинамики и биоэнергетики даны сложно, не адаптированы к возможностям студентов I курса нехимического вуза, не разъяснены на доступном уровне особенности термодинамики живых организмов как открытых систем, что существенно осложняет студентам их восприятие и применение для объяснения и прогнозирования биохимических процессов; в методическом аппарате учебника вопросы и задачи, отвечающие его функциям, наиболее удачно подобраны лишь в разделе «Химия биогенных элементов»; в других же разделах набор вопросов и заданий носит преимущественно репродуктивный характер, продуктивных и творческих заданий явно недостаточно, набор заданий не предусматривает включение студентов в разнохарактерную деятельность, отработку ряда важнейших для усвоения курса умений. Часть отмеченных недочетов устранена при переиздании учебника в 2000 и 2003 гг.

Сопоставительный анализ учебной литературы наглядно показывает дифференцированность подходов к построению курсов химии. Так, в учебниках Р. Чанга, Л. Pauling, Н.Р. Latscha, Н.С. Ахметова, Б.В. Некрасова, А.С. Ленского от 22 до 36% объема отводится для изложения материала по составу, строению веществ, периодическому закону и периодической системе элементов. Химии биогенных эле-

ментов уделено до 50–60% в учебниках Н.Л. Глинки, М. Фримантла, Н.С. Ахметова, Б.В. Некрасова. Химическая термодинамика в большей степени представлена в учебниках В. Уильямса и Х. Уильямса, Р. Чанга, К.И. Евстратовой, а химическая кинетика – в учебниках Р.А. Хмельницкого, А.С. Ленского, Р. Чанга. В учебнике Н.С. Ахметова в органическом единстве представлен структурно-термодинамический подход, но явно недостаточно раскрыты разделы о кинетике, растворах, биогенных элементах. В ряде учебников должно внимание уделено химическим процессам. К таковым относятся учебники Ю.А. Ершова, К.Н. Зеленина, А.С. Ленского, М.И. Равич-Щербо, В.И. Слесарева, В. Уильямс и Х. Уильямс. В ряду анализируемых учебников выделяются по своей структуре книги по общей химии, используемые в медицинских вузах, и, прежде всего, тем, что в них правомерно делается акцент на состояние веществ, химические процессы и химию биогенных элементов, как наиболее значимые для медицинского образования. Вместе с тем, следует отметить некоторую недооценку авторами системы основополагающих понятий и законов химии и структурного аспекта в раскрытии материала общей химии. Все это дало повод для определения нами основных направлений модернизации курса общей химии для медицинских вузов.

Указанные пробелы в значительной степени восполняются вышедшим в 2000 году и переизданным в 2001 году учебником В.И. Слесарева «Химия: Основы химии живого», предназначенного для студентов естественнонаучных и, прежде всего, медицинских специальностей. Он построен с использованием модульного подхода с включением раздела «Введение в строение вещества, биоэнергетику и химическую кинетику», который содержит необходимый для сознательного понимания химии теоретический материал, углубляющий знания студентов-медиков по теории строения атомов, молекул, состоянию веществ, законов биоэнергетики и химической кинетики. В отличие от учебников по общей химии в данный учебник включены разделы «Основы биоорганической химии» и «Химия загрязнений окружающей среды», что соответствует названию книги и имеет большое значение для медицинского и санитарно-гигиенического образования. В анализируемом учебнике показана тесная связь различных разделов химии, биологии, биохимии и медицины, которая проиллюстрирована большим числом примеров из жизни растительного и животного мира, а также медицинской практики; рассмотрены не только необходимые сведения по современной химии, но и часто, на уровне гипотез, ее новые направления, которые тесно связаны с биологией, физиологией и медициной.

Учебник «Химия: Основы химии живого» содержит принципиально новые подходы к изложению фундаментального материала, например:

- приведена схема единой классификации химических реакций в неорганической и органической химии, в основу которой положены механизмы разрыва химической связи;
- раскрыто понятие информации как меры организованности движения;

- доступно разъяснены особенности термодинамики биохимических процессов в состоянии гомеостаза (разд. 4.6);

- рассмотрено жидкокристаллическое состояние, возникающее в результате термотропии, лиотропии и индукции (разд.3.2.3);

- изложен вопрос о структуре жидкой воды и ее структурно-информационном свойстве, лежащем по мнению автора, не только в изменении свойств воды и ее гидратных слоев, но и в основе гомеопатии, многих явлений, не объяснимых современной наукой – возможности игогов, экстрасенсов и т.д. (разд.б.1);

- впервые с позиции окислительно-восстановительной двойственности атомов углерода рассмотрены реакции в органической химии и важные биохимические процессы: превращения коферментов оксидоредуктаз, синтеза и окисления жирных кислот, цикла Кребса, гликолиз, цикл мочевины и другие (разд.9.3);

- изложены физико-химические аспекты различных балансов: кислотно-основного, окислительно-восстановительного, металло-лигандного, водно-электролитного, гидрофильно-гидрофобного, обеспечивающих гомеостаз в организме.

Вместе с тем, в содержании учебника «Химия: Основы химии живого» отсутствует необходимая для изучения этого и других курсов химии система исходных фундаментальных понятий химии, например, о составе веществ, стехиометрические законы, имеющие большое значение для понимания и обучения студентов решению химических задач, отсутствует и отражение генезиса развития самой химии. Кроме того, данные сведения о строении вещества, кинетике и энергетике в качестве триединого подхода четко не реализованы в других разделах содержания. Спорным является отбор содержания в модуль «Основы биоорганической химии», который в данном учебнике представлен скорее как «пропедевтическая биохимия».

Следует отметить позитивное стремление автора адаптировать данный курс к медико-биологическим проблемам на основе следующих принципов: системности; минимальности математического аппарата; отсутствие подробного изложения специальных вопросов химии, не представляющих интереса для биологов, медиков; взаимосвязи между разделами биологии, химии, биохимии, медицины. Данный учебник современен, является победителем конкурсов учебников по химии и с большой пользой может быть применен в медицинских вузах, так как имеет четкую профессиональную медико-биологическую направленность. К сожалению, автор не предложил к нему учебную программу и методический комплекс, что было бы весьма полезно, так как лекционные теоретические курсы традиционно непосредственно связаны с соответствующими экспериментальными и расчетными практикумами. Указанные недостатки не снижают ценности данного учебника, который позволяет студентам медицинских, биологических факультетов приобрести, расширить и углубить фундаментальные знания по химии, а главное интегрировать их с биологией и медициной.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Литвинова Т.Н., Выскубова Н.К., Овчинникова С.А.,  
Кириллова Е.Г., Слинкова Т.А.

*Кубанская государственная медицинская академия,  
Краснодар*

В условиях существующей системы медицинского образования с учетом новых требований общества и современных тенденций развития высшего образования мы выделяем ряд противоречий. Среди них важно отметить противоречия между:

- 1) объективной потребностью в фундаментализации, гуманизации, интеграции, экологизации медицинского образования и отсутствием целостной теоретической концепции подготовки специалиста в медицинском вузе в современных государственных образовательных стандартах врача;

- 2) необходимостью сформировать личность врача как высокопрофессиональную, духовно-нравственную, гуманную и лидирующей пока предметной системой обучения, ориентированной на узкопрофильные задачи усвоения содержания данной дисциплины при отсутствии необходимых интегративных курсов, в том числе химических, обеспечивающих целостное восприятие системы «химия $\leftrightarrow$ медицина»;

- 3) уровнями школьного и требованиями вузовского образования к знаниям абитуриентов, вызывающих необходимость включения в вузовскую систему новых структур довузовского образования;

- 4) огромной значимостью курса общей химии для медицинского образования, развития медицинского мышления, интеллекта и недооценкой его в составе общенаучной и профессиональной подготовки, недостаточным уровнем его системности и количества учебного времени для его сознательного и действенного усвоения;

- 5) целевым назначением курса общей химии – обеспечить исходную химическую грамотность и общетеоретическую химическую подготовку врача, усвоение основополагающих идей, понятий, законов, теорий, необходимых для изучения других химических и профессиональных дисциплин и отсутствие должной междисциплинарной связи с предметами химико-биологического и медицинского блоков.

Один из путей разрешения этих противоречий мы видим в инновационной перестройке химико-медицинского образования на основе синтеза его фундаментальных идей, в более четком определении статуса и значения в этой системе курса общей химии, а также в научно обоснованной стратегии модернизации его содержания и процесса изучения, адекватных современным целям высшего медицинского образования.

Суть нашей работы состоит в перестройке содержания и методики обучения общей химии (ОХ) студентов в медицинском вузе, в изменении ее статуса в системе медицинского образования. Необходимость такого исследования стала очевидной в связи с универсальностью, фундаментальностью и значимостью данного курса химии для подготовки врача, особенно в условиях ухудшения состояния окружающей

среды, снижения показателей здоровья нации, а также повышения уровня медицинских исследований, в том числе диагностики на молекулярном уровне.

Нами установлено, что общая химия выполняет в медицинском вузе триединую задачу: а) общая химия – связующее звено между довузовским и вузовским этапами химического образования; б) общая химия – фундамент для изучения других химических и теоретических дисциплин, понимания химической картины природы; в) общая химия – компонент специальных медицинских дисциплин.

По нашему мнению для повышения качества подготовки студента-медика на современном этапе курс общей химии как компонент образовательной системы медицинского вуза должен изучаться в русле принятых гуманистической и глобалистической парадигм непрерывного образования. Это означает переход на личностно-ориентированное, профессионально направленное обучение, отражающее в своем содержании и учебном процессе не только ведущие тенденции высшего медицинского образования и требования общества к нему, но и обеспечивающее выполнение государственных стандартов, ориентирующееся на стратегические цели XXI века – повышение интеллектуального потенциала специалиста любого медицинского профиля.

Нами предложен интегративно-модульный вариативный курс общей химии для студентов медицинского вуза. При его построении мы учли необходимость укрупнения дидактических единиц и минимизации материала, что важно при дефиците учебного времени, а также психологию усвоения учебного материала студентами I курса, тенденции к сокращению учебных аудиторных часов на изучение курсов общей химии с целью высвобождения времени для других, в том числе клинических дисциплин.

Одним из ведущих принципов современной методологии является принцип дополнительности, обуславливающий приоритетное значение системного и интегративного подходов. Применение последних в нашем исследовании ориентировало нас при построении вариативного курса общей химии на интеграцию, систематизацию и на структурирование множества разобщенных общехимических, медико-биологических, экологических и других компонентов содержания курса общей химии в целостный продукт – в экономную систему учебного содержания.

Построенные нами дидактические системы содержания не совпадают с концептуальными системами химических научных знаний. Однако ориентация на них необходима и полезна для отбора и структурирования учебного материала в плане изоморфного, инвариантного, хотя и очень краткого отражения в нем важнейших теоретико-понятийных систем знаний. Такой подход совпадает и с мнением ведущих дидактов, утверждающих, что логика учебного предмета определяется, прежде всего, логикой раскрытия научных понятий.

При концептуальном анализе современного состояния науки химии, а также существующих учебников по общей химии для вузов, в том числе для медицинских, мы выделили теоретическое ядро учебного предмета, как наиболее устойчивый инвариант его

содержания и основной источник для последующего отбора необходимого фактологического материала. Важное место в системе теоретического ядра занимают ведущие теории, законы и фундаментальные понятия химической науки: электронная теория строения атома и веществ, теории растворов, термодинамические и кинетические законы и закономерности и др. Универсальные законы и теории, а также фундаментальные понятия науки пронизывают весь курс и все выделенные системы знаний. Системы теоретических знаний полифункциональны, выполняют гносеологическую, системообразующую и методологическую функции, но главное их назначение – всесторонне характеризовать, объяснять и прогнозировать химические процессы и явления. Фундаментальные общехимические понятия: атом, молекула, вещество, энергия, химическая реакция, реакционная способность веществ, растворы и др. имеют общую черту в обучении – сквозной характер их формирования, развития и широкий спектр их полифункционального применения. Отбор знаний, входящих в теоретическое ядро, осуществлялся нами на основе принципов научности; системности; изоморфного соответствия; доступности; теоретической и практической значимости; универсальности; полифункциональности; взаимодополняемости.

Главными подходами к структурной организации учебного содержания и построения учебного предмета мы выбрали системно-деятельностный, структурно-функциональный, интегративно-модульный.

Системно-деятельностный подход позволяет представить все содержание как сложную дидактическую систему, направленную на ее усвоение в деятельности. Для этого в составе этой системы важно усилить методологический блок, в том числе о способах научного познания и учебной деятельности, а в структуру учебного курса включить методический компонент, представленный разными по сложности и характеру выполнения видами заданий, ориентировочным аппаратом.

Структурно-функциональный подход служит методологией для структурирования содержания каждого блока содержания и сведения их в единую систему, определения их разнообразных функций в процессе изучения этих блоков.

Для построения учебного предмета и глобального его структурирования мы используем интегративно-модульный подход (ИМП), который предполагает внутри- и межпредметную интеграцию содержания, оформление основных подсистем знаний в виде модулей и их дидактико-методическое обеспечение. Интегративно-модульная инновационная технология обучения реализуется через принципы: укрупнение дидактических единиц, внутри- и межпредметной интеграции, модульности. ИМП обеспечивает широкий охват образовательной системы, выражающийся через цели, содержание, организационные формы и методы, а также результаты обучения. В соответствии с этим подходом, обучение строится по отдельным функциональным «узлам» – модулям, предназначенным для достижения поставленных дидактических целей. Модуль соответствует определенной теме или разделу, а также может объединять содержание по

крупной проблеме или по определенной области научных знаний, например, химическая термодинамика и химическая кинетика. Мы используем ИМП как средство структурирования содержания обучения. Он требует рассматривать учебный материал в рамках модуля, не только как единое целое, направленное на достижение цели, но и как структурно-организованный блок, сцементированный внутри- и межпредметной интеграцией. При структурировании содержания обучения, его основные компоненты и элементы должны быть интегрированы, сцементированы связями системообразования и функционирования и подчинены общей дидактической цели и содержательно-методической идее.

Нами разработана не только модульная структура курса общей химии, но и конкретная методика формирования системных химических знаний и обобщенных умений, предусматривающая единство проблемного и алгоритмического обучения, экспериментальных и теоретических методов. Предложен комплекс целесообразных средств изучения химического материала, активное применение символическо-графических форм выражения его результатов, направленных на развитие понятийно-теоретической экспериментально-практической и оценочной деятельности студентов-медиков.

Осуществленный в рамках методического исследования педагогический эксперимент подтвердил гипотезу, доказал эффективность разработанной нами методики, концепции обучения общей химии в медицинском вузе, ее позитивное влияние на уровень и качество усвоения знаний и умений, на развитие личности студентов, раскрыл пути ее дальнейшего совершенствования.

Учитывая усиление методологической направленности интегративно-модульного обучения общей химии и целенаправленную отработку и обобщение разных способов действий на межмодульном и междисциплинарном уровне, нам удалось в процессе экспериментального обучения добиться достаточно высокого уровня сформированности системности и функциональности химических знаний и умений студентов. Это объясняется положительным влиянием интегративно-модульной системы обучения общей химии.

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ**

Маслова Е.С., Злобина О.Ю., Хамидулина С.С.,  
Никитина Т.Е., Домбровская М.А.

*МУЗ Поликлиника №1 Иркутский областной центр  
лицензирования, аттестации и госаккредитации  
образовательных учреждений, Иркутск*

Здоровье общества всегда было одним из важнейших факторов, определяющих статус цивилизации на каждом этапе ее развития. Общественное здоровье определяется ВОЗ как «состояние физического, психического и социального благополучия». Социальные, культурные, нравственные и образовательные факторы влияют на возникновение и распространение

многих заболеваний. Однако и распространенность определенной группы заболеваний может становиться важной общественной проблемой. Приоритет в области здоровьесберегающих технологий для молодежи отдается профилактической медицине, одним из звеньев которой являются различные образовательные программы в области охраны здоровья.

Образование трактуется, как возникновение, формирование или создание чего-либо; процесс получения систематизированных знаний, обучение, просвещение. Функции образования не ограничиваются рамками преподавательской деятельности в системе начального, среднего и высшего образования, а включают в себя более широкий круг понятий. Таким образом, новыми технологиями в образовании могут стать программы, ориентированные на решение медико-социальных проблем молодежи и реализуемые с участием заинтересованных социальных и профессиональных медицинских организаций.

Основаниями для реализации здоровьесберегающих программ для молодежи являлись:

- эпидемиологическая обстановка в обслуживаемой территории, регионе
- анализ структуры заболеваемости подростков
- профилактическая направленность деятельности учреждения
- наличие кадров, способных решать и участвовать в реализации данной программы
- взаимодействие с органами исполнительной власти с учетом междисциплинарного подхода к данной проблеме

Нами также учитывалось, что программа должна быть целостной и могла учитывать все аспекты данной проблемы, культуральной, учитывать субкультуры в которых а реализуется; и развивающейся (по мере ее реализации необходим мониторинг и внесение корректив).

Важными этапами проведения образовательной программы в области охраны здоровья являлись установление контактов с департаментами здравоохранения и образования для поддержки и определения возможных вариантов взаимодействия.

Составление образовательной программы включало следующие подходы:

- определение социальной значимости проблемы
- предварительный опрос целевой группы, ставящий целью определить ее заинтересованность и отношение к данной проблеме
- планирование соответствующих мероприятий
- мониторинг реализации программы
- внесение коррекции в реализацию программы

Примером реализации программы может служить опыт создания и проведения мероприятий в рамках деятельности центра «Медико-социальной реабилитации молодежи» на базе МУЗ Поликлиника №1 г. Иркутска. Основной целью данного центра является объединение усилий различных организаций, специалистов для решения социально-значимых проблем в области охраны здоровья подростков и учащихся.

В поликлинике обслуживаются 6700 обучающихся подростков и студентов. Это учащиеся началь-



ного и среднего профобразования, а так же студенты Иркутских ВУЗов. Гарантированная бесплатная медицинская помощь, оказываемая подросткам, является одним из основных медицинских приоритетов. В поликлинике разработаны и утверждены основные медицинские стандарты ее оказания, выполняются городские целевые комплексные программы по важнейшим видам медицинского обеспечения молодежи.

Анализ заболеваемости обучающихся подростков находится под пристальным вниманием медиков, так как состояние их здоровья продолжает ухудшаться. Имеется тенденция к росту заболеваемости практически по всем классам болезней, особенно по заболеваниям костно-мышечной системы, болезням мочеполовой и нервной системы. В связи с интенсификацией учебного процесса, особенно в образовательных учреждениях нового типа (лицеи, гимназии, колледжи), подростков регистрируются повышение артериального давления, неврозоподобные реакции, нарушения сна, гиподинамия. В результате значительное число подростков имеет множество хронических заболеваний. Поколение 1987-1989 годов рождения имеет высокую заболеваемость и болезненность, на каждого подростка приходится 2-3 заболевания, такие как миопия, диффузное увеличение щитовидной железы, плоскостопие, сколиоз, и др. Среди подростков продолжается рост социально-обусловленных заболеваний, в том числе алкоголизма и наркомании, заболеваний, передающихся половым путем, туберкулеза. Причинами формирования вредных привычек и столь многочисленных расстройств психического и физического здоровья в большом числе случаев являются социально-бытовые факторы, отягощенная наследственность, неблагоприятные экологические воздействия, несвоевременная медико-психологическая и педагогическая коррекция.

Из 6700 подростков обслуживаемых поликлиникой №1 995 (15%) имеют социально-обусловленные заболевания. Весомую долю в структуре социально-значимых заболеваний у обучающихся составляют заболевания, передающиеся половым путем (ЗППП). Анализ структуры социально-значимых заболеваний у обучающихся определил тему первого семинара в рамках реализации программы как «Профилактика инфекций, передающихся половым путем».

Первый этап подготовки и проведения семинара включал определение целевой группы. Ею являлись учащиеся в возрасте от 14 до 20 лет, что соответствует подростковому/переходному периоду. Данный выбор был определен статистическими показателями, свидетельствующими о том, что именно в этой группе высока распространенность ЗППП. Также учитывались социально-психологические особенности группы: несформированность личной жизненной позиции, отсутствие информированности подростков по вопросам осложнений ЗППП. Поводом к проведению семинара служило и то обстоятельство, что процент реализации целей и задач уже действующих программ полового воспитания до сих пор остается низким

Презентация первого семинара «Медико-социальное значение заболеваний, передающихся половым путем» состоялась в рамках выставки «СИБЗД-

РАВООХРАНЕНИЕ 2003», в дальнейшем, в течение года

семинар проведен на базе 10 учреждений системы начального профобразования, в 5 колледжах и в 4 Иркутских ВУЗах. Семинар проводился с участием врачей терапевтов, ревматологов, психологов, акушеров-гинекологов, дерматовенерологов. С различных позиций на семинаре рассматривались вопросы диагностики, клиники, лечения и профилактики мочеполовой инфекции. Для обучающихся были прочитаны лекции, проведено анонимное анкетирование, и в заключении студенты имели возможность получить консультации специалистов.

В семинаре приняло участие 4000 подростков. Актуальность и значимость тематики семинара показали результаты анкетирования подростков. На вопрос: «Являлась ли информация, полученная на семинаре для Вас новой?» - 88% подростков ответили положительно. На вопрос: «Откуда Вы получаете информацию о мочеполовой инфекции и вопросах ее профилактики?» - 15 % опрошенных ответило «от медицинских работников», и 80% получает информацию от сверстников. Это еще раз подчеркивает необходимость проведения медицинских образовательных семинаров для молодежи.

Результатом эффективности проведения семинара явился прирост заболеваемости по болезням, передающимся половым путем, который по данным поликлиники №1 г. Иркутска в 2003 году составил 9 %. Своевременная диагностика мочеполовой инфекции, результативность проводимой терапии, осведомленность подростков по вопросам профилактики ЗППП, в конечном итоге, снизит рост заболеваемости и предотвратят развитие серьезных осложнений.

Таким образом, сочетание мультидисциплинарного подхода и объединения усилий общественно активных людей позволит найти наиболее успешное решение проблем профилактики, ранней диагностики, своевременного лечения социально-значимых заболеваний подростков и благотворно повлияет на решение проблем в области охраны здоровья молодежи.

#### **ФОРМИРОВАНИЕ АКМЕОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЛИЧНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА - НОВАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА**

Медведев В.П.

*Авиационный колледж им. В.М.Петлякова, Таганрог*

Анализ состояния и перспектив развития нашего общества показывает, что становление демократических, и одновременно рыночных, отношений во всех сферах нашей жизни требует от членов общества активизации их интеллектуального, духовного и профессионального потенциала, так как только в этом случае можно обеспечить не только выживаемость и жизнеспособность, но и конкурентоспособность нашей экономики на мировом рынке. Следовательно, сейчас крайне актуальной стала проблема формирования не просто активной и творческой личности, а человека, настроенного на достижение высших профессиональных и социальных вершин.

Для системы профессионального образования решение этой проблемы следует рассматриваться как один из важнейших аспектов ее миссии в обществе. Подтверждением этого является «Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года», в которой социальные требования к системе профессионального образования сформулированы следующим образом: «Развивающемуся обществу нужны современно образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуации выбора, прогнозируя их возможные последствия, способны к сотрудничеству, отличаются мобильностью, динамизмом, конструктивностью, обладают развитым чувством ответственности за судьбу страны. Основная цель профессионального образования – это подготовка квалифицированного работника, соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному росту, социальной и профессиональной мобильности; удовлетворение потребностей личности в получении соответствующего образования».

Все эти обстоятельства поставили перед педагогическим сообществом необходимость смены образовательной парадигмы - «образование на всю жизнь» на парадигму - «образование через всю жизнь». В свою очередь реализация этой новой парадигмы требует полномасштабного внедрения в педагогическую практику концепции непрерывности профессионального развития, предусматривающей три основных вектора движения личности в образовательном пространстве:

- «вектор движения вперед», при котором, оставаясь формально на одном и том же профессиональном уровне, человек совершенствует свою профессиональную квалификацию, профессиональное мастерство;

- «вектор движения вверх», когда специалист поднимается по ступеням и уровням профессионального образования: школа, училище, колледж, вуз и т.д.;

- «вектор движения по горизонтали», при котором непрерывность

образования дает возможность не только продолжения, но и смены профиля образования, т.е. образовательного маневра на различных этапах жизненного пути за счет смены основной специальности и коррекции первоначального профессионального выбора.

Эффективная реализация полного спектра векторов для движения человека в личностно-ориентированном образовательном пространстве требует создания целостной системы непрерывного образования, предусматривающей интеграцию образовательных систем разных уровней. При этом центральный аспект, определяющий сущность самого процесса образования на разных его ступенях в таких системах, должен быть обозначен прежде как «личность в системе непрерывного образования».

В настоящее время создано и функционирует достаточно много локальных образовательных систем, реализующих идеи непрерывной профессиональной подготовки специалистов, используя при этом разнообразные организационные формы. Среди них можно выделить две основных группы новых типов профессиональных учебных заведений, реализующих непрерывное образование:

- первая - это новые типы, которые работают как самостоятельные учебные структуры и обеспечивают многоуровневую, ступенчатую образовательную подготовку специалистов (от рабочего до техника или инженера);

- вторая - это объединенные в интегративные образовательные структуры традиционные учебные заведения разных уровней с формальным или неформальным соподчинением.

Однако, как показывает анализ функционирования этих систем, основной акцент в их деятельности смещен не в сторону - «личность в системе непрерывного образования», а в основном в сторону непрерывности и преемственности образовательных программ. В тоже время такой столь важный аспект в реализации миссии современного профессионального образования как научение учащихся самостоятельному приобретению знаний и формирование творческой личности, настроенной на достижение высших профессиональных и социальных вершин практически не находит в них должной практической реализации.

Решение этой проблемы возможно путем внедрения в существующие системы непрерывного профессионального образования концептуальных идей относительно новой науки – акмеологии, изучающей феноменологию, закономерности, механизмы и способы развития человека на ступени становления его зрелости и особенно при достижении им наиболее высокого уровня в этом развитии. Основные идеи акмеологизации профессионального образования можно свести к трем основным задачам:

- по возможности ранняя диагностика призвания;

- создание условий для реализации профессионального призвания, включая вооружение обучаемого инструментарием для акмеологически направленного обучения и самообучения;

- обеспечение процесса подготовки специалистов педагогами-новаторами, владеющими акмеологическим инструментарием.

Однако говорить в настоящее время о полной и комплексной реализации идей акмеологизации профессионального образования явно преждевременно по следующим причинам:

- во-первых, для того, чтобы обеспечить достаточно объективную диагностику призвания необходимо иметь акмеограммы для всех специальностей, т.е. требования к набору качеств, которыми должен обладать человек, чтобы достичь высших результатов в данной профессии (чего сейчас практически нет для большинства специальностей);

- во-вторых, надо иметь инструментарий, который позволял бы измерять эти качества (чего также нет в должной степени);

- в-третьих, сейчас довольно сложно создать как условия для эффективной реализации профессионального призвания (ввиду финансовых и материально-технических ограничений в системе образования), так обеспечить обучаемых необходимым полным комплектом инструментария для акмеологически направленного обучения и самообучения (ввиду недостаточной его разработанности и апробации);

- в-четвертых, нет должного количества педагогов-новаторов, владеющих акмеологическим инструментарием (существуют лишь единицы таких педагогов при определенных научных школах).

Поэтому сейчас можно рассматривать лишь возможность усиления профессиональной подготовки еще и некоторой акмеологической подготовкой обучаемых, то есть придание обучению акмеологической направленности. Под акмеологической направленностью подготовки специалиста при этом следует понимать всестороннее индивидуализированное творческое развитие личности и формирование у нее нацеленности на достижение высшего профессионального и социального успеха. А это означает по своей сути признание необходимости формирования акмеологически ориентированной личности специалиста как новой педагогической парадигмы.

В свою очередь реализация этой парадигмы требует, прежде всего, решения вопроса об «акмеологической вооруженности» подготавливаемого специалиста, то есть выбора соответствующей задаче технологии обучения. Одним из вариантов реализации такой образовательной технологии может быть введение элементов акмеологической направленности во все учебные дисциплины. Благодаря комплексности такой подход эффективен, но его реализация весьма сложна как с позиций требуемых объемов методической работы, подбора кадрового состава, так и временных затрат. Вторым вариантом, более оперативно реализуемым, может быть введение специальных курсов, призванных дать обучаемым необходимый инструментарий для акмеологически направленного обучения и самообучения.

Учитывая проблемы кадрового обеспечения для подобных новаций, о чем уже упоминалось ранее, в настоящее время, при реализации акмеологически ориентированной системы непрерывного профессионального образования, целесообразно выбирать второй вариант – «облегченной технологии акмеологизации» с использованием системы специальных курсов как психолого-акмеологической, так и региональной направленности, образующих специальный «модуль дисциплин акмеологической подготовки» специалиста. При этом курсы психолого-акмеологической ориентации должны обеспечивать ориентацию и развитие личности, как в аспекте определения своего призвания, так и развития творчества, а курсы региональной направленности – ускорять процесс адаптации получаемой студентом профессии к потребностям регионального рынка труда. Распределение дисциплин этого модуля по различным этапам подготовки специалиста в учебном заведении создает систему сквозной акмеологической подготовки, обеспечивающую формирование «акмеологического ядра» специалиста

- акмеологически значимых качеств у выпускников профессионального учебного заведения.

В Таганрогском авиационном колледже более пяти лет функционирует акмеологически-ориентированная четырехуровневая система непрерывного профессионального образования, включающая постоянно действующие подготовительные курсы, подготовку техника базового и повышенного уровня, а также начальную подготовку инженера. При этом для формирования «акмеологического ядра» специалиста нами используется «модуль дисциплин акмеологической подготовки», включающий дисциплины, как вошедшие в стандарт, так и элективные курсы, совместно обеспечивающие динамическое формирование «акмеологического ядра» специалиста: «Введение в специальность», «История развития техники», «Основы психологии», «Социальная психология», «Основы управленческой деятельности», «Этика и культура управления», «Безопасность жизнедеятельности», «Экологические основы природопользования», «Психолого-методологические основы и методы инженерного творчества», а также курс «История Донского края и города Таганрога».

Экспериментальные исследования, проведенные в колледже, подтвердили возможность формирования акмеологически значимых качеств у будущих специалистов с помощью вышеприведенного комплекса гуманитарно-психологических дисциплин акмеологической направленности. Что же касается эффективности функционирования всей созданной нами системы непрерывного профессионального образования акмеологической направленности, базирующейся на новой педагогической парадигме, то она подтверждается тем, что в колледже за последние пять лет выросли такие показатели как: конкурс при поступлении в колледж, число дипломов с отличием, поступление выпускников в вузы, трудоустройство по специальности, призы и победы в конкурсах областного уровня, ежегодные выступления на конференциях различного уровня и публикации статей.

### **МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Михнев И.П.

*ГОУ ВПО Волгоградская академия государственной  
службы, Волгоград*

В современной системе образования огромную роль приобретают информационные и педагогические технологии обучения, раскрывающие творческий потенциал, индивидуальность и талант личности. К ним относятся различного рода тренинги, контролируемые программы, лабораторные практикумы, тренажеры, игровые программы, предметно-ориентированные среды, учебные моделирование, деловые игры, групповые семинары, разбор ситуаций (кейс-стади), мультимедийные технологии, психологическое тестирование и т.д.

Информационные технологии открыли реальные перспективы для системы образования, а именно: широкое внедрение средств информационных мультимедиа-технологий для наглядного, динамичного пред-

ставления учебной информации с использованием видеоизображений, звука и удаленного доступа к информационным ресурсам; непрерывность и преемственность компьютерного обучения на всех уровнях образования - от дошкольного до послевузовского - за счет компьютерной поддержки всех предметов и дисциплин учебного процесса; обеспечение свободы выбора методики, стиля и средств обучения для раскрытия и выявления творческих индивидуальных способностей обучаемого; создание научно и методически обоснованной системы базового образования на основе новых информационных технологий.

Уровень использования компьютерных технологий в большинстве ВУЗов, пока отстает от темпов роста оснащенности компьютерной техникой и темпов появления новых технологий и соответствующего программного обеспечения.

В данной статье рассматриваются результаты внедрения информационных мультимедиа-технологий в учебный процесс Волгоградской академии государственной службы (ВАГС) и обсуждаются пути повышения эффективности подобных работ.

Работы проводятся в следующих основных направлениях:

1. Повышение квалификации преподавателей и сотрудников ВАГС в области современных компьютерных технологий, реализуемое на основе циклов учебных курсов и семинаров. Это направление рассматривается в качестве приоритетного, поскольку недостаточная подготовленность и информированность значительного числа преподавателей является основным препятствием на пути внедрения новых информационных технологий.

2. Постановка и включение в учебные планы ряда специальностей новых учебных дисциплин ("Перспективные технологии обработки информации", "Информационные технологии в юриспруденции", «Информационная безопасность корпорации» и др.), в которых даются общие представления о современных компьютерных технологиях и практические навыки работы с оболочками операционных систем и прикладными пакетами для решения различных классов задач: текстовые процессоры, растровые и векторные графические редакторы, электронные таблицы, математические пакеты (численные расчеты, аналитические преобразования, статистическая обработка данных, построение двумерных и трехмерных графиков), программы работы с электронной почтой.

3. Использование компьютерных обучающих программ (компьютерных мультимедийных учебников и лабораторных практикумов) при проведении практических занятий и для организации самостоятельной работы студентов в учебных аудиториях, входящих в компьютерную сеть ВАГС.

4. Контроль знаний с применением контролирующих и тестирующих программ (UniTest v.3.0), используемый как в качестве текущего, так и итогового контроля по ряду дисциплин.

5. Использование мультимедийных технологий при чтении лекций: лекционные демонстрации с использованием вывода компьютерного изображения на переносные экраны, подготовка иллюстративного обеспечения лекций и раздаточного материала с ис-

пользованием презентационных пакетов (например, Microsoft PowerPoint 2003), демонстрация мультимедиа продуктов.

Информатизация образования объективно влечет за собой реорганизацию учебно-методической работы, повышение требований к преподавателю и изменение его роли.

### ЭЛЕКТРОННОЕ ПОСОБИЕ "ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"

Пакшин П.В., Пакшина Н.А.

*Арзамасский филиал Нижегородского гос. техн. университета, Арзамас*

Internet все шире проникает во все сферы нашей жизни. По данным ООН, число пользователей Internet во всем мире составило более одной десятой части населения земного шара и продолжает непрерывно расти [1].

Сегодня Интернет используется как источник разносторонней информации по многим областям знаний. Наступило время, когда каждый профессионал должен уметь работать в Internet. И вполне естественно, что изучение сетевых технологий отводится значительное место в учебных программах практически всех учебных заведений независимо от профиля.

На кафедре «Прикладная математика» нашего ВУЗа ведется создание ряда электронных обучающих средств. Использование электронных средств обучения, безусловно, ведет к уменьшению нагрузки у преподавателей, а также к минимизации времени освоения учебных дисциплин студентами [2]. Одним из таких является электронное пособие «Основы сетевых технологий».

В данном электронном пособии рассмотрены аппаратные и программные составляющие локальных и глобальных сетей. Изложены необходимые сведения для практической работы с такими службами Интернета, как электронная почта и Всемирная паутина. Большое внимание уделено защите информации в сетях, как от нападений извне, так и от вирусных атак. Рассмотрены также перспективы развития сетевых технологий.

Большое внимание в пособии уделено истории создания электронной почты, Всемирной паутины, языка HTML, истории появления символа открытых систем - операционной системы Linux. Это является ценным моментом, так как исторические сведения малодоступны большинству студентов, поскольку книг по истории информатики практически не издается. В то же время изучение истории науки очень важно как с познавательной, так и с нравственно-этической точки зрения.

В основу данного обучающего средства положено пособие одного из авторов с одноименным названием [3], а также монография Д. Вудкок [4]. При создании учебника привлекалось большое количество литературных и Internet-источников.

Пособие состоит из глав с теоретическим курсом, трех справочников "Цветовое оформление Web-страниц", "HTML-коды", "Java-script", методических ука-

заний к лабораторным работам "Гиперссылки", "Оформление Web-страниц".

После запуска программы появляется стартовое окно.

В нижней части экрана расположены три кнопки. Кнопка <Выход> в комментариях не нуждается: нажимая ее, Вы завершите работу с программой. Кнопка <Помощь> предназначена для получения срочной помощи, если Вы забыли последовательность действий. После нажатия на подсказку Вы попадете в справочную систему, где в привычном гипертекстовом формате Вам расскажут о том, как работать с этой программой. Большая кнопка <Далее> — несомненно, самая важная на данном экране. С нажатия на нее и начинается работа с курсом. Суть занятий предельно проста и максимально приближена к реальным занятиям в аудитории с преподавателем.

Все занятия нашего курса организованы в виде некоторой иерархической структуры. Материал разбит на главы, каждая из которых, в свою очередь, состоит из тематических частей. Часть представляет собой параграф, с которым пользователь и работает. Авторы стремились, чтобы теория и практика органично сочетались, а графическое оформление не отвлекло от текста.

Любое электронное пособие или учебник отличается от обычного (бумажного) прежде всего наличием тестирующей программы самопроверки, системы для проведения рубежного контроля и экзамена. И естественно, что в конце каждой главы данного пособия имеется тестирующий блок самопроверки, а также разработана тестирующая программа позволяющая, проводить рубежный и экзаменационный контроль по всему курсу.

Продолжительность работы с одной тематической частью не превышает 12-15 минут, так как это время является оптимальным для освоения нового материала.

При создании страниц использован язык HTML, поскольку он позволяет создать компактное, легко переносимое с компьютера на компьютер пособие [5]. Для создания тестирующих программ был выбран JavaScript, а для "оживления" ряда схем применялась Flash-анимация.

К созданию данной обучающей системы активно привлекались студенты-старшекурсники, в рамках изучения курса "Компьютерные технологии обучения". Особо хотелось бы отметить вклад следующих студентов: Ионов Я., Казаковой А., Кочедыковой И. и Пачаева В.

Данное пособие апробировано на занятиях со студентами первого курса, и доработано в соответствии с замечаниями и пожеланиями студентов и преподавателей.

Учебное пособие посвящено введению в сетевые технологии и предназначено для начинающих. Оно может быть рекомендовано для студентов, изучающих курсы "Информатика", "История информатики" и "Современные компьютерные технологии". В настоящий момент пособие размещено на CD ROM, в перспективе предполагается разместить его на сайте нашего университета и сделать открытым.

Библиографический список

1. А.В. Диков. Образовательные ресурсы Интернета// Педагогический вестник Алтая. №2, 2003.  
[http://www.bspu.secna.ru/Journal/vestnik/ARHIW/N2\\_2003/pdf\\_fail/ikt/dikov.pdf](http://www.bspu.secna.ru/Journal/vestnik/ARHIW/N2_2003/pdf_fail/ikt/dikov.pdf)
2. Д. Мунен. Особенности электронного обучения в западных университетах// Мир электронного обучения, №1, 2004, с. 40-45.
3. Н.А. Пакшина. Основы сетевых технологий. Нижегородский гос. техн. ун-т. Н.Новгород, 2003.
4. Д. Вудкок. Современные технологии совместной работы./ Пер. с англ. – Москва: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 1999.
5. Н.А. Пакшина. Использование гипертекстовой технологии в учебном процессе // Педагогический вестник Алтая. №1, 2002.

### ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Поличка А.Е.

*Институт математики, физики и информационных технологий ХГПУ, Хабаровск*

Более пятнадцати лет назад в России официально начался процесс информатизации образования. Практика и опыт работы регионов показывают, что законодательное закрепление компетенции субъектов Российской Федерации в области образования не гарантирует эффективной реализации государственной федеральной политики в области общего образования. Так как в регионах проделана большая эмпирическая работа по информатизации образования на своем уровне, проблема заключается в разработке теоретико-методологические подходов к организации этой деятельности. Согласно принципа инвариантности развития информатизации сферы образования выделим в этом процессе инвариант в виде нелинейной модели, которая рассматривается как множество вариантов отношений между образованием и информатикой. Определяющей и ограничивающей снизу для указанного поля вариантов будем брать модель информатизации проблем образования по основаниям элементов влияния информатики на образование. Определяющей и ограничивающей сверху будем рассматривать модель потенциальных возможностей информатизации по основаниям выявленных направлений развития образования. Выстраивание возможностей реализации этих отношений и дает поле возможных целей процесса информатизации. Для построения на региональном уровне проекции этой модели предлагается специальная методология: система принципов, методов, форм, способов организации и построения теоретической и практической деятельности для учета региональной специфики. Выбранный регионом целевой сценарий и определяет концепцию и программу информатизации образования региона. Это позволит увидеть как узкие места в планировании государственной политики, так и в реализации процессов информатизации. Разработаны показатели и к эффективности решений. Необходимой частью этой модели является область школьной информатики и подготовка учителей информатики. До настоящего

времени на региональном, муниципальном и локальном уровнях образования практически роль школьного курса информатики ограничивается в основном только ее функцией как обычного школьного предмета. Это явление наблюдается и зарубежных школах, например в Великобритании. Предлагается этот предмет использовать для формирования специальных качеств личности у школьников по развитию своего региона. Для этого необходимо развитие у школьников поисковой деятельности, именно, при изучении формализации и моделирования. В связи с этим определяются цели специальных образовательных программ переподготовки учителей предметников на учителей информатики и повышения квалификации. Принципы и методология построения соответствующих предметных полей содержат элементы региональной системы образования; совокупность программно-технических средств вычислительной техники, приемы, способы и методы их применения; специальную структуру методических систем обучения этому; методологию создания процедурной модели множества целевых взаимодействий и взаимовлияний элементов по обеспечению оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей; реализацию содержательной линии «Формализация и моделирование»; новый подход «целесообразности» процесса информатизации; использование полученного базового образования для определения содержания тестов и примеров использования информатики и информационных технологий; определяющие разделы и содержательные линии утвержденного обязательного минимума содержания школьного курса информатики для базовой школы; учет необходимости владения учителем информатики видов деятельности по информатизации локального уровня; усвоение мировоззренческой роли информатики и направлений реализации региональной информатизации образования; освоение навыков создания технологической документации по реализации учебного предмета и созданию программ.

### ЭКОЛОГО- ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ И ЕГО МЕСТО В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ВУЗОВ

Пуляевская Е.В.

*Иркутский государственный технический  
университет, Иркутск*

Последние исследования в области организации жилой среды\* позволяют дополнить процесс архитектурного проектирования, учитывая психолого-экологический подход. Идея о слитности человеческого существования со средой его обитания, в том числе материальной, впервые наиболее ярко была представлена в "теории поля" Курта Левина. Каждый уровень организации жилого пространства вырабатывает свои языки: вербальный, язык экспрессии внешнего тела, язык эмоций, патологический язык внутренних органов, язык сознательного и бессознательного. Для поддержания целостности необходим информационный обмен различных его уровней, не возможный без ин-

терпретации и понимания смыслов передаваемой информации. Знаки и символы являются актами, запечатлевающими информацию внешнего и внутреннего в жизненном пространстве человека. Так как взаимодействие человека с жилой средой определяются рядом факторов: *внешними* природными (географические, климатические, временных физические и филогенетические), культурными (культурно-исторические, социокультурные); *внутренними* природными (индивидуально-генетические, биологические, физиологические), культурными (духовные, мировоззренческие).

Интегрированный подход в анализе и проектировании жилого пространства человека в совокупности с информационно-кибернетическим подходом в современном научном мышлении, теорией синергетики, применимой к социальным и биологическим объектам и системам, кибернетической теорией возникновения интересов, мотивов, эмоций при столкновении организма с новизной. Это создает теоретические предпосылки для представления жилого пространства человека, как сложной информационной системы и определить основные положения:

- проектирование жилой среды не на уровне универсальных принципов, а в их привязке к конкретной территориальной единице: регион, город, село, деревня, усадьба; к культурно-этническим традициям, а также личностным: стремление к уединенности, потребность в личном пространстве, предпочтение районов и психофизиологическим особенностям человека;

- человек и жилая среда рассматриваются как единая система, при этом важным является представление о различии "объективной среды" и "среды поведения", которая формируется самой личностью и на которую она и реагирует;

- единство цветового и объемно-пространственного решения, соответствие местному ландшафту и природно-климатическим условиям; создание психологического комфорта и защищенности, преодоление монотонности и невыразительности архитектурного облика.

Такой подход позволяет установить взаимосвязи между переменными среды и различными психологическими характеристиками человека, его поведением, что важно учитывать на всех стадиях архитектурного проектирования в процессе архитектурного образования.

---

\* *В результате интеграции в различных отраслях знаний по экологии, психологии, эргономики, дизайна, архитектуры, посвященных изучению человека, способам его выживания и жизнедеятельности в природной, социальной и материальной художественно-предметной среде во второй половине XX века возникает ряд научных направлений таких как: "Ecological psychology" и "Environmental psychology", Психология взаимодействия человека с окружающей средой; Психология взаимодействия с архитектурной и пространственной средой; Инженерная психология (Ю.Г. Абрамова, 1995; Е.В. Лапин, Е.Г. Епифанов, 1995; В.И. Панов, 1999; С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин, 1999; Т. Niit, М. Raudsepp, М. Heidmets, 2002, Красиков Ю.В. Фролова С.В., 2003 и др.)*

## ПОЛЕВОЙ ПОДХОД К ОПИСАНИЮ СЕМАНТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Рыков В.Т.\*, Рыкова Е.В.\*\*

\*Кубанский государственный университет,

\*\*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар

Процесс обучения в любой его форме есть процесс семантической переработки семантической информации. Свое количественное воплощение процесс качественного воздействия информации, преследующий достижение определенной цели, находит, прежде всего, в понятии меры, соединяющей в себе данные о предмете и средствах его представления. Привлечение информационных технологий в процесс обучения приводит к колоссальному расширению средств представления семантической информации и ее целевой переработки, что, в конечном итоге, должно привести к необходимости числовой обработки семантической информации, ее «оцифровке». Путь к решению этой задачи можно попытаться найти в уже используемых для описания процесса передачи информации терминах. Среди таких терминов, на наш взгляд, представляют наибольший интерес два: «информационное пространство» и «информационное поле».

Собственно терминами эти словосочетания пока не являются. Их употребление не связывается с какими-либо строгими определениями и понятиями. Информационное пространство не снабжается какими-либо пространственными характеристиками, а слова об информационном поле несут скорее литературный характер и не подкрепляются выбором переменных поля и уравнениями, определяющими эти переменные. Между тем использование этих словосочетаний является проявлением ощущения их органической связи с предметом описания, т.е. с информацией.

С точки зрения дифференциальной геометрии информацию об объекте можно представить как некую объективную же реальность – информационное пространство, в котором введены координаты – переменные, характеризующие средства представления исходной (первичной) информации и определенные на них предметы и их отношения. Тогда представление вторичной информации можно рассматривать как проектирование этого пространства на плоское касательное пространство базисных векторов, образующих средства представления вторичной информации. Определение единицы смысла с помощью двух предметов и их отношения [1] указывает на ранг переменных, описывающих информационное поле – этот ранг равен двум. Если в качестве переменных такого тензорного поля второго ранга выбрать компоненты метрического тензора, то метрика, определяющая расстояние между двумя точками информационного пространства, будет эквивалентна понятию меры (аспект×точность). К этим постулатам целесообразно добавить «принцип геодезической», утверждающий, что семантическая обработка семантической информации происходит по таким траекториям в информационном пространстве, вдоль которых мера экстремальна (минимальна). Иначе говоря, принцип геоде-

зической может быть истолкован как принцип достижения цели путем семантических преобразований с минимальной мерой.

Необходимость представления семантической информации тензорными объектами вытекает из принципа семантической топологии [1], который в геометрическом представлении можно трактовать как принцип инвариантности семантической информации об объекте относительно преобразований векторов базиса в касательном пространстве. Это же требование инвариантности приводит к понятию ковариантной производной от компонент семантической информации в данных средствах представления, порождая, тем самым, пространство аффинной связности.

Если компоненты метрического тензора информационного пространства трактовать как аспекты, то принцип инвариантности семантической информации требует обращение в нуль ковариантной производной от метрического тензора, обеспечивая его связь с коэффициентами аффинной связности. Это означает, что метрическое информационное пространство является одновременно пространством аффинной связности.

Рассмотренные возможные трактовки семантического информационного пространства естественно приводят к идее отображения: «пустое» плоское пространство базисных векторов (средств представления информации) в результате внесения семантической информации отображается на неевклидово информационное пространство с отличным от нуля тензором кривизны.

Определение информационного поля как тензорного поля второго ранга позволяет выдвинуть гипотезу о пропорциональности тензора Эйнштейна, ковариантная дивергенция от которого равна нулю некоторому аналогу тензора-энергии импульса, обращение в нуль ковариантной производной от которого эквивалентно наличию закона сохранения информации в отсутствие дополнительных источников информации.

Отдельного обсуждения заслуживает тот факт, что обращение в нуль тензора Эйнштейна не означает равенство нулю тензора кривизны. В случае гравитационного поля это трактуется как описание гравитационного поля вне его источников – массивных тел. В случае информационного поля отличие от нуля тензора кривизны при обращении в нуль тензора Эйнштейна можно интерпретировать как внесение информации путем отображения и последующее отсечение источника информации от информационного поля.

Рассмотрим некоторые простейшие отображения пустого пространства средств представления информации на риманово пространство.

1. На пустом пространстве определены однородные средства представления информации так, что метрический тензор такого пространства имеет диагональный вид, а отображающая функция зависит от той координаты, множителем при дифференциале которой является результат отображения – компонента метрического тензора нового пространства. Результатом такого отображения будет пространство с нулевой кривизной (тензором кривизны, скалярной кривизной и кривизной в данном двумерном направ-

лении). Тождественно обращается в нуль и тензор Ричи, и, следовательно, тензор Эйнштейна. Иначе говоря, такое отображение есть тождественное преобразование пространства в себя, эквивалентное изменению базиса. С точки зрения переработки семантической информации это равносильно замене точности представления  $dx$  на новую точность  $\bullet(x)dx$ , где  $\bullet(x)$  – отображающая функция. Такое действие можно рассматривать как «вбрасывание» информации без изменения формы ее представления и без отражения отношений с другими предметами или другой формой представления предмета, что соответствует фактически отсутствию семантической информации. Тем не менее, такое примитивное отображение заслуживает внимания, т.к. подтверждает гипотезу о том, что произведение  $\bullet(x)dx$  следует рассматривать как меру в информационном пространстве. Основанием для такого утверждения является следствие решения уравнения геодезической, из которого вытекает пропорциональность меры информации, полученной при движении вдоль геодезической, длине этой линии:  $\int \bullet(x)dx = Cs + \Phi$ . Здесь  $C$  и  $\Phi$  – постоянные интегрирования, последнюю из которых можно интерпретировать как меру первичной информации,  $s$  – длина отрезка кривой. Отрезок кривой движения информации в информационном пространстве при этом следует, очевидно, интерпретировать как собственное, характерное для данной обучающей системы (не обязательно автоматизированной) время. Обычное (процессорное) время  $t$  представляет при этом производный параметр, а собственное время – канонический параметр. Обычная скорость перемещения вдоль информационной линии определится как производная от канонического параметра по процессорному времени  $t - ds/dt$ .

2. Менее тривиальным является отображение, при котором отображающая функция зависит не от той координаты, множителем при дифференциалах которой является получаемая в результате отображения компонента метрического тензора, а от другой. Тензор кривизны получающегося в результате пространства отличен от нуля. Отображающая функция при этом выступает в роли переводчика представления информации с языка координаты 1 на язык координаты 2. Таким образом, изменение кривизны информационного пространства обусловлено **изменением** формы представления первичной информации при преобразовании ее во вторичную.

Если в качестве уравнения информационного поля по прежнему рассматривать равные нулю компоненты тензора Эйнштейна, то получается одно независимое уравнение, приводящее к почти линейной зависимости отображающей функции от координаты. Теперь эта функция рассматривается как решение уравнений поля. Зависимость же меры от канонического параметра оказывается нелинейной.

Таким образом, использование риманова пространства в качестве модели информационного пространства позволяет дать семантическое толкование ряду геометрических объектов и поставить задачу поиска уравнений информационного поля. Выбор в данной работе в качестве таких уравнений семантического аналога уравнений Эйнштейна для гравитаци-

онного поля является чисто гипотетическим и не эквивалентен утверждению, что именно они являются уравнениями информационного поля.

Литература

1. Соломатин Н.М. Информационные семантические системы. – М.: Высшая школа, 1989. – 127 с.

### СПЕКТРАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ БАЗОВЫХ ЗНАНИЙ

Рыкова Е.В.\*, Рыков В.Т.\*\*

\*Кубанский государственный технологический университет, \*\*Кубанский государственный университет, Краснодар

Анализ педагогических задач, решаемых в рамках лабораторного практикума по физике, позволяет отметить весьма тесную их аналогию задачам исследования излучательной способности квантовой системы. Интерес к таким аналогиям может быть вызван, прежде всего, необходимостью совершенствования методов диагностики и управления обучением коллектива с существенно неоднородной базовой подготовкой.

Для оценки готовности группы к работе удобно разложить задания, выполняемые группой, в спектр по операциям, отражающим базовые знания по математике и физике. Студенческая группа при этом рассматривается как квантовая система, состоящая из  $N$  (количество студентов) структурных единиц, имеющих различный спектр базовых знаний. Для определения спектра базовых знаний необходимо определить спектр возбуждения, т.е. состав и форму тестовых заданий, призванных активизировать память студентов – перевести их мыслительные способности в «возбужденное состояние». Результаты тестирования каждого студента при этом следует рассматривать как спектр испускания, характеризующий его готовность к выполнению поставленной задачи или усвоению определенного материала.

Подготовка спектра возбуждения основывается на анализе математической и физической основ изучаемого материала и наиболее вероятной предыстории формирования базовых знаний студентов. Задачи, стоящие перед таким тестированием вполне оправдывают его название. Помимо контроля знаний это: 1) приведение в состояние готовности аналитических способностей каждого учащегося; 2) задание области определения новых знаний на множестве базовых знаний по физике и математике; 3) активизация внимания для взаимодействия с преподавателем или компьютером в решении задачи восполнения недостающих базовых знаний. Каждое задание, помимо грубой проверки знаний основных формул, законов, соотношений содержит «тонкую структуру» – задание, определяющие способность учащегося использовать свои знания в различных ситуациях, содержащих индивидуальные особенности. Необходимость проведения контроля знаний в сжатые сроки требует дробления заданий на небольшие «элементарные» части. Например, работу с векторными величинами можно разложить на 5 простых операций, применение которых встречается в тех или иных законах механики.



Это сложение векторов, умножение вектора на число, скалярное и векторное произведения, проектирование векторов. Тогда в качестве независимой переменной может быть выбрана частота применения данной операции в процессе решения поставленной задачи или момент изучения данного вопроса в школьном или вузовском курсах. Выбор той или иной шкалы отнесения спектра знаний определяется задачами последующего использования результатов тестирования. Первый выбор соответствует задаче проектирования дальнейшего обучения и интенсивности закрепления необходимых спектральных характеристик. Второй – удобен для анализа уже прошедшего этапа обучения и оценки его эффективности. Спектральной характеристикой, отражающей состояние знаний студентов, можно назвать, например, график зависимости относительного количества верных ответов, полученных при работе группы над заданием от базовых знаний. Сложение векторов, умножение вектора на число и проектирование векторов применяется при решении задач по кинематике (теорема сложения скоростей, равномерное и равноускоренное движение) и динамике (на законы Ньютона и основное уравнение вращательного движения твердого тела, законы сохранения импульса и момента импульса). Учитывая одинаковую частоту применения этих операций, их следует равномерно расположить на оси абсцисс по времени изучения: в седьмом классе средней школы сначала рассматривается сложение векторов одного направления, затем умножение вектора на число, а затем вводится понятие процедуры проектирования. Сложение непараллельных векторов рассматривается в 9 классе, где также вырабатываются навыки проектирования векторов. Векторное произведение векторов необходимо при определении направления линейных и угловых характеристик движения, момента сил и момента импульса. Скалярное произведение векторов определяет работу, мощность и давление. В 7 классе вводится понятие работы и момента сил, хотя о том, что эти величины выражаются с помощью скалярного и векторного произведений школьники узнают только в 9 классе. Указанные математические операции можно считать равнозначными, тогда ось абсцисс может быть разбита на 5 равных отрезков, отражающих владение пятью основными операциями, выстроив их по срокам изучения в средней и высшей школе. По итогам выполнения заданий теста, содержащего вопросы, позволяющие проверить базовые знания студентов, может быть построена гистограмма, огибающая которой представляет собой аналог спектра излучения. Интенсивность каждого пика определяет количество структурных единиц системы, находящихся в возбужденном состоянии на данном уровне. Инвертируя спектр излучения можно получить спектр поглощения системы. Тогда возникает задача разработки механизма возбуждения системы в более высокие состояния, эквивалентная лазерной «системе накачки». Известно, что спектры люминесценции и поглощения для твердых тел не повторяют друг друга с точностью до наоборот, так как часть энергии возбуждения размещается на безызлучательные процессы. Это явление носит название стоковского сдвига. Роль сдвига в данном спектре играют процессы естественного забы-

вания, поэтому можно сказать, что спектр поглощения определяет **наименьшую** частоту повторения с группой каждой из проверяемых операций.

Система накачки должна обеспечить гарантированное возбуждение каждого элемента системы на выбранный уровень, поэтому для разработки такой системы необходимо разбить группу студентов с различной базовой подготовкой на более однородные «ячейки», в которых студенты показали отсутствие одинаковых базовых знаний. Система накачки строится на ряде педагогических приемов, применяющихся к ячейкам и в целом к группе на лабораторных и практических занятиях. Традиционно система накачки сводилась к применению на практических и лабораторных занятиях следующих приемов:

1. В каждой рассматриваемой задаче необходимо обращать внимание студентов на выполнение тех или иных математических операций, предлагать группе коллективно сформулировать определение той или иной величины или правило ее нахождения.

2. На каждом занятии проводится локальный контроль знаний («летучка»), задания которого требуют применения данных математических операций.

3. При защите лабораторной работы требуется вывод теоретических положений с проведением подробных математических преобразований.

4. Проводятся самостоятельные и контрольные работы с выборочной проверкой.

Для некоторых студентов этого оказывается достаточно, и они успешно ликвидируют имеющиеся пробелы в базовых знаниях, но, как показывает опыт, большинству студентов необходимы дополнительные средства, реализующие индивидуальный подход к обучению студентов. Одним из таких средств – компьютерная система поддержки лабораторно-практического комплекса, ядром которой является имитация лабораторного эксперимента. На реальном лабораторном занятии студент должен изучить теорию, часто еще не изложенную в лекционном курсе, экспериментально проверить предложенные закономерности и обработать полученные результаты. Студент выполняет задание в малом коллективе, «ячейке», что делает его вклад в работу более заметным, чем при работе группы в целом. Компьютерный эксперимент позволяет каждому студенту самостоятельно выбирать ритм работы, что обеспечивает оптимальные условия обучения. Система промежуточного контроля знаний, выполненная в виде теста с выбором варианта ответа, имитирует собеседование с преподавателем, что позволяет обеспечить индивидуальный подход к студенту. Такой контроль является допуском студента к выполнению эксперимента, поэтому вопросы можно разделить на два блока: фатальные, незнание ответа на которые ведет к неправильному пониманию изучаемого физического явления или к ошибкам выполнения эксперимента и локальные, связанные с проверкой базовых знаний студента. Каждый вопрос снабжен подробным разъяснением с использованием интерактивных графических моделей и анимации. Количество вопросов теста и подробность разъяснения определяется вкладом ячейки данного студента в «спектр излучения» группы. После выполнения эксперимента студент должен провести обработку ре-

зультатов и расчет погрешностей, которые заносятся в автоматически проверяемую таблицу. Ячейки, при заполнении которых студент допустил ошибку, выделяются цветом. Ошибки, допущенные при заполнении таблицы, могут быть результатом невнимательности студента при выполнении арифметических операций или результатом применения неверных формул, которые студент должен получить самостоятельно и по которым осуществляется расчет погрешностей эксперимента. Первые ошибки назовем случайными, а вторые систематическими. Возникновение последних обусловлено недостаточной математической подготовкой студентов. Для нахождения формулы расчета погрешности косвенных измерений студент должен иметь навыки логарифмирования и дифференцирования сложных математических выражений. Количество попыток проведения эксперимента и заполнения таблицы автоматически фиксируется и по характеру ошибок определяется количество заданий тестирования, имитирующего защиту лабораторной работы.

Применение системы «накачки» позволяет получить быстрое возбуждение системы на нужный энергетический уровень, то есть выработать навыки выполнения операций, необходимых для понимания описания физических явлений. Основная педагогическая задача состоит в получении прочных знаний, поэтому представляет интерес получение «кинетики затухания люминесценции». Для этого проводится наблюдение студенческой группы во время которого через равные промежутки времени группе предлагаются тестирование. Тесты содержат задания, проверяющие навыки владения математическим аппаратом, которые вырабатывались «системой накачки». При отсутствии постоянной тренировки включаются механизмы забывания и через длительное время студенты начинают делать ошибки в применении уже отработанных операций, но в среднем процент правильных ответов в группе остается постоянным.

Комплексная оценка спектра возбуждения, спектра излучения и кинетики затухания позволяет делать заключение об эффективности используемой методики на основе анализа результатов обучения одной группы студентов. Это, на наш взгляд, может составить реальную альтернативу методу выделения контрольных групп с использованием на разных группах различных методик, часть из которых заведомо (с точки зрения автора проверки) являются недостаточно эффективными. Издержки, метода контрольных групп, представляются нам весьма существенными по следующим причинам:

1) метод требует наличия групп в одинаковом исходном состоянии и с одинаковой динамикой обучения в рамках отрицаемой методики, не определяя критерии равносильности или равнозначности групп, что порождает, как правило, декларативное утверждение: «студенты делились на две-три одинаковые группы...»;

2) если в условиях школы о выделении равносильных групп можно говорить хотя бы «в принципе», то в условиях вуза, где разные группы одновременно предполагают разную специализацию, разные критерии отбора на вступительных экзаменах и т.д., формирование однородных множеств групп

предполагает перемешивание специализаций, что представляется весьма проблематичным;

3) намеренное использование заведомо плохой методики (а с точки зрения автора новой методики – это так) представляет собой нарушение «учительской клятвы Гиппократ», которой нет, но которая, на наш взгляд должна быть: «не навреди»;

4) и, наконец, использование неравноценных методик для обучения различных групп одного коллектива студентов приводит к искусственному усилению уже имеющейся неоднородности базовых знаний, что может существенно осложнить дальнейшее обучение этого коллектива.

В силу перечисленных причин поиск надежных методов оценки эффективности используемой методики преподавания без использования контрольных групп представляется нам оправданным.

Рассмотренная «физико-педагогическая» аналогия позволяет произвести «оцифровку» спектра базовых знаний студентов и локализовать усилия по восполнению этих знаний. Наличие числовых характеристик спектра базовых знаний способствует быстрой ориентации преподавателя в постановке и решении ближайших методических задач, или детальному определению дальнейшего поведения автоматизированной обучающей системы, повышающему, в конечном счете, ее интеллектуальность.

#### **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ВУЗОВ**

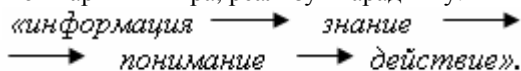
Сатунина А.Е.

*Российский государственный гуманитарный университет, Москва*

Естественно научная картина мира, создаваемая последними достижениями естественных наук, и современные электронные средства коммуникации в объективно формирующемся обществе предъявляют новые требования к технологиям реализации образовательных процессов. Эти требования касаются философии подхода к обучению, методов представления знаний и учебно-методической логики их передачи и контроля, принципов структуризации содержания учебных дисциплин, а также методов использования современных электронных средств обучения, т.е. того, что принято называть технологией обучения. Выбор или разработка той или иной технологии обучения определяется целью и парадигмой обучения, видом субъекта обучения, типом изучаемой дисциплины и возможностями электронных средств обучения.

Целью предлагаемой технологии обучения является повышение качества и эффективности процесса обучения основам информатики студентов заочной формы обучения гуманитарных университетов и их филиалов на базе использования современных электронных средств и информационных ресурсов ИНТЕРНЕТ. Философия данного подхода исходит из первостепенности осознания студентами глубины и необратимости процессов трансформации современного общества в информационное общество, осозна-

ния научно-мировоззренческих положений информационной картины мира, реализуя парадигму:



Субъектом обучения в данном случае являются студенты гуманитарных вузов. Существует множество учебников и учебных пособий по информатике для гуманитариев, которые посвящены исключительно популярным информационным технологиям и отличаются от учебников по информатике для технических вузов по объему и внятности изложения материала. Сегодня же главная задача гуманитариев – обеспечить связь между современной научно-технической системой и культурой, сформировать условия для гуманной интеграции научно-технических достижений естественных наук в культурное пространство. В реализации этой задачи гуманитарии используют исключительно естественный язык, в отличие от представителей естественных наук, которые для реализации своей профессиональной деятельности используют искусственные знаковые системы: язык математики, языки программирования, информационные языки. Но все эти языки, включая естественный язык, – суть знаковые системы, общими закономерностями которых занимается семиотика. Через изучение общих закономерностей знаковых систем и общих процессов их трансформации, студенты-гуманитарии легче входят в мир информатики и математики. Как показывает опыт, студентам-гуманитариям становятся более понятными естественнонаучные картины мира, если они осознают существующие связи между знаковыми системами: «естественный язык»- «информационный язык» – «язык математики» – «язык компьютера».

Информатика сегодня рассматривается как комплексная, междисциплинарная наука. Ее комплексность обусловлена объектом изучения – информацией, которая «есть все, что не есть материя и энергия», и «единством законов обработки информации в искусственных, биологических, технических и социальных и экономических системах ее обработки» (академик А.П. Ершов). Сегодня неоспоримым является тот факт, что информатика содержит как естественнонаучный, так и социальный аспекты, имеет как фундаментальный, так и прикладной характер. Следовательно, технология обучения должна учитывать междисциплинарные связи между ними, роль этой связи может осуществлять семиотика.

Государственными Образовательными стандартами курс информатики и курс математики предусмотрены для всех специальностей в блоке естественнонаучных дисциплин, но имеют различные наименования для разных специальностей и отличаются как по содержанию, так и по объему: «Информатика», «Информатика и математика», «Информатика и программирование», «Информатика и информационные системы» и др. Эта особенность предъявляет различные требования к организации предметных знаний и графикам обучения. Однако анализ содержания предписанных Стандартом указанных курсов позволяет выделить некоторую общую для всех специальностей составляющую – инвариантную часть, и организовать в университете единую иерархическую систему есте-

ственнонаучных знаний, представляющую совокупность взаимосвязанных модулей:

- базовый модуль – инвариантная часть информатики;
- модуль связи – основы семиотики;
- специализированные модули:
  - основы программирования,
  - основы математики,
  - основы информационных систем,
  - основы информационных технологий,
  - история информатики
- сопровождающие модули (спецкурсы по выбору в соответствии с особенностями специальностей, для которых читается курс: компьютерная графика, информационный менеджмент, информационные технологии в психологии, информационные технологии в социологии и др.).

Каждый модуль системы должен формировать в сознании обучаемого структурную модель данной учебной дисциплины, ее понятийно–сущностную модель, модель знаний и практических умений в рамках данного модуля, а также модель междисциплинарных связей. Для реализации этого предлагается типовая структура каждого модуля, включающая: курс лекций, глоссарий, справочно-методические материалы (программу курса, практикум, рабочую тетрадь студента, адреса соответствующих Интернет-сайтов).

Предлагаемая система представления знаний может быть успешно реализована с помощью современных информационных технологий, включая ИНТЕРНЕТ-технологии, обеспечивая процесс дистанционного обучения. Присущая обучению интерактивность может быть обеспечена такими средствами, как: система контроля знаний и система компьютерной видеоконференцсвязи (КВКС).

Подсистема контроля знаний выполняет одну из основных функций – управление процессом обучения путем решения следующих задач: разработка индивидуальных графиков обучения, мониторинг процесса выполнения этого графика студентами, выдача индивидуальных заданий преподавателя, автоматизированное тестирование студентов, обеспечение обратной связи по результатам тестирования, подсчет итоговой оценки, составление рейтингов, выдача преподавателю статистической информации для принятия решений по качеству тестов. Для решения перечисленных задач подсистема контроля знаний должна содержать следующие знания: сценарии обучения по каждому учебно-методическому модулю; систему тестов для каждого модуля учебной дисциплины; единую систему текущего и итогового контроля учебного процесса.

Система компьютерной «видео- конференц- связи» (КВКС) позволяет осуществлять обмен аудио- и видео- информацией, проводить дискуссии с вводом текстовой информации с клавиатуры, осуществлять совместное использование прикладных программ, проведение многосторонних конференций, использовать виртуальную аудиторную доску.

Основу образовательного процесса в условиях дистанционного обучения составляет целенаправленная и контролируемая интенсивная самостоятельная

работа студента, который может учиться в удобном для себя месте, по индивидуальному расписанию, имея доступ к учебно-методическому материалу и согласованную возможность интерактивного взаимодействия с преподавателем в процессе обучения.

### ИЗ ОПЫТА ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ГОРНО-НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Сиднев А.В., Шаммазов А.М.

*Уфимский государственный нефтяной технический  
университет, Уфа*

Уважаемые участники конференции! Позвольте нам поблагодарить Вас за предоставленную возможность: во-первых, рассказать о нынешнем состоянии подготовки кадров и во-вторых, обратить Ваше внимание на ряд проблем, которые «сопутствуют» нашей работе. Нет большей необходимости еще раз напоминать о важности подготовки квалифицированных инженерных кадров, аккумулирующих в себе научное, научно-методическое и технологическое обеспечение материально-сырьевой безопасности России. Лозунг – «Кадры решают все» - и сегодня на наш взгляд является крайне актуальным.

Изменение основных принципов экономической деятельности в России поставило систему высшего образования и нас в сложное положение.

Высшие учебные заведения, ориентированные на финансирование из государственного бюджета, сегодня вынуждены активно искать источники самофинансирования. В этой гонке на выживаемость многие вузы потеряли свой статус, а общий уровень подготовки специалистов в последнее десятилетие существенно снизился. Если в прошлом поступающая молодежь стремилась поднять свой духовно-нравственный и интеллектуальный уровень, то теперь абитуриенты хотят получить в ближайшем будущем престижную высокооплачиваемую работу. В этом стремлении, конечно, есть рациональное зерно. Но производству, науке, стране сегодня и далее нужны незаурядные, хорошо образованные личности. Поэтому учеба и вузовская наука должны быть привлекательными для молодежи. Вместе они формируют научно-технический и инновационный потенциал вуза, являющийся дополнительным источником финансирования. Крупные вузы сегодня, по сути, превращаются в учебно-научно-производственные комплексы, способствующие решению проблем социально-экономического и научно-технического развития страны. К примеру: 1. В Уфимском государственном нефтяном техническом университете в этом году объем заявленных научно-исследовательских работ приблизился к 100 миллион рублей. Это очень высокая и рекордная для нас планка за все 55 лет существования вуза.

2. Наш вуз активно участвует также в бюджетных научных исследованиях по программам Министерства образования России и по федеральным целевым программам. Наиболее успешно действует Центр энергосбережения УГНТУ, которым освоено более чем на 35 млн.рублей инвестиционных проектов. В итоге, по ним за счет республиканских средств уста-

новлены 18 индивидуальных тепловых пунктов в учебных заведениях Республики и 800 энергосберегающих осветительных систем нового поколения, ориентированных в конечном счете на экономию природных ресурсов и сырья. По заданию Правительства Башкортостана создан Республиканский центр и Программа энергосбережения на 2003-2005 годы. Предусмотрено заметное сокращение потребления продукции переработки нефти и газа и существенное обеспечение национальной минерально-сырьевой безопасности на годы вперед.

Важным для нас является также Центр коллективного пользования «Недра». Он оснащен уникальным, дорогостоящим научно-исследовательским и учебным оборудованием. Здесь проводятся исследовательские работы по заявкам вузов региона, институтов АН РБ и предприятий нефтегазового комплекса.

Высокий спрос на специалистов для горно-нефтяной и газовой промышленности в последние годы способствовал увеличению приема на горно-нефтяной факультет до 300 чел. ежегодно. Сегодня здесь готовятся специалисты – геологи, геофизики, буровики, разработчики нефтяных и газовых месторождений. Тысячи молодых специалистов-горняков работают во всех регионах России – от Краснодара до Сахалина и от Ямала до Каспия. За все годы по этим специальностям мы не имели ни одной рекламации. И правильно, т.к. в подготовке молодых инженеров кроме вузовских ученых участвуют десятки ведущих специалистов, докторов и кандидатов наук отраслевых институтов республики, Академии наук России и Башкортостана, нефтяной, нефтехимической и топливно-энергетической компаний. Это большая сила и огромный интеллектуальный ресурс. Здесь готовятся специалисты и для горных отраслей зарубежных стран: Анголы, Вьетнама, Йемена, Китая, Нигерии и др. Десятки специалистов по нефтегазовому делу успешно работают также в нефтяных компаниях Кубы, Мексики, Перу, Испании, Канады и др.

Мы заботимся и о притоке свежих сил. Наш ежегодный выпуск аспирантов перевалил за сотню. В университете функционируют 6 диссертационных советов. Студенты вуза постоянно участвуют в российском конкурсе на лучшую научную работу. Причем по разделу «Нефтяная и газовая промышленность» треть работ – из нашего университета. Наша молодежь в год получает до сотни призов – федеральных, республиканских, отраслевых. Студенты систематически выезжают на конференции молодых ученых в гг.Когалым, Уренгой, Сургут, Нефтеюганск, Томск, Саратов и др. Принимают они гостей и у себя. Так постепенно шлифуется мастерство будущего специалиста. Мы понимаем, что настоящими учеными станут единицы, но у большинства останется вкус к исследовательской работе, определенные навыки в решении прикладных задач.

Конечно, проблемы высшей школы нам не чужды. Несомненно низкая оплата труда ученых затрудняет пополнение профессорско-преподавательского состава молодыми научными кадрами. Здесь уместно напомнить, что государство, во имя будущего России, должно поддерживать фундаментальную науку. Но делает оно это далеко не достаточно.

Даже мы, учебное заведение, инвестируем средства в те научные направления, от которых будет отдача через пять-десять лет. Мы видим их перспективу, хотим иметь надежные тылы и не требуем выгоды сию минуту.

Развивая прикладные исследования, руководители вузов на местах создают элементы акционерных и корпоративных компаний, чтобы ученые имели возможность производить и внедрить свои разработки, получать дополнительную заработную плату и привлекать к участию студентов старших курсов. Жизнь показывает, чтобы зарабатывать больше, нужно интенсивнее работать.

В заключение хотелось бы сказать, что у нас в Республике проблемам развития науки и образования уделяется самое пристальное внимание. В последнее время интерес к научно-исследовательской работе заметно вырос. Этому способствует не только моральная, но и материальная поддержка молодых ученых. Установлены именные стипендии, премии молодым ученым за научные дерзания; вручаются премии и маститым ученым. В республике действует правительственная программа по подготовке специалистов с высшим образованием для сельских регионов и не только. У нас практически нет проблем с выездом молодых специалистов на периферию. А выпускников горно-нефтяного факультета вообще не хватает на удовлетворение текущих потребностей в кадрах.

И наконец, мы активно укрепляем и развиваем научные школы в университете, успешно сотрудничаем с академической наукой. Это – школа трубопроводного транспорта, известная своими замечательными учеными, во главе которых стоял проф. В. Яблонский. Качество и востребованность сегодня их научных разработок высоко оцениваются в Урало-Сибирском регионе. Есть и другие творческие коллективы, также занимающиеся проблемами нефтегазовой отрасли. Потенциал их высок и мы стремимся использовать его полностью во благо России.

#### **НОВАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ИНФОРМАТИКЕ**

Смирнова Е.А.  
*ЧГУ, Череповец*

Совершенствование образования невозможно без внедрения в методический арсенал педагога новых педагогических и информационных технологий, новых методик обучения и оригинальных методических приемов. В настоящее время большое внимание уделяется совершенствованию учебно-методического процесса, развитию инновационных процессов.

Одной из новых педагогических технологий в процессе преподавания базового курса информатики является использование структурированного учебного материала, одним из оснований которого является комплексная оценка уровня подготовки учащегося в соответствии с требованиями Государственного общеобразовательного стандарта среднего образования.

Структурирование – стратегия запоминания, при которой элементы запоминаемой информации связы-

ваются по какому то логическому основанию в целостные группы.

Согласно действующему в настоящее время Закону об образовании РФ, учебным заведениям, школьным учителям предоставляется право выбора средств обучения. Основная, стоящая перед ними задача – обеспечение итоговых знаний и умений учащихся на уровне образовательного стандарта. Важнейшим средством обеспечения преподавания любого школьного предмета является учебная литература.

Структурирование учебного материала, подлежащего изложению и контролю, с одной стороны, способствует совершенствованию преподавания, с другой – значительно облегчает процесс адаптации учащихся при изучении дисциплины, так как давно и верно отмечено, что учащиеся в большинстве своём не умеют записывать лекции, выделять главное из прочитанного, работать с литературой.

Унификация учебного материала в виде структурно-логических схем и таблиц, позволяет оптимально расширить изучаемый материал по организационным формам обучения, совершенствовать методическую помощь, как учащемуся, так и преподавателю, пользоваться основными и дополнительными источниками информации. Структурно-логические схемы и таблицы дают возможность осуществлять интеграцию преподавания и по горизонтали, и по вертикали. Они являются важным методом обучения, позволяющим увеличить информационное поле знаний. В них моделируются конкретные значимые понятия, проводится анализ реального материала, что позволяет получить информацию о степени усвоения материала.

Накоплен положительный опыт использования структурно-логических схем и таблиц в процессе передачи знаний и контроле усвоения по дисциплине "Информатика". Особое внимание уделяется повышению качества оценок. Достижению этой цели способствует активное использование, наряду с традиционными формами контроля, научно обоснованных структурированных материалов. Одно из важнейших преимуществ данной формы контроля – ее эффективность – позволяет проводить частый тотальный контроль, что существенно повышает надёжность оценки. В определении качества знаний (прочность, глубина, системность, оперативность, гибкость) до сих пор в школах приоритет принадлежит традиционному контролю. При этой системе контроля процесс формирования качества знаний плохо управляем, так как в период обучения имеется мало каналов воздействия на ученика. Сделать процесс формирования качественных знаний более управляемым помогают структурно-логические схемы и таблицы. Они дают возможность высокого качества образовательных услуг.

Отметим следующие преимущества контроля с использованием схем и таблиц:

- "Центр тяжести" оценки переносится на самого ученика, на его умение самостоятельно работать с предоставляемым материалом, что стимулирует учащихся к ритмичной работе, способствует познавательной активности и познавательной самостоятельности учащихся, позволяет получить более глубокие и прочные знания.

- Повышается надёжность, предсказуемость и объективность оценки.
- Оцениваются практические умения и навыки, что является важной составляющей обучения.
- Отдельно оценивается умение решать задачи, требующее не только знания теоретических основ, но и умения мыслить логически, анализировать информацию, делать обобщения.

В практике также широко используется метод анализа конкретной схемы или таблицы, в котором вырабатывают навыки сбора и обработки информации. Метод позволяет включить учащихся в активную работу по применению теоретической информации в практической работе. Особое место уделяется совместному обсуждению, в процессе которого есть возможность получать оперативную обратную связь, понимать лучше себя и других людей.

Необходимо помнить, что важна не информация сама по себе, а ее грамотное использование, умение употребить на благо улучшения педагогического процесса.

Педагоги должны направить свои усилия на более продуктивный труд: отбор содержания и структурирование учебного материала, разработку, редактирование и создание схем и таблиц, разработку заданий, выработку надежных критериев оценки, организацию и проведение уроков с использованием данного материала.

Умение повышать мотивацию учащихся, их интерес к предмету, умение обучать с минимальными затратами времени и максимальной подачей информации, умение использовать свой научный потенциал в процессе обучения, стремление к развитию творческого мышления и поведения учащегося являются важными педагогическими умениями современного учителя. Этого можно достичь, используя в своей работе метод структурирования материала.

### ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ АТОМОВ В ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ (КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ)

Суппес В.Г., Дудник Е.А.

Кузбасская государственная педагогическая академия,  
Новокузнецк; Рубцовский индустриальный институт,  
Рубцовск

В данном эксперименте студентам ставится задача - методом молекулярной динамики, при различных температурах, получить для двумерного кристалла твердого раствора распределение смещения атомов без учета релаксации. В динамической модели анализ распределения смещений атомов не является однородным и смещение атомов не постоянная величина. При низких температурах смещения атомов не превышают 10% в долях к межатомному расстоянию. С ростом температуры число атомов с большей амплитудой смещений увеличивается. Кристаллическая структура с повышением температуры не сохраняется. Данные результаты хорошо коррелируют с распределением Максвелла-Больцмана по скоростям в идеальном газе при различных температурах. Распределение скоростей является неоднородным, с повышением температура газа (в случае нагрева) затрагиваются почти все атомы, что приводит к увеличению их энергий, при этом средняя скорость атомов возрастает. Ниже приведены результаты полученные для расчетных ячеек твердого раствора  $Ni_3Al$  размером  $24 \times 24$  (576 атомов). Граничные условия периодические. Температура плавления  $T=1726K$

Анализ распределения смещений атомов показал, что с ростом температуры растет число смещенных атомов. Максимум кривой величины смещения рассчитанного в долях к межатомному расстоянию смещается с ростом температуры в сторону большего отклонения атомов до 50% (рис.1).

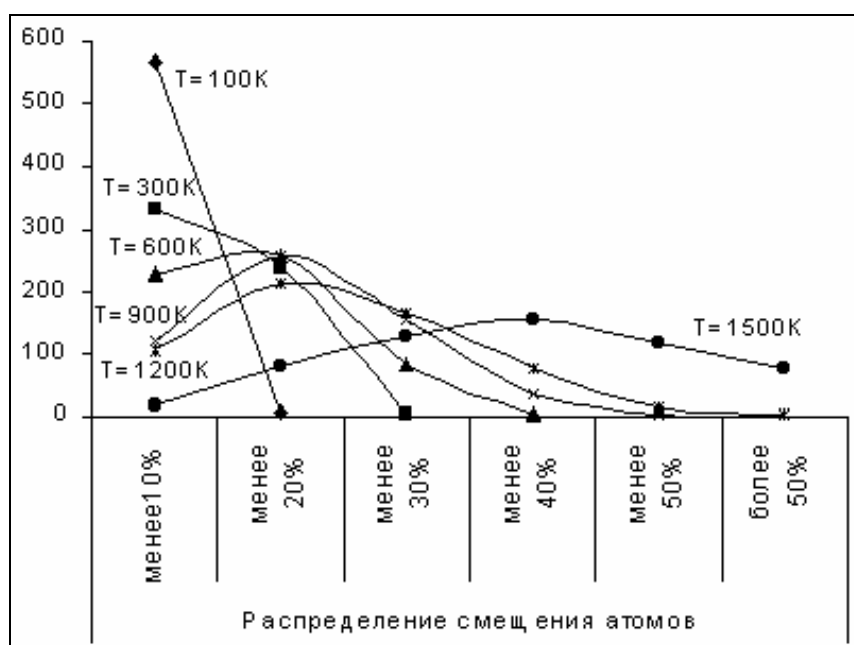


Рисунок 1. Распределение смещения атомов в зависимости от температуры. Смещение рассчитывается в процентных долях от межатомного расстояния

## Литература

1. Горлов Н.В. Моделирование на ЭВМ плоских дефектов в упорядоченных сплавах типа  $A_3B$  и  $A_3B(C)$  /Диссертация на соискание степени к.ф.-м.н.-Томск,1987, 214 с.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учебное пособие для вузов.-М.:Высш.шк.,1989.-608с.
3. Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела- М.:Мир, 2 т., 1979, 422с.

**РОЛЬ ФИЗИКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Шишелова Т.И., Чиликанова Л.В., Коновалов Н.П.,  
Созинова Т. В.

*Иркутский Государственный Технический  
университет*

В «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года» ставится задача полноценного и качественного образования, получения фундаментальных знаний [1].

Одной из актуальных проблем образования является профессиональная подготовка специалиста. Активное внедрение новых образовательных технологий позволяет повысить уровень профессиональной подготовки студента к будущей деятельности по избранной специальности. Развитие современного производства требует высококвалифицированных специалистов, уровень подготовки которых должен отвечать требованиям мировых стандартов.

Часто абитуриент при поступлении в университет выбирает свою будущую специальность чисто случайно, ничего не зная о ней. Он не имеет реального представления о будущей профессии, особенно на начальном этапе профессиональной подготовки, поэтому очень важно, чтобы студент приобретал знания о своей будущей специальности в течение всего обучения в ВУЗе, начиная с первого курса. Каждый предмет должен быть адаптирован к конкретной специальности. Это касается базовых дисциплин, таких как физика, т.к. она объединяет все технические дисциплины. Необходимо вводить в лекционный и практический курсы общей физики дополнительные вопросы, имеющие профессиональную направленность. Это способствует лучшему усвоению основного материала и повысит качество подготовки по специальности.

Кафедра физики ИрГТУ проводит методическую работу в соответствии с комплексной программой «Научно-технологические образования» Министерства образования РФ и «Концепцией модернизации российского образования на период до 2010 года» по следующим проблемам:

- Совершенствование высшего технического образования.
- Дифференциация и индивидуализация обучения.
- Применение современных образовательных технологий в профессиональной высшей школе.

Большое внимание на кафедре уделяется вопросу профессиональной подготовки студента. Сотрудниками кафедры разработан и внедрён в учебный процесс цикл технологически ориентированных лабораторных работ для курса общей и прикладной физики с элементами научного исследования [2-7]. Это позволяет студентам приобрести навыки и умения, необходимые в будущей профессиональной деятельности, познакомиться с работой на сложном современном оборудовании. Основная задача этого лабораторного практикума – проведение реального эксперимента, который может быть использован в конкретной деятельности. В заданиях к лабораторным работам ставятся различные задачи, учитывающие современные производственные и технологические процессы. Авторами разработана инновационная методика лабораторного практикума «Физические методы исследования» для специальностей «Самолётостроение», «Геология», «Строительство» и др.

Кафедра оснащена оборудованием для выполнения научных исследований, располагает квалифицированными кадрами, имеющими большой методический опыт. Тираж методических разработок позволяет обеспечить ими всех студентов, изучающих физику.

Некоторые темы общей физики в той или иной мере усиливаются примерами прикладного характера применительно к специальности. Так, например, для строительных специальностей это вопросы светотехники, климатологии, теплопереноса, диффузии, звукоизоляции, новые композиционные материалы и т.д. Такое оптимальное сочетание принципа фундаментального физического образования с более углубленным освещением вопросов, связанных с практической деятельностью, способствует повышению академической активности, усиливает интерес к изучаемому предмету, стимулирует улучшение качества знаний и развивает интерес к профессиональному образованию.

Профессиональную направленность имеет также тематика реферативной работы, выполняемой студентами. Это, например, темы: «Физика моей специальности», «Нетрадиционные виды энергии», «ИК спектроскопия – метод контроля камнесамоцветного сырья», «Оптические методы контроля сточных вод», «Неразрушающие методы контроля» и т.д.

Традиционной формой обучения студентов, приводящей к более быстрому научному росту и профессиональной образованности, являются ежегодные научные студенческие конференции, которые проводятся на кафедре физики с участием преподавателей и аспирантов. Лучшие студенческие доклады публикуются. Тематика докладов в большей степени имеет профессиональную направленность. Непосредственная связь кафедры физики с Иркутским авиазаводом позволяет студентам специальностей «Самолётостроение» выполнять часть НИР на производстве.

При переходе от изучения обязательных дисциплин к спецкурсам у студентов уже изначально закладываются основы профессиональных знаний и формируется профессиональное мировоззрение. Интеграция фундаментальности и профессиональной направленности – это и есть единая система высшего образования.

## Литература

1. Приложение к приказу Минобразования России от 11.02.2002 №393. «Концепция модернизации Российского образования до 2010 года».
2. Созинова Т.В., Шишелова Т.И. Технологически ориентированный физический практикум для студентов транспортных систем // Физическое образование в ВУЗах.- 2001. – Том 7 №2. – С. 72-79.
3. Шишелова Т.И., Чиликанова Л.В., Созинова Т.В. Методические особенности спецпрактикума, учитывающего специализацию студентов // Физическое образование в ВУЗах.- 2001. – Том 2. №2. – С. 80-84.
4. Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Чиликанова Л.В. Профессионально-ориентированный физический практикум для студентов строительных специальностей // Новые технологии преподавания физики: школа и вуз: Сб. аннотаций докладов II Международной конференции.- Москва: МПГУ, 2000. – С. 76

5. Шишелова Т.И., Созинова Т.В., Афонин А.В. Спектральные методы контроля горюче-смазочных материалов: Методические указания – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2001. – 58 с.

6. Шишелова Т.И., Чиликанова Л.В., Созинова Т.В., Афонин А.В., Коновалов Н.П. Физические методы исследования вещества: Учеб. Пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2002. – 156 с.

7. Шишелова Т.И., Созинова Т.В., Захарова Т.М., Костеева Т.А. Технология формирования научной элиты // Инновации в системе непрерывного образования: Сб. науч. Статей.- Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – С. 42-50.

8. Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Чиликанова Л.В. Профессионально-ориентированный физический практикум для студентов строительных специальностей // Новые технологии преподавания физики: школа и вуз: Сб. аннотаций докладов II Международной конференции.- Москва: МПГУ, 2000. – С. 76

**Экономика и финансы****МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА**

Алиев А.И., Нагдиев С.А., Алиев И.А.  
*Махачкала*

Анализ инвестиционного климата для реципиента инвестиций является важным элементом выработки государственной и региональной политики привлечения и использования капитала, поскольку, он, во-первых, дает системное представление о факторах, воздействующих на инвестора, во-вторых, предоставляет возможность глубже оценить ситуацию в стране или в отдельном регионе, в-третьих, позволяет осознать мотивацию поведения партнера.

В экономической литературе существуют различные подходы к оценке инвестиционного климата национальной экономики, различающиеся, в зависимости от целей исследования, по количеству анализируемых показателей и их качественным характеристикам, по выбору самих показателей.

1. Универсальная методика оценки инвестиционного климата, охватывающая максимальное количество экономических характеристик, показателей торговли, характеристик политического климата, законодательной среды для инвестиций позволяет глубоко и всесторонне оценить ситуацию в стране на настоящий момент и судить о возможностях ее развития.

2. Для сравнительного анализа инвестиционного климата в государствах с переходной экономикой используются специализированные методики, делающие акцент на темпах и перспективах реформ. Важность такой оценки определяется тем, что новые возможности для иностранных компаний в этих странах прямо зависят от того, насколько решительно реформы будут проводиться в жизнь.

Эти методики включают опрос экспертов, представляющих крупные банки развитых стран и учитывают статистическую информацию о состоянии того или иного фактора. Среди характеристик этих факторов: прогнозы макроэкономических показателей; риск неплатежей за товары; риск невозврата кредитов; риск по выплате дивидендов; риск национализации, кон-

фискации и экспроприации имущества; показатели долгов; оценки кредитоспособности стран; политика в области банковских активов, международных облигаций; политика в отношении скидок и штрафов. Россия занимает в рейтингах, проведенных на основе этих методик, одно из последних мест и уступает по инвестиционной привлекательности Чехии, Китаю, Венгрии, Польше, Литве, Румынии, Эстонии, Латвии. Данный рейтинг в определенной мере соответствует объемам иностранных инвестиций, поступающих в Россию, по сравнению с другими странами. Вместе с тем эти методы не лишены недостатков. Во-первых, они не делают различий между прямыми и портфельными инвестициями. Во-вторых, вряд ли правомерно оценивать одной совокупностью показателей инвестиционный климат в России (учитывая разнообразие условий, складывающихся в субъектах Федерации), США, Китае, Германии, с одной стороны, и Люксембурге, Эстонии, Албании и других малых странах - с другой. В-третьих, в числе показателей отсутствует инновационная составляющая, играющая все большую роль в макроэкономической динамике многих стран.

Оценка состояния и перспектив развития инвестиционного климата в странах Восточной и Центральной Европы, а также СНГ, в том числе в России. Оценка проводилась по 10-балльной шкале (0 — худшая оценка, 10 — лучшая), по 10 наиболее важным экономическим и политическим показателям (экономический рост, стабильность цен, производительность труда, стабильность валюты, приватизация, инфраструктура, перспективы торговли, природные ресурсы, политическая стабильность, основы законодательства) показала, что Россия занимает высокое место по показателю природных ресурсов и перспектив торговли — 9,3 балла, в области инфраструктуры — 4,9, политической стабильности — 5, но отстает от большинства стран Восточной Европы и Балтии. В целом по итогам рейтинга Россия в 2000 г. должна была находиться на 10-м месте (6,2 балла).

Для сравнения отметим, что средняя оценка Чехии составляет 8,9 балла, Польши — 8,3, Венгрии —



8,0, Словении — 8,0, Словакии — 7,2, Эстонии — 7,0, Латвии — 6,5, Хорватии — 6,4, Литвы — 6,2. Самыми худшими возможностями обладают те страны СНГ, которые оказались втянутыми в военные конфликты.

Достоинством такой рейтинговой методики является ее сравнительная дешевизна исследования и наглядность результатов. Такие рейтинговые исследования более приемлемы для политических процессов, нежели для конкретных экономических изысканий.

3. Методики балльной оценки позволяют количественно сопоставить основные характеристики инвестиционного климата стран и определить показатели, учитывающие величины всех составляющих и служащие критерием ранжирования стран по их инвестиционной привлекательности.

Эти методики универсальны и могут применяться для разных стран. Они эффективны при проведении исследований на макроэкономическом уровне, особенно при сопоставлении уровней экономического развития нескольких государств.

По этим методикам отбираются 15 критериев, имеющих определенный удельный вес. Экспертным путем эти критерии оцениваются по шкале от "0" до "4". Установочными критериями являются: политическая стабильность (удельный вес — 12), состояние экономического роста (10), конвертируемость валюты (10), уровень зарплаты и производительность труда (8), отношение к иностранным инвестициям (6), возможность национализации (6), влияние девальвации (6), состояние платежного баланса (6), уровень государственного регулирования инвестиций (4), состояние инфраструктуры (4), возможность кооперирования в сфере производства (4), получение консультационных услуг (2), реализация проекта (6).

Каждому из критериев дается оценочный индекс, присваиваемый группой экспертов; затем эти индексы суммируются с учетом удельного веса каждого. Достоинством таких методик является то, что она не сложна в пользовании и универсальна, что позволяет применять ее для разных стран, а также достаточно наглядна и понятна — все это позволяет работать с ней специалистам из разных областей науки. Результатом исследований по таким методикам является числовой показатель. Данные методики удобны при проведении исследований на макроэкономическом уровне, особенно при сопоставлении развития тех или иных государств или содружеств государств в целом.

Однако при исследовании отраслей хозяйства или регионов страны данные методики приводят к погрешностям в оценке инвестиционного климата; их недостатком является субъективность подхода при расчете тех или иных показателей. Для экспертной оценки необходим большой массив информации.

Методика оценки предпринимательского риска в России разработана агентством ЮНИ-ВЕРС. Она позволяет оценивать инвестиционный климат на основе экспертной оценки уровня предпринимательского риска, составляющими которого являются следующие показатели: социально-политический, внутриэкономический и внешнеэкономический.

Ранжирование показателей проводится по десятичной шкале условий для инвестиций: от 1 ("лучшие") до 10 ("худшие"). Инвестиционный климат рас-

сматривается на макро- и микроэкономическом уровне. На первом определяются показатели экономической, социальной и политической среды для инвестиций.

Для потенциальных инвесторов в России при анализе политической ситуации определяющим является политика государства в отношении иностранных инвестиций, вероятность национализации иностранного имущества, участие РФ в системах международных договоров, прочность государственных институтов, преемственность политической власти, степень государственного вмешательства в экономику и др.

На инвестиционный климат отрицательно влияют в основном прямые ограничения деятельности иностранных фирм, зафиксированные в законодательстве, и нечеткость или нестабильность законодательства принимающей страны.

Основное внимание при оценке инвестиционного климата на макроуровне уделяется состоянию экономики, положению в валютной и кредитной системах, таможенному режиму, стоимости рабочей силы и ее соотношению со

средним уровнем квалификации работников, производительности труда и др. Большое значение при оценке социальной среды для инвестиций имеет отношение к иностранным инвестициям в обществе, степень его расслоения, уровень безработицы, забастовочная активность и др.

На микроуровне на инвестиционный климат влияют отношения фирм-инвесторов и конкретных государственных органов, поставщиков, покупателей, банков, профсоюзов и трудовых коллективов фирм принимающей страны. Макро- и микроэкономические уровни в этой методике анализируются как целое, и результаты анализа используются для определения оценки инвестиционного риска.

Как видно из приведенного анализа, несмотря на большое количество методов оценки, такой методики оценки инвестиционного климата, которая бы позволяла объективно с помощью математических методов оценить общую инвестиционную ситуацию в регионе и отдельные влияющие на нее факторы, на настоящий момент не существует. Во многих из рассмотренных методов применяются экспертные оценки, либо для определения степени влияния того или иного фактора на инвестиционный климат (т.е. весов), либо для оценки состояния фактора на момент анализа, что существенно снижает объективность получаемого с их помощью результата.

## ПРОБЛЕМЫ РОСТА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА

Байдашева Е.Н.

*Красноярский государственный торгово-экономический институт, Красноярск*

В условиях транзитивной экономики в России и ряде стран Восточной Европы насущной является проблема обеспечения экономического роста. Для обеспечения последнего предлагаются различные методы и варианты государственного регулирования экономики. На наш взгляд, очень актуальна вновь

теория обеспечения эффективного спроса Дж.М.Кейнса.

Известный экономист Дж.М.Кейнс выявил основной психологический закон, согласно которому люди склонны, как правило, увеличивать свое потребление с ростом дохода, но не в той мере, в какой растет доход. Наибольшее влияние на использование дохода оказывает стремление к поддержанию привычного уровня жизни, и человек склонен сберегать именно обнаруживающуюся разность между его фактическими доходами и расходами по поддержанию обычного жизненного стандарта. Если происходит значительное падение дохода, вызванное уменьшением уровня занятости, оно может привести даже к превышению потребления над доходом. Это характерно не только для отдельных лиц и организаций, использующих для потребления финансовые резервы, накопленные ими в лучшие времена, но и для правительства, которое может оказаться втянутым, вольно или невольно, в бюджетный дефицит или даже ассигновать средства на помощь безработным за счет полученных займы денег. Таким образом, когда занятость падает до низкого уровня, совокупное потребление снизится на меньшую величину, чем та, на которую сократился реальный доход. Произойдет это как вследствие сохранения обычных привычек индивидуумов, так и вследствие воздействия, оказываемого вероятной политикой правительства. Этот принцип ведет к тому, что уровень занятости может повышаться только с ростом инвестиций. Иное положение можно наблюдать только в тех случаях, когда изменяется склонность к потреблению. Поскольку при увеличении занятости расходы потребителей растут медленнее, чем повышается цена совокупного предложения, увеличение занятости окажется нерентабельным, если только образовавшийся разрыв не будет заполнен увеличением инвестиций.

Потребление представляет собой единственную цель всякой экономической деятельности. Потребление удовлетворяется частью предметами, произведенными в настоящее время, и частью предметами, которые были произведены раньше (посредством дезинвестиций). В той мере, в какой потребление удовлетворяется последним способом, размеры текущего спроса сокращаются, поскольку соответствующая часть текущих расходов не возвращается в кругооборот и не предстает в форме компонента чистого дохода. Напротив, всякий раз, когда предмет производится в течение данного периода с целью удовлетворения будущего потребления, имеет место расширение текущего спроса. Всякие инвестиции предназначены для того, чтобы раньше или позже иметь своим результатом дезинвестиции соответствующих запасов.

Таким образом, размеры новых инвестиций всегда должны быть настолько больше, чем дезинвестиции, чтобы заполнялся разрыв между чистым доходом и потреблением, причем эта проблема становится все более острой по мере увеличения капитала. Новые инвестиции могут производиться в размерах, превосходящих текущие дезинвестиции лишь в тех случаях, когда можно рассчитывать, что расходы на потребление в будущем возрастут. Уменьшение склонности к

потреблению в настоящем может только тогда быть приспособлено к общественной выгоде, если в будущем ожидается увеличение склонности к потреблению.

Следовательно, капитал не является некоей замкнутой в себе субстанцией, которая существует как бы независимо от потребления. Напротив, всякое ослабление склонности к потреблению, которое превращается в постоянную привычку, должно приводить не только к сокращению спроса на потребительские товары, но и к уменьшению спроса на капитал.

## ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ

Бартакова Т.С.

*Красноярский государственный торгово-экономический институт, Красноярск*

Экономический рост, наблюдающийся в России в последние годы, называют восстановительным, который базируется на ранее созданных производственных мощностях и подготовленной рабочей силе. Поскольку источники такого роста ограничены, то он носит затухающий характер.

Для дальнейшего экономического роста необходимо создание и развитие новых его источников, прежде всего, инвестиционного потенциала.

Роль инвестиционного потенциала России особенно значительна в процессе преодоления отставания технического уровня отраслей, ориентированных на внутренний рынок. Именно развитие этих отраслей является перспективным источником устойчивого экономического роста. Однако основные инвестиции и финансовые ресурсы сосредоточены сегодня в экспортноориентированных отраслях, носящих сырьевой характер. Приток капитала в развитие отраслей, определяющих современную постиндустриальную структуру экономики, недостаточен.

Инвестиционный кризис является одним из основных факторов резкого снижения производственного потенциала страны. Снижение возможностей для роста капиталовложений привело к изменению производственной и технологической структуры инвестиций в основной капитал. Происходит снижение доли затрат на техническое перевооружение, реконструкцию и расширение действующих предприятий, что снижает вес активной части основного капитала и повышает степень ее износа. Средний возраст производственного оборудования за последние 10 лет увеличился более чем на 50%. Задача обновления производственного капитала – одна из задач увеличения конкурентоспособности российских предприятий.

Проблема развития инвестиционного потенциала страны – это проблема источников инвестиций, но не только. В последние годы инвестиционные возможности значительно возросли, но стимулы для инвестиционной активности недостаточны. Одной из причин низких инвестиционных стимулов является слабость конкуренции внутри страны. Отсутствие серьезной конкурентной среды не заставляет предприятия принимать действенные меры по модернизации производства, искать источники для реконструкции и

обновления производственных мощностей. В частности, развитие инвестиционного потенциала связано с формированием эффективного рынка капитала и созданием механизмов, обеспечивающих мобилизацию ресурсов и их наиболее эффективное размещение.

В российских условиях, где рыночные механизмы саморегулирования не развиты в достаточной степени, ускоренное развитие инвестиционного потенциала требует более активного вмешательства государства. Прежде всего, это выработка стратегического курса инвестиционно-инновационной политики, соответствующей задачам структурной перестройки экономики, создание благоприятного инвестиционного климата посредством правового, налогового механизмов, амортизационной политики, репатриация «утекающих» за рубеж российских капиталов, привлечение иностранных инвестиций, всемерная поддержка российских компаний, продвигающих собственные торговые марки на зарубежные рынки. Особенно важна государственная поддержка фундаментальной науки, которой принадлежит особое место в системе НИОКР, так как она представляет собой важнейший источник развития научно-технического потенциала в долговременной перспективе.

#### **СИСТЕМА ОТКРЫТОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДОТРАСЛИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ КАК ОБЪЕКТА ОТРАСЛЕВОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Бочков В.Е.

*Московский государственный индустриальный  
университет, Москва*

Применение в образовании информационных и телекоммуникационных технологий, педагогически организованных дистанционных образовательных технологий делает вполне реальной возможность реализации различных моделей организации учебного процесса, в котором участвуют территориально распределенные обучающиеся и преподаватели, применяющие в своей работе распределенные информационно - образовательные ресурсы и современные инновационные технологии педагогического взаимодействия.

Качественно однородная группа предприятий, организаций и учреждений, роль которой в общественном производстве совокупного продукта определяется общественным разделением труда, в экономической науке принято называть отраслью. Все образовательные учреждения вне зависимости от их уровня, формы собственности или ведомственной принадлежности, расположенные на территории Российской Федерации, образуют отрасль «система образования», которую с достаточной степенью условности можно отнести к сфере услуг. Таким образом, существует также проблема корректной классификационной принадлежности отрасли «система образования». Несколько ниже рассмотрим ряд последствий этого для развития целой отрасли национальной экономики.

Эволюция отрасли «система образования» под влиянием

• интенсивного развития процессов информатизации образования;

• расширения применения дистанционных образовательных технологий в педагогической практике;

• инновационных педагогических методов и форм взаимодействия субъектов образовательного процесса;

• формирования и апробации инновационных моделей организации образовательного процесса в их конструктивном разнообразии

привела к формированию «системы открытого дистанционного образования».

Отрасль «система образования» представляет собой определенным образом сформированную совокупность организаций, учреждений и ведомств, осуществляющих свою деятельность в сфере образования. Система открытого дистанционного образования представляет собой единую информационно-образовательную среду, объединяющую субъектов традиционной системы образования посредством информационных и телекоммуникационных средств и педагогически организованных дистанционных образовательных технологий. Она объединяет научно-образовательный потенциал вовлеченных в нее национальных образовательных учреждений и формируется как сегмент мировой образовательной системы [19, с.58-62; 23, с.451-452].

Характерные отличительные принципы системы открытого дистанционного образования от традиционной системы образования заключаются в следующих положениях:

• отсутствие конкурсного приема и возрастного ценза для обучающихся;

• возможность выбора каждым индивидом своей образовательной траектории для удовлетворения в максимальной степени своих образовательных потребностей и наиболее полной самореализации личности в социально-экономических отношениях;

• возможность осуществления «образования через всю жизнь», т.е. осуществления принципа непрерывности образования.

• отражение в наиболее полной степени новой образовательной концепции: «образование для всех».

Применение в учебном процессе дистанционных образовательных технологий, расширения информатизации образования не сводится только к проблеме замены учебно-методической литературы в виде традиционных книг, выполненных с применением полиграфической технологии, на электронные учебные издания, распространяемые на дисках или доступные в компьютерных сетях.

Эти факторы и технологии оказывают очень сильное влияние на всю систему образования в целом: они вызывают процесс конвергенции традиционного и открытого образования в единую образовательную систему с гармоничным сочетанием различных видов образовательных технологий и способствуют формированию специфической подотрасли, определяющей динамику развития отраслевой экономики.

Развитие открытых форм дистанционного образования в настоящее время является общемировой тенденцией. Процесс информатизации образования в передовых странах запада, который по времени предшествовал российскому опыту, показал, что информатизация образования и широкое распространение дистанционных образовательных технологий ставит перед специалистами ряд неотложных задач и сложных проблем [23, с.451-452; 27, с. 6-17; 30, с.32-67], среди которых выделяются такие, как:

Ø переосмысление фундаментальных представлений о сущности образовательного процесса, его месте в системе социально-экономических отношений;

Ø пересмотр функционального наполнения деятельности преподавателя и изменение его профессионального репертуара [24];

Ø определение роли и места в практике обучения средств и способов представления образовательного содержания [25];

Ø планирование ресурсного обеспечения функционирования и развития системы открытого дистанционного образования и контроля учебного процесса [12, с. 168-177; 14, с. 111-171];

Ø сравнительная оценка различных моделей организации учебного процесса с использованием технологий открытого дистанционного обучения [16; 17];

Ø разработка критериев, систем обеспечения и управления качеством в открытом дистанционном образовании [12, с.168-177].

Открытое дистанционное образование это образовательная система [15, с.147-156], в которой реализуется

Ø в соответствии с определенными моделями организации процесс обучения [16, с.42-57] и подтверждения соответствия образовательному стандарту образовательного ценза, полученного обучающимися;

Ø при частичном или полном применении различных дистанционных образовательных технологий отдельно или в их конструктивном сочетании [8].

Основу образовательного процесса в открытом образовании составляет организованная самостоятельная работа обучающегося, который может осваивать образовательную программу в удобном для себя месте, по индивидуальному учебному плану и расписанию, получая знания в одном или нескольких образовательных учреждениях.

Сформулировать цели открытого дистанционного образования необходимо на основе оценки корректности отраслевой принадлежности отрасли система образования и понятийного содержания термина «образовательная услуга», принятого сегодня в гражданско-правовом обороте.

Процесс оказания «образовательных услуг» может быть отнесен к сфере услуг условно в силу ряда присущих ему принципиальных отличий от классического понимания традиционной услуги [15, с.147-156]:

Принципиальные отличия процесса оказания «образовательной услуги» от классического понимания процесса оказания традиционных услуг можно сформулировать в виде достаточно обширного перечня:

1. Сложность структуры процесса.
2. Содержание основных этапов процесса.
3. Количество субъектов, непосредственно или опосредовано принимающих участие в процессе.
4. Характер возникающих в процессе оказания услуги отношений и взаимодействий между субъектами.
5. Особенности организации процесса оказания услуги.
6. Широта и продолжительность процесса.
7. Результативность влияния на общественные отношения.
8. Значительность разнесения во времени непосредственной деятельности по оказанию услуги и проявлению «результативного» эффекта.
9. Требования обязательности активного участия и взаимодействия всех субъектов процесса для получения существенного результата.
10. Куммулятивность характера проявления результата.
11. Длительность проявления результата оказания услуги.
12. Необходимость непрерывного осуществления процесса для получения максимального «результативного» эффекта.

13. Направленность результата процесса преимущественно на удовлетворение непосредственных потребностей третьих лиц по отношению к процессу, и только опосредовано, через удовлетворение этих потребностей, решение потребностей непосредственного участника процесса.

Процесс формирования общественных экономических отношений в сфере образования достаточно сложное явление. Для его структурирования можно условно выделить несколько этапов:

ü период формирования устойчивых общественных и индивидуальных потребностей в получении образования;

ü период формирования научных и образовательных школ;

ü период непосредственного осуществления образовательного процесса (его организацию, ведение, управление и развитие) во время которого формируются и реализуются правоотношения субъектов процесса;

ü период проявления результативного эффекта «образовательной услуги» (которым непосредственно пользуются преимущественно третьи лица).

Существующие особенности противоречий правоотношений субъектов образовательного процесса проявляются в экономике сферы образования следующим образом:

Ø результативным эффектом т.н. «образовательной услуги» чаще всего непосредственно пользуется третья сторона - работодатели, которые при купле-продаже на рынке трудовых ресурсов услуг работника - носителя результатов оказания «образовательной услуги» вряд ли захотят добровольно возместить в полной мере затраты образовательной системы, произведенные в достаточно далеком прошлом,

Ø потребителю «образовательной услуги» правомочному субъекту правоотношений по поводу оказания «образовательных услуг» (обучающемуся) бы-

вает сложно, а порой и невозможно оценить её результат в экономических категориях, поскольку цена трудовых ресурсов во многом зависит от конъюнктуры рынка и непосредственно не связана с формальным уровнем образования и его квалификации;

Ø непрерывность и значительная продолжительность процесса оказания “образовательной услуги”, которая по длительности осуществления полного цикла значительно превышает временные периоды, принятые для отчетности образовательных учреждений по результатам финансово-хозяйственной деятельности, что не позволяет объективно отражать в управленческом учете, в бухгалтерском учете и в налоговом учете реальные издержки даже одного из субъектов правоотношений по поводу оказания “образовательной услуги” – образовательного учреждения;

Ø сущностная особенность образовательного процесса, которая проявляется в необходимости активной познавательной деятельности обучающегося для получения существенного результата, не позволяет производить экономическую оценку полных издержек образовательного процесса субъектов правоотношений по поводу оказания “образовательной услуги”.

В связи с существованием явных противоречий сложившейся системы правоотношений субъектов по поводу оказания «образовательных услуг» с системой общественного использования результативного эффекта образовательного процесса необходимо пересмотреть содержание понятия «образовательная услуга». В сложившихся условиях в качестве временного компромисса можно введенный в настоящее время в гражданско-правовой оборот термин «образовательная услуга» трактовать как услугу по доступу к образовательному процессу.

В этой связи можно сформулировать основную цель открытого дистанционного образования, которая состоит:

Ø в расширении возможностей граждан в получении услуг по доступу к качественному образовательному процессу,

Ø в наиболее полном удовлетворении их образовательных потребностей вне зависимости

ü от места проживания,

ü материального положения,

ü возраста,

ü состояния здоровья

ü и других обстоятельств жизнедеятельности индивидов.

Открытое дистанционное образование ни в коей мере не противопоставляется действующей традиционной системе образования. Применение в учебном процессе современных информационно-телекоммуникационных средств и дистанционных образовательных технологий только расширяет и видоизменяет арсенал дидактических средств, не затрагивая фундаментальных принципов и социальных функций системы образования, делая их более достижимыми в современной образовательной практике.

В качестве основных базовых принципов организации отрасли «система образования» в целом [15, с.147-156] (вне зависимости от применяемых образо-

вательных технологий, моделей организации, управления, мониторинга и проведения учебного процесса) можно выделить следующие:

Ø демократичность, реализуемая посредством закрепленного в Конституции РФ права всех российских граждан на получение и совершенствование своего образования;

Ø системность, которую можно определить как целостность и взаимосвязанность компонентов обучения, цель которого состоит в формировании совокупности теоретических знаний, практических умений и навыков обучающихся;

Ø научность, понимаемая как направленность образования на формирование научного мировоззрения обучающихся, освоение ими в процессе обучения объективно существующих закономерностей развития природы и человеческого общества;

Ø многоуровневость обучения, которое предполагает последовательное расширение и усложнение совокупности понятий, методов и средств, которые необходимо освоить и научиться применять обучающимся на каждом уровне образования;

Ø практико-ориентированность подготовки, которая предполагает освоение в процессе обучения не только знаний на теоретическом уровне, но и овладение практическими навыками решения профессионально значимых задач на эмпирическом междисциплинарном уровне;

Ø профессиональная специализация, определяющая принципы отбора и применения в обучении учебно-методических материалов и технических средств, имеющих целью подготовку обучающихся к будущей профессиональной деятельности в выбранном направлении;

Ø отраслевая направленность, связываемая с повышенным вниманием в обучении к специальным проблемам, характерным для конкретной области применения технических устройств, систем, технологических процессов и др.;

Ø территориальная распределенность образовательных учреждений, необходимая для того, чтобы приблизить их к местам проживания обучающихся и, следовательно, повысить доступность образования для граждан;

Ø непрерывность, предполагающую, что обучение на предыдущем уровне согласовано с входными требованиями следующего уровня образования.

Для оценки выполнения социально-значимых функций «системой открытого дистанционного образования» могут использоваться следующие критерии:

√ степень удовлетворения потребностей граждан в получении или повышении уровня образования, показывающая в какой мере запросы конкретных граждан могут быть удовлетворены системой образования;

√ общественная значимость, определяющая степень удовлетворения системой образования потребностей не только отдельных граждан, но и общества в целом в рамках действующего перечня предоставляемых образовательных услуг;

√ государственная целесообразность, оцениваемая полнотой охвата системой образования совокупности задач, которые необходимо решать государству

и к числу которых, прежде всего, относятся оборона, охрана общественного порядка, здравоохранение, воспитание, обучение и образование населения;

√ экономичность, понимаемая как целесообразность и обоснованность затрат средств и времени на получение образования определенного уровня со стороны отдельных индивидов и общества в целом;

√ признание полученного образования в различных регионах России, а также в международных масштабах, позволяющее оценить степень соответствия уровня профессиональных знаний, умений и навыков выпускников образовательных учреждений нормам, признанным в местах их профессиональной деятельности;

√ качество образования, характеризующее уровень подготовки выпускников образовательных учреждений к решению совокупности задач, возникающих в процессе их профессиональной деятельности и формально определяемое государственным образовательным стандартом;

√ доступность образования, показывающая в какой мере конституционная норма выполнима в жизни реальных людей, которые имеют индивидуальные способности и запросы, уровни доходов, разные места жительства и другие жизненные обстоятельства;

√ результативность образования, отражающая возможности образовательных учреждений в процессе обучения снабдить конкретных людей, обладающих регламентируемым уровнем начальной подготовки, именно теми знаниями, умениями и навыками, которые им необходимы.

Сегодня можно выделить основные факторы формирования подотрасли «система открытого дистанционного образования» в отраслевой совокупности «система образования»:

∅ единое нормативно-законодательное оформление деятельности системы образования в целом [1; 2; 3];

∅ формирование нормативно-законодательного обеспечения открытого дистанционного образования [13, с.26-51];

∅ определенное организационное и административное обособление системы образования по отношению к другим отраслям национальной экономики [5];

∅ расширение организационно-административной и научно-технологической поддержки развития открытого дистанционного образования государственными органами управления образованием;

∅ государственные инвестиции в форме целевых федеральных программ [6, с.118-122];

∅ обеспечение единой отраслевой системы государственного управления, распределение функций между органами управления различных уровней, специфические отраслевые методы управления [1; 2];

∅ сложившаяся система государственного финансирования и единая государственная политика в отношении системы образования и развития открытого дистанционного образования [4; 8];

∅ наличие в качестве основных системообразующих элементов подотрасли образовательных уч-

реждений, которые широко используют дистанционные образовательные технологии [7, с.68-72];

∅ активная отработка процедур государственного управления отраслью и подотраслью [7, с.68-72; 9; 10; 11].

Действующими в настоящее время нормативно-законодательными актами в сфере образования установлен ряд отраслевых особенностей «системы открытого дистанционного образования»:

∅ тип организации, способной осуществлять образовательную деятельность с использованием дистанционных образовательных технологий частично и в полном объеме;

∅ отношения собственности в сфере образования в целом и в сфере авторского права и смежных прав;

∅ пределы осуществления образовательными учреждениями предпринимательской и иной приносящий доход деятельности и порядок распоряжения получаемыми от этой деятельности доходами;

∅ государственные гарантии для сферы образования и для граждан по получению образования определенного уровня;

∅ принцип автономии образовательных учреждений.

Все перечисленное позволяет рассматривать «Систему открытого дистанционного образования» как организационно оформленную совокупность образовательных учреждений, объединенных

• законодательной и нормативной базой,

• системой управления и

• единым организационно-экономическим механизмом функционирования.

Она представляет собой результат эволюционных изменений традиционной «системы образования» под влиянием информатизации и развития педагогических образовательных технологий.

Состав основных экономических характеристик отрасли «система образования» [29, с.26] и подотрасли «система открытого дистанционного образования» [15, с.147-156] определяется:

• содержанием форм государственной статистической отчетности;

• сложившейся практикой количественной оценки развития системы образования в целом;

• складывающимися нормами оценки готовности образовательных учреждений к применению в учебном процессе дистанционных образовательных технологий в полном объеме [26, с.27-61].

В качестве отраслевых экономических характеристик могут использоваться следующие группы показателей [15; 26; 29; 32]:

∅ общее количество образовательных учреждений и количество учреждений, применяющих дистанционные образовательные технологии в полном объеме и частично, показатели динамики изменения количества этих категорий учреждений, распределение по формам собственности, территориальному расположению;

∅ объемы и структура доходов и расходов образовательных учреждений в целом и от реализации образовательных процессов с использованием дистанционных образовательных технологий;

Ø общая численность и структура обучающихся, а также численность и структура обучающихся на основе применения различных дистанционных образовательных технологий по отдельным специальностям, направлениям и уровням профессионального образования, динамика изменения этих показателей;

Ø квалификационные характеристики преподавательского состава в образовательных учреждениях, профессиональная репертуарная численность и структура преподавателей в соответствии с особыми функциональными обязанностями при использовании различных дистанционных образовательных технологий в учреждениях по отдельным специальностям, направлениям и уровням профессионального образования, динамика изменения этих показателей;

Ø показатели развития материально-технической базы образовательных учреждений, в том числе стоимостные и натуральные показатели, характеризующие степень оснащенности образовательных учреждений информационно-образовательными ресурсами в целом по образовательным учреждениям и в расчете на одного обучающегося.

Ряд важнейших особенностей отраслевой экономики системы открытого дистанционного образования определяет её место и роль в национальной экономике любого индустриально развитого государства:

Ø экономика системы открытого дистанционного образования [32] представляет собой одновременно

Ў элемент экономики общественного сектора и

Ў элемент экономики свободного предпринимательства;

Ø сфера образования – область, где в основном происходит формирование человеческого капитала;

Ø система открытого дистанционного образования способна с наибольшей эффективностью обеспечивать формирование и повышение качества человеческого капитала.

Соотношение элементов экономики общественного сектора и экономики свободного предпринимательства, доминанта того или другого компонента в экономике конкретного образовательного учреждения и в отраслевых особенностях экономики определяется:

Ø уровнем и организационно-правовым статусом образовательного учреждения,

Ø количеством, направленностью и уровнем реализуемых образовательных программ,

Ø плотностью и особенностью конкурентного окружения образовательного учреждения;

Ø уровнем индустриального и социального развития региона, территории и государства в целом;

Ø общественно-социальным статусом (имиджем) образовательного учреждения;

Ø степенью профессиональной компетентности и подготовки руководителей образовательных учреждений к работе в условиях рыночной экономики;

Ø осознанными общественными потребностями формирования определенного уровня образованности населения и уровнем их актуализации;

Ø платежеспособным спросом со стороны индивидов, корпоративных структур и общества в целом;

Ø национальными потребностями и возможностями в обеспечении качества результатов общественного производства и рядом других факторов.

Человеческий капитал, представляющий собой одну из наиболее существенных разновидностей основного фактора из совокупности факторов общественного производства экономических благ, формируется в основном в сфере образования. Человеческий капитал представляет собой ресурс, созданный людьми для производства экономических благ, особый вид капиталовложений, который характеризует затраты на воспроизводство и повышение качества трудовых ресурсов. В число характеристик человеческого капитала принято включать: уровень квалификации, знания, умения и навыки, практический опыт, состояние здоровья, производительность труда и ряд других. Человеческий капитал рассматривается в современной экономике как долговременный экономический ресурс [28, с.437]:

Ў воспроизводственный оборот этого ресурса в 5-6 раз продолжительнее, чем у основного капитала,

Ў характеристики «износа» этой разновидности капитала имеют отрицательное значение, в связи с возрастанием ценности работников с течением времени до определенного возраста человека (45-65 лет в зависимости от сферы деятельности).

Рядом исследований установлено и в современных условиях являются общепринятыми следующие факты:

Ø достаточный объем инвестиций в человеческий капитал позволяет обеспечить не менее 30% прироста национального дохода страны;

Ø в 192-х наиболее развитых странах мира не менее 64% национального богатства формируется за счет человеческого капитала (по данным МБ).

В связи с приведенными данными становится ясной значимость и определяющая роль успешного и динамичного развития открытого дистанционного образования для национальной экономики страны. Системы образования, которая позволяет использовать международные информационно-образовательные ресурсы [19, с. 58-62] для формирования и повышения качества человеческого капитала в национальной экономике России.

Открытость образования предполагает сосуществование, гармоничное взаимодействие различных педагогически организованных образовательных технологий с учетом в полной мере существующей тенденции к существенному увеличению доли самостоятельной индивидуальной учебной работы обучающихся вне зависимости от принятой технологии и используемых моделей организации образовательного процесса. В этой связи требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса должны формулироваться по-новому [25].

Организация обеспечения учебного процесса информационно-образовательными ресурсами для применения в педагогической практике дистанционных образовательных технологий в полном объеме представляет собой весьма значительную по объему и комплексности работу, которая может оказаться не под силу любому отдельно взятому учебному заведению. В связи с этим возникает объективная необхо-

димось объединение усилий отдельных образовательных учреждений на горизонтальных и вертикальных уровнях системы образования для решения масштабных задач, целью которых является создание и развитие систем открытого дистанционного образования. Для этого предлагается создавать консорциумы и объединения образовательных учреждений, осуществляющих подготовку специалистов, как по родственным направлениям, так и направлениям подготовки различных уровней. [19, с. 58-62; 22, с.180-198; 20, с.34-37].

В этом случае экономические издержки и продолжительность перехода учреждений системы образования на новые образовательные технологии окажутся вполне приемлемыми. В результате проведения совместной работы над новыми средствами обеспечения учебного процесса в составе объединений учебных заведений возникнут реальные возможности для проявления и реализации принципов открытости и академической мобильности в системе открытого дистанционного образования.

В системе открытого дистанционного образования сосуществуют различные формы педагогического и информационного взаимодействия участников образовательного процесса и способы передачи знаний между ними. В процесс обмена знаниями интенсивно вовлекаются не только преподаватели, но и сами обучающиеся, которые объединяются общими интересами при изучении конкретных учебных дисциплин. В современных условиях\* [33] только 25% преподавателей в США в своей работе ограничиваются дистанционными формами взаимодействия, никогда при этом не встречаясь с обучающимися. Оставшиеся 75% преподавателей предпочитают совмещать дистанционные формы общения с традиционными лекциями и практическими занятиями. Многочисленные исследования показывают, что если традиционные формы учебной работы полностью заменяются дистанционными формами взаимодействия субъектов образовательного процесса, то конечные результаты остаются примерно одинаковыми. Если же в реальном учебном процессе осуществляется разумное сочетание традиционных и дистанционных форм взаимодействия, то эффективность и результативность обучения значительно повышается [18, с.62-67; 19].

Результаты проведенного Минобразования России эксперимента в области дистанционного образования [30, с.32-67] в период с 1997-2002 г.г. и анализ динамики продвижения дистанционных образовательных технологий на рынок образовательных услуг [6; 30; 31] показал, что:

Ø в России существуют десятки государственных и негосударственных образовательных учреждений, которые готовы заявить о применении дистанционных образовательных технологий в учебном процессе в полном объеме;

Ø во многих образовательных учреждениях в последнее десятилетие созданы структурные подразделения, которые занимаются проблемами открытого

и дистанционного образования на профессиональной основе;

Ø организованы специализированные государственные научные учреждения, разрабатывающие проблематику открытого образования дистанционных образовательных технологий и информатизации образования в целом.

Анализ общих признаков и системных характеристик показывает, что в настоящее время в отраслевой экономике «системы образования» сформировалась и динамично развивается подотрасль «система открытого дистанционного образования». Интенсивность формирования нормативно-законодательного обеспечения этой подсистемы отраслевой экономики, динамика её развития и уровень государственной поддержки свидетельствует об экономической значимости этой сферы для развития и модернизации образовательного процесса в современных учреждениях образования. Эти факты свидетельствуют о том, что в условиях глобализации рынка «образовательных услуг» в ближайшей перспективе экономика системы открытого дистанционного образования может определять не только отраслевые черты экономики системы образования в целом, но и темпы развития национальной экономики страны как эффективное средство формирования и повышения качества человеческого капитала, в том числе за счет использования международных информационно-образовательных ресурсов.

Литература и информационные источники

1. Закон Российской Федерации «Об образовании» в редакции Федерального закона Российской Федерации «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «Об образовании» и Федеральный закон «О высшем и послевузовском образовании» от 10.01.2003 №11-ФЗ.

2. Федеральный закон «О высшем и послевузовском образовании» в редакции Федерального закона Российской Федерации «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «Об образовании» и Федеральный закон «О высшем и послевузовском образовании» от 10.01.2003 №11-ФЗ.

3. Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2003 №11-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «Об образовании» и в Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» /Российская газета, №4 (3118) от 14.01.2003 г.

4. Федеральная программа развития образования. Принята Федеральным законом Российской Федерации от 10.04.2000 г. №51-ФЗ.

5. Положение «О Министерстве образования Российской Федерации». Утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.03.2000 г. №258.

6. Решение Коллегии Минобразования России от 25.06.2002 г. «Об итогах эксперимента в области дистанционного обучения и перспективах развития дистанционных образовательных технологий». – В сб.: Эксперимент в области дистанционного образования: результаты и перспективы.- М.: МГИУ, 2002 .- 188 с., с.118-122 .

\* По данным периодического издания Международного общества инженеров электриков и электронщиков. См.: The institute, 2001, volume 25, number 3.



7. Решение коллегии Минобразования России от 26.06.2002 г. / В сб.: Эксперимент в области дистанционного образования: результаты и перспективы./ Под ред. В.Е.Бочкова – М.:МГИУ, 2002.- 188 с., с.68-72.

8. Приказ Минобразования России от 18.12.2002 г. №4452 «Об утверждении Методики применения дистанционных образовательных технологий (дистанционного обучения) в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования Российской Федерации» (зарег. Минюстом России от 24.12.2002 №4071). /Российская газета №( 3123) от 18.01.2003 г.

9. Приказ Минобразования России от 26.08.2003 г. №3387 «Об утверждении перечня документов, представляемых на лицензионную экспертизу образовательными учреждениями среднего, высшего, дополнительного профессионального образования и их филиалами, использующими дистанционные образовательные технологии для реализации образовательных программ частично или в полном объеме».

10. Распоряжение Минобразования России от 26.08.2003 г. №985-24 «О расчете предельной численности обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий».

11. Временные требования, предъявляемые к образовательным учреждениям среднего, высшего и дополнительного профессионального образования при проведении лицензионной экспертизы и проверки готовности к реализации образовательных программ с использованием в полном объеме дистанционных образовательных технологий. Утверждены 04.12.2003 г. Минобразования России.

12. Бочков В.Е. Методология планирования ресурсного обеспечения дистанционного учебного процесса как основа для разработки лицензионных требований к условиям применения дистанционных образовательных технологий и создания федеральной системы обеспечения качества профессионального образования: Системы управления качеством высшего образования: Труды 3-ей Международной научно-методической конференции (3-4 июня 2003 г.) – Воронеж: ВГУ, 2003.- 361 с. с.165-177.

13. Бочков В.Е. Нормотворческая деятельность в сфере дистанционных образовательных технологий. Право и образование, №6, 2003 г., с.26-51.

14. Бочков В.Е. Организация дистанционного учебного процесса: модели, управление и планирование ресурсного обеспечения. Российский портал открытого образования: обучение, опыт, организация. /Под ред. В.И.Солдаткина.- М.: МГИУ, 2003.- 508 с.

15. Бочков В.Е. Отраслевые признаки и характеристики экономики системы открытого образования и особенности нормативно-законодательного регулирования применения дистанционных образовательных технологий./Модернизация профессиональной подготовки молодежи в системе учреждений образования. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в 2-х частях, ч.1.(26-27 февраля 2004)/Под ред. В.Г.Тимирясова.- Москва-Казань: Таглитат (ИЭУиП).- 264 с., с.147-156.

16. Бочков В.Е. Оценка особенностей инновационных моделей организации учебного процесса на

основе феноменологической классификационной системы./Ж.: Качество. Инновации. Образование. – М.: ЕЦК - 2003.- №4 (8), с. 42-57.

17. Бочков В.Е. Оценка различных моделей организации дистанционного обучения на основе феноменологической классификационной системы. Образовательные технологии. Межвузовский сборник научных трудов – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 2003 – 192 с., с.169-175.

18. Бочков В.Е. Потенциалы различных моделей организации дистанционного обучения в области обеспечения качества профессионального образования. Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения. / Сборник научных докладов международной научно-практической конференции EDQ-2003. 8 декабря 2003. – М.: МГИУ, 2003. – 224 с., с.62-67.

19. Бочков В.Е. Реальное формирование единого образовательного пространства на постсоветской территории как цель при создании и развитии межгосударственной сети открытого дистанционного образования. Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения. Доклады международной научно-практической конференции EDQ-2003 (8 декабря 2003 г.) – Москва: МГИУ, 2003.- 224 с., с.58-62.

20. Бочков В.Е. Университетский образовательный комплекс как форма обеспечения непрерывности открытого многоуровневого дистанционного образования. Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: Материалы III Международной научно-методической конференции, 13-15 ноября 2003. – Мн.: БГУИР, 2003 –536 с., с.34-37.

21. Бочков В.Е. Феноменологическая система классификации моделей организации учебного процесса для комплексной оценки применения дистанционных образовательных технологий. В учебнике: Информационные и коммуникационные технологии в СОО/ Под ред. С.Г.Григорьева. - М.: РУДН, 2003.

22. Бочков В.Е., Валентинов В.В., Кондратьев С.В. Дополнительное профессиональное образование Российской Федерации как стратегический ресурс развития открытого и дистанционного образования. Экономика и менеджмент: проблемы теории и практики. Научные труды МИМ «ЛИНК»/Под ред. Н.В.Сычева.- Жуковский: МИМ «ЛИНК», 2003. – 280 с., с.180-198.

23. Бочков В.Е., Демин Ю.Н., Вержбицкий В.В. Межгосударственная сеть открытого дистанционного образования и реальное формирование единого образовательного пространства. В сб.: Дистанционное обучение - образовательная среда XXI века. /Труды III Международной научно-методической конференции (13-15 ноября 2003 г.) – Минск: БГУИР, 2003.- 536 с., с.451-452.

24. Бочков В.Е., Калабин С.М., Кречотень С.П. Функциональное наполнение деятельности преподавателей и требования к ним в различных моделях организации дистанционного обучения. Труды международной научно-практической конференции EDQ-2003 (8 декабря 2003) Москва: МГИУ.- 2004. – 460 с.

25. Бочков В.Е., Мартынова Т.Н., Краснова Г.А. Учебно-методический комплекс как основа и элемент

обеспечения качества дистанционного образования. // Ж: Качество. Инновации. Образование. – М.: ЕЦК - 2004.- №1(9).

26. *Бочков В.Е., Нежурина М.И.* Об организации подготовки проекта лицензионных требований к условиям осуществления образовательного процесса с применением дистанционных образовательных технологий в учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования. / Актуальные проблемы гуманитарных, Социальных, экономических и технических наук. Межвузовский сборник научных и научно-методических трудов. Вып.2, том.1/Под ред. Н.Г.Хохлова – М.: МГИУ- 2003.- 315 с., с. 27-61.

27. *Долгоруков А.М.* Научно-методическая разработка и учебно-методическое обеспечение образовательных программ базовой подготовки и повышения квалификации преподавателей-тьюторов для системы открытого и дистанционного образования на уровне СПО. / Отчет по НИР в рамках ФЦНТП «Научное, научно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение системы образования» (Код проекта: 1.1.2.3.(299). 428) /Под рук. А.М Долгорукова.- М: ИПР СПО – 2001., 81 с., с. 6-17.

28. *Егоршин А.П., Кожин В.А.* Экономика образования. В уч. пос.: Менеджмент, маркетинг и экономика образования./Под ред. А.П.Егоршина.- Н.Новгород: НИМБ, 2001- 624 с., с.437.

29. *Федотов А.В.* Методология оценки и повышения эффективности государственной системы высшего профессионального образования: Дис. на соиск. ученой степени доктора эконом. наук. Ст. Петербург: Ст.ПГТУ.- 2002. – 312 с., с. 26.

30. Обобщение и краткий анализ результатов эксперимента в области дистанционного образования./ М.С.Антропов, В.Е.Бочков, О.М.Карпенко, В.А.Леднев. – В сб.: Эксперимент в области дистанционного образования: результаты и перспективы. /Под ред. В.Е.Бочкова. – М.: МГИУ, 2002. – 188 с, с.32-67.

31. Разработка структуры открытого энергетического института в составе МЭИ (ТУ)/ Ю.В. Арбузов, В.Н. Воронов; Б.Р. Липай. С.И. Маслов, и др: Отчет о НИР (заключит.). Шифр темы (01.02.056) 01.01.112; Гр. № 01200105475; Инв.№ 46773/ Под рук. В.Н. Воронова.. – М:МЭИ, - 2002.

32. Экономика и финансы системы открытого образования. Учебник для многоуровневой подготовки кадров системы открытого образования./Под ред. В.Е.Бочкова. – М.: МГИУ-РУДН.- 2004.

33. The institute, 2001, volume 25, number 3.

### **ЭФФЕКТ МУЛЬТИПЛИКАТОРА В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ РЫНОЧНЫХ ИНСТИТУТОВ**

Демченко С.К.

*Красноярский государственный торгово-экономический институт, Красноярск*

Перспективы российской экономики непосредственно связаны со стратегией развития страны. Объективная необходимость определения приоритетных направлений социально-экономического развития

России усиливает актуальность исследования механизма воздействия степени развитости рыночных институтов на эффект мультипликации, как на уровне региона, так и страны в целом.

Мультипликационный эффект во многом зависит не от объема инвестиций, а от их инновационной составляющей. Кроме того, в развитой рыночной экономике сформированы и действуют рыночные институты, которые способствуют усилению мультипликационного эффекта от инвестиций. Структурные сдвиги в экономике страны в значительной степени определяются действием механизма мультипликатора. С одной стороны, действие данного механизма обусловлено наличием первоначального импульса, являющегося стимулятором возникновения мультипликативного процесса. Другой неотъемлемой частью механизма мультипликации является наличие системных связей в экономике, когда изменение одного показателя приводит к соответствующим изменениям других параметров экономической системы.

Одинаковые по объему инвестиции в разных хозяйственных системах дают разные социально-экономические эффекты. Возникновение мультипликативных эффектов тесно связано с наличием соответствующего механизма. Чем тесней взаимосвязи между различными отраслями и видами производства внутри экономики страны, тем, как правило, в большей степени проявляются эффекты мультипликации. При прочих равных условиях воздействие первоначального импульса сильнее проявляется в экономике больших стран и регионов. В крупных странах больше различных видов производств, удовлетворяющих спрос на разнообразные товары и услуги, т. е. в крупных странах с развитыми рыночными институтами срабатывает «эффект масштаба», заключающийся в усиленном проявлении мультипликативных эффектов.

Ошибки, допущенные в процессе реформ в России, привели к резкому сужению расширенного воспроизводства в стране. Реальный сектор экономики находится в упадке и нуждается в инвестициях. В таких условиях государство и региональные органы власти должны стать инициаторами инвестиционного процесса, усиления мультипликационного эффекта.

В России процесс трансформации экономики сопровождается существенными структурными сдвигами, но институциональная рыночная среда пока еще слабо развита. Многие причины, препятствующие возникновению первоначальных импульсов развития экономики, часто имеют институциональные корни. Поэтому величина мультипликативных эффектов, связанных с инвестициями и государственными расходами во многом зависит от соблюдения экономического порядка: успехов в сборе налогов, контроле за вывозом капитала, решении проблемы теневого рынка и ряда других актуальных проблем.

Таким образом, при решении проблем экономического роста необходимо учитывать переходное состояние российской экономики: особую значимость естественных монополий, влияние региональных экономик, не доведенную до конца корпоратизацию, неразвитость и неэффективность фондового, страхо-

вого, банковского и инвестиционного рынков, неформированность рыночных институтов.

### ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ НАРКОИММУНИТЕТА ТЕРРИТОРИИ КАК ИНДИКАТОРА ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Куклин А.А., Талалаева Г.В., Калина А.В., Гурбан И.А.  
*Институт экономики УрО РАН, Институт экологии  
растений и животных УрО РАН, Екатеринбург*

В нашем исследовании феномен наркомании рассматривается с позиции современных представлений об аномальном (аддитивном, зависимом) поведении. В соответствии с этими представлениями наркомания есть социально-биологический феномен, закономерно возникающий в популяции стрессированных людей и отражающий их отказ от стремлений к самореализации в обществе. При таком подходе наркомания интерпретируется как вариант психологической защиты, закономерно реализуемый человеком (или группой стрессированных людей) в условиях хронического стресса, когда непреодолимые для индивида социально-экономические ограничения не позволяют ему реализовать желаемые стремления и самоутвердиться в обществе. Наркомания является индикатором наличия «лишнего» количества рабочей силы в регионе, количества, не востребованного сложившейся структурой экономики региона и вытесненным ею в сферу теневого оборота финансов, товаров и услуг. В этом смысле наркомания является индикатором нестабильности экономической безопасности региона и отражает степень зависимости территории от нелегального бизнеса.

В этом смысле наркомания выходит за рамки исключительно медицинской тематики и становится инструментом исследования эффективности экономики региона. Принимая современную трактовку наркомании как индикатора наличия «лишних» людей в экономике региона, необходимо уточнить закономерности, по которым осуществляется накопление избыточной рабочей силы в экономике. Эти закономерности, как известно, описываются законами накопления капитала (законом социалистического накопления и всеобщим законом капиталистического накопления). Действие каждого из этих законов в условиях соответствующих им экономических формациях детально описано в соответствующих научных трудах.

Для целей нашего исследования важно отметить, что оба этих закона накопления капитала предусматривают все большее отчуждение рабочей силы от накопления капитала по мере роста капитала, не зависимо от его формы собственности. Наиболее ярко этот синергетический эффект по вытеснению определенного количества рабочей силы с рынка труда проявляется в период кризисной и переходной экономики, в момент активного внедрения частной формы собственности и рыночных отношений в исходно социалистическую структуру экономики, в момент смены социалистического законов накопления капитала капиталистическим (рыночным).

В нашем анализе мы рассматривали заболеваемость наркоманией не с медицинских, а с социально-экономических позиций. При этом уровень заболеваемости наркоманией трактовался нами как составляющая гудвилла корпоративных финансов территории, определяющая ее отрицательную компоненту; как инструмент оценки качества неосозаемых активов экономики региона; как маркер снижения уровня экономической безопасности территории и индикатор развития в ней теневых структур. Для выполнения своей работы мы использовали общедоступные материалы статистической отчетности, приведенные в статистических сборниках «Регионы России: Социально-экономические показатели» и «Российский статистический ежегодник».

Описанный подход к анализу наркомании открывает большие перспективы для социально-экономических исследований и прогнозов. Он позволяет оценить уровень дестабилизации экономики региона и степень утраты экономикой региона одного из своих главных ресурсов – ресурс рабочей силы. Анализ масштабов и хронологии распространения наркомании в регионе прямо отражает процесс утраты жителями территории своих креативных (созидательных) качеств, потерю ими возможности выступать на рынке труда к качеству конкурентного товара, создающего прибавочную стоимость. Мы полагаем, что уровень наркозаболеваемости жителей территории является не только медицинским показателем; по его величине можно судить об уменьшении экономической независимости территории и о степени ее вовлеченности в глобальную сеть теневой экономики, связанную с наркобизнесом.

С экономической точки зрения наркомания в территории указывает на существование в ней достаточного количества стрессированных людей, не востребованных экономической структурой данного региона в качестве рабочей силы, и оказавшихся «лишними» для производительной сферы территории.

Как известно, накопление подобной массы невостребованных людей в рамках капиталистической системы описывается всеобщим законом капиталистического накопления и характеризуется определенными численными значениями. Так, в течение 30-х – 50-х гг. XX века доля накопления в капиталистических странах составляла лишь несколько процентов, достигая 8-10% в лучшие годы экономических циклов.

Согласно классическим представлениям, обнищание трудящихся проявляется в виде абсолютного и относительного и наиболее ярко обнаруживается в переходные периоды экономики, в период экономических кризисов, в результате войн и т.п. событий.

Абсолютное обнищание проявляется в виде абсолютного снижения жизненного уровня трудящихся, уменьшения среднего уровня реальной заработной платы, в виде задержки заработной платы, сокращения объема социальных льгот, дотаций и гарантий, ранее доступных большинству рабочих и членам их семей. К числу такого рода «сократившихся» социальных гарантий относятся также и сферы жизни, находящиеся сегодня в России в промежуточном положении между социалистической и капиталистической

формой собственности. К этим новым постперестроенным социальным реалиям относится появление платного образования, платного медицинского обслуживания, платных санаторно-реабилитационных мероприятий и т.д.

Относительное обнищание трудящихся по сравнению с абсолютным имеет более длительный и социально значимый шлейф последствий. Оно не только сужает доходную часть работающего населения, но и уменьшает его социальную мобильность, ограничивает возможность получения дополнительной специальности и профессионального переобучения как самих трудящихся, находящихся сегодня в зрелом возрасте, так и их детей, которые через 5-7 лет должны будут составить основную часть рабочей силы региона. Относительное обнищание лимитирует их в поиске новых сценариев жизни, не позволяет из-за ограниченности средств сохранить здоровье и получить надежную перспективную специальность. Уже сегодня очевидна тенденция отсутствия преемственности стили жизни и трудового сценария у современной молодежи промышленных территорий: молодежь не желает выбирать рабочие профессии и продолжать трудовые традиции своих родителей. В силу перечисленных обстоятельств, относительное обнищание трудящихся, на наш взгляд, более значимо при построении средне- и долгосрочных социально-экономических прогнозов развития территории, чем абсолютное обнищание трудового класса.

Социалистическое накопление, по определению, – это использование части чистого дохода для расширения производства, образования материальных резервов и увеличения непроектных социально-культурных фондов. Социалистическое накопление осуществляется в форме накопления народно-хозяйственных фондов производственного и непроизводственного назначения и по своим масштабам значительно превосходило масштабы капиталистического накопления. В СССР фонд накопления составлял примерно  $\frac{1}{4}$  часть национального дохода. Контрольные цифры развития народного хозяйства на 1959-65 г.г. предусматривали такой объем накопления капитала, который был почти равен объему капитальных вложений в народное хозяйство за все предыдущие годы существования Советской власти. Огромные масштабы централизации капитала в социалистической экономике определяли сценарии экономического поведения граждан, создавали предпосылки того, что в период экономических перемен многие из них оказались недостаточно активными, социально мобильными и креативными.

Возможным следствием этого стала тенденция к депопуляции коренного населения России, отмеченная в последнем десятилетии XX века. В этот период зарегистрирован всплеск социально-стрессовых и пограничных психических расстройств среди россиян, увеличение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, двойное превышение распространенности депрессивных состояний по сравнению с жителями Великобритании и других стран Западной Европы. Эти медико-демографические тенденции указывают на снижение качества рабочей силы россиян как то-

вара и уменьшение ее конкурентоспособности в условиях рынка труда.

Проведенный нами анализ показал, что в структуре социально-экономических показателей периода перестройки обнаруживается определенная хронологическая последовательность. В интервале с 1985 по 1990 годы отмечался всплеск социальной агрессии среди жителей РФ в виде изменения пропорции между гетеро- и аутоагрессией (между количеством убийств и самоубийств). Если до 1985 года самоубийства преобладали над убийствами в 3-4 раза, то после 1990 года эта пропорция снизилась до 1,8-1,3. К 2000 году по отношению к уровню 1970 года темп роста аутоагрессии составил 29,1%, тогда как темп роста гетероагрессии был на порядок выше и достиг величины, равной 329,2%. В 1990-95 г.г. произошел перелом в социально-экономическом статусе россиян. Произошла замена доминирующей государственной формы собственности на равное представительство государственной и частной, количество россиян, занятых в государственном секторе экономики резко сократилось. Так, если до 1990 года количество россиян трудоспособного возраста, занятое в государственном секторе экономики превосходило число лиц, занятых в частном секторе в 10-7 раз, то с 1995 года эта пропорция снизилась до 0,9, указывая на то, что большая часть россиян утратила свою связь с государственной формой собственности и лишилась прежнего для нее уровня социальных гарантий, обеспечиваемых государством.

В 1997-2000 годах нами отмечен новый для российской экономики феномен: в структуре безработицы помимо традиционно доминирующей в ней квоты молодых людей в возрасте 20-24 лет появился дополнительный пик числа безработных, относящихся к зрелому трудоспособному возрасту, к возрасту от 34 до 39 лет. Отмеченный феномен подчеркивает расширяющуюся невостребованность для экономики граждан России, не только молодых людей, но и стажированных работников. В 1999-2001 годах в Свердловской области резко возросло число городов, имеющих всплеск первичной, а через в 2001-2002 годах и всплеск общей заболеваемости наркоманией.

Таким образом, повышение уровня агрессии в обществе на 5 лет опережает переход государственной собственности в частную; смена форм собственности на 2-5 лет опережает появление безработицы среди лиц цветущего трудоспособного возраста; безработица у зрелых лиц на 2-4 года опережает всплеск первичной наркомании в территориях.

Для оперативной оценки качества наркоиммунитета территорий нами предлагается

использовать 3 расчетных показателя: индекс аутоагрессии жителей данной территории, индекс их социальной мобильности и индекс их социальной устойчивости. Первый рассчитывается как отношение числа самоубийств к числу убийств в данной территории за анализируемый период времени; второй – как отношение числа занятых в государственном секторе к числу занятых в сфере частной экономики; третий – как отношение первого индекса ко второму. Апробация данной технологии оценки наркоиммуни-

тета территории на примере муниципальных образований Свердловской области и административных субъектов Уральского федерального округа оказалась весьма эффективной и позволила ранжировать указанные территории по степени их экономической безопасности.

### ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Селиверстов Д.А.

*Филиал Южно-Уральского государственного  
университета в г. Златоусте*

Изменения, происходящие в России, затронули все направления жизнедеятельности людей. Все более четким становится перенос рыночных отношений в сферу интеллектуальной деятельности и начинается становление рынка интеллектуальной собственности. Законодательством РФ, в целом, учтены данные тенденции и созданы необходимые предпосылки для включения объектов интеллектуальной собственности (ОИС) в экономический оборот. Особый интерес вызывает участие в нем объектов, непосредственно используемых в промышленном производстве, таких как научные открытия, изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки и т.д., поскольку именно они определяют научно-технический уровень и потенциал государства. Так, в соответствии с законодательством, ОИС, подтвержденные документально, могут быть включены в состав нематериальных активов промышленных предприятий, могут реализовываться в качестве инвестиций (в частности в виде паевого взноса) или служить предметом залога.

Документом, подтверждающим и охраняющим права автора, является патент, который в соответствии с законодательством РФ может быть различных видов: патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец, свидетельство на товарный знак и т.д.

Важным моментом является возможность передачи авторских прав (или их части) на использование ОИС другим лицам, которое осуществляется на основе лицензирования. По объему передаваемых авторских прав можно выделить различные виды лицензий: патентная, беспатентная, исключительная, неисключительная, сублицензия и открытая. Кроме этого возможна простая продажа патента.

Взаимоотношения между лицензиаром (лицом, передающим право на использование ОИС) и лицензиатом (лицом которому передаются права на использование ОИС) определяются лицензионным договором. Формы лицензионных договоров достаточно четко определены существующим законодательством.

Однако, существует целый ряд проблем и одним из наиболее важных при этом был и остается вопрос, связанный с определением цены ОИС, которая необходима для определения справедливого вознаграждения автора, определения платы за использование ОИС со стороны ее покупателя, и для определения величины выплат государству в виде пошлины и налогов.

В настоящее время используются три основных подхода к проведению стоимостной оценки — затратный, рыночный и доходный, каждый из которых имеет свои разновидности.

Затратный подход — основывается на изучении возможностей инвестора в приобретении объектов интеллектуальной собственности и исходит из того, что покупатель не заплатит за объект сумму большую, чем та, в которую обойдется получение аналогичного по назначению и качеству объекта. Такой подход может привести к объективным результатам, если есть возможность оценить величину затрат на создание аналогичного объекта и его износа при непрерывном условии относительного равновесия спроса и предложения на рынке. Стоимость определенная с его помощью, как правило, ограничивает нижний уровень цены объекта ОИС, поскольку разработчик не может быть заинтересован в продаже объекта, если предложенная покупателем цена не возмещает всех его затрат.

Доходный подход — основывается на принципе ожидания, т. е. стоимость объекта может быть определена по его способности приносить доход в будущем. В этом случае основными этапами оценки являются следующие:

- прогноз потенциальных доходов (прибыли) на основе анализа текущих рыночных условий уже сравниваемых объектов;

- пересчет доходов в текущую стоимость объекта рядом способов (выбор способа пересчета зависит от особенностей использования объекта и исходной информации о рынке).

Как правило, методы оценки, существующие в рамках данного подхода, используются в момент получения документального подтверждения права собственности на объект ОИС для определения наиболее экономически эффективного направления его хозяйственного использования.

Рыночный подход основан на том, что субъекты осуществляют сделки купли-продажи по аналогии, то есть, основываясь на информации об аналогичных сделках имевших место в прошлом. Этот метод включает сбор данных о рынке продаж и предложений по объектам, сходных с оцениваемым. Цены на объекты-аналоги затем корректируются с учетом параметров, по которым объекты отличаются друг от друга. После корректировки цен их можно использовать для определения рыночной стоимости, оцениваемой собственности. Можно выделить основные этапы процедуры оценки:

- исследование рынка с целью сбора информации о совершенных сделках, котировках, предложениях о продаже объектов аналогичных объекту оценки;

- отбор информации с целью повышения ее достоверности и получение подтверждения того, что совершение сделки произошло в свободных рыночных условиях;

- отбор подходящих единиц измерения и проведение сравнительного анализа для каждой выбранной единицы измерения;

- сравнение оцениваемого объекта с объектами, проданными или продающимися на рынке, по отдель-

ным элементам корректировки цены оцениваемого объекта;

– установление стоимости оцениваемого объекта путем анализа сравнительных характеристик и сведений их к одному стоимостному показателю.

Следует отметить, что все перечисленные способы наряду с несомненными достоинствами обладают и определенными недостатками. До настоящего момента не разработан единый системный подход к определению цены ОИС. При этом следует отметить, что реальная стоимость ОИС должна складываться из целого ряда составляющих и при проведении оценки необходимо учитывать следующее:

– затраты владельца исключительных прав на создание объекта правовой охраны, на его патентование (включая пошлины, сборы и другие расходы на поддержание охранных документов), на организацию использования ОИС (включая затраты на его маркетинг), а также на разрешение правовых конфликтов, в т.ч. в судебном порядке, по оцениваемому ОИС;

– ожидание поступления лицензионных платежей по данному объекту промышленной собственности (при условии фиксации лицензионных платежей) и поступления в форме штрафных выплат при условии подтверждения факта нарушения исключительных прав владельца ИС;

– срок полезного (неполезного) использования объекта и сроки действия охранного документа на момент оценки его стоимости;

– фактор морального старения оцениваемого объекта, инфляционный фактор и др.

Кроме этого, не достаточно разработанными являются вопросы установления доли каждого автора в процессе создания объекта, являющегося результатом коллективного творчества. Также недостаточно исследованными являются вопросы определения цены лицензии. Хотя в международной практике используются два основных метода расчета (на базе роялти и на основе величины предполагаемой прибыли от использования лицензии) не достаточно четко установлена зависимость цены лицензии от ее вида и условий лицензионного договора. Мало изученными являются также вопросы оценки рисков, связанных с приобретением лицензий, методика определения которых в настоящее время в большей степени опирается на экспертную оценку.

Таким образом, очерчена довольно большая область статистики и эмпирики еще малоизученная и представляющая интерес для исследователя. Решение выше перечисленных вопросов позволит оживить изобретательскую активность и реально повысить степень участия ОИС в экономическом обороте.

#### **ПРОБЛЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Трофимук В.Н., Лукин В.А., Мордвинов С.В.

*Лесосибирский филиал Сибирского государственного  
технологического университета, Лесосибирск*

В связи с переходом на рыночные условия хозяйствования российские предприятия получили возможность самостоятельно регулировать количество,

качество и ассортимент выпускаемой продукции и оказываемых услуг. На предприятиях подбираются поставщики ресурсов, вырабатывается рыночная политика реализации продукции.

В настоящее время отечественный бизнес уже вышел из этапа экстенсивного развития, когда с увеличением объемов производства увеличивалась и прибыль. Современная ситуация на российском рынке такова, что промышленным предприятиям приходится адаптироваться к условиям «быстрой экономики» - интенсивному процессу производства и интенсивному процессу потребления, жесткой конкуренции и зависимости от финансового рынка.

Предприятия в таких условиях не должны рассматривать внешнюю среду исключительно как неуправляемую стихию. Необходимо постоянное стремление организации к достижению синергизма с внешней средой. Синергизм будет заключаться в эффективной системе управления, обеспечивающей успешную реализацию стратегии, либо корректировки (смене) стратегических ориентиров по требованию внешней среды.

Степень изменчивости среды И. Ансофф называет уровнем турбулентности и выделяет четыре уровня: стабильный, реагирующий, ожидающий и инициативный. Чтобы выжить и преуспеть в какой либо отрасли, компания должна придерживаться агрессивного оперативного и конкурентного поведения. Только в этом случае ей удастся соответствовать изменчивости спроса и различным рыночным возможностям.

Одна из гипотез стратегического менеджмента предполагает, что для каждого уровня турбулентности внешней среды можно подобрать комбинацию (вектор) факторов, оптимизирующих успех компании (гипотеза о сбалансированности). Успех предприятия - результат взаимодействия и взаимодополнения большого числа ключевых факторов (в разных условиях некоторые компоненты могут доминировать над другими). К числу факторов, влияющих на поведение организации, относятся: прошлая история, размер, накопленная организационная инертность, соответствие навыков внешней среде и, в особенности, побуждение и способность руководства предприятия.

Начиная с середины 90-х гг. некоторые тенденции изменения внешней среды можно предугадать исходя из анализа глубинных процессов, но многое из того, что остается скрытым от глаз сложностью видимых условий, может обнаружить себя внезапным ударом по интересам предприятия как стратегическая неожиданность.

Исходя из теоретических основ существования организации, можно выделить ряд целей ее развития, сбалансированность между которыми должна быть соблюдена в программе его развития:

- развитие собственных характеристик в соответствии с изменениями параметров внешней среды;
- снижение операционных издержек;
- гуманизация, устранение антагонистических противоречий;
- сближение коалиционных целей и добровольные ограничения;
- организация внешних хозяйственных связей;

– организация социального партнерства.

Отсюда можно сделать вывод, что цель управления развитием организации состоит в установлении баланса между общественным благом, гуманитарным развитием работающих и решающими его специфическими функциями.

Учитывая сложность организации и многообразие выполняемых ими функций, следует предположить, что сбалансированность развития определяется между значительным числом внутренних и внешних факторов, каждый из которых оказывает специфическое влияние на деятельность компании.

Для характеристики развития предприятия многие исследователи предлагают использовать такие оценочные критерии, как технический, организационный, экономический и производные от них. Использование такого широкого набора оценочных критериев для определения состояния и динамики развития предприятия часто приводит к тому, что исследование и активное воздействие на развитие предприятия становится недоступным для широкого круга исследователей и производителей. Как правило, большинство из этих показателей характеризуют конкретные, влияющие деятельность организации, без взаимосвязи этих факторов между собой. Такая дифференциация вряд ли может внести ясность в методологию оценки сбалансированности развития предприятия, так как трудоемка и сложна.

Проводя исследования на лесопромышленных, лесопильно-деревообрабатывающих, лесохимических предприятиях г.Лесосибирска можно сделать следующие выводы: экономическая доступность лесосек находится на пределе; производственное оборудование физически и морально изношено, что не дает возможности повышать качество выпускаемой продукции и изменять ее ассортимент; отсутствуют технологии по глубокой переработке древесины. За время болезненного перехода к рыночным отношениям с предприятий ушло много высококвалифицированных кадров. Рынок реализации продукции комбинатов и заводов находится на большом расстоянии, что приводит к большим затратам на транспортировку продукции до потребителя. Экспортируя продукцию на

зарубежный рынок, комбинаты находятся в зависимости от курса доллара США.

Таким образом, в настоящее время для этих предприятий речь идет об адаптации, которая заключается в изменении параметров, структуры и свойств объекта, в ответ на происходящие изменения внешней среды, в отличие от сбалансированности развития (подбор оптимальных значений параметров, структуры и свойств объекта). Эта жесткая зависимость предприятий лесохимической отрасли от внешней среды делает их практически неустойчивыми в данных условиях экономики России.

### ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНИЗАЦИИ

Шведина С.А.

*Байкальский государственный университет экономики и права, Иркутск*

Основная цель оценки системы управления персоналом (СУП) на каждом этапе развития организации (при определении целей, в процессе разработки программы развития, при реализации программы развития) - сформировать необходимый кадровый потенциал и обеспечить необходимые условия для того, чтобы каждый человек на своем рабочем месте осуществлял поведение, эффективное с точки зрения развития всей организации.

Подход к определению критерия «эффективности управления персоналом» с позиций эффективности производства нам представляется наиболее убедительным и плодотворным. Однако, прежде чем определять перечень критериев для оценки эффективности СУП необходимо определить цель и задачу оценивания, а затем обосновать тот набор критериев, который необходим и достаточен для решения управленческой задачи. Может показаться, что набор критериев «естественным образом» при постановке каждой конкретной задачи недостаточен, поэтому автор предлагает алгоритм выбора набора критериев оценки СУП организации (рис 1).



Рисунок 1. Алгоритм выбора набора критериев оценки СУП

Исходя из алгоритма, можно заключить, что определение набора критериев оценивания СУП осуществляется как циклический многошаговый процесс с обратной связью, включающий следующие основные моменты: определение основных организационных характеристик системы управления персоналом; постановка целей и задач процесса оценки управления персоналом; обоснование набора критериев, необходимых и достаточных для решения конкретной задачи оценивания; вычисление значимости каждого критерия для решения поставленной задачи (в практике чаще всего значимость критериев определяют исходя из интуитивного представления и сравнительной важности критериев); варьирование итоговых показателей работы СУП в желаемом направлении и нахождение соответствующих значений характеристик звеньев, блоков системы в целом; анализ расчетных величин по предъявленному перечню критериев; выявление «узких мест» и направлений развития и совершенствования системы управления персоналом на предприятии.

Современный период в развитии теории эффективности характеризуется разработкой ее динамического аспекта. Именно природные показатели эффективности производства и являются в значительной мере следствием управления персоналом в связи с тем, что процессы управления персоналом всегда опережают производство, и текущий уровень производства — это результат управляющих воздействий прошлого периода. Посредством управляющих воздействий СУП на предприятии осуществляется переход производства из одного его состояния в другое, и оценить качество и эффективность этого преобразования можно лишь по приращению конечных результатов, т.е. конечные результаты и их изменения позволяют характеризовать и оценить процессы развития, свойственные и производству и управлению.

Оценка конечного результата деятельности предприятия является достаточно важной ступенью исследования эффективности управления персоналом, наравне с собственной оценкой качественных параметров системы управления персоналом и методологическим инструментарием, используемым для определения зависимости между ними. Шаг определения конечного результата играет одну из важных ролей в предлагаемой методике, необходимо раскрыть основные ограничения используемого подхода в плане оценки конечного результата деятельности предприятия.

Пути улучшения работы разных категорий персонала планировать невозможно, не зная качества их труда в текущий и прошлый период. Для того, чтобы в общих чертах наметить пути повышения отдачи от персонала организации, следует регулярно оценивать ту отдачу, которую предприятию удастся получить от разных категорий персонала. Такую оценку персонала проводят непосредственно работники системы управления персоналом, следовательно, и оценка их деятельности также важна для принятия управленческих решений руководства и формировании цели деятельности предприятия в целом и СУП в частности. Поэтому предлагается в качестве основного критерия, оценивающего деятельность СУП предприятия в текущий период, использовать показатель достижения целей.

Главная цель деятельности системы управления персоналом достигается при помощи системы вспомогательных целей, а каждая из вспомогательных целей достигается посредством осуществления ряда задач. Задачи ставятся перед подразделениями по управлению персоналом, отдельными руководителями и исполнителями. Задачи могут группироваться и дробиться. Задачей системы управления персоналом предприятия является обеспечение своевременного, эффективного и качественного выполнения всех функций управления персоналом соответствующими подразделениями и конкретными исполнителями. Решение задач системы управления персоналом осуществляется на основе выполнения конкретных функций. Исполнители могут иметь несколько задач, т.е. являться носителями нескольких главных конкретных функций. Кроме того, для реализации главной цели требуется обеспечение необходимого количества информации. Уровень достаточности информации предъявляет требования к методам ее сбора, глубины и детальности анализа СУП. При выборе этих методов целесообразно, например, использование функционально-стоимостного анализа, позволяющего соотносить «полезность» каждого метода с затратами на его использование, выраженными в денежном выражении (в основном, стоимость человеко\часов).

Цели управления персоналом определяются в терминах концептуальной модели объектов управления. Т.к. модель имеет три уровня обобщения материала, то целесообразно сформировать дерево целей УП, которое также будет иметь трехуровневую структуру. Пространственно-временная декомпозиция и фрагмент построения дерева целей системы управления персоналом на предприятии приведены на рисунке 2.

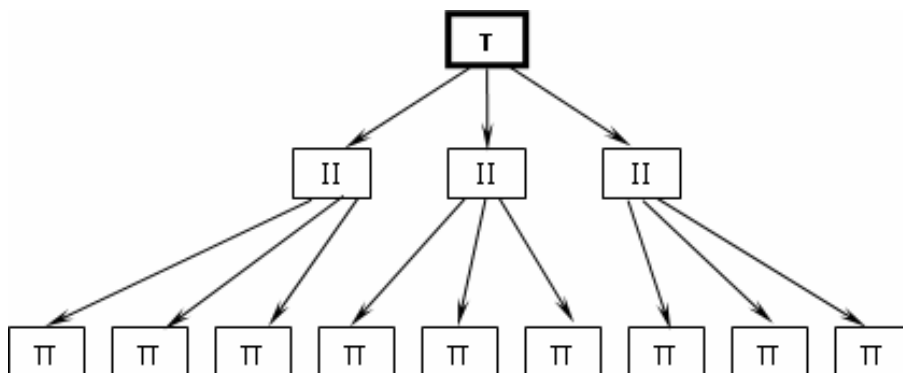


Рисунок 2. Схема дерева целей системы управления персоналом



Первый уровень целей полностью определяется требованиями процессов управления, поэтому он является совместной задачей системы управления персоналом и общей системы управления на предприятии.

Определение целей двух других уровней входит в непосредственную компетенцию управления персоналом и в отдельных точках связано с принятием и реализацией ключевых решений, эффективность которых нам необходимо оценить.

Цели первого уровня могут быть определены лишь в терминах производственного процесса (процесса развития предприятия), а одно из основных требований к их формулировке - это их дальнейшая измеримость. Другими словами, в самой формулировке целей должны быть указаны критерии их достижения.

Цели второго и третьего уровней формулируются уже непосредственно в терминах системы управления персоналом и, в частности, указывают, какие значения тех или иных показателей в какие сроки должны быть достигнуты для того, чтобы обеспечить выполнение целей первого уровня. Поэтому основная задача управления на данном этапе заключается в выборе ключевых направлений оценки развития СУП, оптимальных с точки зрения эффективности и удовлетворения требований надсистем.

Таким образом, в основе целеполагания, с одной стороны находятся общие цели управления персоналом (обусловленные требованиями процессов развития) и, с другой стороны, существующее состояние объекта управления (значения показателей, значимости, взаимосвязи, уровни управляемости).

Этот аналитический этап оценки системы управления персоналом может потребовать разработки нескольких альтернативных вариантов действий с последующей их оценкой и отбором.

В результате исследований выработана следующая последовательность шагов при постановке целей оценки системы управления персоналом:

**Шаг 1.** Отобрать показатели, значения которых будут сдерживать развитие, т.е. весомые показатели, значения которых будут препятствовать достижению целей первого уровня и управления предприятием в целом.

**Шаг 2.** Зафиксировать взаимосвязи этих показателей между собой и с другими показателями модели.

**Шаг 3.** Установить, какие значения этих показателей целесообразно достигнуть.

**Шаг 4.** Оценить, как достижение этих значений отразится на взаимосвязанных показателях.

**Шаг 5.** Оценить наличие необходимых ресурсов управления; в случае, если ресурсов недостаточно, рассмотреть возможность достижения требуемых значений путем воздействия на взаимосвязанные показатели.

**Шаг 6.** Сформировать альтернативные варианты перечня целей управления персоналом (с учетом взаимосвязей между показателями).

**Шаг 7.** Сравнить варианты с точки зрения затрат, сроков, возможностей достижения целей первого уровня.

**Шаг 8.** Выбрать наиболее эффективный вариант.

При постановке целей оценки управления персоналом может быть установлено, что поставленные цели первого уровня практически недостижимы при существующем состоянии объекта управления. В этом случае общие или частные цели развития могут быть пересмотрены. В процессе целеполагания часто очень сложно соблюсти четкую последовательность при определении целей различных уровней целей СУП.

Таким образом, эффективность управления персоналом должна отражать повышение эффективности производства как результат воздействия управления персоналом при определенной величине затрат на СУП.

### *Научное студенческое сообщество и современность*

#### **ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ**

Андреев А.В.

*Уфимский Государственный Нефтяной Технический  
Университет, Уфа*

Одним из перспективных направлений в решении проблемы повышения нефтеотдачи пластов является использование различных волновых процессов для интенсификации нефтеизвлечения и снижения обводнённости добываемой продукции. Эти технологии относятся к группе физических методов увеличения нефтеотдачи (МУН).

Если в 80-90-е годы прошлого века в основном применялись технологии воздействия на призабойные зоны добывающих и нагнетательных скважин, приво-

дящие к интенсификации добычи нефти, то в настоящее время всё более широкое распространение получают волновые технологии воздействия на пласт в целом (межскважинное пространство), позволяющие увеличить коэффициент извлечения нефти за счёт роста коэффициента охвата дренированных запасов углеводородов. К таким технологиям относятся низкочастотное, вибросейсмическое, дилатационно-волновое и другие виды воздействия на продуктивный пласт

Научные и практические основы волновых технологий были разработаны в Научном Центре нелинейной волновой механики и технологии РАН школой академика Р.Ф. Ганиева. Основные эффекты, установленные сотрудниками Центра и предложенные в качестве базы для создания технологий, сводятся к следующему:

- эффект односторонне направленных движений включений, взвешенных в колеблющейся жидкости.

Такого рода движения можно организовать в порах нефтяных залежей, что позволит управлять движением капиллярно удержанных капель нефти и загрязняющих пласт частиц. Другими словами – колебания жидкости создают движение взвешенных в жидкости включений, направленные в одну сторону. Отметим здесь, что движение частиц (его направление и скорость) зависят не только от параметров волны, но также от динамических свойств самих частиц и окружающей их жидкости. Это даёт возможность таким образом организовать волновое воздействие, чтобы обеспечить перемещение частиц одного сорта в одну сторону, а другого – в другую. Такого рода явления важны при разработке способов очистки призабойных зон скважин от загрязнений в форме твёрдых частиц. Открываются возможности либо вывести частицы из призабойной зоны в скважину, либо наоборот, затолкнуть их вглубь пласта. При движении капель жидкости, не смачивающей стенки капилляра, с постоянной скоростью, первый и второй по ходу мениски капли имеют разную кривизну. Поэтому благодаря разности сил поверхностного натяжения, возникает так называемое капиллярное сопротивление  $F_k$ . Волны, как показали исследования, могут способствовать снижению капиллярного сопротивления. Воздействие волны на каплю в среднем может быть охарактеризовано так называемой вибрационной силой  $F_w$ , которая в случае действия волн определённых характеристик, зависящих от геометрических размеров капель и капилляра, а также от физических свойств жидкости капель и стенок капилляра, может быть направлена против сил капиллярного сопротивления. В этом случае действие волн приводит к уменьшению сил капиллярного сопротивления.

- эффект ускорения течения жидкости в капиллярах и пористых средах. Рассматривая течение вязкой сжимаемой жидкости по капилляру, вдоль стенок которого распространяются бегущие волны изгиба, удалось установить, что при определённых размерах капилляров волны могут обеспечить значительное ускорение течения жидкости. Причём особенно значителен этот эффект для узких пор, диаметром порядка 1-10 мкм. Даже при амплитудах волн на поверхности поры, не превышающих долей процента от её диаметра, эффект ускорения течения может достигать пяти и более порядков. Этот факт позволяет рассматривать волны, как один из наиболее эффективных механизмов ускорения течений в капиллярах и пористых средах. Естественно использовать волны для ускорения течения пластовых флюидов в призабойных зонах нагнетательных и добывающих скважин для интенсификации притока или нагнетания.

- эффект нелинейного взаимодействия волн, который заключается в том, что максимальная амплитуда таких волн может быть достигнута не вблизи источника, но на некотором расстоянии от него. Если любая линейная волна всегда затухает с увеличением расстояния от источника, то нелинейно взаимодействующие волны могут достигать максимума по пути своего следования.

Суммируя вышеизложенное можно констатировать, что для того, чтобы наиболее оптимальным образом в пласте происходили эффекты односторонне направленного перемещения твёрдых частиц и капель и ускорения течения жидкости в порах пористых сред, следует возбудить в одной из скважин волны с частотами, близкими к частотам, резонансным для данного месторождения. Причём, в ряде случаев для возбуждения волн в определённых областях, отстоящих от скважины на конечном расстоянии можно использовать полигармонический нелинейно взаимодействующий между собой волновой набор.

Технология низкочастотного воздействия реализуется в промысловых условиях с помощью модернизированного штангового глубинного насоса (ШГН), позволяющего с помощью колебания столба жидкости в скважине генерировать волны низкой частоты, распространяющиеся по пласту. Причём это воздействие может осуществляться как через добывающую, так и через нагнетательную или даже пьезометрическую скважину

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

Анташев А.С., Корсунцева И.А., Маслова Н.В.

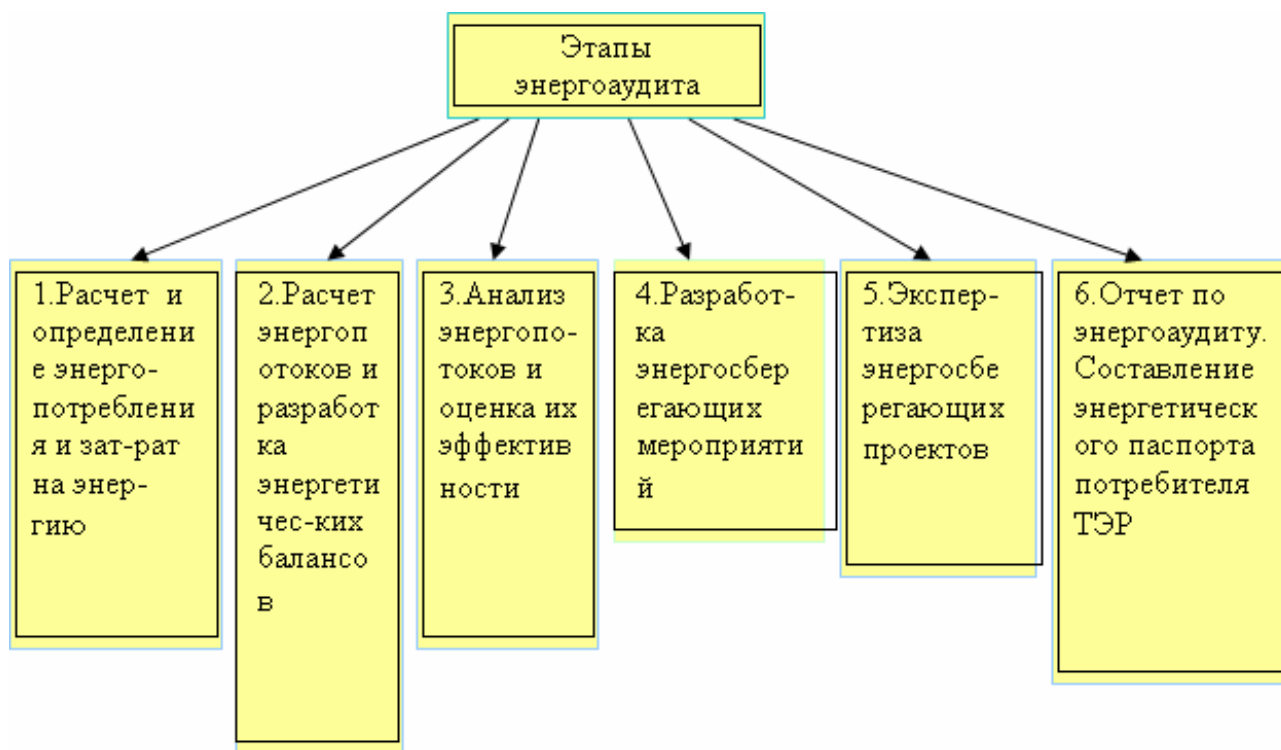
*Тольяттинский государственный университет,  
Тольятти*

Энергетическая стратегия России определяет ряд мер по преодолению энергетического кризиса, из которых самым дешёвым и поэтому приоритетным является энергосбережение.

Анализ энергоэффективности отечественной экономики на протяжении последних лет свидетельствует, что в 90-е годы был проделан большой объём работ, связанный с созданием основы нормативно-правовой базы энергосбережения: изучался зарубежный опыт, делались оценки потенциала энергосбережения в различных отраслях экономики, определялись подходы и направления решения проблемы роста энергетической эффективности.

Одним из направлений практической работы определена разработка методик проведения энергоаудита объектов, составление энергетических паспортов потребителей топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), выдача рекомендаций по эффективному использованию ТЭР.

Энергоаудит (энергетическое обследование) проводится в целях оценки эффективности использования ТЭР (электрической и тепловой энергии, природного и попутного газов, твёрдого топлива, нефти и продуктов её переработки) предприятиями и организациями, определения затрат на энергосберегающие мероприятия. Периодичность проведения обязательных энергетических обследований потребителей ТЭР – не реже одного раза в три года. Ниже приведена схема методологии энергоаудита потребителей ТЭР.



Все объекты энергоиспользования можно разбить по следующим типам:

- первичные теплоисточники (котельные, ТЭЦ);
- центральные тепловые пункты;
- транспортирующие сооружения (сети тепло-водо-электроснабжения);
- конечные потребители (промышленные, жилые и общественные здания).

По срокам проведения и объему существуют шесть видов энергетических обследований организаций:

- предпусковое и предэксплуатационное;
- первичное;
- периодическое (повторное);
- внеочередное;
- локальное;
- экспресс-обследование.

Эффективность использования ТЭР определяется только по результатам инструментального обследования. Данные инструментального обследования исполь-

зуются для восполнения недостающей информации по энергопотреблению, сравнения расчётных и фактических расходов энергоресурсов. Приборы, с помощью которых проводится энергоаудит, должны иметь сертификат Госстандарта РФ и пройти поверку в установленном порядке.

По результатам обследования оформляется акт и составляется энергетический паспорт потребителя ТЭР. В состав энергетического паспорта, например, жилого здания входят нормативные параметры теплозащиты здания, расчётные показатели и характеристики здания, фактические показатели эксплуатационной энергоёмкости здания.

В результате сравнения нормативных, проектных (расчётных) и эксплуатационных показателей теплозащитных и теплоэнергетических характеристик устанавливается категория энергетической эффективности здания после годичного периода его эксплуатации и даются рекомендации по повышению уровня теплозащиты и проведению энергосберегающих мероприятий.

#### Категория энергетической эффективности гражданского здания

| Категория энергетической эффективности здания | Отклонения от расчётного удельного расхода энергии на отопление здания, % |
|---|---|
| 0 – низкая                                    | от +11 до +1  |
| 1 – нормальная                                | от 0 до -9  |
| 2 – повышенная                                | от -10 до -19   |
| 3 – высокая                                   | от -20 и ниже   |

Субъекты РФ разрабатывают территориальные строительные нормы, согласно которым потребителям ТЭР присваивается категория энергетической

эффективности по степени снижения/повышения удельного расхода энергии на отопление здания в сравнении с нормативным.

**ДИАГНОСТИКА НАСОСНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПАРАМЕТРАМ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЦЕПИ  
ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

Баширов М.Г., Сайфутдинов Д.М., Филимошкин В.А.,  
Баширова Э.М.

*Салаватский филиал Уфимского государственного  
нефтяного, технического университета, Салават*

В оборудовании предприятий нефтегазовой отрасли с механически движущимися частями наибольший удельный вес имеет насосное оборудование. Около 24-30% аварийных остановок данного оборудования происходит по причине выхода из строя подшипников электродвигателей привода агрегатов и исполнительных механизмов из-за дефектов тел качения, эксцентриситета тел вращения, нарушения нормальных условий эксплуатации всего агрегата. Современные средства диагностики, в основном вибродиагностики, основанные на измерении и анализе параметров вибрации - амплитуды или скорости - на корпусах подшипников в трёх направлениях: вертикальном, поперечном горизонтальном, продольном (осевом). При контроле вибрации по амплитуде максимальное значение размаха, полученное по всем трём направлениям, сравнивают с нормативными допустимыми значениями и устанавливают вибрационное состояние агрегата. При этом в приборы такого типа необходимо вносить дополнительные данные, такие как: номер и серия подшипника, скорость вращения роторов, мощность приводного двигателя, и т.п. Также используются акустические методы анализа состояния подшипника, например метод ударных импульсов, разработанный фирмой SPM (Швеция), основанный на исследовании шумового сигнала в зоне контакта тел качения и скольжения подшипника. Все приборные средства, в которых используются указанные методы, не претерпели существенных изменений по методикам диагностики, развитие получили сервисные качества приборов. Новым направлением в области диагностики насосного оборудования является анализ электромагнитных полей приводного электродвигателя. Ярким представителем данного направления является концерн CSI (США), разработавший систему диагностики приводных электродвигателей механизмов MotorStatus. Электромагнитные параметры обмоток статора и ротора являются богатым источником информации о состоянии электродвигателя и неисправности вносят изменения в их структуру, что проявляется в искажении электромагнитного поля электрической машины. Системы такого типа пока недостаточно совершенны и в настоящее время разработаны методики определения небольшого количества неисправностей только электродвигателей, но достоверность информации намного выше, чем у средств вибродиагностики. Автоматизированные испытательно - диагностирующие системы для контроля качества асинхронных электродвигателей в настоящее время начали применяться при приеме - сдаточных испытаниях на электромашиностроительных заводах [9]. Для определения бракованной продукции используется метод расчета, позволяющий определить допустимые значения показателей холо-

стого хода и короткого замыкания, причем данный метод применим только для определенного типоразмера двигателей.

Наиболее достоверные данные дают электрические параметры статорной и роторной обмоток электрических машин. Зная форму подведенного к выводу машины напряжения, можно определить гармонический состав поля в воздушном зазоре. В установившемся режиме основной источник высших временных гармоник — несинусоидальное напряжение на выводах машины. В реальных машинах в воздушном зазоре, наряду с основной гармоникой имеется бесконечное число гармоник поля. Для исследования систем с постоянной структурой силовой цепи, когда известно аналитическое выражение для возмущающего воздействия, успешно применяется метод гармонического анализа [8]. Удобство этого метода состоит в том, что полупроводниковый преобразователь заменяется источником несинусоидальной ЭДС и выходные параметры системы легко определяются с помощью гармонических составляющих из соответствующих схем замещения асинхронной машины. При этом отпадает необходимость решения огромного количества систем уравнений многофазной асинхронной машины, а сам расчёт может быть выполнен при помощи современных интегрированных систем автоматизации математических расчетов, например MATLAB V.6.0, MATHCAD 2000 PRO.

Если сеть автономная и мощность двигателя соизмерима с мощностью генератора, как это имеет место при подключении двигателя через преобразователь частоты или устройства плавного пуска, то несинусоидальность поля в воздушном зазоре приведет к появлению на выводе машины несинусоидального напряжения, и токи высших гармоник будут замыкаться через нагрузку. Второй источник временных гармоник в воздушном зазоре [3] — вал — механический выход машины. При нелинейном изменении момента нагрузки  $M_c$ , или частоты вращения  $n$ , как это имеет место при наличии дефектов в телах вращения электродвигателя, в воздушном зазоре появляются высшие гармоники, которые из зазора «выходят» на электрический вывод и искажают напряжение сети. Нелинейность момента нагрузки на валу двигателя сильно влияет на индуктивность его обмоток, в результате чего вносятся существенные фазовые сдвиги в передаваемый гармонический сигнал преобразователя [7].

Высшие временные гармоники могут образоваться в воздушном зазоре из - за теплового дебаланса электрической машины («прийти» с теплового вывода). При нелинейном изменении температуры среды, окружающей электрическую машину, а также при наличии высших гармоник в силовой части системы Т(Т)П-АД, в воздушном зазоре появляются высшие гармоники и магнитное поле искажается.. Данный вопрос актуален при анализе и синтезе системы «тиристорный преобразователь - асинхронный двигатель», причём независимо от способа реализации режима управления двигателем - частотное управление, управление по напряжению, по току и т.п. - вопрос оптимизации теплового баланса системы остаётся открытым..

Для описания процессов преобразования энергии в электрической машине с бесконечным числом гармоник и бесконечным числом контуров на статоре и роторе используется математическая модель обобщенного электромеханического преобразователя [1, 2]. Уравнения обобщенного электромеханического преобразователя в символической форме выглядят следующим образом:

$$[U]=[Z] [I], M_{эм}=M [I_s I_r],$$

где  $[U]$  и  $[I]$  - субматрицы напряжений и токов.

включающие напряжения и токи в т и п обмотках статора и ротора по осям *бив*;  $[Z]$  - сложная матрица сопротивлений;  $[I_s I_r]$  - бесконечное число пар произведений токов в обмотках статора и ротора.

Активные сопротивления, индуктивности и взаимные индуктивности обмоток, а также момент инерции  $J$  - это коэффициенты перед зависимыми переменными в уравнениях электромеханического преобразователя, называемые параметрами электрической машины. Уравнения, описывающие процессы в большинстве электрических машин, можно получить, преобразуя уравнения обобщенного электромеханического преобразователя. Для этого необходимо, зная форму поля в воздушном зазоре, разложить в гармонический ряд МДС, составить расчетную схему машины с необходимым числом обмоток с соответствующими амплитудами и частотами напряжений [2].

На основании проведенных ранее исследований системы «тиристорный (транзисторный) преобразователь – асинхронный двигатель» [7, 8, 9] и полученных экспериментальных данных исследований системы Т(Т)П-АД было установлено появление в амплитудно-частотных характеристиках системы характерных спектров и проведена их идентификация:

- при появлении дефектов в опорах качения агрегатов, а именно: снижение количества смазки и дефекты подшипников качения, происходит появление пиковых значений в спектре, в области низких частот, обусловленный увеличением индуктивности обмоток двигателя при действии характерного для этих неисправностей моментов сил на вал двигателя;

- при расцентровке валов приводного двигателя и приводимого в движение механизма и эксцентриситете роторов происходит рост амплитудных значений на первой (основной) гармонике амплитудно-частотной характеристики, обусловленный деформацией электромагнитного поля электродвигателя.

Как указывалось выше, параметры электрических машин могут быть сравнительно легко определены расчетно-экспериментальным способом и в механических системах типа центробежных насосов с управляемым электроприводом, имеющих жесткую или упругую связь между вращающимися частями, оценку текущего состояния и прогнозирования остаточного ресурса насосных агрегатов можно производить с использованием связи между изменениями параметров электрической машины и изменениями эксплуатационных свойств агрегата. Корреляционная связь между эксплуатационными свойствами агрегата и параметрами электродвигателя может быть представлена моделью вида:

$$CY = DX, \quad (2)$$

где  $Y$  -  $n$  - мерный вектор контролируемых эксплуатационных свойств;  $X$  -  $m$ -мерный вектор параметров электродвигателя;  $C$  и  $D$  - матрицы постоянных коэффициентов - параметров модели.

Эксплуатационные свойства агрегата в математических моделях могут выражаться параметрами, такие как нелинейные изменения момента нагрузки, частоты вращения, температуры, изменения параметров вибрации вследствие возникновения дефектов подшипников, деформирование валов, ухудшения условий смазки, поврежденных обмоток статора и ротора, несоосность валов двигателя и приводимого в движение механизма и т. д.

Для оценки состояния и прогнозирования остаточного ресурса насосного оборудования при наличии большого количества связанных между собой параметров, характеризующих эксплуатационные свойства, целесообразно применение многопараметровой метрической модели [3]. В качестве диагностических параметров оборудования могут быть использованы изменения параметров гармонических составляющих спектра электромагнитного поля двигателя или соответствующие изменения параметров гармонических составляющих тока статора. Из параметров гармонических составляющих формируется признаковое пространство. Измеренные параметры  $p$  гармонических составляющих, соответствующих текущему состоянию оборудования, представляются векторами

$$(V_1; V_2; \dots; V_p). \quad (3)$$

Состояние оборудования в многомерном пространстве описывается результирующим вектором  $V$ , который представляет собой сумму векторов типа (3):

$$V = [A(m), B(n), C(l)], \quad (4)$$

где  $A(m)$ ,  $B(n)$ ,  $C(l)$  - соответственно, параметры гармонических составляющих электромагнитного поля или тока статора. параметры, характеризующие эксплуатационные свойства, и структура связей между ними.

В соответствии с теорией распознавания образов, техническое состояние оборудования и остаточный ресурс идентифицируются как функции отклонения вектора текущего состояния от вектора эталонной модели  $V_0$  и расстояния до поверхности предельного состояния  $S_{\Pi}$  [4, 5].

Литература

1. Домбровский В.В. Справочное пособие по расчету электромагнитного поля в электрических машинах. Л.: Энергоатомиздат, 1983.-256 с.
3. Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин. М.: Высшая школа. 1994. - 456с.
4. Аронов А. Я. Пути статистического решения метрических задач многопараметрового электромагнитного неразрушающего контроля /Дефектоскопия. - 1984. - № 5. - С. 71-76.
5. Болотин В. В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. М.. Машиностроение, 1984. - 312с.
6. Биргер И. А. Техническая диагностика. М.: Машиностроение, 1978. - 240 с.
7. Тиристорные преобразователи напряжения для асинхронного электропривода/ Л. П. Петров, О.

А. Андрищенко, В. И. Капинос и др. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 200с.

8. Глазенко Т. А., Хирсанов В. И. Полупроводниковые системы импульсного асинхронного электропривода малой мощности. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отделение, 1983. – 176с.

9. Гольдберг О. Д. И др. Автоматизация контроля параметров и диагностика асинхронных двигателей/О. Д. Гольдберг, И. М. Абдуллаев, А. Н. Абиев; Под ред. О. Д. Гольдберга – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 160с.

### ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ МЕТОДОМ

Баширов М.Г., Ишмухаметов В.С., Рогачев Ю.Н., Баширова Э.М.

*Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават, Филиал Академии наук республики Башкортостан, Стерлитамак*

В процессе эксплуатации высокорискового нефтегазового оборудования происходит деградация некоторых важных свойств материалов. В действующих нормативно-технических документах при расчете остаточного ресурса оборудования не учитывается уровень деградации материалов и конструкций, что существенно снижает достоверность прогноза. Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования возможно только на основе получения и анализа объективных инструментальных данных о фактическом состоянии материалов и конструкций. Механические и электрофизические свойства материалов «закладываются» на уровне структуры и взаимосвязаны. Все изменения в структуре материала в процессе деформирования-разрушения, зарождение и развитие микроразрушений отражаются в соответствующих изменениях электрофизических параметров. Изменения электрофизических параметров материала могут быть измерены электромагнитными методами и использованы для оценки текущего технического состояния и ресурса оборудования. Механическим критериям предельных нагрузок и деформаций оборудования соответствуют электрофизические критерии предельного состояния.

В системе электромагнитный преобразователь – объект контроля параметры электрических сигналов обмоток связаны через электрофизические и геометрические параметры объекта контроля. Эта связь в операторной форме может быть записана как

$$W(p) = y(p)/x(p), (1)$$

где  $W(p)$  называется передаточной функцией объекта контроля;

$y(p)$  – преобразованный по Лапласу сигнал в измерительной обмотке;

$x(p)$  – преобразованный по Лапласу сигнал в обмотке возбуждения.

Анализ передаточной функции позволяет оценить уровень деградации материала оборудования. Метод, основанный на анализе передаточной функции, может быть использован для оценки степени ус-

талостного повреждения путем определения изменения ферритной фазы в аустенитных сталях в процессе пластической деформации. Изменение количества ферритной фазы в аустенитных метастабильных материалах обусловлено трансформацией кристаллической гамма-решетки аустенита в альфа- и дельта-феррит под действием циклической нагрузки. Происходящие на микроуровне изменения структуры материала носят аддитивный характер в течение эксплуатации и в результате становятся инициаторами макроразрушения элемента при его нагружении. Моделируя данный процесс локальным нагружением материала вдавливанием шарового индентора, по скорости прироста ферритной фазы в зависимости от величины нагрузки в процессе деформирования можно оценить накопленную усталость элемента в данном месте. Для измерения ферритной фазы при вдавливании используется электромагнитный преобразователь, совмещенный в одном блоке с инденторным узлом [2].

Литература

1 Пат. 2204131 RU, МКИ 7 G 01N 27/90. Электромагнитный преобразователь / И.Р. Кузеев., М.Г. Баширов, Н.М. Захаров, Г.И. Евдокимов, Э.М. Баширова // О. И. П. М. – 2003. - № 13.

2 Абаган А.А., Бакиров М.Б., Камышников О.Г. и др. Опыт продления срока службы энергоблоков с РУ ВВЭР-440 первого поколения / Заводская лаборатория. Диагностика материалов. - 2003. - № 10. - С. 49 – 56.

### РАЗРАБОТКА ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ

Баширова Э.М., Заварихин Д.А., Захаров А.В., Яковлев В.К.

*Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета, Салават; филиал Академии наук республики Башкортостан, Стерлитамак*

Исследования взаимосвязи механических и электрофизических свойств конструкционных сталей являются весьма актуальными. Нарботки в этой области представляют существенный интерес для специалистов неразрушающего контроля при установлении закономерностей изменения прочностных характеристик конструкционных сталей и их электрофизических свойств [1].

Для проведения исследований механических и электрофизических свойств конструкционных сталей при растяжении были разработаны опытные образцы и измерительные преобразователи.

Опытные образцы были разработаны на основе образцов согласно ГОСТ 1497-84, отличающиеся тем, что сечение образца постоянно по всей длине. Крепление образца в захватах осуществляется за счет резьбового соединения. В средней части образца нанесен концентратор напряжений в виде проточки необходимый для локализации зоны контроля измеряемых величин. На основании проведенных расчетов на

прочность были выбраны геометрические параметры концентратора напряжений.

Такие конструктивные изменения формы образца были обусловлены необходимостью применения одного и того же проходного вихретокового преобразователя обеспечивающего максимальную чувствительность измеряемого параметра при проведении испытаний.

Проходной вихретоковый преобразователь, содержащий генераторную и измерительную обмотки, устанавливается на образце в зоне концентратора напряжений. В процессе опытных исследований были подобраны оптимальные параметры вихретокового преобразователя.

Список литературы

1 Аронов А.Я., Попов А.Н., Морозов В.М., Ничипурук А.П. Экспериментальное исследование статистической взаимосвязи магнитных и механических параметров конструкционных сталей/ Дефектоскопия.-1998.-№3.-с. 25-31.

**ОРИГИНАЛЬНАЯ ПРОГРАММНО  
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПОТОКОВОЙ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ,  
ИСПОЛЬЗУЮЩЕЙ СВОЙСТВА  
АССОЦИАТИВНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ  
КОНВЕЙЕРНОЙ ПАМЯТИ**

Белова И. К., Прудяк П.Н.

*Московский Государственный Технический  
Университет им. Н.Э. Баумана (Калужский филиал),  
Калуга*

Исследования и разработки в области потоковых вычислительных систем ведутся в трёх основных направлениях: модели вычислительных потоковых систем, языковые средства задания вычислений в потоковых вычислительных системах, архитектура потоковых вычислительных систем.

Основной целью работы явилось создание оригинальной потоковой модели, в наибольшей степени подходящей для вычислений с ассоциативной динамической конвейерной памятью. Разработка подобной модели, с одной стороны, обеспечивает эффективную реализацию управляемых данными вычислений в системах, ориентированных на широкий класс применений, а с другой стороны, даёт возможность точного измерения влияния структурных характеристик системы с ассоциативной динамической конвейерной памятью на их производительность при помощи программного имитационного моделирования.

Модели потоковых вычислений, непосредственно ориентированные на использование свойств ассоциативной динамической конвейерной памяти по транспортировке данных и защите от множественного доступа, представляют наибольший интерес, так как физические принципы построения такой памяти:

- делают возможным её использование, как для непосредственного хранения обрабатываемых данных, так и для транспортировки их от процессора к процессору за счёт множественного доступа последних к закольцованному массиву перемещаемых записей;

- гарантируют невозможность одновременного доступа к одной и той же записи с разных направлений, что позволяет рассматривать отдельно взятую запись как критический информационный ресурс, доступный только одному процессору, связанному с определенным направлением доступа.

В связи с этим открываются большие возможности для организации параллельных вычислений в системах, включающих ассоциативную динамическую конвейерную память в качестве основного функционального компонента. Априорный анализ этих моделей показал, что наиболее перспективными являются модели с копированием кода.

Существует два подхода к реализации вычислений над структурами в потоковых вычислительных системах:

- структуры данных хранятся в памяти, а указатели на них, оформленные в виде фишек, используются в вычислительных процессах.

- каждый элемент структуры представляется в виде фишек с тегом, определяющим позицию элемента в структуре.

В докладе рассматривается акторная сетевая модель вычислений, принципы функционирования ассоциативной динамической конвейерной памяти, способы организации процесса обработки данных, при котором множество параллельно работающих процессоров взаимодействуют через ассоциативную конвейерную память; архитектура потоковой многопроцессорной вычислительной системы, существенно использующая компоненты ассоциативной динамической конвейерной памяти; особенности реализации ассоциативной динамической конвейерной памяти и вычислительной системы на её базе.

В заключении доклада обсуждаются результаты программного моделирования вычислительной системы с ассоциативной динамической конвейерной памятью.

Вычислительные системы, включающие ассоциативную динамическую конвейерную память в качестве основного функционального компонента, открывают большие возможности для организации параллельных вычислений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства Образования Российской Федерации грант № 208.06.01.059

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ  
РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ  
В ГУМУСОВЫХ КИСЛОТАХ**

Бощенко Н.В., Ондар У.В.

*Иркутский государственный университет, Иркутск*

Разработана методика рентгенофлуоресцентного определения тяжелых металлов (ТМ) в гумусовых кислотах (ГК), основанная на анализе порошкообразных излучателей, масса которых может колебаться от 0,2 до 1,0 г. Подготовка проб к анализу заключается во введении внутреннего стандарта (элемент сравнения Ga) в жидкую пробу, последующем ее высушивании и перемешивании. Интенсивности рентгеновско-

го излучения регистрируются на спектрометре VRA-30 (Германия), в качестве аналитических используются AsK $\beta$ -, PbL $\beta$ - и K $\alpha$ -линии Zr, Sr, Pb, Se, Ga, Zn, Ni, Fe, Mn. Для определения элементов испытано два способа рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). В первом из них содержания элементов рассчитывают с помощью регрессионного уравнения связи, в котором переменными служат поверхностная плотность излучателя ( $P_s$ ) и интенсивности аналитических линий определяемого элемента и Fe; во втором содержания элементов определяют комбинированным способом внутреннего стандарта с поправками на интенсивности линий GaK $\alpha$  и FeK $\alpha$ . Образцами сравнения служат синтетические смеси. Установлено, что оба способа обеспечивают примерно равную точность результатов анализа.

Оценены метрологические характеристики методики. Относительное стандартное отклонение (ОСО)  $S_{\text{гв}}$ , характеризующее внутрилабораторную прецизионность определения Sr, As, Zn, Ni и Fe, равно соответственно (%) 6,5; 7,9; 6,3; 6,4; 3,4. Чувствительность методики характеризовали пределом обнаружения элементов ( $C_{0,997}$ ), который при определении Zr, Sr, Rb, Pb, As, Se, Zn, Ni, Fe, Mn в излучателях с  $P_s=0,0425\text{г/см}^2$  составил 12; 12; 15; 20; 5; 5; 5; 0,6; 0,1 и 0,1 мг/кг соответственно. При увеличении  $P_s$  значения  $C_{0,997}$  уменьшаются. Правильность методики РФА ГК оценивали методом добавок и установили, что значимые систематические погрешности в результатах отсутствуют.

Недостаток разработанной методики РФА состоит в том, что для приготовления излучателя требуется не менее 0,2 г сухой ГК. Чтобы ее получить, необходимо подвергнуть химической обработке большую навеску почвы, что увеличивает расход реактивов и снижает экспрессность анализа. Поэтому провели

исследования с целью снижения массы ГК, используемой для приготовления излучателя, до 20-50 мг. Излучатели готовили из смеси раствора ГК и внутреннего стандарта (элемент сравнения Ga) в виде полимерных пленок на основе метилцеллюлозы (МЦ) [1]. При выборе условий пробоподготовки экспериментально испытывали возможность получения пленок при соотношении ГК и МЦ, равном 1:10, 1:5, 1:4, 1:3, 1:2 и 1:1. На основании полученных результатов сделали вывод, что это соотношение следует поддерживать в интервале от 1:5 до 1:2. Для крайних значений этого интервала оценили погрешности подготовки проб, планируя эксперимент по двухступенчатой схеме дисперсионного анализа, чтобы выделить погрешности приготовления пленки ( $S_{\text{пл}}$ ) и излучателей из нее ( $S_{\text{гизл}}$ ). Указанные погрешности оценивали с помощью результатов анализа, полученных способами прямого внешнего стандарта (ПСВС), стандарта-фона (ССФ) и внутреннего стандарта (СВС) (табл. 1). Как видно из табл. 1, при использовании ПСВС для всех элементов, кроме Mo, основной вклад в суммарную погрешность  $S_{\Sigma}$  вносит погрешность  $S_{\text{гизл}}$ , что обусловлено различием  $P_s$  излучателей, приготовленных из одной пленки. Для Mo величина  $S_{\Sigma}$  связана, в основном, с погрешностью измерения аналитического сигнала ( $S_{\text{гас}}$ ), вследствие невысокого содержания его в ГК. Погрешность  $S_{\text{пл}}$  не выявилась на фоне погрешности  $S_{\text{гизл}}$ . Применение ССФ позволяет несколько снизить величину  $S_{\text{гизл}}$ , но лучшие результаты получили при использовании СВС. Способ анализа полимерных пленок, содержащих ГК, выбрали с помощью теоретических интенсивностей. Испытали следующие способы РФА:

- способ прямого внешнего стандарта

$$C_i = a_0 + a_1 I_i, \quad (1)$$

**Таблица 1.** Результаты дисперсионного анализа погрешности

| Способ РФА | Обозначение погрешности | Оценка погрешности (%) для элемента |     |     |     |     |                        |     |     |     |     |
|------------|-------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|
|            |                         | отношение гумат:МЦ 1:5              |     |     |     |     | отношение гумат:МЦ 1:2 |     |     |     |     |
|            |                         | Zn                                  | Cu  | Fe  | Mn  | Mo  | Zn                     | Cu  | Fe  | Mn  | Mo  |
| ПСВС       | $S_{\text{гас}}$        | 3,3                                 | 2,7 | 2,4 | 2,2 | 27  | 2,9                    | 2,0 | 3,4 | 3,1 | 14  |
|            | $S_{\text{гизл}}$       | 20                                  | 15  | 19  | 20  | н/з | 9,6                    | 12  | 10  | 13  | н/з |
|            | $S_{\text{пл}}$         | н/з                                 | н/з | н/з | н/з | н/з | н/з                    | н/з | н/з | н/з | 13  |
|            | $S_{\Sigma}$            | 20                                  | 15  | 19  | 20  | 27  | 10                     | 12  | 11  | 13  | 19  |
| ССФ        | $S_{\text{гас}}$        | 2,5                                 | 3,0 | 5,8 | 3,8 | 27  | 2,6                    | 2,6 | 3,7 | 5,5 | 13  |
|            | $S_{\text{гизл}}$       | 8,7                                 | 6,1 | 15  | 17  | н/з | 8,6                    | 12  | 8,0 | 8,8 | н/з |
|            | $S_{\text{пл}}$         | н/з                                 | н/з | н/з | н/з | н/з | н/з                    | н/з | н/з | н/з | н/з |
|            | $S_{\Sigma}$            | 9,1                                 | 6,8 | 16  | 17  | 27  | 8,9                    | 12  | 9,7 | 10  | 14  |
| СВС        | $S_{\text{гас}}$        | 3,3                                 | 2,6 | 2,3 | 2,1 | 25  | 2,9                    | 2,2 | 4,6 | 3,4 | 13  |
|            | $S_{\text{гизл}}$       | 4,3                                 | 4,3 | 5,5 | 7,1 | н/з | н/з                    | 2,4 | н/з | н/з | н/з |
|            | $S_{\text{пл}}$         | н/з                                 | н/з | н/з | н/з | н/з | н/з                    | н/з | н/з | н/з | н/з |
|            | $S_{\Sigma}$            | 5,4                                 | 5,0 | 6,0 | 7,4 | 25  | 2,9                    | 3,3 | 4,6 | 3,4 | 13  |

- классический способ внутреннего стандарта

$$C_i = a_0 + a_1 I_i / I_{\text{Ga}}, \quad (2)$$

- комбинированный способ внутреннего стандарта

$$C_i = a_0 + a_1 I_i / I_{\text{Ga}} + \sum_{j=1}^n a_j I_j / I_{\text{Ga}}, \quad (3)$$

где  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_j$ ,  $a_{ij}$  – коэффициенты, рассчитываемые методом наименьших квадратов с помощью образцов известного состава;  $I_i$  и  $I_j$  – интенсивности соответственно определяемого элемента  $i$  и влияющих элементов  $j$ ;  $n$  – число влияющих элементов, в которое входили все ТМ. Результаты оценки правильности (остаточное ОСО  $S_{\text{го}}$ ) определения элементов с помощью теоретических интенсивностей представлены в табл. 2.



Таблица 2. Выбор способа анализа

| Способ анализа | Уравнение | Диапазон Ps, г/см <sup>2</sup> | S <sub>го</sub> , % |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|-----------|--------------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                |           |                                | Mn                  | Fe  | Co  | Ni  | Cu  | Zn  | As  | Mo  | Pb  |
| ПСВС           | (1)       | 0,002                          | 0,4                 | 0,3 | 0,7 | 1,4 | 1,9 | 1,9 | 1,2 | 0,8 | 0,7 |
|                |           | 0,006                          | 0,9                 | 0,6 | 0,9 | 2,1 | 2,3 | 2,3 | 1,1 | 0,9 | 0,8 |
|                |           | 0,002-0,006                    | 38                  | 38  | 39  | 46  | 41  | 39  | 40  | 40  | 40  |
| СВС            | (2)       | 0,002-0,006                    | 2,2                 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
|                | (3)       | 0,002-0,006                    | 0,8                 | 0,7 | 0,2 | 2,4 | 1,0 | 0,2 | 1,2 | 0,2 | 1,0 |

Данные табл. 2 показывают, что взаимное влияние элементов в пленочных излучателях с одинаковой поверхностной плотностью невелико, что обусловлено ненасыщенностью излучателей. При объединении излучателей с разной Ps значения S<sub>го</sub> резко возрастают, то есть основным источником систематических погрешностей пленочных излучателей является различие их поверхностной плотности. Наилучший учет изменения Ps обеспечивает комбинированный СВС, но в основу методики целесообразно положить классический СВС как более простой в реализации при небольшом снижении точности. Для определения градуировочной функции использовали синтетические образцы сравнения. ОСО S<sub>гв</sub> при определении ТМ в ГК с помощью усовершенствованной методики колеблется в пределах 3-7 и 9-20 % соответственно для содержаний, больших и меньших 0,1 %. Значения C<sub>0,997</sub> для Mn, Fe, Cu, Zn и Mo в пересчете на ГК составляют 0,005; 0,004; 0,008; 0,003 и 0,014 %.

## Литература

1. Billiet J., Pams R., Hoste J. Multielement thin film standards for XRF analysis // X-Ray Spectrom. – 1980. Vol.9, № 4. P. 206-211.

### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕНТЫ СТЕКЛА

Буланкин Н. К., Одегов В. А., Рожкова А. В.

Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Салавате, Салават

Для формирования ленты стекла заданной ширины и толщины используются система рольгангов (находится в печи отжига) и несколько пар утоняющих машин (находятся в ванне расплава) с регулируемым электроприводом. С их помощью на ленте стекла создаются растягивающие или сжимающие усилия путем соответствующего изменения частоты вращения рольгангов и звездочек утоняющих машин. Задачей управления является скоординированное изменение частоты вращения рольгангов и звездочек утоняющих машин с целью получения ленты заданной ширины и толщины.

В ванне расплава на ленту стекла действуют силы сопротивления  $F_c$  (силы трения скольжения ленты стекла о поверхность расплавленного олова), для преодоления которых система рольгангов в печи отжига создает основное усилие  $F$ . Под действием этого усилия ширина и толщина ленты стекла уменьшаются на величину соответственно  $Dh$  и  $Db$  по сравнению с их начальными значениями  $b_0$  и  $h_0$  в голове ванны расплава. Так как силы сопротивления  $F_c$  зависят от множества различных факторов, то ширина и толщи-

на ленты стекла на выходе из ванны расплава изменяются случайным образом и принимают значения, отличные от тех, которые требуются по техническим условиям на товарное стекло.

Для формирования ленты стекла требуемой ширины  $b$  и толщины  $h$  в ванне расплава к ней прикладывают дополнительные усилия с помощью одной или нескольких пар утоняющих машин (до шести пар). Рассмотрим алгоритм управления процессом формирования ленты по толщине с помощью двух пар утоняющих машин и системы рольгангов. Разделим ленту стекла условно на три зоны I, II и III. В зоне I с помощью звездочек первой пары утоняющих машин на ленте стекла создается дополнительное усилие  $F_1$ , которое, преодолевая силы сопротивления  $F_{c1}$ , сообщает ей линейное движение со скоростью  $V_1$  и под действием которых ее толщина изменяется и принимает значение  $h_1 = h_0 \pm Dh_1$ . В зоне II звездочки второй пары утоняющих машин создают на ленте стекла дополнительное усилие  $F_2 = F_{c2} - F_1$ , которое сообщает ей линейное движение со скоростью  $V_2$  и под действием которого ее толщина вновь изменяется и становится равной  $h_2 = h_1 \pm Dh_2$ . В зоне III основное усилие  $F = F_{c3} - F_2$  на ленте стекла создает система рольгангов, которая перемещает ее из ванны расплава в печь отжига с линейной скоростью  $V$ . В результате окончательно формируется требуемая толщина ленты стекла  $h = h_3 = h_2 \pm Dh_3$ .

В первой зоне на ленту стекла действуют только силы растяжения, поэтому происходит уменьшение ее толщины на величину  $Dh_1$ .

Во второй зоне характер изменения толщина ленты стекла зависит от соотношения сил  $F_1$  и  $F_2$ . Если  $F_1 > F_2$ , то толщина ленты стекла возрастает на величину  $Dh_2$ , т. к. при этом суммарное усилие в зоне II будет ее сжимать. В том случае, когда  $F_1 < F_2$ , то суммарное усилие в зоне II будет растягивать ленту стекла, что приведет к уменьшению ее толщины на величину  $Dh_2$ .

В третьей зоне толщина ленты стекла зависит уже от соотношения сил  $F_2$  и  $F$ . Если  $F_2 > F$ , то суммарное усилие в зоне III будет сжимать ленту стекла и ее толщина будет увеличиваться до значения  $h = h_2 + Dh_3$ . А если  $F_2 < F$ , то суммарное усилие в зоне III будет растягивать ленту стекла и ее толщина уменьшится на величину  $Dh_3$ .

Таким образом, путем соответствующего изменения усилий, дополнительно создаваемых на ленте стекла за счет изменения частоты вращения рольгангов и звездочек утоняющих машин, можно получить стекло любой заданной толщины. Аналогичным образом производится формирование требуемой ширины ленты стекла.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДАТЧИКОВ ПОТЕРЬ ПЕРЕМАГНИЧИВАНИЯ

Вильданов Р. Г., Шашкин П. Г., Южаков М. С.  
*Филиал Уфимского государственного нефтяного  
 технического университета, г. Салават Филиал  
 Академии наук республики Башкортостан,  
 Стерлитамак*

При периодическом перемагничивании ферромагнитного изделия в нем возникают потери энергии на гистерезис и вихревые токи. Эти потери можно измерить с помощью датчика потерь перемагничивания. Датчик потерь перемагничивания представляет собой приставной электромагнит с двумя полюсами и двумя системами обмоток: возбуждения и измерительной. К обмотке возбуждения подводится переменное напряжение от генератора синусоидальных колебаний, а напряжение измерительной обмотки обрабатывается амплитудным или фазовым методом. Потери перемагничивания определяются произведением тока намагничивания на напряжение измерительной обмотки. При питании обмотки возбуждения от стабилизатора переменного тока напряжение измерительной обмотки пропорционально потерям перемагничивания.

В работе разработаны и исследованы датчики различной конструкции:

- датчик с массивным сердечником (масса сердечника 55 г), предназначенный для обнаружения дефектов несплошности в изделиях;

- датчик с магнитопроводом, выполненным из одной полосы электротехнической стали марки 3415 шириной 10 мм, толщиной 0,35 мм и массой 2,2 г, предназначенный для измерения механических напряжений в металлоконструкциях;

- датчик с дифференциальными выходными обмотками, обладающий высокой чувствительностью к градиентам механических напряжений;

- датчик с проволочным магнитопроводом (масса 2,5 г), предназначенный для выполнения измерений на изделиях с неровной поверхностью;

- датчик с контактной частью, выполненной из магнитной ленты, обеспечивающий большую площадь контакта с контролируемым изделием.

Чувствительность датчиков определялась на контрольных образцах с искусственными дефектами и на стандартных образцах, в которых создавались механические напряжения на испытательной машине УММ–5, а также на контрольных образцах, подвергнутых пластической деформации различной степени. Исследования проводились как в области упругих деформаций, так и в области пластических деформаций. В ходе экспериментов определялась зависимость потерь перемагничивания от механических напряжений при сжатии и растяжении. Для исследований были взяты образцы из сталей Ст3, 17ГС, 09Г2С, 15Х5М и др., наиболее часто используемые в нефтегазовой отрасли. При исследованиях чувствительности датчика потерь перемагничивания к дефектам несплошности определялись зависимости потерь перемагничивания от глубины, объема и раскрытия дефекта при различной толщине образцов и различных значениях

воздушных зазоров между полюсами датчика и образцом. Исследования проводились на различных частотах с целью выявления оптимальной частоты, при которой чувствительность к механическим напряжениям и дефектам максимальна.

Результаты исследований показывают, что чувствительность датчика потерь перемагничивания к механическим напряжениям увеличивается при снижении массы магнитопровода датчика. Высокая чувствительность датчика к дефектам несплошности достигается за счет увеличения массы магнитопровода, что объясняется необходимостью создания в образцах достаточной индукции магнитного поля.

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ЧИСТОТУ

Гавриленко Н.В., Гончар В.В., Росляков Ю.Ф.  
*Кубанский государственный технологический  
 университет, Краснодар*

В последние годы в России повсеместно отмечается повышение зараженности муки спорными бактериями. В связи с увеличением загрязненности окружающей среды микроорганизмами, нерациональным применением химических удобрений и пестицидов, снижением устойчивости сортов пшеницы к микробиологическим заболеваниям, значительными объемами зерна, пораженного клопом-черепашкой, недостаточной мойкой, очисткой и обработкой зерна перед помолом значительно возросло поражение хлеба картофельной болезнью. Если ранее это заболевание наблюдалось преимущественно в районах Средней Азии, Молдавии, на юге Украины, причем только с мая по октябрь, то сейчас географическая граница распространения картофельной болезни переместилась в более северные области европейской части России, районы Урала, Западной и Восточной Сибири, а период и продолжительность заболевания хлеба этой болезнью увеличились: оно отмечается в осенние, весенние и даже в зимние месяцы.

В современных условиях в связи со снижением хлебопекарных свойств пшеничной муки, микробиологической контаминацией сырья, широким развитием ассортимента диетических хлебобулочных изделий актуальным является решение проблемы улучшения качества готовой продукции, повышения ее микробиологической чистоты. В связи с этим одной из актуальных задач современного хлебопекарного производства является производство минимально инфицированной продукции.

Цель данного исследования - изучение влияния различных технологий приготовления хлеба на микробиологическую чистоту готовых изделий.

В работе использовали следующие способы тестоприготовления: безопарный; опарный (на обычной густой опаре, на жидкой опаре); ускоренный (на концентрированной молочнокислой закваске, на мезофильной молочнокислой закваске; на пропионовокислой закваске).

За основу приготовления теста была принята рецептура хлеба из пшеничной муки первого сорта.

По данным микробиологических исследований теста (определение общего количества дрожжей и плесневых грибов, общего количества бактерий, количества споровых бактерий) установлено, что с увеличением кислотности теста уменьшается количество бактерий в нем, в т.ч. спорообразующих, а также снижается степень заражения хлеба возбудителями картофельной болезни.

Опарные способы приготовления теста, а также применение мезофильной молочнокислой закваски позволили несколько снизить степень заражения хлеба возбудителями картофельной болезни по сравнению с безопасным способом. Более выраженное действие на споровые бактерии имеет концентрированная молочнокислая закваска. Наилучшим антимикробным действием обладает пропионовокислая закваска.

### **СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ МУКИ С ПОНИЖЕННЫМИ ХЛЕБОПЕКАРНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Герасимова О.С., Белик Е.Н., Зюзько А.С.  
*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар*

Хлебопекарная промышленность России является высокоэффективной и динамично развивающейся отраслью агропромышленного комплекса. Одной из основных задач хлебопекарной промышленности является выпуск продукции с хорошими потребительскими свойствами. Однако различие в типах и сортах пшеницы, погодно-климатических и агротехнических условиях выращивания и сбора урожая, режимах хранения и технологических схемах переработки зерна обуславливают разное качество муки, а следовательно и готовой продукции.

В хлебопекарной промышленности существуют различные способы улучшения качества готовой продукции, которые включают технологические приемы, такие как оптимальная механическая обработка теста при замесе, регулирование параметров расстойки, брожения и выпечки, а также внесение специальных добавок – улучшителей различного функционального назначения. Известно, что внесение монодобавок позволяет исправить только узкоспециализированные дефекты, но основное сырье – мука, поступающая на предприятия, как правило, имеет ряд недостатков. В результате этого теоретически и научно обоснованным является внесение комплексных хлебопекарных улучшителей (КХУ), которые воздействуют на углеводно-амилазный и белково-протеиназный комплекс муки. Но при внесении монодобавок некоторые дефекты остаются неисправленными, т.к. КХУ содержащие в своем составе (по классической схеме) улучшители окислительного действия, ферментные препараты и поверхностно-активные вещества, зачастую не учитывают водопоглощительную способность муки, которая влияет на консистенцию теста и величину выхода хлеба.

На основании анализа литературных данных и теоретического обоснования составления смеси комплексных улучшителей, нами был разработан много-

компонентный хлебопекарный улучшитель в состав которого вошли окислитель, ферментный препарат амиллитического действия, поверхностно активные вещества, добавки увеличивающие водопоглощительную способность и наполнитель. Изучено влияние данного улучшителя на хлебопекарные свойства пшеничной муки первого сорта с пониженной газообразующей способностью и клейковиной второй группы качества удовлетворительно слабой, и качество хлеба из нее. Установлено, что содержание сырой клейковины изменяется незначительно, с одновременным ее укреплением за счет улучшителя окислительного действия. Показано, что увеличение дозировки улучшителя от 0.1 до 0.5% способствует повышению газообразующей способности в результате воздействия ферментных препаратов. Установлено, что оптимальной дозировкой предлагаемого улучшителя является 0.5% к массе муки. В результате проведенных лабораторных исследований было определено, что при дозировке 0.5% удельный объем увеличивается на 20% , пористость на 7% при чем пористость была более тонкостенной и равномерной.

Проведенные исследования по определению сроков хранения показали что, опытные образцы отличались более длительным сохранением потребительских свойств, снижением скорости черствения, уменьшением крошковатости мякиша.

Таким образом, исследования показали, что разработанный улучшитель позволяет получать продукцию хорошего качества из муки с удовлетворительно слабой клейковиной. При использовании данного улучшителя было определено, что его можно применять как при обычных, так и ускоренных способах приготовления теста. Полученные результаты указывают на обоснованность метода подбора состава и массы компонентов, входящих в предлагаемый улучшитель.

### **К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛИСТЬЕВ БАДАНА ТОЛСТОЛИСТНОГО В КАЧЕСТВЕ АНТИОКИСЛИТЕЛЯ**

Дамбаев Б.Д., Пластинина З.А., Чиркина Т.Ф.  
*Восточно-Сибирский государственный технологический университет, Улан-Удэ*

В кондитерском производстве для приготовления кремов и разнообразных изделий широко используются пищевые жиры, самым распространённым из которых является сливочное масло. Этот вид жиров наиболее подвержен различным видам порчи.

Главным видом порчи в сливочном масле являются окислительные процессы, которые приводят к образованию различных продуктов окисления. Это является причиной ухудшения органолептических характеристик данного продукта: появление прогорклого вкуса и аромата. Окислительные процессы могут быть ускорены действием света, тепла, влаги, а также присутствием следов тяжелых металлов, катализирующих окисление. Интенсивность этих процессов зависит от химического состава жира, его физических свойств, от присутствия фосфатидов, других естественных антиоксидантов.

Вышеперечисленные аспекты указывают на необходимость решения проблемы окисления жиров. Для этого рекомендуется использовать различные виды антиокислителей синтетического и природного происхождения. В связи с тем, что применение синтетических антиоксидантов ограничено из-за возможности негативного влияния на организм человека, специалисты пищевой промышленности все большее уделяют внимание исследованиям, направленных на поиск новых источников природных антиокислителей.

Известно, что богатым источником химических соединений, обладающих антиоксидантными свойствами, являются дикорастущие растения. На территории Бурятии широкое распространение имеет бадан толстолистный. Химический состав листьев этого растения указывает на то, что они содержат комплекс соединений, относящихся к естественным антиокислителям: токоферолы, каротиноиды, фосфалипиды.

Целью наших исследований является изучение влияния экстракта чёрных листьев бадана на величину перекисного числа сливочного масла.

Объектом исследований служили спиртовой экстракт, выделенный из чёрных листьев бадана толстолистного и сливочное масло (с показателем перекисного числа 0,016). В опытные пробы был добавлен экстракт из листьев в количестве 0,15%; 0,1% и 0,5%. Контролем служил образец сливочного масла без добавки экстракта. Все образцы хранили в течение 15 дней при температуре +4°C, в этот период определяли перекисное число во всех образцах через 2, 7 и 15 суток хранения.

Анализ полученных данных позволяет сделать однозначный вывод, что изучаемый экстракт из листьев бадана тормозит окислительные процессы в сливочном масле. Так, контрольный образец на пятнадцатые сутки хранения характеризуется величиной перекисного числа 0,082, которая показывает, что данный продукт не может быть использован в питании человека. Все опытные образцы на этот срок хранения являются пригодными к пище, т.к. их перекисные числа изменились незначительно и составили величину 0,006±0,020

Проведенные исследования показывают, что экстракт, выделенный из черных листьев бадана толстолистного, может использоваться в качестве антиокислителя пищевых жиров.

### КОЭФФИЦИЕНТ ДИНАМИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Заломин Д.О.

*Владимирский государственный университет,  
Владимир*

При расчете строительных конструкций на динамические воздействия необходимо знать коэффициенты динамического упрочнения материалов этих

конструкций, которые определяются только в результате эксперимента. Коэффициенты динамического упрочнения бетона при сжатии, срезе и растяжении, определяемые опытным путем, также нужны при расчете бетонных конструкций.

Коэффициент динамического упрочнения определяется как отношение динамической прочности материала к статической  $k_{д.у.} = R_{д.у.}/R_{ст.}$ . Он является безразмерной относительной величиной и позволяет наилучшим образом характеризовать сравнительное влияние различных факторов на динамическую прочность.

Экспериментально установлено, что сталефибробетон (СФБ) при растяжении имеет повышенный коэффициент динамического упрочнения по сравнению с неармированным бетоном (примерно на 13%). Косвенным доказательством повышенного  $k_{д.у.сфб.}^p$  могут служить результаты ударных и динамических исследований сталефибробетона при сжатии, когда ударная прочность оказалась в 2-5 раз выше, чем у бетона и железобетона, а при динамическом сжатии  $k_{д.у.сфб.}^{сж}$  выше, чем у неармированного бетона на 2-11 %.

За исходную модель структуры армирования сталефибробетона применялась дискретно-вероятностная модель, согласно которой геометрические центры фибр равномерно распределены в объеме элемента, а различные направления их осей равновероятны. Расчетная схема растянутого сталефибробетонного элемента может рассматриваться как элемент со сквозной трещиной, берега которой соединены фибрами. При нагружении элемента растягивающими усилиями фибры в трещине имеют место продольные и поперечные смещения, величины которых зависят от свойств бетона и фибр, а также от геометрических параметров профиля фибр. Таким образом, в растянутом сталефибробетонном элементе с трещиной бетон, находящийся во впадинах профиля фибр, работает не на растяжение, а на сжатие и срез. В то же время известно, что бетон обладает различными коэффициентами динамического упрочнения при сжатии, срезе и растяжении, которые зависят от времени нагружения элемента  $t$  до разрушения.

В табл. приведены величины  $k_{д.у.сфб.}^p$ , полученные при динамических испытаниях бетонных образцов стандартных размеров с процентом фибрового армирования 2%, длиной фибр – 80 мм и диаметром – 0,8 мм. Можно предположить, что на величину  $k_{д.у.сфб.}^p$  оказывают влияние динамическое упрочнение материала фибр, повышенное внутреннее трение в СФБ и параметры профиля фибр, которые увеличивают верхний предел отношения  $k_{д.у.сфб.}^p/k_{д.у.б.}^p$ .

Таким образом, СФБ при динамическом растяжении обладает повышенным  $k_{д.у.сфб.}^p$  по сравнению с  $k_{д.у.б.}^p$ , а механизм повышения величины  $k_{д.у.сфб.}^p$  по сравнению с  $k_{д.у.б.}^p$  объясняется работой бетона в СФБ элементах не на растяжение, а на сжатие и срез, при этом с увеличением прочности бетона величина  $k_{д.у.сфб.}^p$  падает незначительно.

Таблица

| Время нагружения, t, мс | Сталефибробетон, $k^p_{д.у.сфб}$ |       |       |       | Бетон, $k^p_{д.у.б}$ |
|-------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|----------------------|
|                         | марка бетона                     |       |       |       |                      |
|                         | 300                              | 400   | 500   | 600   |                      |
| 9                       | 1,322                            | 1,317 | 1,315 | 1,313 | 1,286                |
| 7                       | 1,345                            | 1,340 | 1,337 | 1,335 | 1,300                |
| 5                       | 1,377                            | 1,372 | 1,369 | 1,367 | 1,320                |
| 3                       | 1,431                            | 1,424 | 1,421 | 1,418 | 1,351                |
| 1                       | 1,563                            | 1,554 | 1,550 | 1,547 | 1,420                |

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВТОРИЧНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ  
ПРОИЗВОДСТВА МОРОЗОСТОЙКИХ  
ЭЛАСТОМЕРНЫХ УПЛОТНЕНИЙ**

Иванова П.Г.

*Якутский государственного университета  
им. М.К.Аммосова*

Вторичное использование отходов резино-технических изделий (РТИ) является одной из важных материаловедческих, экономических и экологических проблем современной промышленности РТИ. Использование отходов резино-технических изделий, в виде резиновой крошки, позволяет не только организовать безотходное производство и решить экологические проблемы производства РТИ, но и в течение короткого времени понизить себестоимость получаемой продукции.

Целью данной работы является исследование важнейших эксплуатационных свойств резины на основе бутадиен-нитрильного каучука марки БНКС-18 с добавками резиновой крошки различной дисперсности и концентрации.

Резиновая крошка получена из отходов опытно-промышленного участка РТИ института неметаллических материалов ИНМ СО РАН, специализирующегося на выпуске морозостойких уплотнений. Участок выпускает более 300 типоразмеров уплотнений, которые пользуются большим спросом на предприятиях горнодобывающей промышленности, крупных транспортных предприятиях и предприятиях ЖКХ республики Саха (Якутия). В среднем за год используется 2 тонны "сырой" резиновой смеси, килограмм которой сейчас на рынке стоит в пределах от 80 до 200 рублей. На примере самых распространенных видов изделий, таких как прокладка головки цилиндра, манжета следающего поршня, уплотнительное кольцо, было показано, что только в виде облоя в отходы уходит от 8 до 25% резины. С уменьшением массы готового изделия повышается процент образующихся отходов. Используя отходы, образующиеся на производственном участке РТИ ИНМ СО РАН можно будет сэкономить порядка от 150 до 300 килограммов резины в год. В ценовом выражении это составляет порядка 50-100 тыс. рублей. Следует отметить, что образование облоя является неотъемлемой частью технологического процесса изготовления РТИ, в котором для получения изделий с качественными поверхностями в прессформу закладывается большее, чем масса готового изделия, количество резиновой смеси.

В работе представлены результаты исследований свойств бутадиен-нитрильной резины марки В-14 уплотнительного назначения, наполненной резиновой

крошкой с дисперсностью 0,25,0,50 и 0,75 мм. Крошка изготовлена из облойных остатков на мельнице фирмы "Fritsch". Активацию полученной резиновой крошки проводили на планетарной мельнице АГО-1 в течение 2 и 5 минут. Крошку вводили на вальцах в сырую резиновую смесь в количестве 10,20,30 и 40 % масс.

Физико-механические испытания, проведенные согласно ГОСТ 270-75 показали, что прочность резин с добавками активированной крошки лучше в среднем на 25% по сравнению с резинами, содержащими неактивированную резиновую крошку. Следует отметить, что ухудшение прочностных показателей резин, содержащих неактивированную резиновую крошку, по сравнению с исходным материалом составляет от 20 до 40%, тогда как этот показатель у резин, наполненных активированной крошкой составляет всего от 5 до 15%. Прочностные показатели с увеличением содержания и размера крошки в эластомерной матрице снижаются. Однако данное ухудшение прочностных показателей находится в пределах требуемых норм по ТУ.

Исследования морозостойкости проводили с резинами, наполненными неактивированной резиновой крошкой. Испытания показали, что резины, наполненные резиновой крошкой, имеют на 20-40% низкие показатели коэффициента морозостойкости по сравнению с исходным материалом. В общем случае с увеличением количества и дисперсности вводимой крошки происходит уменьшение коэффициента морозостойкости. Данное ухудшение морозостойкости не превышает стандартных показателей, предъявляемых к резинам на основе бутадиен-нитрильного каучука.

Таким образом, показана целесообразность использования данных резиновых композитов для изготовления на их основе неотвественных РТИ (коврики, прокладки и т. д.).

**НОВЫЕ ВИДЫ КОМПОЗИЦИЙ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ С ПОВЫШЕННОЙ  
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ**

Казиков Е.Ю., Клиндухова Ю.О., Шмалько Н.А.,  
Росляков Ю.Ф.

*Кубанский государственный технологически  
университет, Краснодар*

В настоящее время перед пищевой промышленностью стоят принципиально новые задачи, решаемые не простым количественным наращиванием объема производства, а требующие качественно новых подходов и способов. Одной из важных задач является выпуск функциональных продуктов, полезных для

здоровья человека. Исследования зарубежных и отечественных исследователей показывают, что одним из важных компонентов функциональных продуктов являются растительные масла, содержащие в своем составе ненасыщенные жирные кислоты.

Среди них главная роль отводится полиненасыщенным жирным кислотам семейств  $\omega$ -3,  $\omega$ -6 и  $\omega$ -9. Полиненасыщенные жирные кислоты семейства  $\omega$ -3 являются предшественниками таких эйкозаноидов, как тромбоксановая А<sub>2</sub> и простациклиновая PG<sub>13</sub> кислоты. Семейство  $\omega$ -6 является предшественником эйкозаноидов, регулирующих процессы свертываемости крови. Представители обоих семейств жирных кислот соревнуются между собой за ферментные системы, преобразующие их в метаболически активные вещества, которые даже при очень низких концентрациях незаменимы для многих функций организма человека. Жирные кислоты семейства  $\omega$ -9 обладают слабой способностью образовывать эйкозаноиды и поэтому не считаются незаменимыми, однако поступление этих жирных кислот препятствует отложению холестерина в стенках кровеносных сосудов.

Главными ненасыщенными жирными кислотами семейства  $\omega$ -3, входящими в состав мембран клеток человека, являются  $\alpha$ -линоленовая (незаменимая), превращающаяся при биосинтезе в эйкосапентаэноиковую и докозагексаэноиковую кислоты, семейства  $\omega$ -6 – линолевая (незаменимая), арахидоновая и  $\gamma$ -линоленовая, семейства  $\omega$ -9 – олеиновая кислота. В рационе питания здорового человека соотношение жирных кислот  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 должно быть порядка 1:5-10, а содержание олеиновой кислоты не менее 30%.

Для диетического питания пожилых людей, больных с нарушениями жирового обмена и атеросклерозом необходимы растительные жиры с повышенным содержанием линоленовой кислоты, в которых соотношение между насыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами, приближается к 1:2. Рекомендуемое соотношение  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот для профилактического и лечебного питания составляет от 1:3 до 1:5.

Возможным вариантом решения проблемы повышения биологической эффективности и улучшения физиологических свойств растительных масел является «купажирование» - смешивание различных растительных масел, что позволяет получить композицию с заданным жирнокислотным составом.

Нами исследована возможность использования амарантового масла в составе композиций из растительных масел. Амарантовое масло - богатый источник полиненасыщенных жирных кислот, особенно линолевой (до 44%), а также целого ряда биологически активных веществ: сквалена, являющегося основным компонентом человеческой кожи, захватывающим кислород и насыщающим им ткани и органы нашего организма (до 8%), фосфолипидов (до 7%), лектинов (до 2%), витамина Е в активной триенольной форме (до 192 мг%).

Экспериментально установлено, что наилучшими потребительскими свойствами и биологической эффективностью обладает композиция растительных масел на основе амарантового масла «Сибирское здо-

ровье», содержащей полиненасыщенные жирные кислоты  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 в соотношении 1:5.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ЦИНКОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ**

Климов Е.С., Эврюкова М.Е., Давыдова О.А.,  
Колганова Н.С.

*Ульяновский государственный университет, ДААЗ,  
Димитровград*

Гальваническое производство является одним из наиболее опасных источников загрязнения поверхностных и подземных водоемов ввиду образования большого объема сточных вод, содержащих вредные примеси тяжелых металлов, неорганических кислот и щелочей, поверхностно-активных веществ и других высокотоксичных соединений, а также большого количества твердых отходов, особенно от реагентного способа обезвреживания сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов.

Наибольшую экологическую опасность представляют электролиты для нанесения металлических покрытий, содержащие ионы металлов и комплексобразователи.

В гальваническом производстве основным потребителем воды (90-95%) являются

промывочные операции. Основное назначение промывки – снижение концентрации раствора на поверхности обрабатываемых деталей. При этом промывочные растворы сбрасываются в сточные воды. Эффективным методом уменьшения поступления загрязнений в сточные воды является применение ванн улавливания. Применение одной ванны сокращает потери электролита на 50%, трех – на 85-90%. На практике используют до пяти ванн. При этом значительно сокращается расход воды на промывные операции.

Существующая схема промывки деталей после операции щелочного цинкования в

цехе гальванопокрытий на ДААЗе включает ванну статической промывки и две каскадные противоточные промывки, в которых направление потока воды противоположно направлению движения деталей. Эта схема не обеспечивает полную очистку сточных вод реагентным методом.

Нами предлагается схема подачи воды на промывку деталей после операции цинкования с использованием пяти ванн статической промывки, причем вода финишной промывки постоянно циркулирует через адсорбционную установку. Последняя представляет ряд сорбционных колонок с минеральным сорбентом, количество которых и последовательность соединения зависит от объема стока, механических примесей и концентрации катионов цинка в последней ванне промывки. Обычно первая колонка работает в адсорбционном режиме, последняя - в фильтрующем.

После насыщения сорбента ионами цинка (до 2 лет работы в непрерывном режиме) сорбент регенерируют 15% раствором кислоты.

Оптимизация организации системы очистки - применение бессточной технологии с локальной очисткой воды от ионов цинка, обеспечивает возврат очищенной воды в оборотный цикл, сокращает поступление гальванических отходов в окружающую среду, дает возможность использовать малогабаритные установки, снижать расход реагентов на обработку стоков. Экономия воды составляет 95%, срок окупаемости установки - 1 год.

### **СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ГАЛЬВАНОШЛАМОВ МЕТОДОМ ФЕРРИТИЗАЦИИ**

Климов Е.С., Семенов В.В., Завальцева О.А.,  
Горшенина Е.М.

*Ульяновский государственный университет*

Количества гальванических шламов, находящихся на хранении и вновь образующихся, огромны. Класс опасности гальваношламов - третий, что требует специальных полигонов для их захоронения. Экологическая опасность отходов этого типа связана с наличием в них тяжелых металлов и возможностью их распространения в окружающую среду.

Методы утилизации гальваношламов либо экологически опасны, либо, такие как электролиз, чрезвычайно энергоемки.

Как один из выходов - перевод гальваношламов в практически нерастворимую, в воде и слабокислых средах, форму.

Эта задача может быть решена с применением реакции ферритизации.

Процесс ферритизации суспензий гальваношламов протекает в щелочной среде при 60-70°C, pH среды 9-10. В качестве ферритизирующего агента применяли сульфат железа (II).

При подщелачивании суспензии шлама образуются смешанные гидроксиды железа и тяжелых металлов (цинка, меди, никеля, хрома, кадмия, свинца). При последующем барботировании реакционной смеси кислородом воздуха образуются ферриты.

Было установлено, что скорость воздуха в свободном сечении реакционного сосуда, при которой достигается турбулентный режим барботажа, составляет 0,01 м/с.

Один из основных параметров процесса ферритизации - удельный расход железа (отношение массы железа в ферритизирующем агенте к суммарной массе тяжелых металлов в шламе). Удельный расход железа, необходимый для формирования ферритов, для меди и никеля практически не зависит от их содержания в гальваношламе и составляет 0,15 - 0,25. Для цинка и хрома эта величина уменьшается вследствие протекания конкурентной реакции комплексообразования соединений амфотерных металлов в щелочной среде.

Амфотерность металлов оказывает влияние и на время барботажа реакционной смеси воздухом. На образование ферритов в медь- и никельсодержащих шламах требуется 15 - 18 мин. В хром- и цинксодержащих шламах - 20 - 25 мин.

Необходимое для завершения реакции ферритизации время барботажа возрастает с увеличением валового содержания тяжелых металлов в гальваношламе. При повышенных концентрациях (более 20 г/кг) время барботирования практически не меняется из-за увеличения скорости реакции.

Образование ферритов тяжелых металлов происходит при температурах выше 60°C. При более низких температурах образуются темно-коричневые осадки, представляющие собой смесь гидроксидов и ферритов тяжелых металлов.

Гальванические шламы, длительное время (два и более года) находящиеся на хранении, в реакцию ферритизации не вступают. Для образования ферритов требуется предварительная активация "старых" шламов, что достигается их обработкой кислотным реагентом в течение 15 - 20 мин при pH 3,8 - 4,0. После активации процесс ферритизации протекает при параметрах, аналогичных приведенным выше.

Экспериментально определен (в том числе и биотестированием) класс опасности ферритизированных гальваношламов - пятый, то есть, полученные шламы практически не токсичны.

### **ОЦЕНИВАНИЕ ПРАВИЛЬНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ MN, CR, PB И ZN В АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ АТТЕСТОВАННЫХ СМЕСЕЙ**

Коновая Н. Ю., Кузнецова О.В., Огурецкая А.В.

*Иркутский государственный университет, Иркутск*

При контроле неорганических загрязнений атмосферы пробы аэрозолей, в основном, собирают на аспирационные фильтры. Для определения содержания тяжелых металлов на фильтре часто используют фотометрические методики анализа, помещенные в РД 52.04.186-89 [1], что обусловлено доступностью их аппаратного оформления. Контроль правильности методик фотометрического определения металлов затруднен из-за отсутствия стандартных образцов состава аэрозолей, собранных на фильтр. Применение других методов для этой цели невозможно вследствие разрушения материала проб при их подготовке к анализу.

Нами созданы синтетические аттестованные смеси в виде полимерной пленки, имитирующие нагруженные аспирационные фильтры. С их помощью оценена правильность результатов фотометрического определения Mn, Pb, Cr и Zn в аэрозолях по методикам фотометрического анализа, основанным при определении Pb и Mn на кислотно-температурном озонении материала проб, при определении Cr и Zn - на их селективном выделении из экспонированного фильтра подходящими растворителями. Показано, что нестабильность условий подготовки проб к анализу характеризуется относительным стандартным отклонением, равным 9 - 13 % в зависимости от элемента.

Для указанных методик анализа с использованием математического планирования эксперимента получены модели зависимости результатов анализа от

формы химического соединения тяжелых металлов и их содержания в пробе. С их помощью установлено, что систематическая погрешность в результатах определения Pb достигает 50% отн., если элемент находится в аэрозолях в виде PbO, и не превышает 10% отн., если в виде PbCrO<sub>4</sub> или PbSO<sub>4</sub>. При подготовке к анализу проб аэрозолей, собранных на перхлорвиниловые фильтры АФА-ХП и АФА-ВП, потери Pb из-за его галогенирования могут достигать 50-60% вследствие конвекционных выносов. Разложение материала проб по методике, рекомендованной в РД, позволяет определить до 95% присутствующего в пробе Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и до 80% MnO<sub>2</sub>. Вариация массы твердых аэрозольных частиц мало влияет на степень выделения компонентов из фильтра.

Методика фотометрического определения Cr(VI) содержит систематические погрешности в результатах анализа, так как предназначена для определения только растворимых в воде его соединений. Вместе с тем Cr поступает в атмосферу, в основном, в виде оксида Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и хроматов тяжелых металлов, которые не растворимы в воде. Вследствие этого Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в аэрозолях не определяется с помощью исследуемой методики, а при определении Cr из PbCrO<sub>4</sub> систематическая погрешность результатов его определения достигает 40% отн.

На основании проведенных исследований показано, что гостированные фотометрические методики определения Mn, Pb, и Cr, рекомендованные для контроля загрязнений атмосферы [1], не обеспечивают получения достоверных данных из-за присутствия существенных систематических погрешностей в результатах анализа.

1. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. М.: Госкомгидромет СССР, 1991. 693 с.

#### **СОЗДАНИЕ БИФУРКАЦИОННОЙ МОДЕЛИ РАЗРУШЕНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ ОДНООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВЫСШИХ ГАРМОНИК**

Кузеев И.Р., Баширова Э.М., Заварихин Д.А.,  
Захаров А.В., Яковлев В.К.

*Филиал Уфимского государственного нефтяного  
технического университета, г. Салават, филиал  
Академии наук республики Башкортостан,  
Стерлитамак*

В нашей работе мы попытались применить синергетические принципы повреждаемости металла [1] для описания закономерностей, полученных в результате проведенных исследований, взаимосвязи механических и электрофизических свойств конструкционных сталей.

По результатам многочисленных экспериментов были получены зависимости изменения интегрального параметра поврежденности металла при одноосном растяжении. Интегральный параметр поврежденности является обобщенной функцией изменения высших гармонических составляющих сигнала электромагнитного преобразователя, изменяется в диапазоне от 0 до 1. Значение 0 соответствует сигналу электромаг-

нитного преобразователя при отсутствии объекта контроля, значение 1 соответствует предельному состоянию объекта. При одноосном растяжении образцов из конструкционных сталей была получена функциональная зависимость  $\Delta L = f(\sigma)$ . Данная функция  $\Delta L = f(\sigma)$  в области нуля непрерывна, но при значительных напряжениях эти характеристики скачкообразно изменяют свое направление на графике, т. е. имеет место точка перегиба (точка бифуркации) на кривой функции  $\Delta L = f(\sigma)$ . Это изменение характера функции свидетельствует об изменении в распределении нормальных напряжений по сечению образца. Дальнейшее развитие такого изменения в распределении напряжения по сечению образца приводит к потере устойчивости в упругой области деформации стержня из-за локальных пластических деформаций. Точка бифуркации на графике является предвестником потери устойчивости, поэтому может быть использовано для прогноза потери устойчивости стержневых систем.

Установление количественной взаимосвязи механических и электромагнитных характеристик осуществляется с помощью коэффициентов устойчивости, определяемых как отношения напряжений, соответствующих точкам бифуркации на механических и электромагнитных кривых потери устойчивости.

Список литературы

1 В.С. Иванова, М.М. Закирничная, И.Р. Кузеев Синергетика и фракталы. Универсальность механического поведения материалов: Учебное пособие: В 2 ч. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 1998.-Ч.1.-144 с.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОРФОЛОГИИ ПОДЛОЖКИ НА СТРУКТУРУ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ MOSE<sub>2</sub>, ПОЛУЧЕННЫХ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Лобанов М.В., Лобова Т.А.

*Московский институт стали и сплавов  
(технологический университет), Москва*

Одной из актуальных проблем современного материаловедения является повышение триботехнических характеристик поверхностей деталей трения при одновременном выполнении жестких требований к точности их изготовления. Повышение долговечности деталей, работающих в условиях контактной усталости и истирания, достигается за счет создания на трущихся поверхностях прочных износостойких слоев, позволяющих увеличить усталостную прочность, коррозионную стойкость и износостойкость материалов. В случае использования твердосмазочных покрытий на поверхности контр-тела создается и непрерывно поддерживается пленка с низким сопротивлением срезу и возникающие деформации локализуются в поверхностном слое.

В МИСиС на кафедре редких металлов и порошковой металлургии разработан новый класс самосмазывающихся материалов на основе диселенидов молибдена и вольфрама, а также установлены неизвестные ранее условия синтеза высокоплотных покрытий



MoSe<sub>2</sub> на молибдене и его сплавах с заданной структурой.

Установлено, что покрытия MoSe<sub>2</sub> с максимально выраженной текстурой (110), полученные химико-термической обработкой молибдена в парах селена, обладают высокими триботехническими характеристиками, особенно износостойкостью. Помимо температуры и давления пара селена важными факторами, влияющими на формирование текстуры покрытий MoSe<sub>2</sub>, являются напряженное состояние, размер зерна и наличие собственной текстуры подложки. В результате выполненных исследований показано, что: отжиг подложки приводит к снятию напряжений и способствует получению прочных и износостойких покрытий MoSe<sub>2</sub>; увеличение размера зерна подложки (как, например, у литого молибдена или при отжиге выше температуры рекристаллизации) способствует формированию покрытий MoSe<sub>2</sub> с относительно неупорядоченной структурой, что ухудшает их триботехнические характеристики; наличие благоприятной ориентации кристаллитов подложки способствует формированию покрытий MoSe<sub>2</sub> с высокой степенью ориентации плоскостью (110) параллельно поверхности /1/.

Несмотря на высокие статические механические свойства (жаропрочность, сопротивление усталости, высокий модуль упругости), присущие чистым тугоплавким металлам и их сплавам, их использование в качестве конструкционных материалов становится невозможным в условиях воздействия динамических нагрузок, а в ряде случаев ограничивается их высокой стоимостью.

В этой связи целесообразно использовать тугоплавкие металлы и сплавы в виде покрытий на достаточно прочных и пластичных, но менее дефицитных материалах, например, сталях. Предпочтительными являются нержавеющие стали аустенитного класса (в частности 12Х8Н10Т), а также никельхромовые сплавы (ХН55МБЮ и др.), способные длительно работать при высоких температурах в различных газовых средах /2/. Кроме того, незначительное снижение их

прочности при нагреве в течение нескольких часов при 800°C позволяет многократно осуществлять термообработку деталей при получении покрытий физическими и химическими методами.

Из существующих методов получения покрытий тугоплавких металлов на конструкционных сплавах наиболее полно удовлетворяют требованиям по качеству ионно-плазменные методы /3, 4/.

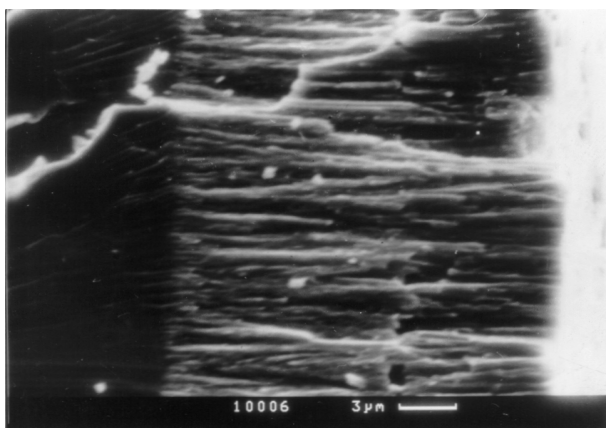
Известно, что структура и напряженное состояние подложки могут оказывать существенное влияние на диффузионные процессы, протекающие при селенировании молибденовых покрытий /5, 6/.

Для выявления влияния пористости подложки молибдена на структурообразование MoSe<sub>2</sub> при селенировании были приготовлены специальные модельные образцы различной пористости прессованием (давление 700÷1700 МПа) и спеканием (1800÷1900 °С, 4 ч., вакуум 0,01 Па) порошка молибдена. Относительная плотность образцов после спекания составила 80÷94 %. Селенирование образцов осуществляли в двухзонной кварцевой ампуле при температуре 650 °С и давлении пара селена 30 кПа в течение 1 ч.

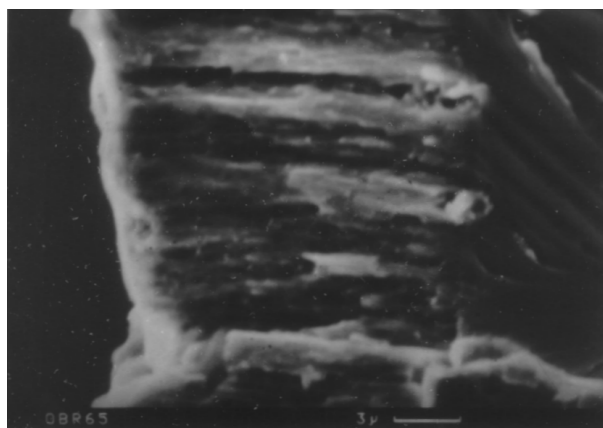
При исследовании структуры изломов покрытий MoSe<sub>2</sub> методом растровой электронной микроскопии установлено, что аксиальная структура формируется на образцах, имеющих пористость менее 10 % (рис. 1 б, в) и подобна оптимальной структуре покрытий MoSe<sub>2</sub>, полученных на высокоплотном молибдене (рис. 1 а). Покрытие имеет равномерную толщину и четкую границу раздела покрытие – подложка, что свидетельствует о подобии механизма роста покрытий MoSe<sub>2</sub> на высокоплотных образцах из молибдена.

Для покрытий MoSe<sub>2</sub>, полученных на образцах с пористостью более 12 % характерно размытие границы покрытие-подложка, наличие приграничных пустот и разориентация зерен MoSe<sub>2</sub> столбчатого типа относительно поверхности раздела (рис. 1 г).

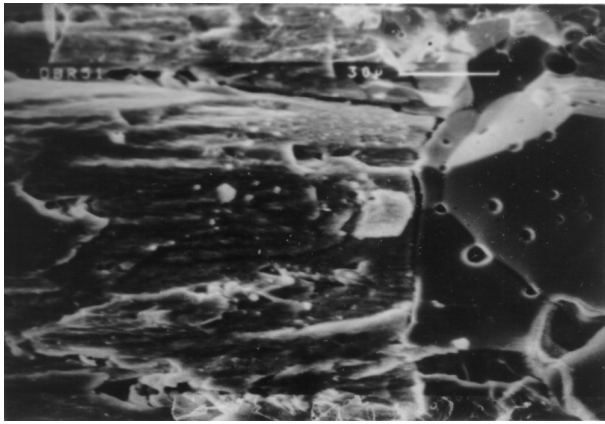
Структура изломов покрытий MoSe<sub>2</sub>, полученных на образцах молибдена с различной пористостью: а) – 0 %, б) – 6 %, в) – 9,8 %, г) – 17 %



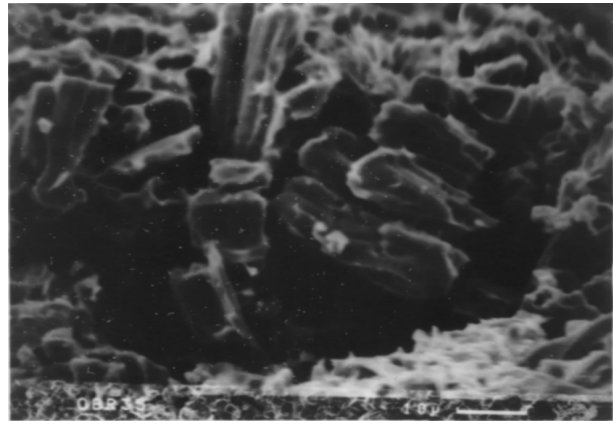
толщина 15 мкм,  $H_{\mu 50} = 1400$  МПа  
× 3000  
а)



толщина 20 мкм,  $H_{\mu 50} = 1250$  МПа  
× 4420  
б)



толщина 100 мкм,  $H_{\mu 50} = 640$  МПа  
 $\times 1800$   
 в)



толщина 120 мкм,  $H_{\mu 50} = -$   
 $\times 1250$   
 г)

Рисунок 1

Методом МРСА установлено перераспределение элементов в переходной зоне для пористых покрытий и наличие в покрытиях  $\text{MoSe}_2$  хрома и железа (рис. 3). Рентгенофазовый анализ показал, что эти элементы присутствуют в составе селенидов  $\text{FeSe}$  и  $\text{Cr}_3\text{Se}_4$ , при этом в количественном отношении селенид хрома всегда превалирует над селенидом железа.

Это свидетельствует о том, что в случае, когда пористость плазменных покрытий превышает критическую (10 %), создаются благоприятные условия для облегченной диффузии паров селена по порам вплоть

до приграничной области. Развитие процесса селенирования по всему объему покрытия молибдена в случае пористости выше 10 % исключает осуществление роста слоя  $\text{MoSe}_2$  по диффузионному механизму, а, следовательно, нарушаются условия формирования текстуры покрытия  $\text{MoSe}_2$ , обеспечивающей ему высокую износостойкость.

Концентрационные профили распределения элементов в переходной зоне покрытие  $\text{MoSe}_2$  – подложка 20X13

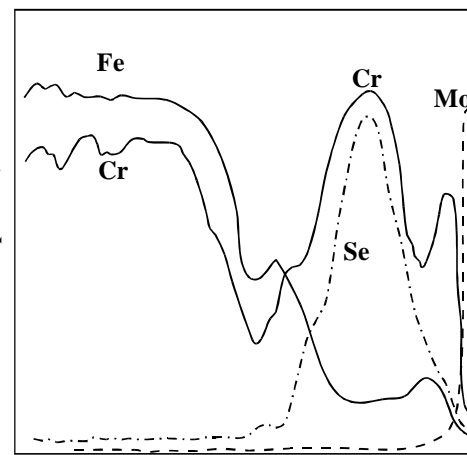
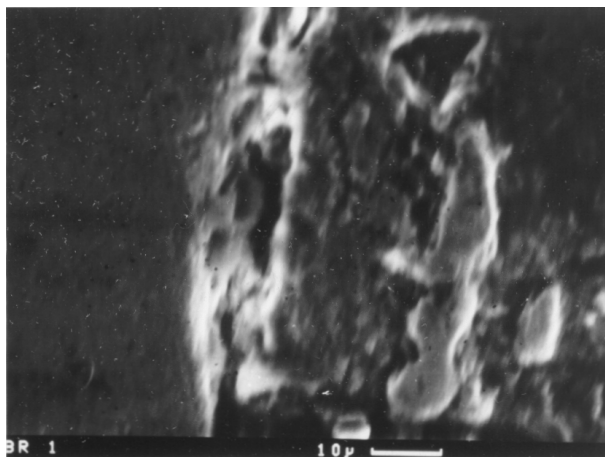


Рисунок 3. Подложка 20X13 покрытие  $\text{MoSe}_2$

С учетом того, что при селенировании плазменных покрытий молибдена возможно формирование слоя  $\text{MoSe}_2$  не только по механизму реакционной диффузии, но и за счет диффузии по порам, нами было выведено эмпирическое уравнение для расчета температурно-временных параметров процесса, позволяющих получать качественные покрытия  $\text{MoSe}_2$  с высокими триботехническими свойствами. Покрытия  $\text{MoSe}_2$  толщиной от 5 до 50 мкм имеют стабильный коэффициент трения (0,1... 0,08) при работе узлов сухого трения на воздухе при 100 %-ной влажности и в вакууме (не менее  $10^{-6}$  Па, в интервале температур -196...+800°C); интенсивность изнашивания составляет  $(4...2) \cdot 10^{-9}$ .

Полученные результаты исследований позволяют сформулировать требования к покрытиям молибдена на конструкционных сплавах для их последующего селенирования и выбора метода их нанесения.

#### Литература

1. Лобова Т.А. Получение износостойких покрытий для экстремальных условий трения / Научные школы МИСиС. Сб. науч. тр. Под ред. Ю.С.Карабасова // М.: МИСиС.– 1997.– С. 531-534.
2. Максимович Г.Г. Некоторые проблемы высокотемпературной прочности и стабильности физико-механических свойств конструкционных материалов // Физико-химическая механика материалов.– 1981.– Т. 17.– № 4.– С. 15-27.

3. Еремеев В.С. Диффузия и напряжения.– М.: Энергоатомиздат.– 1984.– 180 с.
4. Бабад-Захряпин А.А. Дефекты покрытий.– М.: Энергоатомиздат.– 1987.– 150 с.
5. Кудинов В.В., Иванов В.М. Нанесение плазмой тугоплавких покрытий.– М.: Машиностроение.– 1981.– 200 С.
6. Бабад-Захряпин А.А., Кузнецов Г.Д. Текстурированные высокотемпературные покрытия.– М.: Атомиздат.– 1980.– 176 с.

УДК 691.31 : 678.06

### ВЛИЯНИЕ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА СБ-3 НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНЫХ СУСПЕНЗИЙ\*

Ломаченко Д.В.

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород*

Важной составляющей бетонной смеси является цементное тесто, которое определяет многие свойства бетонных смесей и бетонов, такие как подвижность, прочность, морозостойкость и т.д. Поэтому реологи-

ческие исследования влияния суперпластификатора СБ-3 [1,2] проводили на цементных пастах различного минералогического состава и удельной поверхностью методом миниконуса [3] (таблица 1).

Как видно из этих данных, оптимальная дозировка мало зависит от минералогического состава и определяется в основном величиной удельной поверхности. Это выгодно отличает данную добавку от широко применяемого суперпластификатора С-3 для которого, как известно, оптимальная дозировка значительно зависит от содержания алюминатных фаз в цементе.

Следует отметить, что максимальное значение распыла миниконуса для различных цементов может довольно сильно отличаться. При этом их максимальные дозировки изменяются от 0,3 до 0,35% по сухому веществу от массы цемента.

Для определения возможной величины водосокращения изучали влияние этой величины на распыл миниконуса для цемента с оптимальной дозировкой добавки. Исследования показали, что при оптимальной дозировке добавки можно снижать водопотребность на 25 – 30%.

**Таблица 1.** Влияние СБ-3 на свойства цементных паст различного минералогического состава

| Вид цемента             | $S_{уд.}$<br>кг/м <sup>2</sup> | В/Ц<br>d = 60мм | $C_{опт.}$<br>% | $d_{макс.}$<br>мм | $\Delta W,$<br>% | $\Gamma_{агр.}$<br>МКМ | $\Gamma_{час.}$<br>МКМ |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------------|------------------------|
| Белгородский ПЦ 500     | 309                            | 0,35            | 0,35            | 210               | 27               | 16,4                   | 6,3                    |
| Коркинский ПЦ 500 ДО    | 320                            | 0,34            | 0,30            | 197               | 25               | 16,6                   | 6,2                    |
| Магнитогорский          | 355                            | 0,345           | 0,30            | 205               | 24               | 16,2                   | 6,5                    |
| Новотроицкий ССПЦ 500ДО | 370                            | 0,335           | 0,35            | 195               | 26               | 15,9                   | 6,4                    |
| Савинский ПЦ 400 ДО     | 412                            | 0,34            | 0,30            | 190               | 25               | 16,5                   | 6,4                    |
| Сланцевский             | 405                            | 0,345           | 0,30            | 180               | 25               | 16,8                   | 6,5                    |
| Топкинский              | 397                            | 0,345           | 0,30            | 180               | 25               | 16,8                   | 6,5                    |

Изучение реологических параметров концентрированных исходных суспензий на ротационном вискозиметре Реотест-2.1 показало удовлетворительное соответствие с данными миниконуса.

Литература

1. Ломаченко В.А. Суперпластификатор для бетона СБ-3. В кн. Физико-химия строительных материалов, Белгород, 1983, с.6-12

2. А.с. СССР №1047863, Зарегистр. 14.12.78 Б.И.№38, 1983

Пластифицирующая добавка для бетонных смесей

3. Иванов Ф.М. Добавки в бетоны и перспективы применения суперпластификаторов.// Бетоны с эффективными суперпластификаторами. - М.: НИИЖБ, 1979. - С. 6-21.

\* Статья подготовлена по материалам работы по гранту РФФИ № 03-03-96426 от 1.04.03.

### ШУМ, КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Некипелова О.О.<sup>1</sup>, Коновалова А.Н.<sup>2</sup>, Некипелов М.И.<sup>3</sup>, Шишелова Т.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский технический университет гражданской авиации; <sup>2</sup>Иркутский государственный технический университет, Иркутск; <sup>3</sup>Иркутский государственный международный университет

Если рассматривать шум как экологический фактор, то он является одним из существенных загрязнителей окружающей среды в городах, оказывающих весьма неблагоприятное влияние на здоровье и трудоспособность человека. Источниками шума являются промышленные предприятия, средства наземного и воздушного транспорта, внутриквартальные и коммунальные коммунально-бытовые источники. Исследования, проведенные в последние годы в ряде городов России, показали, что 25-40% городского населения уже сейчас проживает на территории, где уровень шума значительно превышает санитарные нормы. Особенно высокие шумовые нагрузки создает воздушный транспорт.

По данным института авиационной и космической медицины, следует, что до последнего времени мало обращали внимания на экологическую значимость авиационного шума, особенно для населения,

проживающего вблизи крупных гражданских и военных аэропортов. В худших акустических условиях находятся авиационные специалисты, ведущие техническое обслуживание самолетов и проживающие на территории, прилегающей к аэродромам. Наиболее полная оценка реальной акустической нагрузки могла быть проведена лишь с использованием концепции суточной дозы шума с обязательным определением величин доз не только в период работы на авиационной технике, но и в часы отдыха и сна. Проведенные по единой методике изучения доз шума на аэродромах вовремя работы, а также в квартирах во время отдыха и сна показали, что в указанные периоды превышения санитарных норм шума достигает до 350-5-100 доз соответственно. В литературе по проблеме «шум и сон» приводятся данные о значительном отрицательном влиянии «ночного шума» на ряд важных функций организма. Однако, до настоящего времени недостаточно учитывалось воздействие авиационного шума на людей проживающих в жилых массивах, расположенных вблизи действующих аэродромов, различной ведомственной принадлежности, особенно в ночное время, когда уровень шума, превышал санитарные нормы (30 дБ). Это прежде всего касается жителей г. Иркутска. Далеко не полностью исследованы отрицательные медико биологические воздействия шума как экологически значимого фактора.

Некоторые из действующих на территории нашей страны аэродромов были построены сравнительно давно и вследствие расширения границ городов, где они находятся, оказались в жилой зоне. К числу таких аэропортов относится Иркутский, не имеющий не какой санитарно-защитной зоны и находящийся прямо в черте города. Его взлетно-посадочная площадка расположена в 500 м от жилых ближайших одноэтажных деревянных домов.

Согласно существующей методике, нами произведено 843 измерения шума на улицах в 500-1000 м от аэропорта и 676 измерений внутри квартир домов, расположенных на них. Результаты наблюдений показывают, что шум самолетов, совершающих взлет и посадку, зависит главным образом от того, каким источником он создается. Исследования уровней шума, возникающего на территории жилой застройки в результате наземной работы авиационных двигателей, проводилось в 30 разных точках, приблизительно на одинаковом расстоянии от эксплуатационных сооружений. Было произведено 153 измерения. Под влиянием наземной работы самолетных двигателей уровень звукового давления на территории жилой застройки значительно выше допустимого. максимум его имеет почти такое же цифровое значение, что и максимальная величина транспортного шума на магистральных улицах крупных городов. Определение шума внутри квартир (181 измерение) показало, что при наземной работе самолетов уровень его в жилых помещениях довольно высок и составляет в среднем летом при открытых окнах 90 дБ, при закрытых 83 дБ, а зимой 69 дБ.

Для исследования уровней шума в зоне жилого района при взлете и посадки самолетов, было выбрано 7 точек, которые располагались под трассой полета на расстоянии 800-1000 м от конца взлетно-

посадочной полосы. Очень большая интенсивность шума отмечается при взлете самолетов, несколько меньшая - при их посадке.

Результаты замеров интенсивности шума внутри квартир (157 измерений) свидетельствуют о том, что под влиянием шума при взлете уровень звукового давления в жилых помещениях по сравнению с тем, который вызывается наземной работой самолетов, увеличивается летом, при открытых окнах в среднем на 27-30 дБ, при закрытых 19-22 дБ, а зимой на 17-21 дБ. Наблюдается сильная вибрация ограждающих конструкций жилых зданий из-за большой интенсивности звукового давления, создаваемого при взлете самолетов над зоной жилой застройки. Определенно время его воздействия в ряде населенных пунктов на разном расстоянии от аэродрома. Измерения проведены в 40 точках, расположенных под трассой полета на расстоянии 500-15000 м от конца взлетно-посадочной полосы.

Наибольший уровень звукового давления создается при взлете турбореактивного самолета, несколько меньший - при взлете турбовинтовых самолетов. Однако, время воздействия шума, создаваемого турбореактивным самолетом, во всех случаях оказалось гораздо меньше того же показателя в отношении самолетов турбовинтовых. Это объясняется, по видимому, скоростью движения на взлете и высотой полета, также акустической характеристикой каждого типа самолетов. Значительное увеличение времени звучания всех типов самолетов в воздухе по мере удаления их от аэродрома обусловлено как заметной разницей фона вблизи взлетно-посадочной полосы и на удалении от нее в 10-15 км, так и прохождение трасс полета над водными поверхностями Ангары, ее притоков и Иркутского моря, которые служат резонаторами звука.

В связи с тем, что наиболее высокий уровень авиационного шума наблюдается при взлете, целесообразно было определить его влияние на шумовой режим жилых помещений расположенных вблизи аэропорта. В качестве исследуемых объектов были взяты улицы, расположенные под трассой полета самолетов в 500-1500 м от конца взлетно-посадочной полосы. Замеры производились зимой и летом при закрытых окнах. Результаты 238 измерений показали, что уровень звукового давления летом в жилых помещениях днем и ночью очень высокий. Так, интенсивность шума в жилых помещениях днем составляет в среднем 102-113 дБ, ночью - 91-105 дБ. Зимой она снижалась днем на 3-16 дБ, ночью на 3-17 дБ. Такой широкий диапазон колебаний в уровне шума внутри помещений наблюдается потому, что исследуемые дома имели не только разную толщину стен, но и разную конструкцию оконных проемов. Это существенным образом влияло на степень проникновения авиационного шума внутрь помещений.

Опрос населения с помощью анкеты показал, что из 592 обследованных только 3% отнесли безразлично к авиационному шуму. Остальные жители выражали жалобы на сильно раздражающее действие шума, мешающего нормальному труду и отдыху, и способствующего возникновению головной боли, нервозности и бессонницы.

В качестве мер по борьбе с шумом необходимо рекомендовать обязательную буксировку на перроне самолетов, не только идущих на взлет, но и сделавших посадку. Места стоянок самолетов должны быть удалены от жилого района на 3-4 км с устройством между ними специальных ангаров, экранирующих шум, появляющийся при опробовании двигателей. Следует строго запретить взлет самолетов над близко прилегающими к аэропорту жилыми районами, допустим взлет только в сторону, противоположную городу, где нет поблизости населенных пунктов. Наиболее же радикальной мерой по борьбе с авиационным шумом является вынос аэропорта за пределы территории города с созданием в новом районе его расположения гигиенически обоснованной санитарно-защитной зоны, создание малозумящих авиационных двигателей, оснащение старых двигателей шумоподавляющими устройствами.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ничепуренко В.В., Красина И.Б.

*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар*

Международный опыт свидетельствует о том, что практически невозможно в силу различных причин, достиг быстрой коррекции структуры питания населения традиционным путем за счет увеличения объемов производства и расширения ассортимента продовольственных товаров. К тому же доступность продовольствия населению и обеспеченность его микроэлементами пищи чаще всего вещи взаимно не связанные. Поэтому многие ведущие отечественные и зарубежные нутриционисты считают, что наиболее быстрым, экономически приемлемым и научно обоснованным путем решения обсуждаемой проблемы (в том числе и для экономически развитых стран) является широкое применение в повседневной практике питания продуктов лечебно-профилактического действия, а также применение биологически активных добавок к пище.

Известно, что большая часть территории Российской Федерации характеризуется дефицитом важнейшего микроэлемента – йода. Для ликвидации йодной недостаточности, прежде всего, необходимы источники органического йода, проведение просветительской работы среди населения (в доступной пониманию формах), а также наличие богатых органическим йодом продуктов в свободной реализации.

Основной целью исследования является совершенствование и обновление ассортимента, поиск новых видов сырья, разработка технологии приготовления новых видов мармеладных изделий повышенной пищевой ценности путем создания изделий сбалансированных по-своему химическому составу, установление возможности производства мармелада на экстрактах из листьев грецкого ореха с целью придания мармеладным изделиям функциональных свойств, качество которых соответствовало бы современным требованиям.

Листья грецкого ореха в своем составе имеют большое количество белка. Нами было обнаружено наличие в листьях грецкого ореха незаменимых и заменимых аминокислот, так необходимых человеку, для обеспечения нормальной жизнедеятельности. Также было обнаружено большое содержание полифенолов, витаминов, минеральных веществ.

В сырье обнаружены водорастворимые и жирорастворимые витамины, такие как витамины Р, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, А, С. Особенно отмечается высокое количество аскорбиновой кислоты (1070 мг/г). В листьях грецкого ореха определено высокое содержание фосфора (564 мг), что говорит свойствах данного сырья.

Состав экстракта из листьев грецкого ореха показал, что в нем содержится цистин, метионин, цистеин. В экстракт также переходят витамины обнаруженные в листьях грецкого ореха это водорастворимые и жирорастворимые витамины: Р, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, А. Также обнаружено высокое содержание аскорбиновой кислоты (347 мг/г). Отмечается также высокое содержание микроэлементов, таких как йод, фосфор. Особенно важен тот факт, что в экстракт переходит высокое количество йода (0,32%).

Опыты также показали, что использование экстракта из листьев грецкого ореха целесообразно для обогащения изделий важными компонентами, особенно таким жизненно важным микроэлементом как йод.

При производстве мармеладных изделий применяли водный экстракт из листьев грецкого ореха. Оптимальным способом внесения веществ содержащихся в листьях грецкого ореха является их водный экстракт с содержанием сухих веществ 3%.

По сравнению с контрольным образцом мармелад, приготовленный на экстракте, имеет значительное количество полезных веществ, перешедших в него из экстракта. Отмечается увеличенное содержание белков, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, а также минеральных веществ, особо важное значение имеет йод. Содержание йода в мармеладе колеблется от 0,19% до 0,28% в зависимости от дозировки отвара.

Таким образом, использование экстракта из листьев грецкого ореха обогащает изделия йодом и другими веществами необходимыми для ежедневной профилактики организма от болезней и вредных воздействий окружающей среды.

### НОВЫЙ СПОСОБ БРИКЕТИРОВАНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ КАНГАЛАССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Петрова Л.А.

*ИНМ СО РАН, Якутск*

Наиболее перспективным месторождением Ленского бассейна в Якутии является бурогольное Кангаласское, запасы которого составляют около 30 млрд. тонн. Однако реализация кангаласских углей связана с существенной потерей качества углей из-за самопроизвольного диспергирования и самовозгорания, что осложняет его транспортирование и хранение.

Целью данной работы является разработка но-

вого способа брикетирования бурых углей с меньшим расходом связующего и снижение износа брикетов при транспортировке на дальние расстояния.

Известен способ брикетирования угля без связующего, включающий измельчение угля, сушку и прессование его на штемпельном прессе, а также способ брикетирования бурого угля, включающий термообработку измельченного угля, смешивание со связующим и прессование. Недостатком этих способом является высокое (более 100 МПа) давление прессования и значительный износ дорогого прессового оборудования, существенный износ брикетной массы в период перевозки на дальние расстояния, а также повышенный расход связующего за счет низкой температуры перемешивания и большой площади поверхности сравнительно мелкого брикетируемого угля. Поэтому в настоящее время разработана технология брикетирования бурых углей с получением угольных плит большого размера на оборудовании серийного асфальтобетонного завода из дробленого угля. Способ включает измельчение угля, термообработку, смешивание со связующим при пиролизе угольной мелочи и прессование «шоколад» - образных плит между полимерными пленками.

Поставленная цель достигается следующим образом. Весь уголь широкой фракции, например от 0 до 30÷50 мм, полученный измельчением в дробилке, термообработывают до развития пиролитических процессов в угольной мелочи и затем смешивают со связующим, например, битумом или гудроном, для чего используют вращающуюся трубную печь и устройство подачи в нее связующего серийного оборудования асфальтобетонного завода (АБЗ). Из полученного угольного «асфальта» прессованием формируют «шоколад» -образные плиты больших размеров, например 2×1×0,1 м с «кирпичами» в ячейках 0,2×0,1 м, причем угольные плиты прессуют между тонкими полимерными, например, полиэтиленовыми, пленками. В качестве пресса используют гладкую и ребренную металлические плиты, сжимаемые гидравлическим устройством давлением ниже 5 МПа. Транспортировка компактного пакета угольных плит с «приклеенным» полимерным покрытием даже на дальние расстояния практически исключает износ за счет трения угольных поверхностей друг о друга, что имеет место при перевозке и перевалке «орехов» и других мелких брикетов внавалку. Пиролитические процессы при термообработке угля способствуют конденсации смолистых веществ от разложения мелких частиц на поверхности средних и крупных кусков. Малая удельная поверхность последних, химическое сродство смол с углем и связующим, обладающим хорошей смачиваемостью при повышенных температурах, позволяют уменьшить расход связующего ниже 5% и увеличить адгезионную прочность при прессовании. Причем пиролиз с окислением угольной мелочи позволяет снизить тепловые затраты на горение топлива в форсунках трубной печи, а высокая температура интенсифицирует сушку основной массы (средних и крупных кусков), что способствует увеличению теплотворной способности брикетов. Режим термообработки выбирают из условия не загорания угольного «асфальта» при выгрузке, который при

прессовании имеет температуру около 150°C, что обеспечивает «приклейку» полимерной пленки к углю без прилипания ее к сравнительно холодным формирующим плитам. Полимерная пленка кроме исключения износа угля при транспортировке обеспечивает влаго- и осадкостойкость брикетов, а так же упрощает операции удаления угольной плиты из прессового устройства.

Способ апробирован на фракции 0÷10 мм бурого угля Кангаласского месторождения Республика Саха (Якутия) с битумным связующим при концентрации менее 5% при прессовании под давлением около 5МПа и температуре ~150°C. Полученные «шоколад» -образные плитки размерами 25×12×2 см и ячейкой 3×3 см хорошо выдерживают вибрацию, а при ударе и сбрасывании откалываются только «кирпичики», что и предусмотрено в итоге для потребителя.

### ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОНАПОЛНИТЕЛЯ В БЕТОНАХ

Прохоров И.Б.

*Владимирский Государственный университет,  
Владимир*

Микронаполнителями для бетонов считаются природные и техногенные вещества в дисперсном состоянии, преимущественно неорганического состава, не растворимые в воде (основное отличие от химических добавок) и характеризующиеся крупностью зерен менее 0,16 мм (основное отличие от заполнителей). Как известно, при добавке в бетон микронаполнителя его прочность заметно возрастает даже при неизменном или увеличивающемся *В/Ц*.

Нами проведены исследования по изучению влияния введения стеклянной пыли на свойства бетонных композиций. Стеклянная пыль образуется при декорировании стеклоизделий алмазной гранью. Для исследований бралась стеклянная пыль Гусевского хрустального завода. Химический состав пыли соответствует составу обрабатываемого хрустального стекла с добавками синтетических алмазов от круга, а преобладающим компонентом в пыли является диоксид кремния  $\text{SiO}_2$  – 55,7...57,5%, который находится как в связанном виде с основными окислами, так и в свободном состоянии. Проведенный рентгенофазный анализ пыли показывает, что 19 – 35 % диоксида кремния находится в аморфном состоянии, кристаллические микроструктурные включения присутствуют в следовых количествах и представляют собой частицы корунда  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

По степени измельчения пыль является высокодисперсной, так как число частиц размером до 2 мкм составляет 77 – 79 %, а размером от 2 до 5 мкм – 12 – 15 %. Таким образом, пыль, образующаяся при шлифовке стекла, является силикатной и высокодисперсной. За смену с одного станка собирается 1000 – 1200 г пыли. Только по одному заводу отходы составляют до 250 т в год, которые могут быть использованы в производстве железобетона.

Данные эксперимента показали, что при дозировке пыли до 5% массы цемента вязкость системы существенно не увеличивается, поэтому для обеспе-

чения необходимой текучести суспензии не требуется дополнительного количества воды затворения. Приrost прочности может быть объяснен также связыванием гидроксида кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  кристаллогидратной связки цементной матрицы аморфизированным кремнеземом  $\text{SiO}_2$ , находящимся в исследуемой пыли в свободном состоянии, то есть - пуццолановой активностью ультрадисперсного микронаполнителя. Увеличение водопотребности, происходящее лишь

при передозировке пыли (см таблицу), что влечет за собой уменьшение прочности, можно объяснить тем, что бетонная смесь содержит частицы различных размеров, и мельчайшие частицы, осаждаясь и прилипая к поверхности более крупных зерен, теряют подвижность, и для ее увеличения необходимо введение дополнительного количества воды, что приводит к увеличению водопотребности.

**Таблица.** Изменение прочности бетона при добавке стеклянной пыли

| Расход материалов, кг/м <sup>3</sup> |                |                          | В/Ц  | О. К., см | Прочность при сжатии, в МПа, в возрасте, сут. |      |      | Прибавка прочности, % |
|--------------------------------------|----------------|--------------------------|------|-----------|---|------|------|-----------------------|
| Цемент                               | Песок и щебень | Стеклянная пыль (% от Ц) |      |           | 7   | 28   | 90   |                       |
| 208                                  | 2031           | -                        | 0,70 | 10        | 13,9  | 20,3 | 23,9 | 24                    |
| 208                                  | 2104           | 14,62                    | 0,71 | 10        | 17,2  | 24,8 | 30,5 |                       |
| 237                                  | 1994           | (7,0%)                   | 0,67 | 10        | 17,9  | 26,3 | 30,5 |                       |
| 237                                  | 1973           | -                        | 0,63 | 11        | 25,1  | 36,3 | 42,2 | 36                    |
| 297                                  | 1936           | 11,8 (5,0%)              | 0,55 | 12        | 28,5  | 36,3 | 44,1 |                       |
| 297                                  | 1923           | -                        | 0,53 | 11        | 31,9  | 44,0 | 51,0 | 16                    |
|                                      |                | 8,9(3,0%)                |      |           |   |      |      |                       |

### ГАЗОВЫЙ ИНФРАКРАСНЫЙ ОБОГРЕВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Рыжова О.И., Корсунцева И.А., Маслова Н.В.  
Тольяттинский государственный университет,  
Тольятти

В настоящее время ввиду роста тарифов на энергоресурсы, одной из основных задач в обеспечении теплом производственных зданий является снижение энергозатрат. Эту задачу успешно решает система установок газового инфракрасного лучистого отопления, успешно внедряемая в последнее время за рубежом и в России.

По сравнению с традиционным центральным водяным, паровым и воздушным отоплением газовое лучистое (ГЛО) имеет ряд преимуществ:

- отсутствие таких теплоносителей, как пар или вода;
- отсутствие теплосетей и котельных;
- отсутствие теплопотерь при транспортировке;
- отсутствие энергозатрат на прогрев больших масс воздуха по всему помещению;
- малая энергичность системы ГЛО;
- обеспечение комфортных температурных условий в рабочей зоне;
- сокращение обслуживающего персонала;
- возможность автоматического регулирования процессом;
- снижение эксплуатационных, капитальных и энергетических (порядка 30-70%) затрат.

Область применения установок распространяется на все виды производственных помещений высотой от 4 до 35 м, кроме категорий А, Б и В1 по взрывопожароопасности. Особенно эффективно применение систем ГЛО в промзданиях с высокими потолками и незначительной теплоизоляцией наружных конструкций.

Известно, что коротковолновое инфракрасное (0,76 -1,4 мкм) и средневолновое (1,4-3 мкм) излуче-

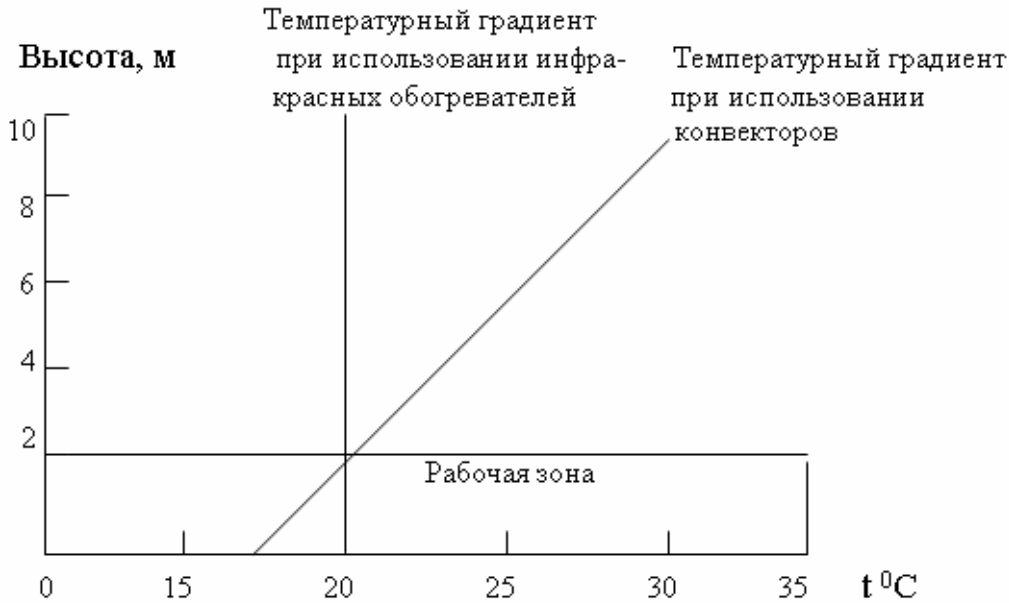
ние, используемое в «светлых» излучателях, оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека, поэтому во многих странах такие излучатели запрещены для применения. Все большее распространение находят «темные» длинноволновые излучатели (7-9 мкм), позволяющие до минимума снизить фактор пожароопасности и создать наиболее благоприятные условия микроклимата в помещении.

Современный инфракрасный излучатель имеет прямую или U-образную трубу длиной от 5 до 12 м, диаметром 75, 100 или 120 мм, покрытую термостойким составом с высокой степенью черноты (до 0,92-0,97). С одной стороны трубы устанавливается горелка, с другой вентилятор. Над трубой крепится рефлектор из полированной стали. Вся конструкция подвешивается к перекрытию на кронштейнах.

Принцип действия систем темного лучистого отопления состоит в том, что высокотемпературные продукты сгорания газа проходят внутри теплоизлучающих труб, нагревая поверхность последних до 200-600<sup>0</sup>С. Трубы передают 50-70% лучистого теплового потока через воздух в рабочую зону помещения, нагревая пол и оборудование, которые, в свою очередь, отдают тепло воздуху помещения. Остальные 20-40% теплоты образует конвективная составляющая. Доля отводимых продуктов сгорания составляет не более 8-9% от общего количества тепла, полученного при сжигании природного газа. Отвод продуктов сгорания осуществляется через специальный вытяжной дымоход за пределы кровли. За счет полного сгорания газа ( $\alpha \approx 1,1$ ) и совершенной конструкции горелочного устройства удается достичь низкого содержания  $\text{CO}$  и  $\text{NO}_x$  в продуктах сгорания. Температура поверхности труб и поверхностная плотность облучения зависит от длины излучателя и его диаметра и меняется от  $q=300$  до  $q=30\text{Вт/м}^2$ , что достаточно для комфортной физиологической температуры восприятия ( норма  $q=80\text{Вт/м}^2$  при температуре в помещении 10-12<sup>0</sup>С). Эксперименты показали, что U- об-

разные излучатели значительно эффективнее прямых по равномерности обогрева пола. По высоте здания перепад температуры при лучистой системе составляет 3-4 °С, в то время как у традиционной во-

дяной 18 °С, а воздушной 10 °С . Температурный градиент очень низок и составляет примерно 0,3 °С на 1 метр высоты ( при воздушном отоплении порядка 2,5 °С/м, а при водяном 1,7 °С/м).



Установки ГЛО работают на природном или сжиженном газе низкого давления с параметрами от 200 до 500 мм.вод.ст. (до 5 кПа). Потребление энергии очень низкое – около 110 Вт на одну установку. Потребление газа на 1 кВт мощности системы в среднем составляет 0,111 м³/час для природного и 0,035 м³/час для сжиженного газа. При этом КПД установки достигает 90-95 % .

Сравнение и анализ работы систем ГЛО свидетельствует о явных преимуществах их по сравнению с традиционными системами отопления.

**ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ И ЧИСЛО ФИБОНАЧИ**

Усенко Ю.И.

Национальный Университет им.И.Франка, Львов

Золотое сечение – это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или другими

словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему  $a : b = b : c$  или  $c : b = b : a$  (рис. 1.). Как только это отношение было открыто, его применение сразу вышло за пределы геометрии. С золотым сечением со времени Пифагора связано представление человека о гармонии мира. Оно неожиданно проявляется в разных областях математики, явлениях природы и даже в человеческом мышлении. Золотое сечение — это один из случаев необыкновенной эффективности математики. Оно очень просто и красиво своей простотой

Свойства золотого сечения описываются уравнением:  $x^2 - x - 1 = 0$ .

Решение этого уравнения:  $x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$ . Это

иррациональное число, приближенно равное 1,6180339887...

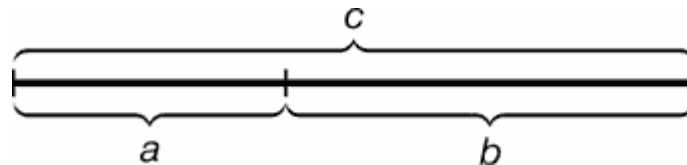


Рисунок 1. Геометрическое изображение золотой пропорции

С историей золотого сечения косвенным образом связано имя итальянского математика монаха Леонардо из Пизы, более известного под именем Фибоначчи. В 1202 г вышел в свет его математический труд «Книга об абак» , в котором были собраны все

известные на то время задачи. Одна из задач гласила «Сколько пар кроликов в один год от одной пары родится». Размышляя на эту тему, Фибоначчи выстроил такой ряд цифр:

|               |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |        |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|--------|
| Месяцы        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | и т.д. |
| Пары кроликов | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | 21 | 34 | 55 | 89 | и т.д. |



Ряд чисел 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, и т.д. известен как ряд Фибоначчи. Особенность последовательности чисел состоит в том, что каждый ее член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих  $2 + 3 = 5$ ;  $3 + 5 = 8$ ;  $5 + 8 = 13$ , и т.д., а отношение смежных чисел ряда приближается к отношению золотого деления. Так,  $21 : 34 = 0,617$ , а  $34 : 55 = 0,618$ . Это отношение обозначается символом  $\Phi$ . Только это отношение –  $0,618 : 0,382$  – дает непрерывное деление отрезка прямой в золотой пропорции, увеличение его или уменьшение до бесконечности, когда меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему. Ряд Фибоначчи мог бы остаться только математическим казусом, если бы не то обстоятельство, что все исследователи золотого деления в растительном и в животном мире, не говоря уже об искусстве, неизменно приходили к этому ряду как арифметическому выражению закона золотого деления.

Ученые продолжали активно развивать теорию чисел Фибоначчи и золотого сечения. Ю. Матиясевич с использованием чисел Фибоначчи решает 10-ю проблему Гильберта. Возникают изящные методы решения ряда кибернетических задач (теории поиска, игр, программирования) с использованием чисел Фибоначчи и золотого сечения.

Одним из достижений в этой области является открытие обобщенных чисел Фибоначчи и обобщенных золотых сечений.

Ряд Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, 8) и открытый им же «двоичный» ряд гирь 1, 2, 4, 8, 16... на первый взгляд совершенно разные. Но алгоритмы их построения весьма похожи друг на друга: в первом случае каждое число есть сумма предыдущего числа с самой собой  $2 = 1 + 1$ ;  $4 = 2 + 2...$ , во втором – это сумма двух предыдущих чисел  $2 = 1 + 1$ ,  $3 = 2 + 1$ ,  $5 = 3 + 2...$ . Нельзя ли отыскать общую математическую формулу, из которой получаются и «двоичный» ряд, и ряд Фибоначчи?

Действительно, зададимся числовым параметром  $S$ , который может принимать любые значения: 0, 1, 2, 3, 4, 5... Рассмотрим числовой ряд,  $S + 1$  первых членов которого – единицы, а каждый из последующих равен сумме двух членов предыдущего и отстоящего от предыдущего на  $S$  шагов. Если  $n$ -й член этого ряда мы обозначим через  $j_s(n)$ , то получим общую формулу  $j_s(n) = j_s(n-1) + j_s(n-S-1)$ . Очевидно, что при  $S = 0$  из этой формулы мы получим «двоичный» ряд, при  $S = 1$  – ряд Фибоначчи, при  $S = 2, 3, 4$ . Новые ряды чисел, которые получили название  $S$ -чисел Фибоначчи.

В общем виде золотая  $S$ -пропорция есть положительный корень уравнения золотого  $S$ -сечения  $x^{S+1} - x^S - 1 = 0$ . Нетрудно показать, что при  $S = 0$  получается деление отрезка пополам, а при  $S = 1$  – знакомое классическое золотое сечение.

Отношения соседних  $S$ -чисел Фибоначчи с абсолютной математической точностью совпадают в пределе с золотыми  $S$ -пропорциями. Математики в таких случаях говорят, что золотые  $S$ -сечения являются числовыми инвариантами  $S$ -чисел Фибоначчи.

Факты, подтверждающие существование золотых  $S$ -сечений в природе, приводит белорусский ученый Э.М. Сороко в книге «Структурная гармония систем» (Минск, «Наука и техника», 1984). Оказывается, например, что хорошо изученные двойные сплавы обладают особыми, ярко выраженными функциональными свойствами (тверды, износостойки, устойчивы к окислению и т. п.) только в том случае, если удельные веса исходных компонентов связаны друг с другом одной из золотых  $S$ -пропорций. Это позволило автору выдвинуть гипотезе о том, что золотые  $S$ -сечения есть числовые инварианты самоорганизующихся систем. Будучи подтвержденной экспериментально, эта гипотеза может иметь фундаментальное значение для развития синергетики – новой области науки, изучающей процессы в самоорганизующихся системах.

С помощью кодов золотой  $S$ -пропорции можно выразить любое действительное число в виде суммы степеней золотых  $S$ -пропорций с целыми коэффициентами. Принципиальное отличие такого способа кодирования чисел заключается в том, что основания новых кодов, представляющие собой золотые  $S$ -пропорции, при  $S > 0$  оказываются иррациональными числами. Таким образом, новые системы счисления с иррациональными основаниями как бы ставят «с головы на ноги» исторически сложившуюся иерархию отношений между числами рациональными и иррациональными. Дело в том, что сначала были «открыты» числа натуральные; затем их отношения – числа рациональные. И лишь позже – после открытия пифагорийцами несоизмеримых отрезков – на свет появились иррациональные числа. Скажем, в десятичной, пятеричной, двоичной и других классических позиционных системах счисления в качестве своеобразной первоосновы были выбраны натуральные числа – 10, 5, 2, – из которых уже по определенным правилам конструировались все другие натуральные, а также рациональные и иррациональные числа.

Своего рода альтернативой существующим способам счисления выступает новая, иррациональная система, в качестве первоосновы, начала счисления которой выбрано иррациональное число (являющееся, напомним, корнем уравнения золотого сечения); через него уже выражаются другие действительные числа.

В такой системе счисления любое натуральное число всегда представимо в виде конечной – а не бесконечной, как думали ранее! – суммы степеней любой из золотых  $S$ -пропорций. Это одна из причин, почему «иррациональная» арифметика, обладая удивительной математической простотой и изяществом, как бы вобрала в себя лучшие качества классической двоичной и «Фибоначчиевой» арифметик.

Литература:

1. Журнал "Наука и техника"
2. Воробьев Н.Н. "Числа Фибоначчи" - М.: Наука 1964
3. Стахов А. Коды золотой пропорции.

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ  
ДЕТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ФАБРИКИ МЕБЕЛИ  
ДОБРЫЙ СТИЛЬ**

Ускова И.А.

*Ульяновский государственный технический  
университет, Ульяновск*

Группа компаний ДОБРЫЙ СТИЛЬ производит мягкую мебель мирового класса. Для обеспечения надлежащего качества выпускаемой продукции, фирмой закуплено современное оборудование итальянского производства марки STANDARD AL/R 16. Это оборудование используется для одновременной обработки деревянных декоративных поверхностей (до 16 деталей) из цельного дерева. Фасонная часть деталей фрезеруется пальчиковой фрезой. Для изготовления одной партии заготовок требуется 30-50 мин.

При эксплуатации оборудования наблюдается интенсивный износ инструмента, шпоночных пазов ведущего вала.

Для повышения работоспособности оборудования, износостойкости быстроизнашивающихся деталей было рассмотрено несколько методов упрочнения и восстановления поверхностей: поверхностно-пластическое деформирование (ППД), электромеханическая обработка (ЭМО), электроискровое легирование и другие.

Для сохранения точности детали в течение длительного времени необходимо, чтобы глубина упрочняемого слоя была не меньше допуска на односторонний износ детали, который обусловлен теплообразованием в поверхностном слое.

Наилучшим методом, по результатам проведенных исследований, была признана (ЭМО).

Тепловые явления, происходящие при электро-механической обработке, связаны с выделением теплоты при прохождении электрического тока, трения инструмента об обрабатываемую деталь и деформации металла в поверхностном слое. При этом происходит теплообмен между инструментом и поверхностным слоем и теплопередача в окружающую среду и во внутрь металла. В зависимости от служебного назначения детали, ее конструктивных особенностей и преобладающего вида износа ЭМО используется по одному из следующих направлений:

- упрочняющая обработка, применяемая для деталей к которым предъявляются особые требования по твердости поверхностного слоя. Необходимое качество поверхности достигается на последующих операциях механической обработки;

- отделочная обработка. Основное назначение данного вида обработки сводится к получению требуемого микрорельефа поверхности;

- отделочно-упрочняющая обработка, необходимое качество поверхностного слоя достигается при его закалке на глубину до 0,2 мм;

В проведенных исследованиях были рассмотрены две основные схемы электро-механической обработки деталей: отделочно-упрочняющая электро-механическая обработка (ОУЭМО) и электро-механическая закалка (ЭМЗ) поверхностей.

Поверхностный слой после ОУЭМО однороден по своему составу, а глубина изменения микротвердости колеблется незначительно. Относительное увеличение твердости по сравнению с исходной структурой для сталей 45, 40Х, после ЭМО, составляет 3,6...4,2. Глубина упрочненного слоя складывается из:

- слоя полного фазового вращения и пластической деформации. Верхняя часть слоя характеризуется сильным измельчением зерна, что связано с одновременным тепловым и силовым воздействием. Твердость его высокая, структура однородна, прослеживаются следы пластической деформации. Глубина слоя до 0,08 мм;

- слоя фазового превращения. Характеризуется отсутствием следов пластической деформации. Структура однородна, но значительно отличается от верхнего слоя. Твердость по мере удаления от поверхности снижается. Глубина его составляет, в зависимости от режимов обработки, 0,04...0,08 мм;

- переходного слоя, в котором участки упрочненного слоя перемешиваются с исходной структурой материала. Твердость его ниже, чем верхних слоев, структура неоднородна. Глубина составляет до 0,02 мм;

- собственно исходной структуры металла.

Для определения структурных составляющих упрочненного слоя проведены исследования на стали 45. В результате установлено, что после ОУЭМО в поверхностном слое образцов образуется мартенсит малой тетрагональности. При исследовании фазового анализа на дифрактограммах имеются отражения от кристаллографических плоскостей  $\alpha$ -Fe (мартенсита) и  $\gamma$ -Fe (аустенита).

Таким образом, при исследовании стали 45 установлено, что в поверхностном слое образуется мартенсит малой тетрагональности при наличии остаточного аустенита. Сравнение проведенных исследований с имеющимися данными показывает идентичность результатов.

Ширина зоны закалки составляет 2 мм и 1,27 мм. Это объясняется тем, что обработка производилась с шагом 4 мм при ширине контакта инструмента 2 мм за два прохода ролика смещенных друг относительно друга.

В результате применения ЭМО износостойкость инструмента повысилась в 2,5 раза, твердость поверхностного слоя составляет 62 HRC по сравнению с сердцевиной (38 HRC), что позволило увеличить срок эксплуатации оборудования в 2 раза.

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
АССОЦИАЦИИ  
УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ  
МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ  
ДЕСТРУКЦИИ НЕФТИ В ПОЧВЕ**

Федотов А.В., Федотова Т.В.

*Башкирский государственный университет, Уфа*

Способность микроорганизмов утилизировать нефтяные углеводороды позволяет эффективно использовать их при биологическом методе очистки нефтезагрязненных почв. В настоящий момент при

разработке методов биоремедиации предпочтение отдается технологиям, основанным на применении естественной нефтеокисляющей микрофлоры почвы, как наиболее безопасным для почвенной биоты.

Целью данной работы было выделение почвенных аборигенных углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ) и изучение в лабораторном эксперименте возможности использования наиболее активных форм для рекультивации почв, загрязненных нефтью.

Накопительные культуры микроорганизмов, выделенных из образцов почв нефтезагрязненных участков на территории Республики Башкортостан, были получены на синтетической среде Ворошилова-Диановой со стерильной нефтью в качестве единственного источника углерода. Предварительная идентификация культур микроорганизмов, входящих в состав ассоциации, показала, что они представлены микромицетом *Aspergillus fumigatus* var. *albus* и бактериями родов *Bacillus*, *Arthrobacter*.

Отбор наиболее активных ассоциаций велся визуально - по степени разложения пленки нефти в жидких культурах. В лабораторных условиях изучалось влияние внесения выделенных ассоциаций УОМ на процесс деградации нефти в серой лесной почве при низких концентрациях загрязнителя (1; 5% от массы почвы). Сразу же после загрязнения в сосуды вносились ассоциаты микроорганизмов с преобладанием бактериальной составляющей в первом случае и грибной - во втором. Контролем служила незагрязненная почва. Для оценки интенсивности процесса деградации нефти в почве учитывались численности УОМ и гетеротрофов. Степень токсичности остаточных нефтепродуктов оценивалась биотестами с помощью ногохвосток (*Collembola*) и проростков тест-растений.

Предварительные результаты показали ускорение процесса деградации нефти в почве и снижение ее токсичности при внесении полученных культур. В нефтезагрязненных почвах численность УОМ увеличилась и максимального значения достигла через 3 недели после начала эксперимента. В образцах с внесением выделенных ассоциаций УОМ численность микроорганизмов была выше на один-два порядка. Анализ образцов, отобранных спустя 5 недель после начала эксперимента, показал значительную разницу в численности УОМ в почвах с внесением культур по сравнению с контрольными -  $1,5 \cdot 10^7$  КОЕ/г почвы и  $0,4 \cdot 10^2$  КОЕ/г почвы соответственно. Увеличение численности УОМ в опытных образцах свидетельствует об ускорении процесса деградации нефти в почве.

Количество остаточных нефтепродуктов в опытных образцах, их фито- и зоотоксичность были существенно ниже, чем в контрольных вариантах.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о возможности использования выделенных ассоциаций УОМ для восстановления нефтезагрязненных почв при низких концентрациях загрязнителя.

Работа выполнена под руководством проф., д.б.н. Киреевой Н.А.

## ВЫБОР ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Фомин Д.П., Штым А.С., Черненко В.П.

*Дальневосточный государственный технический университет*

Теплоизоляционные материалы широко используются в строительстве и промышленности для снижения теплопотерь через ограждающие конструкции зданий, сооружений, оборудования и теплопроводов.

Существующие в настоящее время в России теплоизоляционные конструкции теплопроводов в многоквартирных жилых зданиях имеют ряд недостатков. Эти недостатки, в большинстве случаев, обусловлены применением для теплоизоляции внутридомовых теплопроводов материалов на основе минеральной и стеклянной ваты, подверженных слеживанию и обладающих гигроскопичностью. Такие конструкции быстро теряют теплоизоляционные свойства в результате намокания, что неизбежно при использовании в условиях высокой влажности, имеющей место в подвалах и технических подпольях жилых зданий, а так же вследствие постепенного уплотнения и утончения слоя теплоизоляции в верхней части горизонтального изолируемого теплопровода под воздействием силы тяжести.

Из-за низкого качества теплоизоляции, во внутридомовых теплопроводах теряется значительная часть выработанной теплоты, что приводит к осязательному перерасходу топливно-энергетических ресурсов.

Для устранения вышеуказанных недостатков необходима повсеместная замена устаревших теплоизоляционных конструкций и материалов внутридомовых сетей горячего водоснабжения и отопления на современные.

Задача данной статьи - анализ свойств современных теплоизоляционных материалов, представленных на рынке и выбор изделий, наиболее полно соответствующих требованиям, предъявляемым к теплоизоляции внутридомовых теплопроводов.

В соответствии с СНиП 2.04.14-88\* «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», тепловая изоляция трубопроводов должна отвечать следующим требованиям:

1. Для теплоизоляционного слоя трубопроводов с положительными температурами содержащихся в них веществ для всех способов прокладок, кроме бесканальной, должны применяться материалы и изделия со средней плотностью не более  $400 \text{ кг/м}^3$  и теплопроводностью не более  $0,07 \text{ Вт/(м} \times \text{°C)}$  (п. 2.3);

2. Не допускается предусматривать теплоизоляционные конструкции из горючих материалов для трубопроводов, расположенных в зданиях, кроме зданий IV а и V степеней огнестойкости (п. 2.15). К таким типам зданий относятся жилые здания высотой не более 5 м, не считая верхнего тех-

нического этажа (в числе других требований).

Данным нормативным требованиям соответствуют следующие известные материалы, пригодные для теплоизоляции трубопроводов:

1. Изделия из пенопласта ФРП-1, резопена и некоторых типов пенополистирола;
2. Изделия из минеральной и стеклянной ваты;
3. Песок перлитовый вспученный мелкий, ГОСТ 10832-83, марок 75, 100 и 150.
4. Пенопласт терморезистивный ФК-20 и ФФ, жесткий, ТУ 6-05-1303-76, марки ФФ;
5. Покрытия из пенополиуретана;
6. Изделия из вспененного синтетического каучука;
7. Изделия из вспененного полиэтилена с огнегасящими добавками.

Анализируя список теплоизоляционных материалов, удовлетворяющих нормативным требованиям, можно сделать вывод о том, что сырьем для их изготовления служит минеральное волокно, пенопласт на основе фенолоформальдегидных смол и некоторых типов пенополистирола, резопен, пенополиуретан, вспененный каучук, а так же вспененный полиэтилен с огнегасящими добавками.

Преимуществами теплоизоляционных материалов из минеральной и стеклянной ваты является широкий температурный диапазон применения (до +1000°C), негорючесть и относительно низкая стоимость. Этот тип теплоизоляционного материала имеет и недостатки:

а) Способность впитывать воду, что ухудшает теплоизоляционные свойства материала, хотя при сравнительно высокой рабочей температуре изоляции влага будет испаряться;

б) Нарушение структуры теплоизоляционного слоя в результате слеживания, что приводит к ухудшению теплоизоляционных свойств материала, что характерно для всех мягких волокнистых теплоизоляционных материалов.

Как показала практика, указанные недостатки не позволяют отнести изделия из минеральной и стеклянной ваты к эффективным теплоизоляторам для внутридомовых теплопроводов и рекомендовать их к использованию.

Изделия из пенопласта на основе фенолоформальдегидных смол и пенополистирола обычно горючи, хотя некоторые типы признаны трудногорючими и могут быть применены для теплоизоляции трубопроводов в жилых зданиях. Этот тип теплоизоляционных материалов имеет сравнительно невысокую стоимость, удобен в монтаже, но гигроскопичен.

Пенополиуретановая теплоизоляция разрушается под воздействием прямых солнечных лучей, при горении выделяет ядовитый газ, содержащий циановодородную смесь (HCN – hydrogen cyanide) и поэтому не может быть приме-

нена в жилых зданиях.

Теплоизоляция на основе вспененного синтетического каучука обладает закрытой ячеистой структурой, что обеспечивает высокую степень сопротивления проникновению влаги. Температурный диапазон применения данного типа тепловой изоляции от -57 °С до +150 °С. Вспененные каучуки относятся к категории трудно сгораемых, хотя и не распространяют пламя. Достоинство - удобство монтажа. Теплоизоляционные материалы из вспененного каучука имеют сравнительно высокую цену, но приемлемы по соотношению цена/качество.

Теплоизоляция на основе вспененного полиэтилена имеет закрытую ячеистую структуру, что обеспечивает высокую степень сопротивления проникновению влаги, температурный диапазон применения от -200 до +175°C. Вспененные полиэтилены с огнегасящими добавками могут быть применены в качестве теплоизоляции трубопроводов в жилых зданиях. Достоинство - удобство монтажа и сравнительно невысокая цена.

Следовательно, для применения в качестве тепловой изоляции трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения многоквартирных жилых зданий пригодны следующие типы теплоизоляционных материалов:

1. Изделия из трудно горючего пенополистирола;
2. Теплоизоляция на основе вспененного синтетического каучука;
3. Теплоизоляция на основе трудно горючего вспененного полиэтилена.

Как показал практический опыт, для потребителя наиболее важны следующие свойства тепловой изоляции:

1. Низкий коэффициент теплопроводности;
2. Отсутствие способности впитывать воду;
3. Стойкость к ультрафиолетовому излучению;
4. Высокая химическая стойкость;
5. Термостойкость (максимально допустимая температура в системах отопления жилых зданий 105°C, в соответствии с п. 1 прил. 11 СНиП 2.04.05-91\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»);
6. Разрешение к применению служб санитарного и пожарного контроля;
7. Простота монтажа;
8. Многократное использование;
9. Невысокая цена.

Авторами было произведено исследование рынка теплоизоляционных материалов, удовлетворяющих требованиям к теплоизоляции трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения жилых зданий. В таблице 1 приведен перечень теплоизоляционных материалов, наиболее полно соответствующих вышеуказанным требованиям.

Таблица 1.

| Наименование материала   | Трубки из вспененного синтетического каучука   | Скорлупы из фенольно-резольного пенопласта ФРП 1.  | Трубки и листы из вспененного полиэтилена   |  |   | Скорлупы из пенополистирола ПСБ-С   |
|--|--|--|---|--|---|---|
|  |  |  | Termaflex   | Мирелон  | Энергофлекс   |   |
| Коэф-т теплопроводности, Вт/(м К) при +25°С в сухом состоянии. | 0,04   | 0,037-0,040  | 0,034   | 0,038  | 0,032   | 0,035   |
| Впитывание воды  | нет  | слабое   | нет   |  |   | слабое  |
| Стойкость к воздействию прямых солнечных лучей                 | высокая  | высокая  | высокая   |  |   | высокая   |
| Химическая стойкость   | высокая  | высокая  | высокая   |  |   | высокая   |
| Диапазон рабочих температур, °С                                | От -200 до +175  | От -150 до +150  | От -80 до +95   | От -65 до +90  | От -40 до +100  | От -188 до +85  |
| Разрешение к применению служб санитарного и пожарного контроля | Имеются российские сертификаты: соответствия, пожарный и санитарно – эпидемиологический (источник - build.rin.ru).                     | Пожарный класс Г1 по ГОСТ 30244-94 (допускается применение в жилых зданиях), при сгорании не выделяет токсичных газов. | Пожарный класс Г1 по ГОСТ 30244-94 (допускается применение в жилых зданиях), при сгорании не выделяет токсичных газов. (источник - www.termaflex.ru). |  |   | Самозатухающий (т.е. трудногорючий материал, допускается применение в жилых зданиях), при сгорании не выделяет токсичных газов. |
| Простота монтажа   | Надеваются на трубу при монтаже трубопроводов или с использованием замка-защелки при установке на смонтированные трубопроводы.         | Устанавливаются на смонтированные трубопроводы.  | Устанавливаются как на смонтированные трубопроводы, так и во время монтажа.   |  |   | Устанавливаются на смонтированные трубопроводы.   |
| Многократное использование                                     | Да, если при монтаже не использовался клей.  | Да, если при монтаже не использовался клей.  | Да, если при монтаже не использовался клей.   |  |   | Да, если при монтаже не использовался клей.   |
| Цена   | 1,18 – 18,1 \$ за 1 метр, в зависимости от диаметра, приемлема по соотношению цена/качество (источник - www.arizol.ru/cd-price-d.html) | От 38 руб/м для трубы Ду50.  | 0,35-9,94 евр за 1 п.м, в зависимости от диаметра и толщины изоляционного слоя. (источник - www.termaflex.ru)   | 0,21 – 1,83 \$ за 1 п.м, в зависимости от диаметра и толщины (источник - www.gtp.ru) | 20,1 руб/м <sup>2</sup> при толщине 6 мм, 43,5 руб/м <sup>2</sup> при толщине 10 мм; 0,19-7,12 \$/п.м (трубка) (источник - uteplitel-tms.ru/) | От 16 до 128 руб/п.м, в зависимости от диаметра и толщины изоляционного слоя. (источник - www.severpolimer.ru/)                 |
| Фирма - производитель  | Armaflex (Польша) и др.  | ЗАО "ТОКЕМ" и др.  | Termaflex (Польша)  | Мирелон (Чехия)  | ЛИТ Трейдинг  | ООО «Северполимер»  |

УДК 622.276.34:519.711.3

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ИМИТАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ОСВОЕНИЯ СКВАЖИНЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УЭЦН ПОСЛЕ ГЛУШЕНИЯ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ «ПЛАСТ-СКВАЖИНА - НАСОСНАЯ УСТАНОВКА»**

Фомин В.В.

*Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень*

Имитационное моделирование на базе программных комплексов успешно внедряется в образовательный процесс технических ВУЗов, позволяя повысить уровень преподавания и качество образовательных услуг. Поэтому разработка программно-имитационных комплексов и использование их в лабораторном практикуме в нефтегазовом ВУЗе приобретает магистральное направление. Одной из причин этого, является трудность и затратность натурального моделирования большинства процессов подлежащих рассмотрению на занятиях по специализированным дисциплинам.

Одним из таких процессов может быть освоение скважины механизированной УЭЦН после глушения описанной в [1], рассматривая математическую модель гидродинамических параметров массообмена в системе «пласт-скважина - насосная установка» [1,2] возникла необходимость проводить исследования данной модели в структурированном виде и разработку программно-имитационного комплекса.

Разрабатываемый программно-имитационный комплекс освоения скважины после глушения с УЭЦН на основе математического моделирования гидродинамических параметров системы «пласт-скважина - насосная установка», позволит проводить исследования многовариантного параметрического подбора режимов освоения таких, как:

- квазиоптимальный закон периодического откачивания газожидкостной смеси с минимальным количеством пуска-остановочных операций;
- закон оптимальной производительности УЭЦН при осуществлении регулировки частотным приводом оборотов погружного электродвигателя;
- разовая смена уровня погружения УЭЦН (первоначальное заглубление насосной установки ниже эксплуатационной глубины с последующим возвращением на расчетную глубину) с целью быстрого откачивания жидкости глушения и вывода на оптимальный режим.

То есть комплекс позволит проводить исследования, охватывающие переходные (и в некотором смысле экстремальные) режимы работы скважины оборудованной УЭЦН в процессе освоения и вывода на режим.

Список литературы

1. Соловьев И.Г., Фомин В.В. Математическое моделирование гидродинамических параметров скважинной системы оборудованной УЭЦН в режиме освоения скважины после глушения.// Моделирование технологических процессов бурения, добычи и транс-

портировки нефти и газа на основе современных информационных технологий. Материалы 4-ой Всероссийской научно-технической конференции. –Тюмень: Изд-во «Вектор-Бук», 2004. с. 111-113.

2. Соловьев И.Г., Ведерникова Ю.А. Разработка и использование гидродинамических моделей скважинных систем, оборудованных установками погружных электроцентробежных насосов// Вестник кибернетики. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2002. Вып. 1. с. 85-91.

**МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Ходус Н.В., Росляков Ю.Ф., Красина И.Б.

*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар*

Требования времени выдвинули перед кондитерским производством и наукой в качестве основной цели создание конкурентноспособных отечественных продуктов питания преимущественно из отечественного сырья растительного происхождения.

Кондитерская промышленность одна из самых сахароемких отраслей пищевой промышленности, где доля сахара в изделиях достигает 75%. Медицинская наука утверждает, что рост числа заболеваний сахарным диабетом, сердечно-сосудистой системы, кариесом зубов связан с увеличением количества потребляемого сахара. Поэтому, особый интерес представляет изыскание натуральных подсластителей для замены ими сахара в традиционных и при создании новых видов продуктов, в том числе профилактического и лечебного питания.

Именно поэтому нами была рассмотрена возможность использования при производстве мучных кондитерских изделий в качестве натурального подсластителя компонентов парагвайского растения *Stevia Rebaudiana Bertoni*, сладкий вкус которого обусловлен веществами гликозидной формы, которые в 200-300 раз слаще сахара.

Сладкий секрет стевии заключается в сложной молекуле, называемой стевииозид, которая является гликозидом, состоящим из глюкозы, софорозы и стевииола. Именно эта сложная молекула и ряд других родственных веществ отвечают за необычайную сладость стевии. Трава стевия в своей естественной форме приблизительно в 10-15 раз слаще, чем обычный сахар. Самое главное, что калорийность стевии и ее производных равны нулю и не требуют для усвоения инсулина, что очень важно для производства диабетических низкокалорийных продуктов. По данным исследований, стевииозид содержит 11-15 % белка, витамин С. Богат и его минеральный состав. Помимо стевииозид экстракты стевии включают ребаудиозиды А, В, С, D, Е, дукозид и стевииоблиозид. Ребаудиозиды А и Е особенно примечательны, так как они имеют более рафинированный сладкий вкус, чем стевииозид, с меньшим количеством характерного горького остаточного привкуса.

Целью нашей работы было исследование возможностей использования стевии как источника низ-

кокалорийного заменителя сахара в производстве мучных кондитерских изделий диабетического назначения.

Нами разработана технология производства вафель с жировой начинкой, крекера, овсяного и затяжного печенья с добавлением водного настоя сухих листьев стевии и кристаллического порошка - стевииозид в качестве полной замены сахара по рецептуре с пересчетом по коэффициенту сладости. Тесто всех образцов обладало хорошими адгезионными свойствами во время формования и обладало более улучшенными упругоэластичными свойствами по сравнению с контрольными образцами.

Органолептическая оценка качества готовых изделий показала, что травянистый привкус, присущий водному настою сухих листьев, не доминировал из-за наличия в рецептуре вкусо-ароматических компонентов (ванилина, сухого молока, кунжута и др.), которые придают изделиям оригинальный вкус. Однако затяжное печенье, приготовленное с использованием настоя сухих листьев стевии, имело легкий сероватый оттенок по сравнению с контрольными образцами.

Физико-химические показатели готовых изделий опытных и контрольных образцов практически не отличаются. Это говорит о том, что при приготовлении сухого печенья (крекера, затяжного печенья), овсяно-фруктового печенья, вафель с жировой начинкой целесообразно заменять сахарозу на натуральные подсластители (водный настой сухих листьев стевии, получаемый путем заваривания сухих листьев кипящей водой, или белый кристаллический порошок - стевииозид), что позволит создать новые виды мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического питания.

Результатом исследований явилась разработка нормативной документации на новые виды продуктов с полной заменой сахара по рецептуре, которые можно рекомендовать для употребления в пищу людям, страдающим диабетом.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАФЕЛЬ**

Цуранова С.В., Шуклина Н.А., Манукова Г.Л., Уварова И.И.

*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар*

Питание - важнейший фактор внешней среды, который определяет правильное развитие, состояние здоровья и трудоспособность человека. Перед работниками пищевой промышленности поставлены задачи: значительно повысить качество, биологическую ценность и вкусовые достоинства продуктов питания, улучшить их ассортимент, внедрить новые эффективные способы выработки продукции с учетом рационального использования сырья.

Мучные кондитерские изделия занимают значительное место в питании людей нашей страны. Функциональное питание подразумевает использование исключительно экологически чистых продуктов естественного происхождения, имеющих определенное

регулирующее действие на организм человека в целом или на его определенные системы и функции.

В условиях повышенного интереса общества к вопросам питательности пищевых продуктов белок сои обращает на себя внимание как высокопитательный, функциональный пищевой ингредиент. Белок бобов сои особенно ценен благодаря высоким функциональным свойствам. В целом семена сои являются богатейшими источниками белка, состав которых повышает биологическую ценность пищевых рационов; кроме того, при выделении белка из него можно получать другие продукты (соевая мука, соевое молоко, окар и т. д.).

Соевая мука – это высокобелковый продукт, повышающий биологическую и питательную ценность любого продукта, обогащая его белками, витаминами, жиром и лецитином.

В качестве пищевой добавки для мучных кондитерских изделий (вафель) исследовали возможность замены части пшеничной муки соевой, сухого соевого молока при производстве вафельных листов, а также приготовления вафельной начинки с добавлением термически обработанных и необжаренных соевых бобов и окары. При добавлении в тесто вафельных листов соевой муки была определена оптимальная дозировка - 10 % к массе муки, а сухого соевого молока - 7%. Внесение соевой муки, сухого соевого молока в тесто для выпечки вафельных листов улучшает их качественные характеристики, придавая им хрупкость, привлекательный внешний вид и приятный вкус.

При внесении в вафельную начинку продуктов переработки соевых бобов, окары нами установлено, что изделия с начинкой из обжаренных соевых бобов приобретают специфический вкус, непривычный нашему потребителю. При изготовлении вафель с начинкой из обжаренных соевых бобов качество изделий улучшается, они приобретают приятный вкус и аромат. Установлено, что внесение соевой муки, сухого соевого молока в тесто и обжаренных соевых бобов в начинку приводит к повышению биологической ценности вафель.

Следовательно, потребление продуктов из сои, способных поставлять организму высококачественные белки в составе высокопитательной низкокалорийной пищи с низким содержанием холестерина, можно использовать при производстве вафель для улучшения их качества, придания им новых вкусовых качеств и лечебных свойств.

#### **ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ КАК ОСНОВНОЙ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ**

Чистова Н.Г., Петрушева Н.А., Чистов Р.С.  
*Лесосибирский филиал Сибирского государственного технологического университета, Лесосибирск*

В производстве древесноволокнистых плит, как и в производстве картона и бумаги, важным является предварительная подготовка исходного полуфабрика-

та (щепа, древесная масса) или иначе говоря процесс размола полуфабриката, который является одним из наиболее энергоемких этапов производства ДВП – потребляет 65 % всех затрат электроэнергии производства. Корректируя режимы работы размалывающего оборудования, можно значительно снизить расход электроэнергии, не ухудшая качественные показатели древесноволокнистых плит и даже улучшая их, что повлечет за собой значительное снижение себестоимости плиты.

На энергозатраты размольных машин при приготовлении древесноволокнистой массы, оказывают существенное влияние: концентрация массы ( $c$ ), продолжительность работы размалывающих сегментов ( $L/h$ ), зазор между ротором и статором ( $s$ ), обороты подающего шнека дефибратора ( $n$ ).

В работе проведены исследования зависимости удельного расхода электроэнергии ( $E$ ) от конструктивных параметров размольных установок ( $L/h$ ,  $n$ ,  $c$ ,  $\sigma$ ) и степени помола древесноволокнистой массы (ДС)

Расход электроэнергии на размол определялся по величине нагрузки на главный электродвигатель машин.

При каждом изменении значений одного из параметров проводилось фиксирование затрат электроэнергии самописцами М-293, счетчиками MOD A4S и амперметрами, установленными на каждой машине.

Обработка результатов экспериментов проводилась по известной методике по В-плану второго порядка. В результате обработки экспериментальных данных получены следующие математические зависимости, описывающие исследуемый процесс:

влияния параметров дефибратора на удельный расход электроэнергии

$$E_d = 179,52 + 2,5953 \cdot (L/h) - 39,398 \cdot \sigma + 2,45868 \cdot n + 0,066375 \cdot (L/h)^2 - 25 \cdot \sigma^2 + 0,02164 \cdot n^2 - 5,625 \cdot ((L/h) \cdot \sigma) - 0,09192 \cdot ((L/h) \cdot n) + 1,471 \cdot (\sigma \cdot n) \quad (1)$$

зависимость удельного расхода электроэнергии от степени помола массы на дефибраторе

$$E_d = 4281,86 - 672,8 \cdot (ДС) + 27,7 \cdot (ДС)^2 \quad (2)$$

влияния параметров рафинатора на удельный расход электроэнергии

$$E_r = 621,155 - 13,268 \cdot (L/h) - 167,05 \cdot \sigma - 312,455 \cdot c + 2,48 \cdot (L/h)^2 + 3876 \cdot \sigma^2 + 79,76 \cdot c^2 - 15,625 \cdot ((L/h) \cdot \sigma) - 0,9375 \cdot ((L/h) \cdot c) - 347,8 \cdot (\sigma \cdot c) \quad (3)$$

зависимость удельного расхода электроэнергии от степени помола массы на рафинаторе

$$E_r = 155680 + 16745 \cdot (ДС) + 470 \cdot (ДС)^2 \quad (4)$$

В результате исследований выявлено, что при повышении степени помола на дефибраторе удельный расход электроэнергии повышается. Например, для степени помола от 12 ДС удельный расход электроэнергии составил 210 кВт ч/т, а для 13 ДС уже 234 кВт ч/т. Из рисунка 6.3 видно, что с ростом степени помола расход электроэнергии на рафинаторе снижается до значения степени помола 18,5 ДС при котором значение расхода электроэнергии составляет 270 кВт ч/т. Например, при степени помола 16 ДС величина расхода электроэнергии  $E=320$  кВт ч/т, при степени помола 17 ДС значение расхода электроэнергии  $E=290$  кВт ч/т.

После этого, с дальнейшим ростом степени помола, величина расхода электроэнергии так же начинает возрастать. Так, при степени помола 20 ДС значение расхода электроэнергии  $E = 290$  кВт ч/т, при степени помола 21 ДС - расход электроэнергии  $E = 325$  кВт ч/т. Таким образом, зависимость энергопотребления от степени помола имеет экстремальный характер.

Исследуя и анализируя соответствующие математические зависимости, можно определить при каких значениях параметров машины расходуется меньшее количество электроэнергии при заданных значениях качественных показателей готовых плит. Можно сделать вывод, что поддерживать чрезмерно высокий уровень степени помола как для дефибратора, так и для рафинатора нерентабельно с точки зрения расхода электроэнергии. Например, при износе сегментов на 90% уменьшение зазора между размалывающими дисками, а так же рост числа оборотов нижнего шнека значительно повышают удельный расход электроэнергии. Скорость вращения нижнего шнека оказывает на расход электроэнергии большее влияние, чем зазор. Так для  $\sigma=0,15$  мм при  $n=12,0$  об/мин. расход электроэнергии составит 215 кВт ч/т; а для  $\sigma=0,15$  мм, но уже при  $n=15,0$  об/мин –  $E=226,5$  кВт ч/т; для  $\sigma=0,05$  мм, но уже при  $n=12,0$  об/мин –  $E=218,5$  кВт ч/т, а для  $\sigma=0,05$  мм, но уже при  $n=15,0$  об/мин –  $E=232$  кВт ч/т. Исследуя математические модели можно снизить затраты удельного расхода электроэнергии на обеих ступенях размола в среднем на 30 – 50 кВт ч/т на одну единицу оборудования.

Таким образом, в целом, с улучшением работы отдельных параметров размалывающих установок и достижением оптимальных условий их работы удельный расход электроэнергии имеет тенденцию к существенному снижению.

В результате исследований решены, (на наш взгляд) следующие задачи:

1. С помощью активного многофакторного эксперимента на первой (дефибратор) и второй (рафинатор) ступенях размола получены уравнения, устанавливающие зависимость удельного расхода электроэнергии от основных конструктивных параметров машин:

С помощью пассивного однофакторного эксперимента выявлена зависимость удельного расхода электроэнергии от степени помола, что позволяет, не снижая качества помола варьировать энергозатраты данного процесса, стремясь к их снижению.

Уравнения могут быть использованы для прогнозирования степени помола и поиска оптимального режима работы размольного оборудования, с точки зрения производительности и энергоемкости процесса размола, обеспечивающего все установленные ограничения на качественные показатели древесноволокнистых плит.

2. Исходя из выше приведенных многофакторных и однофакторных экспериментальных зависимостей, после обработки щепы и древесноволокнистой массы на ножевых размольных установках с установленными оптимальными режимами работы, снижаются энергозатраты на размол по сравнению с заводскими условиями работы, что позволяет, варьируя дан-



ными значениями режимных параметров, знать расход электроэнергии и влиять на него.

Общая прибыль после оптимизации процесса размола, по нашим расчетам, составит 8874200,439 руб.

### СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ И СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В СИРИИ

Шабан Аль-Кстави

*Владимирский государственный университет*

Недавние сильные землетрясения (1995-2002 гг.), прошедшие в Турции и Сирии еще раз продемонстрировали, что ущерб, нанесенный зданиям зависит как от расстояния до эпицентра и грунтовых условий, так и от надежности запроектированных сооружений.

В Сирии большинство существующих и вновь возводимых зданий не отвечает современным требованиям антисейсмического строительства. Несмотря на известные факты происшедших землетрясений, начиная с У1 века, регулярные инструментальные наблюдения в Сирии начались только в 1995 году, когда была создана национальная сейсмологическая сеть (SNSN) с центром в г. Дамаске.

В Сирии действуют две системы мониторинга за землетрясениями. Первая – короткопериодная телеметрическая сеть, состоящая из 20 станций, распределенных по всей стране и оборудованных короткопериодными цифровыми сейсмометрами Kinematics SSI. Каждая станция связана радиорелейной линией с центральным компьютером в г. Дамаске. Вторая система создана для регистрации сильных землетрясений и состоит также из 20 станций, оборудованных акселерометрами Kinematics SSA-I.

Сейсмометры установлены как на скальных и осадочных грунтах, так и на дамбах и в подвалах многочисленных зданий. Цель второй системы мониторинга обеспечить проектировщиков Сирии банком данных локальных цифровых акселерограмм для оценки динамического поведения строительных конструкций. Это дало возможность в короткие сроки осуществить сейсморайонирование страны и по новому подойти к оценке балльности территории.

Полученные на основе микросейсморайонирования данные легли в основу рекомендаций по массовой застройке сейсмически опасных районов новыми типами домов, ранее не применявшихся в Сирии.

К их числу относятся объемноблочные модули, разработанные во Владимирском государственном университете и нашедшие применение в сейсмически опасных зонах Таджикистана в 1985 году. Одновременно японской фирмой «Misawa» создан новый тип объемноблочных домов из автоклавного ячеистого бетона. Конструкция объемного блока была испытана на различное сочетание статических и динамических воздействий, включая испытания на огнестойкость.

В докладе приводится методика испытаний объемноблочных конструкций, даны сведения о применяемых приборах и схемах их расстановки, а также особенности обработки результатов исследований и их сопоставление с расчетом.

Проведенные испытания на натуральных фрагментах позволили определить их действительные динамические характеристики и рекомендовать такие конструкции для строительства в западных районах Сирии, где наблюдаются землетрясения с магнитудой  $M > 7$  и интенсивностью  $MM > 1X$ .

Практический опыт возведения объемноблочных жилых домов в районах, где сейсмическая активность составляет 8-9 баллов (РФ, Япония, Румыния, Таджикистан) показал, что такие конструкции неоднократно выдерживали подобные воздействия без видимых повреждений.

В заключении приведены технико-экономические показатели возведенных жилых домов из объемных блоков в сейсмических районах некоторых стран.

УДК 691.31 : 678.06

### ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНЫХ ПАСТ С СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОМ ДЛЯ БЕТОНОВ СБ-3\*

Шаблицкий В.Н., Ломаченко Д.В.

Реологические свойства бетонных смесей в большой мере зависят от вида цемента и хорошо коррелируют с реологическими свойствами цементных паст. Поэтому нами были проведены реологические исследования цементных паст с добавкой суперпластификатора СБ-3 [1,2].

Изучение реологических параметров концентрированных исходных суспензий на ротационном вискозиметре Реотест-2.1 показало, что они являются типичными вязкопластичными суспензиями с достаточно высокими значениями предельного напряжения сдвига и зависимостью эффективной вязкости от скорости деформации, присущей для сильно структурированных дисперсий. Течение исходных суспензий достаточно хорошо описывается уравнением Бингама-Шведова [3]:

$$\tau = \tau_0 + \eta_{пл} \cdot \dot{\gamma} \quad [1]$$

где:  $\tau$  – касательное напряжение сдвига, Па;

$\tau_0$  – предельное напряжение сдвига, Па;

$\eta_{пл}$  – пластическая вязкость, Па·с;

$\dot{\gamma}$  – скорость деформации,  $c^{-1}$ .

По мере увеличения концентрации СБ-3 характер реологического течения принципиально меняется. При оптимальных дозировках СБ-3 реологические кривые становятся прямолинейными и проходят через начало координат, что свидетельствует о жидкообразном характере течения, описываемом уравнением Ньютона [3]:

$$\tau = \eta \cdot \dot{\gamma} \quad [2]$$

\* Статья подготовлена по материалам работы по гранту РФФИ № 03-03-96426 от 1.04.03.

Из реологических кривых определяли предельное напряжение сдвига  $\tau_0$  и пластическую вязкость  $\eta_{пл}$ . При увеличении концентрации СБ-3  $\tau_0$  сначала резко уменьшается, затем темп ее снижения замедляется и при достижении оптимальной дозировки предельное напряжение сдвига становится практически равным нулю. Пластическая вязкость также вначале резко снижается, но затем достигает определенного минимального значения, причем выход на минимум соответствует концентрации СБ-3, при котором  $\tau_0$  становится равным нулю. Уменьшение пластической вязкости связано в первую очередь с высвобождением иммобилизованной воды и увеличением, в связи с этим, относительного содержания дисперсионной среды. Увеличение толщины водных прослоек между частицами приводит к уменьшению трения между движущимися слоями и падению пластической вязкости.

#### Литература

1. Ломаченко В.А. Суперпластификатор для бетона СБ-3. В кн. Физико-химия строительных материалов, Белгород, 1983, с.6-12
2. А.с. СССР №1047863, Зарегистр. 14.12.78 Б.И. №38, 1983  
Пластифицирующая добавка для бетонных смесей
3. Паус К.Ф. Реологические свойства дисперсных систем, применяемых в строительстве. - Белгород: МИСИ, БТИСИ, 1982.- 77 с.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В СОСТАВЕ СУХИХ МУЧНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

Шохина Н.А., Шмалько Н.А., Бочкова Л.К.  
*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар*

Одно из направлений совершенствования и интенсификации технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий основывается на использовании полуфабрикатов, способных длительное время храниться без изменения качества. Применение сухих готовых полуфабрикатов делает производство хлеба более гибким, снижает потребность в складских помещениях, сокращает продолжительность технологического процесса, что позволяет значительно снизить себестоимость готовых изделий.

В условиях малых хлебопекарных предприятий рекомендуется применять мучные композитные смеси (МКС), состоящие из пшеничной муки, активных сухих дрожжей и различных пищевых добавок. Основным преимуществом таких смесей, по сравнению с традиционными полуфабрикатами, является возможность их длительного хранения и быстрого приготовления теста на их основе для выпуска широкого ассортимента хлебобулочных изделий.

В качестве пищевых добавок в составе мучных композитных смесей в зависимости от функционального назначения и принципа действия обычно используют: улучшители окислительного или восстановительного действия, модифицированные крахмалы, ферментные препараты (ФП), поверхностно-активные

вещества (ПАВ), органические кислоты, минеральные соли, вещества, замедляющие порчу изделий (консерванты), красители, подсластители и пр.

Целью наших исследований явилось исследование возможности использования амарантовой муки в составе мучных композитных смесей. Амарантовая мука является источником полноценного по аминокислотному составу белка, физиологически активных липидов (фитостеролов, токоферолов, сквалена), легкоусвояемых моно- и полисахаридов, значительного количества витаминов и минеральных веществ (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, кальция, магния, фосфора, железа, цинка), что является важным при производстве продуктов профилактического назначения.

В ходе исследований были составлены различные варианты мучных композитных смесей, содержащие амарантовую муку, ферментные препараты, пшеничную муку, пищевую соль, дрожжи, предназначенные для приготовления пшеничного хлеба.

Установлено, что совместное применение амарантовой муки и ферментных препаратов в составе мучных композитных смесей способствует улучшению качества хлеба. Удельный объем формовых изделий, приготовленных на МКС, по сравнению с контрольным образцом, изготовленным безопасным способом, пористость мякиша улучшается, его сжимаемость повышается. Улучшение качества хлеба можно объяснить синергизмом действия амарантовой муки и ФП на реологические свойства теста и структурно-механические свойства мякиша готовых изделий.

Таким образом, использование амарантовой муки в составе мучных композитных смесей является целесообразным для производства пшеничного хлеба.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ СО<sub>2</sub> – ЭКСТРАКЦИИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА ИЗ ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ

Шушанашвили Н.А., Саенко П.А., Скакунов А.Е.,  
Асмаева З.И., Вершинина О.Л.  
*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар*

Ранее проведенными исследованиями экспериментально доказана возможность использования СО<sub>2</sub> – шротов, полученных после СО<sub>2</sub> – экстракции пряно-ароматического сырья жидкой пищевой двуокисью углерода, взамен сухих пряностей для ароматизации хлебопекарной продукции как из пшеничной, так и из ржаной муки. Полученные лабораторные и экспериментальные данные позволили разработать и запатентовать «Способ приготовления хлеба из ржаной или из смеси ржаной и пшеничной муки и «Способ приготовления хлебобулочного изделия» с использованием СО<sub>2</sub> – шротов, содержащих комплекс витаминов, провитаминов и других биологически активных веществ, находящихся в сырье на момент экстракции.

В последнее время к муке из зерна тритикале проявляют большой интерес как к потенциальному сырью хлебопекарной отрасли, имеющему более высокую пищевую ценность по сравнению с пшеничной

и ржаной мукой. Кроме того, учитывая то, что клейковина тритикалевой муки обычно характеризуется как слабая, целесообразным явилось исследование влияния вторичных продуктов  $\text{CO}_2$  – экстракции пряно-ароматического сырья на «силу» тритикалевой муки.

Сила тритикалевой муки оценивалась по количеству и реологическим свойствам клейковины, структурно-механическим свойствам теста, при этом использовались такие приборы как ИДК-2, пенетрометр, структурометр. Анализ качества клейковины, отмываемой из тритикалевого теста с добавлением  $\text{CO}_2$  – шротов пряно-ароматического сырья (петрушки, кориандра, сельдерея, укропа) в дозировках 0,5-2,0 %, показал, что с увеличением дозировки вторичных продуктов  $\text{CO}_2$  – экстракции пряно-ароматического сырья повышаются ее прочностные характеристики.

Выявлено положительное влияние оптимальных дозировок  $\text{CO}_2$  – шротов 1,5 – 2,0 % на качество хлеба из тритикалевой муки, что подтверждается увеличением удельного объема, формоустойчивости, пористости хлеба и улучшением структурно-механических свойств мякиша. Изделия обладают пикантным вкусом и ароматом.

Таким образом, проведенные исследования показали целесообразность использования вторичных продуктов  $\text{CO}_2$  – экстракции пряно-ароматического сырья при производстве хлеба из тритикалевой муки с целью повышения его качества, улучшения пищевой и биологической ценности.

#### **РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДИАНОВОЙ СМОЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ**

Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю.

*Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова, Белгород*

В настоящее время в промышленности строительных материалов все большее применение находят полимерные композиционные материалы. Применение полимерсодержащих строительных материалов сокращает трудовые затраты в промышленности и на строительных площадках, обеспечивает лучшее качество строительных работ, дает возможность резко сокращать вес строительных конструкций, снижать стоимость производства и эксплуатационные расходы. Кроме того, эти материалы помогают снижать расход древесины, металлов, стекла, повышают художественное качество жилья; их с каждым годом все больше применяют в отделке зданий. Номенклатура полимерсодержащих строительных изделий включает различные виды конструктивных, плиточных и рулонных материалов для фундаментов, трубы большого диаметра, слоистые пластики; сантехнические приборы; теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы и многое другое.

Композиционные материалы на основе терморезистивных олигомеров могут эффективно использоваться для изготовления изделий и конструкций энер-

гетической отрасли: газоотводящих стволов ТЭЦ, газоходов и труб большого диаметра для транспортировки агрессивных жидкостей, нефтепродуктов и газов. Металлические изделия в этих условиях подвергаются значительной коррозии и имеют чрезвычайно низкий срок эксплуатации. Применение для этих целей, к примеру, намоточного конструкционного стеклопластика, несет большую экономическую выгоду.

Однако наряду с целым комплексом высоких эксплуатационных характеристик, конструкционные стеклопластики имеют ряд недостатков, главным из которых является недостаточная термостойкость готовых изделий.

Целью нашей работы являлась разработка термостойкого эпоксидного связующего для конструкционного намоточного стеклопластика. Связующее получали путем модификации доступной эпоксидиановой смолы ЭД-20 термостойкой эпоксидной смолой (образец №1), с последующим легированием состава жидкими кремнийорганическими добавками (органо-силанами и органосилоксанами). В качестве легирующих добавок использовали тетротоксисилан (ТЭС)–образец №2, полиметилсилоксан (ПМС–5000)–образец №3, синтетический кремнийорганический термостойкий низкомолекулярный каучук (СКТН)–образец №4, октаметилциклотетрасилоксан (ОМЦТС)–образец №5. Предварительными исследованиями подтверждена их эффективность как структурных модификаторов и регуляторов характера надмолекулярных образований. Механизм действия данных соединений заключается в увеличении подвижности полимерной системы в процессе ее полимеризации, в дополнительном повышении суммарной энтропии системы, что создает дополнительные условия для релаксации внутренних напряжений при формировании полидисперсной многокомпонентной системы. В результате образуется продукт с меньшей дефектностью, более плотной упаковкой полимерных цепей, меньшими по размерам и более упорядоченными макрокристаллами. Такая структура имеет множество преимуществ, главными из которых являются повышенные физико-механические характеристики, более высокая коррозионная и биостойкость, более высокая трещиностойкость и др. Для повышения стойкости связующего к термоокислительной деструкции использовали "Ирганокс" (образец №6). Легирующие добавки и модификаторы вводили в количествах от 1 до 1,5–2% масс. по отношению к связующему.

Результаты физико-механических свойств эпоксидного связующего, модифицированного кремнийорганическими добавками, показали увеличение предела прочности при статическом изгибе (ГОСТ 4648-81) и ударной вязкости (ГОСТ 4647-80) в образце №3 в 1,8 и 3,7 раз и образце №6 в 4,5 и 2 раза в среднем, соответственно.

Исследования термической стойкости и стойкости к термоокислительной деструкции эпоксидного связующего с различными добавками проводили на приборе "DERIVATOGRAPH CONTROL UNIT" системы F.Paulik, J. Paulik, L.Erdey (Венгрия) со скоростью нагрева 10 град/мин, при чувствительности весовой части 100 мг и скорости лентопотяжного ме-

ханизма 2 мм/мин. По результатам исследований были построены графические зависимости потери массы образцов эпоксидных связующих от повышения температуры.

При сравнении полученных зависимостей отмечено, что термостойкость эпоксидных связующих для конструкционного стеклопластика увеличивается в ряду образцов: №2, №1, №5, №4, №3, №6. Введение в эпоксидное связующее кремнийорганической добавки ПМС-5000 и стабилизатора "Ирганокс" смещает температуру начала деструкции образцов связующего в область более высоких температур (на 70° для состава №6 и на 10° для состава №3). Введение ОМЦТС не изменяет температуру начала термоокислительной

деструкции. Добавление кремнийорганических добавок ТЭС и СКТН ведет к снижению температуры начала термической деструкции по сравнению с исходным связующим на 40°.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований разработаны и получены образцы связующего на модифицированном эпоксидиановом олигомере с повышенной термической стойкостью, более высокой стойкостью к термоокислительной деструкции, повышенными физико-механическими характеристиками за счет увеличения микротрещиностойкости при нагружении и эксплуатации готовых изделий. Срок окупаемости затрат на изготовление стеклопластиковых газопроводов составит до 4-х лет.

Технические науки

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ  
СУШИЛОК**

Андрянов Н.М.

Новгородский Государственный Университет,  
В. Новгород

Неравномерность сушки, противоречие между распределенным характером объекта и сосредоточенным способом управления его рабочим процессом, отсутствие надежной системы контроля и управления – главные причины повышенных затрат энергии и

низкого качества функционирования зерновых сушилок сельскохозяйственного назначения.

Решение указанных задач потребовало детального исследования процесса (рис. 1), протекающего в сушильной камере зерновых сушилок. Переменными на выходе модели являются температура  $v_3(t)$  и влажность  $W(t)$  зерна в сушильной камере, возмущающими воздействиями – температура  $v_{30}(t)$  и влажность  $W_0(t)$  зерна на её входе, управляющими воздействиями – температура теплоносителя  $v_T(t)$  и экспозиция сушки  $\omega(t)$ .

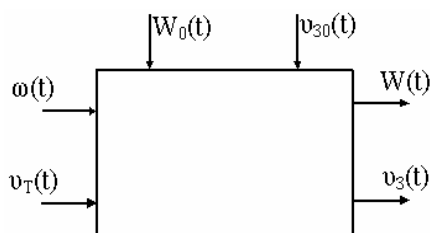


Рисунок 1. Модель функционирования технологического процесса сушки зерна

В качестве функции цели оптимизации сушки зерна применен технологический критерий – производительность сушильной камеры. Оптимизация заключается в достижении максимума производительности при соблюдении ограничений накладываемых на процесс агротехническими требованиями.

Математическая модель сушки построена на основе балансовых соотношений [1] и описывает одномерное нестационарное поле температуры и влажности зерна в сушильной камере сушилок с подвижным слоем (шахтных, барабанных, бункерных и т. п.)

$$\frac{\partial W}{\partial t} + V_3 \cdot \frac{\partial W}{\partial x} - k_\delta \cdot V_3 \cdot \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} = -k_\beta \cdot W \cdot \vartheta_3;$$

$$\frac{\partial \vartheta_3}{\partial t} + V_3 \cdot \frac{\partial \vartheta_3}{\partial x} - k_\delta \cdot V_3 \cdot \frac{\partial^2 \vartheta_3}{\partial x^2} = -\frac{r}{100 \cdot c_3} \cdot k_\beta \cdot W \cdot \vartheta_3 +$$

$$+ \frac{m}{R \cdot c_3 \cdot \rho_3} \cdot k_\alpha^C \cdot (1 + k_\alpha^V \cdot k_\beta \cdot W \cdot \vartheta_3) \cdot (\vartheta_T - \vartheta_3);$$

$$\frac{\partial J_T}{\partial t} + V_T \cdot \frac{\partial J_T}{\partial x} = -\frac{m \cdot (1 - e)}{R \cdot r_T \cdot c_T \cdot e} \cdot k_a^C \cdot$$

$$\cdot (1 + k_a^V \cdot k_b \cdot W \cdot J_3) \cdot (J_T - J_3).$$

Начальные условия:  $W(0,x)=W_0(x)$ ,  $v_3(0,x)=v_{30}(x)$ ,  $v_T(0,x)=v_{T0}(x)$ .

Граничные условия:  $W(t,0)=W_0(t)$ ,  $v_3(t,0)=v_{30}(t)$ ,  $v_T(t,0)=v_{T0}(t)$ ,

$W(t,\infty)=W_p$ ,  $v_3(t,\infty)=v_T(\infty,L)$ , при  $W(0,0)=W_0(t)$ ,  $v_3(0,0)=v_{30}(t)$ .

Здесь:  $W$ ,  $v_3$  и  $v_T$  – текущие значения влагосодержания зерна, температуры зерна и температуры теплоносителя;  $t$ ,  $x$  – координаты времени и пространства;  $V_3$  и  $V_T$  – скорости перемещения зерна и теплоносителя по сушильной

камере;  $r$  – скрытая теплота парообразования;  $c_3$  и  $c_T$  – удельные теплоемкости абсолютно сухого зерна и теплоносителя;  $\rho_3$  и  $\rho_T$  – плотности зерна и теплоносителя;  $R$  – эквивалентный радиус зерна;  $m$  – коэффициент формы зерновки;  $\varepsilon$  – скважность зернового материала;  $k_\beta$ ,  $k_\delta$ ,  $k_\alpha^C$ ,  $k_\alpha^V$  – модельные полуэмпирические коэффициенты.

Настройка модели заключается в идентификации полуэмпирических коэффициентов. Для их расчета использовали метод решения обратной задачи тепло- и массопереноса. Разработан алгоритм идентификации коэффициентов модели на основе экспериментальных данных, который реализует последовательный многократный расчет значений коэффициентов с постепенным приближением к их оптимальным значениям. Средняя относительная погрешность подгонки модели для влажности зерна составила 1...6 %, для температуры – 1...12 %.

Экспериментальные исследования проводили в три этапа.

На первом этапе решали задачу построения модели условий функционирования сушильной камеры. Методика исследований учитывала нестационарность случайных функций по спектральной плотности, поэтому квантование потока зернового вороха поступающего в сушилку производили не по времени, а в интервалах объема. Всего получено 37 реализаций влажности и 10 температуры зернового вороха.

Статистические характеристики вороха представлены в табл. 1: где  $\bar{X}$  – выборочные средние;  $\sigma$  – среднеквадратические отклонения;  $\nu$  – коэффициенты вариации выборок;  $\tau$  – интервалы корреляции случайных функций;  $f$  – диапазоны их существенных частот.

**Таблица 1.** Статистические характеристики зернового вороха

| Характеристики<br>вороха           | $\bar{X}$   | $\sigma$  | $\nu$      | $\tau$         | $f$             |
|------------------------------------|-------------|-----------|------------|----------------|-----------------|
|                                    | %           | %         | %          | м <sup>3</sup> | м <sup>-3</sup> |
| Влажность<br>сезоны 1997...2002 г. | 13,2...29,2 | 0,4...2,6 | 3,6...10,9 | 0,9...6,0      | 0...9,3         |
| Температура<br>сезоны 1999...2002  | 9,9...18,1  | 0,4...2,5 | 4,5...20,9 | 3,9...8,9      | 0...6,2         |

По ансамблю реализаций процесса изменения влажности вороха построена усредненная оценка нормированной корреляционной функции и предложено уравнение для её аппроксимации:

$$\rho_W(V) = A_1 \cdot e^{-\alpha_1|V|} + A_2 \cdot e^{-\alpha_2|V|} \cdot \cos \Omega \cdot |V|; \quad A_1 + A_2 = 1$$

где  $V = V_1 - V_2$  сдвиг между сечениями случайной функции, м<sup>3</sup>;  $A_1$  и  $A_2$  – составляющие дисперсии случайной функции;  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  – коэффициенты затухания, м<sup>-3</sup>;  $\Omega$  – угловая частота, рад/м<sup>3</sup>.

Определены числовые значения коэффициентов аппроксимирующего уравнения, табл. 2.

**Таблица 2.** Значения параметров уравнения усредненной корреляционной функции

| Параметр          | $A_1$ | $A_2$ | $\alpha_1, \text{м}^{-3}$ | $\alpha_2, \text{м}^{-3}$ | $\Omega, \text{рад/м}^3$ |
|-------------------|-------|-------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Числовое значение | 1,3   | -0,3  | 1,731                     | 0,292                     | 0,246                    |

Полученная модель может быть применена для моделирования входного возмущающего воздействия при любой заданной производительности сушилки.

На втором этапе выполнены исследования процессов функционирования сушильной камеры сушилки СЗШ-16А [2].

Определены статистические характеристики процессов, их частотный состав и взаимные связи между ними в различных точках центрального вертикального и двух горизонтальных сечений сушильной камеры. Диапазоны изменения коэффициентов взаимной корреляции процессов на входе и выходе сушильной камеры представлены в табл. 3.

**Таблица 3.** Коэффициенты взаимной корреляции процессов сушилки СЗШ-16А

| Наименование процессов | Диапазон изменения |
|------------------------|--------------------|
| $W_0(t) - v_3(t)$      | -0,48...0,32       |
| $W_0(t) - W(t)$        | 0,37...0,61        |
| $W(t) - v_3(t)$        | -0,77...0,39       |

Установлено, что отсутствует корреляционная связь процессов  $v_{30}(t)$  и  $W_0(t)$ ,  $v_{30}(t)$  и  $v_3(t)$ ,  $v_{30}(t)$  и  $W(t)$ . Этим подтверждается, что начальная температура зерна  $v_{30}(t)$  не оказывает существенного влияния на переменные  $W(t)$  и  $v_3(t)$  на выходе сушильной камеры. Однако в начальных зонах сушки эта связь проявляется, но она интенсивно убывает по мере удаления зоны от входа сушильной камеры.

Коэффициенты взаимной корреляции процессов  $W_0(t)$  и  $v_3(t)$ ,  $W(t)$  и  $v_3(t)$  являются знакопеременными. Этим подтверждается, что функциональная связь между названными переменными нелинейная и носит экстремальный характер.

На третьем этапе решали задачу построения статических моделей сушильной камеры, устанавли-

вающих связь между входными и выходными переменными модели (рис. 1). Исследования проводили в полупроизводственных условиях в сушильной камере сушилки СЗШ-8 [3]. Уровни факторов и интервалы варьирования охватывали практически весь возможный диапазон их изменения. Реализован четырехфакторный ортогональный план эксперимента, позволившего получить функции отклика для 7 зон по высоте сушильной камеры.

Установлено, что связи между переменными являются нелинейными, а коэффициенты передачи по различным каналам (табл. 4) функционально зависят от входных переменных.

**Таблица 4.** Коэффициенты передачи сушилки СЗШ-8

| Канал передачи | Единица измерения    | Пределы изменения |
|----------------|----------------------|-------------------|
| $v_T - v_3$    | °C/°C                | 0,035...0,351     |
| $\omega - W$   | %/мин <sup>-1</sup>  | -0,034...0,349    |
| $v_T - W$      | %/°C                 | 0,007...0,05      |
| $\omega - v_3$ | °C/мин <sup>-1</sup> | -1,13...0,785     |
| $W_0 - v_3$    | °C/%                 | -1,769...1,009    |
| $W_0 - W$      | %/%                  | 0,507...0,932     |

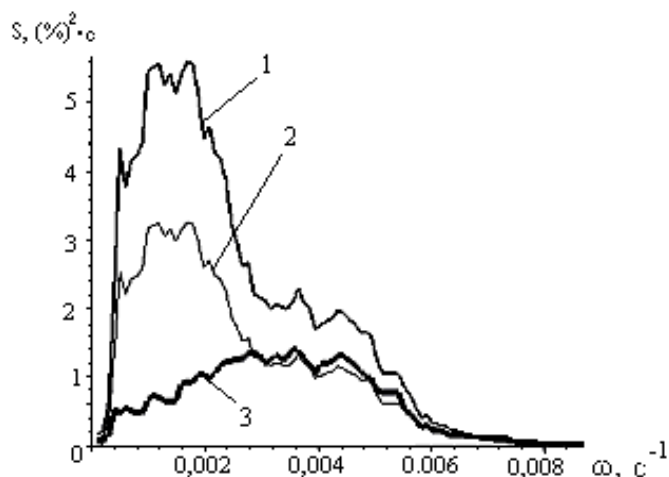
Полученные данные позволили настроить математическую модель сушки зерна и применить её для моделирования процесса.

На основе линеаризованной модели разработан алгоритм расчета частотных характеристик и передаточных функций сушилок шахтного и барабанного типа.

Синтезированы оптимальные режимы для сушилок шахтного типа. Установлено, что распределенное

управление тепловыми режимами по высоте сушильной камеры позволяет интенсифицировать процесс и увеличить производительность сушильной камеры на 10...30 %. Разработан алгоритм распределенного управления [4], позволяющий эффективно понижать дисперсию колебаний влажности зерна в ходе сушки.

Результаты моделирования указанных режимов представлены на рис. 2, а показатели эффективности функционирования сушилки – в табл. 5.



**Рисунок 2.** Спектральные плотности процессов изменения влажности зерна:

1 – на входе в сушильную камеру; 2 – на выходе при сосредоточенном управлении; 3 – на выходе при распределенном управлении

Анализ полученных результатов позволяет заключить, что предложенная система способна не только уменьшить дисперсию колебаний влажности зерна, но и существенно изменить структуру процесса. Системой эффективно подавляются низкочастотные гармонические составляющие.

С применением распределенного управления дисперсия  $D$  выходной влажности зерна (табл. 5) может быть снижена более чем в два раза по сравнению с сосредоточенным управлением, а относительная длительность  $P_{\Delta}$  пребывания влажности в заданном агротехническом допуске ( $\pm 1,5\%$ ) увеличена с 0,68 до 0,85.

**Таблица 5.** Показатели эффективности функционирования сушилки СЗШ-8

| Наименование показателя | Влажность на входе | Влажность на выходе при сосредоточенном управлении | Влажность на выходе с распределенным управлением |
|-------------------------|--------------------|--|--|
| $m_{ср}, \%$            | 20,1               | 15,0   | 15,0   |
| $D, (\%)^2$             | 4,0                | 2,28   | 1,09   |
| $P_{\Delta}$            | –                  | 0,68   | 0,85   |

Литература

1. Андрианов Н.М. Математическая модель сушки зерна в сушилках с подвижным слоем // Успехи современного естествознания. 2003. №10. С. 123–124.
2. Колесов Л.В., Андрианов Н.М. Исследование шахтной зерносушилки в условиях нормального функционирования // Сб. науч. трудов ЛГАУ «Интенсификация технологических процессов в растениеводстве». Л., 1991. С. 47–55.
3. Колесов Л.В., Андрианов Н.М. Экспериментальное обоснование совершенствования процесса сушки в шахтных зерносушилках // Сб. науч. трудов ЛСХИ «Методы и средства интенсификации технологических процессов на базе микроэлектроники». Л., 1990. С. 69–80.

4. Патент РФ 2157958. Способ автоматического регулирования процесса сушки зерна и устройство для его осуществления / Андрианов Н.М. и др. // БИ. 2000. № 29.

Работа представлена на научную заочную электронную конференцию «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники» (15-20 марта, 2004 г.)

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гейко Е.А., Караваева Л.В.\*

*Московский государственный университет сервиса,  
Москва; \*Тольяттинский государственный  
университет, Тольятти*

Одежда является самой сложной по ассортименту товарной группой, составляющей около 30% оборота непродовольственных товаров. Для изготовления швейных изделий все чаще используют новые синтетические ткани, дублированные и нетканые материалы, химические волокна, искусственную кожу и мех, а также ткани со специальными видами отделок – ветростойкой, несминаемой, малоусадочной, водоотталкивающей.

Повышение эффективности процессов изготовления одежды и совершенствование технологий достигается за счет использования прогрессивных способов обработки, обеспечивающих производительность труда и влияющих на создание эстетического уровня изделий. В связи с этим в швейном производстве все чаще заменяются традиционные методы технологических процессов на нетрадиционный, прогрессивный и более эффективный – химизацию.

А в результате введения химизации в отрасли, производящих товары народного потребления расширяется ассортимент швейных изделий, происходят структурные изменения в сырьевом балансе текстильной промышленности.

Химическая технология швейного производства характеризуется большим разнообразием процессов, начиная с подготовки ткани в сфере текстильного производства и заканчивая операциями придания товарного вида швейным изделиям в сфере швейного производства. Но в то же время из химико-технологической сущности как производства текстильных материалов, проистекают и экологические проблемы.

Так, на заключительном этапе производства текстильных материалов – отделке, они подвергаются воздействиям различных химических реагентов, при этом не всегда безопасных для человека, как в процессе отделки материала, так и во время эксплуатации готового изделия.

В настоящее время имеется целая группа таких веществ, химическая опасность которых подтверждена: синтетические смолы, мягчители, вещества для придания трудновоспламеняемости, антистатика и другие. Они выделяют газообразные продукты в поддежное пространство, откуда могут проникать через кожу в организм человека.

Все эти вещества имеют различную токсичность, вредность и опасность для человека и окружающей среды.

Сложный состав синтетических материалов, используемые как основные и прокладочные материалы, предопределяет способность материалов выделять в окружающую среду химические вещества, обладающие выраженной биологической активностью.

Но наиболее существенное выделение опасных соединений происходит при горении материала.

Присутствие в составе волокон атомов азота, хлора (особенно в синтетических волокнах) приводит к появлению в продуктах горения более вредных веществ. Кроме того, процесс горения сопровождается также выделением дыма и токсичных газов, которые представляют не меньшую опасность для человека, чем огонь.

Проблема огнезащиты текстильных материалов возникла давно. Но до недавнего времени основным направлением научных исследований была разработка методов придания негорючести целлюлозным волокнам и тканям. С развитием промышленности синтетических волокон, увеличением объема их производства, и с усилением внимания мирового сообщества к защите окружающей среды и человека возникла необходимость разработки методов экологически безопасного придания огнестойкости материалам из этих волокон.

Работа представлена на научную общероссийскую конференцию «Новейшие технологические решения и оборудование» (г. Кисловодск, 19-21 апреля, 2004 г.)

### СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В САЭ

Дьяченко Р.А.

Низкое качество электрической энергии в электрических сетях вызывает значительное ухудшение технико-экономических показателей основного электросилового оборудования и электроприемников САЭ. Причем низкое качество напряжения в некотором узле САЭ определяет ухудшение технико-экономических показателей электроприемников данного узла, а искажения формы тока, увеличенеугла его фазового сдвига относительно напряжения, а также асимметрия трехфазной системы токов вызывают ухудшение технико-экономических показателей источников электрической энергии рассматриваемого узла. Наиболее мощным источником искажений в установившихся режимах работы САЭ являются полупроводниковые преобразователи, значительную долю которых составляют преобразователи переменного напряжения в постоянное, характеризующееся низким коэффициентом мощности.

В настоящее время известны две большие группы способов улучшения коэффициентов мощности, первая из которых основана на применении приемов искусственного уменьшения уровня искажений. К ним можно отнести:

установка в различных точках САЭ фильтров, которые обеспечивают подавление высших гармонических составляющих напряжения и тока;

установка различных типов компенсаторов реактивной мощности, способствующих снижению уровня фазовых искажений;

совместное использование устройств первой и второй группы.

Искусственные способы являются эффективными при их использовании для подавления маломощных искажений. Однако при увеличении амплитуды низкочастотных составляющих спектра тока или значи-



тельном увеличении угла фазового сдвига между током и напряжением массогабаритные показатели перчисленных устройств значительно возрастают, и их применение становится не целесообразным.

Вторая группа способов улучшения коэффициента мощности в УГП предполагает использование приемов естественного снижения уровня искажений в цепях за счет снижения генерации электромагнитных искажений со стороны источников ЭМИ. Способы улучшения коэффициента мощности этой группы предполагают снижение уровня генерации в сеть реактивной мощности и высших гармонических составляющих тока. Уменьшение генерации в сеть реактивной мощности может достигаться: выбором электродвигателей и трансформаторов без запаса мощности; исключением режимов работы оборудования, при которых электродвигатели работают на холостом ходу; применением синхронных двигателей. Для уменьшения уровня искажений тока и напряжения предлагается использовать преобразователи с большим числом фаз выпрямления, поочередное управление работой преобразователей, а также применение специальных преобразователей, характеризующихся низким уровнем искажений потребляемого тока и выходного напряжения, использующих в своей основе новые схемотехнические решения.

Таким образом естественные способы улучшения коэффициента мощности в САЭ обладают значительными преимуществами перед искусственными, поскольку они устраняют первопричину низкого качества электроэнергии – источник электромагнитных искажений. При проектировании перспективных САЭ особое внимание необходимо обращать на создание полупроводниковых преобразователей переменного напряжения в постоянное с малым уровнем искажений тока, потребляемого ими из сети.

Работа представлена на научную конференцию «Новейшие технологические решения и оборудование» (19-21 апреля, 2004 г., г. Кисловодск)

#### К ВОПРОСУ ОБ УНИФИКАЦИИ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ БД АСКУЭ

Литвинов Ю.Н.

Одной из основных проблем, которые возникли с внедрением и развитием АСКУЭ в России и баз данных для них, является вопрос унификации и стандартизации предметных областей последних. Это обусловлено многими причинами. Во-первых, наличие большого числа средств разработки, внедрения и сопровождения БД предполагает возникновение проблемы выбора их для баз данных АСКУЭ (БД АСКУЭ). Во-вторых, существующие в настоящее время БД АСКУЭ нуждаются в реинжиниринге, связанном с требованиями единой концепции по созданию АСКУЭ в России (ЕКС АСКУЭ в РФ), а также нормативными документами и т.д.

Решение вышеизложенных проблем возможно с созданием единых, унифицированных подходов к разработке БД АСКУЭ и разработкой комплексных методик по описанию и документированию их предметных областей.

В свою очередь последнее связано с созданием унифицированных аналитических моделей предметных областей БД АСКУЭ.

Модель предметной области может быть представлена в виде семерки:

$$M_{npO} = \langle F, H, P, O, V^{вх}, V^{вых}, R \rangle,$$

где

$F = \{f_i | i = 1, I\}$  – множество автоматизируемых функций;

$H = \{h_j | j = 1, J\}$  – множество задач (процедур) обработки данных;

$P = \{p_k | k = 1, K\}$  – множество пользователей;

$O = \{o_m | m = 1, M\}$  – множество объектов и процессов автоматизации;

$V^{вх} = \{v_l | l \in L_{вх}\}$  – множество входных данных;

$V^{вых} = \{v_l | l \in L_{вых}\}$  – множество выходных данных;

$R = \{r_y | y = 1, Y\}$  – множество отношений (взаимосвязей) между компонентами  $\{F, H, P, O, V^{вх}, V^{вых}\}$

$V = V^{вх} \cup V^{вых}$  – полное множество информационных элементов предметной области, а также булевыми матрицами смежности:

$$FH = \|fh_{ij}\|, FP = \|fp_{ik}\|, FO = \|fo_{im}\|,$$

$$FV = \|fv_{il}\|, HP = \|hp_{jk}\|, HO = \|ho_{jm}\|,$$

$$HV = \|hv_{il}\|, OV = \|ov_{ml}\|,$$

которые описывают соответствующие отношения R между компонентами предметной области.

В таком понимании проблемы, задача свелась к выявлению (построению) соответствующих множеств  $\{F, H, P, O, V^{вх}, V^{вых}\}$ , а также взаимосвязей между ними.

Элементы множеств и сами множества должны соответствовать ЕКС АСКУЭ в РФ. Это позволит изначально создавать унифицированные предметные области для БД АСКУЭ.

Работа представлена на научную конференцию «Новейшие технологические решения и оборудование» (19-21 апреля, 2004 г., г. Кисловодск)

#### ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНО- ПОСТРОЕННЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫМИ ЗАПАСАМИ

Хайрединова Д.Н.

НИИнефтеотдача АН РБ, Уфа

Современный этап развития нефтегазовой промышленности характеризуется снижением уровня добычи на крупнейших месторождениях и возрастанием роли сложно-построенных залежей нефти. Большая часть запасов этих залежей приурочены к трудноизвлекаемым. Среди них выделяются залежи с незначительными пространственными изменениями геологических характеристик нефтеносных пластов, а также сложно построенные, отличающиеся значительной неоднородностью и сложными профилями горизонтов. Таких залежей, входящих в Аксубаево-Нурлатскую нефтегазоносную зону более 50 и одним из таких месторождений является Степноозерское,

расположенное в юго-западной части Октябрьского района Татарстана.

На рассматриваемой территории отмечается осложненность поверхности турнейского и башкирского ярусов эрозионными врезами, которые выполнены, соответственно, терригенными породами визейского яруса и верейского горизонта увеличенной мощности.

Основная задача, которая возникает в подобных случаях заключается в том, чтобы осуществить детальное моделирование залежи с учетом наличия раз-

ломов, трещин, пространственного изменения коллекторских свойств, но не в ущерб скорости расчетов и в рамках допустимой погрешности.

Модель залежи представляется в основном ниже-следующим образом (рис. 1.) – это трехмерная матрица, имеющая размеры, совпадающие с размерами залежи, условно поделенная на маленькие блоки с размерами  $(x,y,z)$ . При этом с целью получения более достоверных результатов продуктивный горизонт делится на несколько слоев – зон.

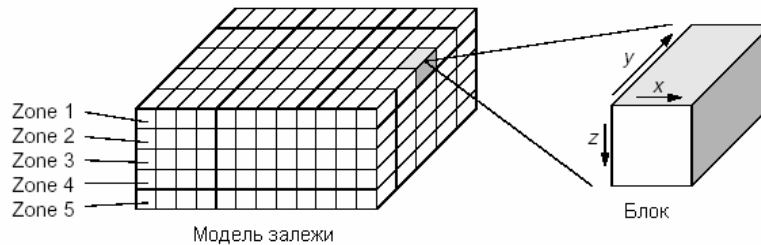


Рисунок 1. Общая структура модели залежи

С точки зрения геологии мы имеем сложный профиль поверхности, как кровли, так и подошвы пласта (рис. 2), на который накладывается двумерная сетка (с размерами  $X,Y$ ) при этом сохраняя толщину пласта по участкам (рис. 3).

В результате поэтапного наложения двумерной сетки на слои или зоны пласта мы получаем блоки имеющие свои физические размеры как в горизонтальной проекции, так и в вертикальной (рис. 4).

Принятая схема построения геологических моделей в основном применима для однородных и доста-

точно простых продуктивных горизонтов, к примеру, для небольших терригенных залежей, или же как составная часть сложнопостроенной залежи.

Рассматривая Степноозерское месторождение необходимо учитывать факт выклинивания продуктивных горизонтов или их замещения, при этом отмечается наличие разломов и трещин. Пример выклинивания приведен на рис. 5, а принципы моделирования разломов на рис. 6.

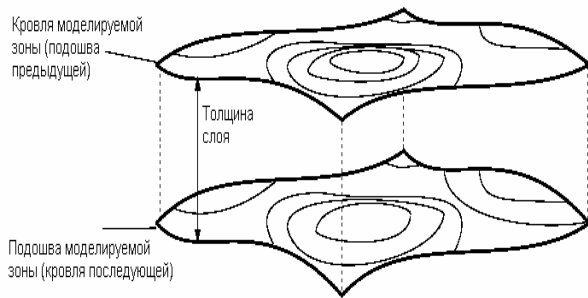


Рисунок 2. Поверхность кровли и подошвы пласта

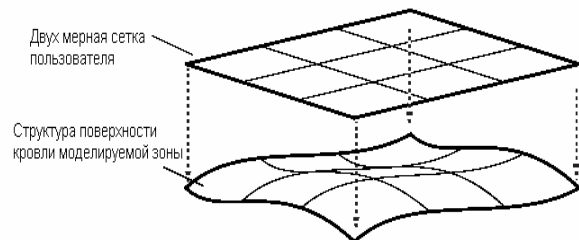


Рисунок 3. Наложение двумерной сетки на структурную поверхность пласта

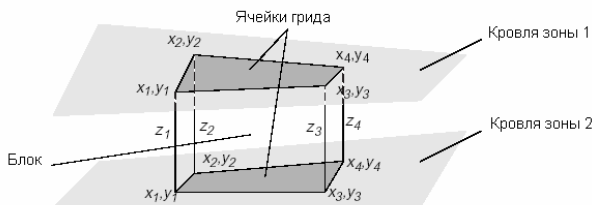


Рисунок 4. Блок скелета геологической модели.

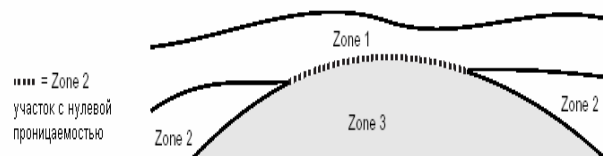


Рисунок 5. Пример выклинивания продуктивного горизонта.

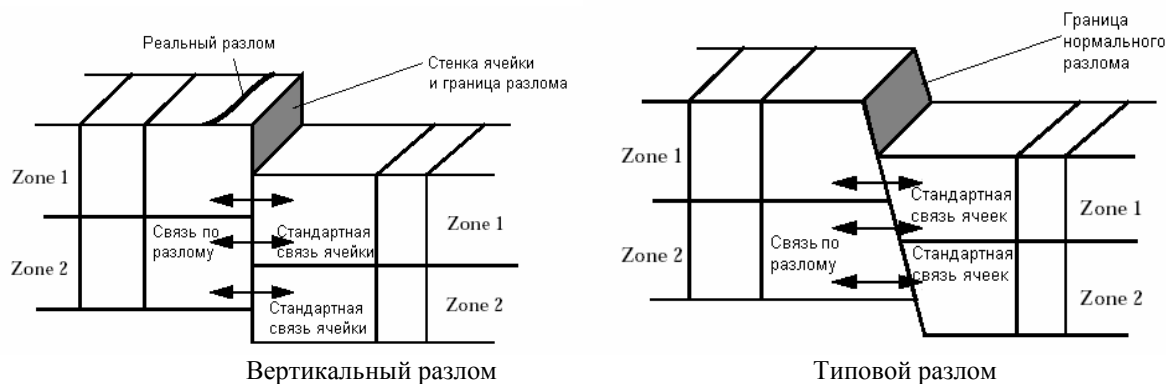


Рисунок 6. Моделирование разломов.

Учитывая весьма сложное строение залежей, открытых в отложениях нижнего и среднего карбона на Степноозерском месторождении с целью построения детальной геолого-гидродинамической модели были проведены детализационные трехмерные сейсморазведочные работы 3D. Детальные сейсморазведочные работы осуществлялись с применением площадной (многопрофильной) системы наблюдений типа «крест».

В результате обработки полевого материала получена трехмерная матрица сейсмических данных (куб сейсмических данных).

Используя полученные трехмерные матрицы сейсмических данных, был построен скелет геологической модели (grid), в полной мере соответствующий геологическому строению месторождения. Для наполнения модели характеристиками продуктивных

пород были применены результаты компьютерной интерпретации результатов ГИС с помощью пакета «ИНГИС».

На основе построенной геологической модели был произведен подсчет запасов по Степноозерскому месторождению. При сопоставлении утвержденных и пересчитанных по этой модели запасов было выявлено увеличение запасов в целом по месторождению на 7,8%.

Таким образом, наглядно показано, что использование трехмерной сейсмики при построении моделей сложно построенных залежей позволяет значительно повысить достоверность модели и на качественно новом уровне оценивать балансовые запасы и проводить проектирование систем разработки месторождений.

## Химические науки

УДК619:615:636:5

### ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА ЛИТИЯ ЦИТРАТА ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ СТРЕССЕ НА КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКУЮ ОЦЕНКУ

Бурсуков А.В

Московская академия ветеринарной медицины и биотехнологии

Целью нашей экспериментальной работы была отработка токсической дозы препарата лития цитрата и клинико-биохимическая оценка его влияния на организм цыплят при промышленном стрессе. Опыт проводился на птицефабрике “Завидово” Тверской области.

Для проведения экспериментов по определению токсичности были сформированы группы по 6 цыплят в каждой в возрасте 14 дней. При постановке второго эксперимента по влиянию технологического стресса на цыплят с применением лития цитрата, были сформированы две группы по 30 голов в каждой 8-недельного возраста кросса “Ломан - В первой опытной группе препарат не задавался, проводилось дебикирование. Во второй опытной группе скормливался литий цитрат, дебикирование производилось. Материалом для биохимических исследований были: сы-

воротка крови от цыплят яичного кросса “Ломан - браун” птицефабрики “Завидово” Тверской области. Задачи экспериментальной работы решали следующими биохимическими методами. Функциональная активность печени – установлением активности аминотрансфераз АлАТ и АсАТ (по реакции с 2,4 – динитрофинилгидрозином); обмен белков по определению содержания общего белка с помощью биуретового метода; обмен углеводов определением содержания глюкозы в сыворотке крови по цветной реакции с ортотолуидином; минеральный обмен определением магния в сыворотке крови по цветной реакции с титановым желтым ( по Кункелю, Пирсону, Швейгеру в модификации И. В. Петрухина). Для установления токсичности были использованы методы Кербера (1931) , Першина (1950), Миллера и Тейнтнера. Было проведено 2 опыта: препарат вводили per os . и внутривентриально. Нами были получены следующие результаты:

1. При введении per os .  $ED_{16}$  -1082 мг/кг.  $ED_{50}$  - 1159 мг/кг.  $ED_{84}$  -1257 мг/кг. по методу Миллера и Тейнтнера.

2. При внутривентриальном введении  $ED_{16}$  -895 мг/кг.  $ED_{50}$  -1020 мг/кг.  $ED_{84}$  -1030 мг/кг. по методу Миллера и Тейнтнера.

Коэффициент кумуляции в опыте по определению субхронической токсичности (по Лиму) определяли по формуле Сидорова К. К., 1976 г. Коэффициент кумуляции составил 5,7. По результатам про-

веденных исследований можно сделать следующий вывод - препарат лития цитрат относится к малотоксичным.

**Таблица 1.** Клинико-биохимическая оценка сыворотки крови при производственном стрессе и при применении цитрата лития через три часа и на шестые сутки после стресса

| Определяемая величина | Группа и вид воздействия | через три часа    |                               |        | на шестые сутки   |                               |        |
|-----------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------|--------|-------------------|-------------------------------|--------|
|                       |                          | $\bar{X} \pm m_x$ | Контроль<br>$\bar{X} \pm m_x$ | P      | $\bar{X} \pm m_x$ | Контроль<br>$\bar{X} \pm m_x$ | P      |
| Мочевина, ммоль/л     | 1. Стресс                | 2,7±0,13          | 1,0±0,01                      | 0,001  | 2,0±0,13          | 1,0±0,01                      | 0,001  |
|                       | 2. Стресс + цитрат Li    | 1,4±0,04          |                               | 0,005  | 0,7±0,04          |                               | 0,001  |
| Глюкоза, ммоль/л      | 1. Стресс                | 4,7±0,3           | 6,0±0,3                       | 0,001  | 3,2±0,4           | 6,0±0,3                       | 0,001  |
|                       | 2. Стресс + цитрат Li    | 10,1±0,7          |                               | 0,005  | 6,4±0,5           |                               | -      |
| Креатинин, мкмоль/л   | 1. Стресс                | 62,3±1,5          | 56,1±0,7                      | 0,05   | 60,1±1,3          | 56,1±0,7                      | 0,05   |
|                       | 2. Стресс + цитрат Li    | 34,4±2,2          |                               | 0,001  | 40±1,6            |                               | 0,001  |
| Общий белок, г/л      | 1. Стресс                | 24,7±0,6          | 35,4±1,1                      | 0,05   | 28,3±0,5          | 35,4±1,1                      | 0,001  |
|                       | 2. Стресс + цитрат Li    | 35,1±1,1          |                               | -      | 47,5±1,0          |                               | 0,005  |
| АлАТ, нкат/л          | 1. Стресс                | 8,1±1,7           | 4,5±0,09                      | 0,001  | 6,9±1,3           | 4,5±0,09                      | 0,0005 |
|                       | 2. Стресс + цитрат Li    | 6,1±0,5           |                               | 0,005  | 4,9±0,4           |                               | -      |
| АсАТ, нкат/л          | 1. Стресс                | 81,4±0,7          | 63,6±0,4                      | 0,0001 | 90±0,5            | 63,6±0,4                      | 0,005  |
|                       | 2. Стресс + цитрат Li    | 70,2±0,8          |                               | 0,005  | 62,9±0,7          |                               | -      |
| Магний, ммоль/л       | 1. Стресс                | 0,8±0,03          | 1,0±0,01                      | 0,001  | 0,7±0,08          | 1,0±0,01                      | 0,05   |
|                       | 2. Стресс + цитрат Li    | 1,4±0,08          |                               | 0,001  | 2,0±0,1           |                               | 0,0001 |

При исследовании активности ферментов печени АлАТ и АсАТ было отмечено, что стресс вызывает тенденцию к повышению АлАТ на 3-е сутки в 2 раза, а на 6-е сутки на 35 % к норме; а АсАТ на 3-е сутки 27 %, а на 6-е сутки на 41 % к норме соответственно. При применении цитрата лития активность АлАТ и АсАТ через 3 часа после стресса повышались по сравнению с контролем на 26 % и 10 % соответственно. Уровень общего белка в сыворотке крови в организме стрессированных птиц понижается, а при применении цитрата лития повышается на 6-е сутки на 26 % к норме. Такую закономерность можно объяснить тем, что при стрессе усиливается распад белков, а под действием цитрата лития происходит интенсивный

синтез белков печени.

В результате исследований углеводного обмена на 3-й день нами было отмечено снижение уровня глюкозы по сравнению с контролем, при стрессе на 12 %, при применении цитрата повышался уровень глюкозы на 41 % к норме соответственно. На 6-й день после стресса уровень глюкозы снижался на 37 % по сравнению с контролем, а препарат снижает уровень глюкозы до нормы.

Работа представлена на научную заочную электронную конференцию «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники» (15-20 марта, 2004 г.)

## Экология и здоровье населения

### ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ БИОПРОДУКТИВНОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Мусаев М.Р.

Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия

Прикаспийская провинция пустынной и полупустынной зон России относится к регионам с

наиболее жесткими климатическими условиями в нашей стране. Ее следует отнести к крайне аридным и аридным территориям с коэффициентом аридности 0,11-0,30 (В.П. Зволинский, 2001). Она охватывает Астраханскую область, республику Калмыкия, Северную половину республики Дагестан и восток Ставропольского края.

Половина территории Прикаспийской низменности, т.е. 16,6 млн. га, куда входит и Западный Прикаспий, в прошлом была затоплена Хва-

лыным морем, оставившим здесь около 700 млрд. т солей (Е.С. Павловский и В.И. Петров, 1995). Попытки увеличить продуктивность этих угодий только за счет энергетической интенсификации заканчиваются неудачей, о чем свидетельствуют данные по динамике площадей засоленных земель в Дагестане. Если в 1985 г. таких земель здесь насчитывалось 587 тыс. га, то по данным Госкомзема республики в 1995 г. – 15226 тыс. га. Площадь засоленной пашни в настоящее время составляет 68,3%, сенокосов – 58,9%, пастбищ – 50,7% от общей площади этих угодий. Несмотря на большой объем мелиоративных работ, выполненных за эти годы, площадь засоленных сельскохозяйственных угодий увеличилась в 2,6 раза.

Эффективным приемом снижения засоленности почв, как показали проведенные нами исследования, является выращивание фитомелиорантов: пырея удлиненного, житняка гребневидного, сорго сахарного и люцерны.

Исследования проводились на лугово-каштановой слабозасоленной солончаковой почве учхоза ДГСХА и сильнозасоленной солончаковой почве такого же типа агрофирмы “18 парт-

сезд” Тарумовского района Республики Дагестан. Сумма солей в метровом слое слабозасоленной почвы 0,222%, сильнозасоленной – 0,634%. Тип засоления – хлоридно-сульфатный.

Полученные данные по урожайности кормовых культур свидетельствуют о том, что наиболее продуктивной среди них (в среднем за 2001-2003 гг.) является сахарное сорго (сорт Кубань-1). На втором месте на слабозасоленной почве находится люцерна (сорт Кизлярская синегридная). Но на сильнозасоленной почве по урожайности зеленой массы пырей удлиненный (сорт Ставропольский 10) превосходит люцерну на 23,8%, а житняк (сорт Викрав) – на 3,5% (табл. 1).

Следует особо отметить высокую солевыносливость сортов многолетних трав - пырея удлиненного и житняка гребневидного - выведенных Ставропольским НИИСХ. На сильнозасоленной почве урожайность их снижается соответственно на 36,2 и 39,5, по сравнению с выращиванием на слабозасоленной почве, в то время как сахарное сорго и люцерна снижали продуктивность на значительно большую величину.

**Таблица 1.** Урожайность кормовых культур на лугово-каштановой почве в зависимости от степени ее засоленности за 2001-2003 гг. (т/га зеленой массы)

| Культура            | Слабозасоленная | Сильнозасоленная | Снижение при сильном засолении |      |
|---------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|------|
|                     |                 |                  | т/га                           | %    |
| Люцерна             | 35,8            | 17,2             | 18,6                           | 51,8 |
| Пырей удлиненный    | 33,4            | 21,3             | 12,1                           | 36,2 |
| Житняк гребневидный | 29,4            | 17,8             | 11,6                           | 39,5 |
| Сорго сахарное      | 51,6            | 28,7             | 22,9                           | 44,3 |

НСР<sub>05</sub>: в 2001 г. - 0,6 т/га, в 2002 г. – 0,8 т/га, в 2003 г. – 1,1 т/га.

Сказанное подтверждается данными о выносе солей рассматриваемыми культурами. На сильнозасоленной почве пырей удлиненный выносит со-

лей из почвы больше, чем люцерна, житняк и сахарное сорго соответственно на 26,4; 30,6 и 19,6 процента меньше (табл. 2).

**Таблица 2.** Вынос вредных солей кормовыми культурами в зависимости от степени засоленности лугово-каштановой почвы

| Культура       | Вынос солей с надземной массой при засолении |             |         |             | Снижение выноса на сильнозасоленной почве (раза) |
|----------------|--|-------------|---------|-------------|--|
|                | слабом                                       |             | сильном |             |  |
|                | т/га   | в % к пырею | т/га    | в % к пырею |  |
| Люцерна        | 3,24   | 100,0       | 1,59    | 73,6        | 2,03   |
| Пырей          | 3,24   | 100,0       | 2,16    | 100,0       | 1,50   |
| Житняк         | 2,58   | 79,6        | 1,50    | 69,4        | 1,72   |
| Сорго сахарное | 3,87   | 119,4       | 1,78    | 82,4        | 2,17   |

Фитомелиоративная роль рассматриваемых культур, как видно из приведенных данных, особенно велика на слабозасоленной почве, поскольку вынос солей из почвы этими культурами тем выше, чем выше их урожайность. Учитывая существенное снижение урожайности фитомелиорантов на сильнозасоленной почве, необходимо предусмотреть ряд дополнительных мер по повышению их продуктивности.

С учетом вышеизложенного следует считать весьма перспективным использование фитомелио-

рантов для повышения продуктивности засоленных земель рассматриваемого региона, поскольку среднегодовой вынос солей из корнеобитаемого слоя почвы этими культурами достигает 1,50-2,8 т с 1 га.

Список использованной литературы

1. Каштанов А.Н. и др. Концепция рационального природопользования и повышения продуктивности аридных с.-х. угодий Российской Федерации. – В сб. Проблемы социально-экономического развития аридных территорий

России. – М.: РАСХН, Прикаспийский НИИ аридного земледелия. 2001. – С. 5-7.

2. Зволинский В.П. К развитию АПК аридных территорий Российской Федерации. Там же. – С. 16-31.

3. Ионис Ю.И. и др. Проблемы аридного кормопроизводства и принципиальные подходы к их решению. Там же. – С. 72-79.

4. Павловский Е.С., Петров В.И. Проблемы агробиологического освоения. – Аридные экосистемы, том 1, № 1, 1995. – С. 27-30.

Работа представлена на научную электронную конференцию «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники» (15-20 марта, 2004 г)

### ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ КВАДРИЦИКЛА С ГИБРИДНОЙ ЭНЕРГОСИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ

Филькина А.Н.

*Ижевский государственный технический университет*

Изменение законодательства в ряде европейских стран привело к актуальности создания транспортных средств сверх малой кубатуры, менее 50 см<sup>3</sup>, управление которыми разрешается без удостоверения на право управления транспортным средством с 14-16 лет. В России к таким транспортным средствам приравнены легкие квадрициклы (L<sub>2</sub>) с объемом двигателя до 50 см<sup>3</sup>. К управлению квадрициклом с объемом двигателя более 50 см<sup>3</sup> (L<sub>5</sub>) допускаются лица с 16 лет при наличии прав на управление транспортным средством категории А.

Квадрициклы привлекают потребителей следующими качествами:

- компактность, что имеет практическую ценность в условиях тесного городского движения и проблемной парковки;

- экономичность, достигаемая малым расходом топлива, меньшими налогами с владельца;

- привлекательная цена в сравнении с обычными автомобилями;

- возможность управления без водительских прав либо с мотоциклетными правами, что привлекательно для молодежи, пожилых людей и людей с физическими ограничениями.

Создание семейства конкурентоспособных квадрициклов и освоение этой пока пустующей ниши в типаже транспортных средств в России возможно на основе сочетания двух новых тенденций мирового автомобилестроения.

Во-первых, известно, что одним из направлений уменьшения выбросов в атмосферу вместе с отработавшими газами окиси углерода и других вредных составляющих и повышения топливной экономичности является замена тепловых двигателей, используемых в настоящее время в конструкциях большинства транспортных машин, комбинированными (гибридными) энергетическими ус-

тановками, состоящими из теплового и электрического двигателей.

Во-вторых, в соответствии с тенденциями в мировом автомобилестроении в концепции развития автомобильной промышленности России (распоряжение правительства РФ от 16 июля 2002 года № 978-р) к приоритетным направлениям развития производства автомобильной техники относится увеличение производства легковых автомобилей особо малого и малого классов.

Предлагается воплотить обе из указанных тенденций, что в их сочетании позволит получить совокупность эксплуатационных свойств, которые отсутствуют у выпускаемых в настоящее время транспортных средств.

В процессе выполнения проекта необходимо решить следующие основные задачи: обосновать наиболее эффективные схемы конструкций квадрициклов с гибридными энергосиловыми установками; разработать математические модели для исследования и определения основных параметров квадрицикла и гибридной энергосиловой установки; разработать математическую модель логики управления тепловым и электрическим двигателями для исследования и определения оптимальных законов управления для реализации их в электронном блоке; разработать программные средства для исследования и оптимизации конструктивных и мощностных параметров и характеристик гибридной энергосиловой установки; обосновать схемы и провести расчеты по определению основных параметров гибридной энергосиловой установки; разработать эскизный проект конструкции квадрицикла; выполнить компоновочные работы гибридной энергосиловой установки в составе квадрицикла; разработать комплект конструкторской документации по оригинальным узлам квадрицикла с гибридной энергосиловой установкой; формализовать выполненные работы в виде научных основ проектирования и разработки квадрициклов с гибридными энергосиловыми установками.

Выполнение проекта может базироваться на результатах исследований, проведенных в ОАО "Ижмаш" и Ижевском государственном техническом университете на протяжении ряда лет [1, 2 и др.]. По данному направлению под условным названием "Альтернативное транспортное средство" проводились работы, направленные на создание семейства микролитражной техники с различным назначением: грузовые перевозки, деловые поездки, выполнение различных технологических операций. Были изготовлены опытные образцы: четырехместная четырехколесная машина с мотоциклетным двигателем 350 см<sup>3</sup>, предназначенная для активного отдыха и деловых поездок; четырехколесный транспортно-технологический модуль с двигателем 700 см<sup>3</sup> с мотоциклетной посадкой и задними ведущими колесами и др.

Настоящая работа выполнена при поддержке грантом по фундаментальным исследованиям в области технических наук 2003-2004 г.г. Минобрнауки РФ на тему "Разработка научных основ создания конкурентоспособного автомобиля особо

малого класса (квадрицикла) с гибридной энергосиловой установкой".

Литература

1. Умняшкин В.А., Филькин Н.М., Русских А.В. Обоснование параметров ступенчатой трансмиссии и расчет тягово-скоростных свойств квадрицикла L<sub>5</sub>, оборудованного гибридной энергетической установкой// Труды Междун. науч.-техн. конференции MOTAUTO'03. – Том II "Automobile technics and transport". – Болгария: София, 2003. – С. 130-133.
2. Умняшкин В.А., Филькин Н.М., Савельев В.А. Анализ требований, предъявляемых к эксплуатационным свойствам автомобиля особо малого класса с гибридной энергосиловой установкой// Материалы Всероссийской науч.-техн. конференции "Современные проблемы машиностроения и транспорта". – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – С. 181-185.

---

Работа представлена на научную заочную электронную конференцию «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники» (15-20 марта 2004 г.)

# ЯНОВСКИЙ ВЛАДИСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ

Доктор г.-м. наук, профессор, член-корреспондент РАН, ВНС ЦНИГРИ МПР

После окончания в 1957 году Московского Государственного Университета им. М.И. Ломоносова (кафедра полезных ископаемых В.И. Смирнова) работал в Четвертом Геологическом Управлении МГ и ОН СССР, занимаясь специализированной геологической съемкой масштаба 1:200 000 на территории Хабаровского края и Якутии.

Исследования В.М. Яновского посвящены геологии золоторудных месторождений, выяснению условий формирования промышленного золотого оруденения, разработке современной научно-методологической основы прогнозирования, поисков, оценки месторождений золота.

Результаты его научных работ на многих месторождениях России и СНГ послужили основой для успешной реализации многолетних геологоразведочных программ (Южный Урал, Восточный Казахстан, Сибирь, Якутия, Магаданская область и другие регионы). На примере Кочкарского золото-мышьякового месторождения (1968 г., кандидатская диссертация) впервые разработана с привлечением палеоструктурного анализа и тектонофизического моделирования схема образования крупных золоторудных месторождений в структурах блокового типа.

Работы в Восточном Казахстане (Бакырчик) положили начало важному направлению исследований - проблеме золотоносности черносланцевых толщ - комплексному изучению месторождений золота кварцево-сульфидного прожилково-вкрапленного типа в углеродистых терригенных толщах.

Эти исследования получили признание широкого круга геологов. Развивая результаты исследований, начатых в Казахстане и продолженных на месторождениях Сибири (Токур, Сухой Лог, Советское, Эльдorado, Нежданинское, Наталкинское, Кубака, Кючюс и другие), В.М. Яновский разработал ряд новых, важных в прикладном и теоретическом отношении, положений.

Обосновал систему признаков промышленно-генетического типа кварцево-сульфидных прожилково-вкрапленных месторождений золота, не выделявшегося ранее в промышленных группировках.

Разработал принципы построения и анализа геолого-геофизических моделей золоторудных районов и полей.

Выделил ведущий поисковый элемент - зоны рудовмещающих дислокаций, контролирующие

размещение золотого оруденения в терригенных комплексах.

Обосновал золото-углеродистую рудную формацию в системе формаций и модели гидротермально-метасоматического рудообразования в углеродистой среде.

В.М. Яновским разработан и внедрен комплекс критериев для поисков и оценки месторождений золота в углеродистых терригенных толщах миогеосинклиналей (Прогнозно-поисковый комплекс. Вып. 12, 1984.)

Развитию названных направлений в металлогении благородных металлов посвящены докторская диссертация (1983 г.), монографии и статьи, опубликованные в отечественных и зарубежных изданиях.

При участии В.М. Яновского сделаны прогнозные оценки и обоснованы направления геологоразведочных работ по ряду рудных полей, новых перспективных районов, золоторудных провинций, получившие подтверждение при выполнении поисково-оценочных работ в период 1980-95 годов.

За цикл работ «Разработка и внедрение прогрессивных методов и технологии прогноза, поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов» коллективу авторов с участием В.М. Яновского присуждена премия Мингео СССР (1987

г.)

Для ряда золоторудных провинций Якутии и Магаданской области осуществлен локальный прогноз золотого и серебряного оруденения, обоснована высокая перспективность площадей (Южное Верхоянье, Омолонский массив и др.).

Для региона Северо-Востока России разработаны методологические приемы перспективной оценки крупных территорий, основанные на синтезе разномасштабной информации, геодинамических, геолого-геофизических и других моделях объектов.

В разные годы В.М. Яновский являлся экспертом ГКЗ СССР, экспертом ЦКЗ Мингео РСФСР, куратором по рудному золоту Якутии, членом экспертных научно-технических советов Мингео СССР. Участвовал во многих отечественных и международных совещаниях ученых, проводившихся АН СССР и Мингео СССР. Регулярно читал лекции по геологии месторождений золота на курсах повышения квалификации при Мингео РСФСР.



В.М. Яновский с 1982 года участвует в работе Диссертационных Советов ЦНИГРИ. С 1985 года - Председатель Совета по апробации докторских и кандидатских диссертаций по геологии, поискам и разведке месторождений благородных металлов. С 1986 г. по настоящее время является Ученым секретарем двух Диссертационных Советов.

ВАК РФ в 1999 г. присвоил ему ученое звание профессора.

По результатам многолетних исследований им опубликовано около 200 работ, в том числе ряд монографий, имеющих большое теоретическое и прикладное значение.

В.М. Яновский является научным редактором нескольких книг, брошюр, сборников статей и тезисов; принимал участие в оргкомитетах межвузовских конференций молодых ученых.

В.М. Яновский является высококвалифицированным специалистом, внесшим крупный вклад в геологию месторождений золота, в совершенствование научно-методологических основ золотой металлогении. Его общественно-научная и воспитательная деятельность способствует становлению нового поколения ученых, сохранению и развитию научных традиций школы ЦНИГРИ.

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал "Современные наукоемкие технологии" публикует обзорные и теоретические статьи и краткие сообщения, отражающие современные достижения естественных наук, а также экспериментальные работы с соответствующим теоретическим обсуждением. К публикации принимается информация о научных конгрессах, съездах, конференциях, симпозиумах и совещаниях. Статьи, имеющие приоритетный характер, а также рекомендованные действительными членами Академии, публикуются в первую очередь. Авторам статей (первому автору) журнал высылается бесплатно.

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 однотипно, 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 и н д е к с ы 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 дается 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 не большое 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 \*.tiff). 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](mailto: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 – 150 рублей

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость одной публикации – 300 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (100 рублей для членов РАЕ и 150 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 КПП 583701001<br>ИНН 5837018813 ПРОО "Организационно-издательский отдел Академии Естествознания" | Сч. № | 40703810100000000650 |
| Банк получателя<br>ОАО "Импэксбанк" г. Москва   | БИК   | 044525788            |
|   | Сч. № | 30101810400000000788 |

Назначение платежа: Целевой взнос. НДС не облагается

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по адресу:  
г. Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (для статей)

или г. Саратов, 410601, а/я 3159, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, Саратовский филиал редакции журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (для кратких сообщений)

Ответственный редактор

Ученый секретарь РАЕ  
к.м.н., профессор РАЕ  
Стукова Наталия Юрьевна

Тел (841-2) 31-51-77  
(841-2) 47-24-05  
(845-2) 53-41-16  
(841-2) 47-11-08

Факс (841-2) 31-51-77

E-mail: [epitop@sura.ru](mailto:epitop@sura.ru)

Сайт: <http://www.rae.ru/>