

ВЕСТНИК

Оренбургского государственного университета



Журнал издается с 1999 г.

*

№1(7)

*

февраль 2001 г.

Свидетельство о регистрации №Е-3013 выдано 20 апреля 1999 г. Уральским региональным управлением регистрации и контроля за соблюдением законодательства РФ о средствах массовой информации.

Учредитель - Оренбургский государственный университет

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

д.т.н., проф. Бондаренко В.А.

Редактор: к.т.н., доц. Зинюхин Г.Б.

Председатели секций:

д.т.н., проф. Абдрашитов Р.Т. (13), д.т.н., проф. Богодухов С.И. (8), д.п.н., проф. Кирьякова А.В. (3) (зам. главного редактора), к.т.н., проф. Ковалевский В.П. (14), д.т.н. проф. Колинченко А.Ф. (9), д.ф.-м.н., проф. Кучеренко М.Г. (5) (зам. главного редактора), д.э.н., проф. Лапаева М.Г. (6), д.фил.н., проф. Матяш С.А. (1), д.э.н., проф. Медведева Т.П. (7), д.т.н., проф. Никитян Н.Г. (10), к.т.н., проф. Огорелков Б.И. (14), д.т.н., проф. Павлов А.С. (10), д.т.н., проф. Полищук В.Ю. (12), д.ф.н., доц. Стрелец Ю.Ш. (2), д.т.н., проф. Фот А.П. (8), д.и.н., проф. Футорянский Л.И. (2), д.т.н., проф. Цыгура А.А. (4), д.т.н., проф. Шевеленко В.Д. (11).

Секции:

1. Языкознание, литературоведение, журналистика и искусствоведение
2. Философия, юриспруденция, история
3. Педагогика, психология, культурология, социология
4. Экология, профилактическая медицина, география, почвоведение
5. Математика, физика, химия, биология, геология
6. Экономика и управление
7. Финансы, кредит, коммерция, маркетинг
8. Материаловедение, машиностроение и транспорт
9. Строительство, архитектура, дизайн
10. Энергетика и теплотехника
11. Информатика, вычислительная техника, электроника
12. Технология пищевых производств
13. Автоматика и управление в технических системах
14. Проблемы организации и управления высшей школы.

Адрес редакции:

460353, г. Оренбург, пр. Победы, 13.

Журнал подготовлен к печати и отпечатан в ОГУ.

Подписано к печати 12.02.01.

Заказ 361. Тираж 500 экз.

© Оренбургский государственный университет, 2001.

Уважаемые читатели!

Не так уж много в человеческой истории, особенно в науке, уникальных женщин, память о которых сохраняется веками. В первых числах января мы отмечаем столетие со дня рождения Софьи Ковалевской. Неординарность ее личности до сих пор впечатляет.

Дочь генерал-лейтенанта, урожденная Корвин-Круковская, она родилась в Москве, детские годы провела в семейном поместье. Девочка брала частные уроки математики.

Жизненные интересы Софьи с самого нежного возраста устремлялись в технические области науки. Ее интеллекту оказались подвластны считавшиеся исключительно мужскими сферами математика, астрономия, механика. В каждой из этих областей науки она получила мировое признание.

Софья Ковалевская занималась и литературно-публицистической деятельностью.

Весь научный мир признает, а Россия нет такая ситуация была настолько нелепой, что взволновала российскую научную элиту, и был специально рассмотрен принципиальный вопрос о допущении женщин к избранию в действительные члены академии.

И вот в 1889 году состоялось: Софью Ковалевскую, на научные труды которой ссылались во всем мире, наконец-то избрали членом-корреспондентом Петербургской академии наук.

...Годы унижений и преодоления искусственных препятствий сделали свое. Чуть ли не в буквальном смысле она шла сквозь тернии к звездам, ведь и астрономия занимала ее ум... Но стрессы, как сказали бы нынче, подорвали ее здоровье. Софья Ковалевская ушла из жизни в самом творческом для ученого возрасте — ей едва исполнилось сорок лет.

Оглядываясь назад, мы сегодня в целом оцениваем жизнь нашей соотечественницы Софьи Ковалевской как жизнь женщины, добившейся успеха. В своем веке в своей стране она оказалась единственной и неповторимой. А много ли их сегодня, успешных женщин в науке? Насколько просвещеннее и демократичнее отнесся к ним век нынешний?

Редколлегия

СОДЕРЖАНИЕ

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

| | |
|---|----|
| <i>А.С. Гаязов</i> ДЕМОКРАТИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ, ПРИНЦИПЫ И ВОСПИТАНИЕ ГРАЖДАНИНА | 4 |
| <i>А.Д. Потемкин</i> ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕРЕС КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА | 11 |
| <i>Т.В. Бендас</i> ГЕНДЕРНЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ОЦЕНКЕ УСПЕШНОСТИ СТУДЕНЧЕСКИХ ЛИДЕРОВ И ВУЗОВСКИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ | 19 |
| <i>Л.В. Моисеева</i> ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ АКСИОЛОГИИ ПРАВА | 24 |
| <i>А.Н. Ксенофонтowa</i> ЭКСПЕРТИЗА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ | 30 |
| <i>С.Д. Якушева</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА | 36 |
| <i>Т.П. Краснова</i> ФОРМИРОВАНИЕ ОРИЕНТАЦИИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ НА ЦЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ КУЛЬТУРЫ | 40 |
| <i>Н.Э. Баннова</i> РЫНОК КАК СПЕЦИФИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРИНЦИПА САМООРГАНИЗАЦИИ В ЭВОЛЮЦИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ | 44 |
| <i>А.Р. Абдрашитова</i> ОРЕНБУРГСКОЕ ДУХОВНОЕ МАГОМЕТАНСКОЕ СОБРАНИЕ КАК ОРГАН УПРАВЛЕНИЯ МУСУЛЬМАН В XIX - НАЧАЛЕ XX ВЕКОВ | 49 |
| <i>Ю.Т. Долин</i> К ВОПРОСУ О ГРАММАТИЧЕСКОМ СТАТУСЕ ОДНОСОСТАВНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ | 54 |
| <i>Э.З. Генишер</i> ОБУЧЕНИЕ АУДИРОВАНИЮ | 57 |
| <i>Т.В. Минакова</i> СНЯТИЕ ТРУДНОСТЕЙ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ | 61 |
| <i>В.П. Ерунов, И.И. Морковин</i> К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ | 67 |

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

| | |
|---|----|
| <i>В.Н. Каниюков</i> НОВОЕ В АДАПТАЦИИ СЕРИЙНОГО ОСНАЩЕНИЯ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЛЯ МИКРОХИРУРГИИ | 73 |
| <i>О.В. Чекарева</i> ОЦЕНКА РОЛИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА ГОРОДА ОРЕНБУРГА | 75 |
| <i>А.С. Павлов</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ БУРИЛЬНЫХ МАШИН | 78 |
| <i>М.Г. Кучеренко, Т.М. Чмерева</i> ИНДУЦИРОВАННАЯ КОЛЕБАТЕЛЬНЫМИ ПЕРЕХОДАМИ ДЕСОРБЦИЯ ВОЗБУЖДЕННЫХ МОЛЕКУЛ КИСЛОРОДА ИЗ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНОСЛОЯ | 81 |

| | |
|---|----|
| <i>В.А. Помазкин</i> О НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ВЛИЯНИЯХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОБЪЕКТЫ БИО- И ТЕХНОСФЕРЫ | 88 |
| <i>Д.И. Пастухов, Е.Д. Пастухова</i> РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ Σ^a ДЛЯ УРАВНЕНИЯ $U_{xx} - U_{yy} + \frac{2}{x+\gamma} U_x = 0$ | 95 |

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

| | |
|--|-----|
| <i>А.Н. Поляков</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТЕПЛОМ МОДЕЛИРОВАНИИ СТАНКОВ | 97 |
| <i>И.М. Киянов</i> ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕОМЕТРИЙ В СИСТЕМАХ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ С ПОСТОЯННЫМИ УСИЛИЯМИ В ЛИШНИХ СВЯЗЯХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ НЕЛИНЕЙНОСТЬ | 104 |
| <i>В.А. Помазкин, А.А. Макаева</i> МАГНИТОАКТИВИРОВАННАЯ ВОДА В СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ | 109 |
| <i>И.А. Кравченко</i> ЯЗЫК ЦВЕТА В ПРОСТРАНСТВЕ | 115 |
| <i>С.Б. Колоколов</i> К КОМПЬЮТЕРНОМУ РАСЧЕТУ СЛОЖНЫХ ПЛОСКИХ РАМНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ | 119 |
| <i>В.И. Рязанов, В.И. Жаданов, В.Н. Тарасов, А.Н. Калинин</i> НЕЛИНЕЙНАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ПАНЕЛИ-ОБОЛОЧКИ КЖС РАБОТАЮЩЕЙ В СОСТАВЕ СЕГМЕНТНОГО СВОДА, ОПИРАЮЩЕГОСЯ НА ФУНДАМЕНТЫ | 126 |
| <i>А.С. Сизак, В.Н. Тарасов</i> ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА | 128 |
| <i>В.Г. Коротков, Т.М. Зубкова, Д.А. Мусиенко</i> ПЕРЕМЕШИВАНИЕ ЭКСТРУДИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА В ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ КАНАЛЕ | 133 |
| <i>С.И. Плужникова, А.И. Воронков, А.П. Иванова, М.А. Васильева, А.Д. Припадчев, Ж.К. Усенбаева</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ СЫПУЧИХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ТОРООБ- РАЗНОМ ВИБРОСМЕСИТЕЛЕ | 136 |
| <i>А.М. Пищухин, А.В. Шалкин</i> МАТРИЧНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ | 140 |
| <i>Н.И. Жежера</i> ДАВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ЩЕЛЯХ С КРИВОЛИНЕЙНЫМИ СТЕНКАМИ РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ | 146 |
| <i>Хроника научной жизни</i> РОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ "КАЗАЧЕСТВО РОССИИ (XX В.)" | 151 |
| ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МАТЕМАТИКА И ОБЩЕСТВО. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ» | 153 |
| <i>Юбилей</i> КАФЕДРЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ 25 ЛЕТ | 160 |
| <i>Abstracts</i> | 161 |

CONTENTS

HUMANITIES SCIENCES

| | | | |
|---|----|--|----|
| <i>A.S. Gayazov</i> DEMOCRATIC VALUES, PRINCIPLES AND UPBRINGING OF CITIZEN | 4 | <i>V.A. Pomazkin</i> ABOUT NON-SPECIFIC INFLUENCES OF THE PHYSICAL FACTORS TO THE BIO AND TECHNOSPHERES | 88 |
| <i>A.D. Potemkin</i> PROFESSIONAL INTEREST AS A PEDAGOGICAL PROBLEM | 11 | <i>D.I. Pastukhov, E.D. Pastukhova</i> DOING A SUM \sum^a FOR THE EQUATION $U_{xx} - U_{yy} + \frac{2}{x+y} U_x = 0$ | 95 |
| <i>T.V. Bendas</i> GENDER AND CULTURAL DIFFERENCIES IN THE ESTIMATE OF THE STUDENT LEADERS AND THE SOCIAL STUDIES INSTRUCTORS PROGRESS | 19 | | |
| <i>L.V. Moiseeva</i> THE PEDAGOGICAL ASPECT OF LOW AXEOLOGY | 24 | | |
| <i>A.N. Ksenofontova</i> PEDAGOGICAL PROJECTS EXPERTISE | 30 | | |
| <i>S.D. Yakusheva</i> FORMATION OF AESTHETIC CULTURE OF COLLEGE STUDENTS | 36 | | |
| <i>T.P. Krasnova</i> ORIENTATION FORMING OF THE PUPILS OF SENIOR FORMS TO THE RUSSIAN CULTURE VALUES | 40 | | |
| <i>N.E. Bannova</i> THE MARKET IS UNIVERSAL PRINCIPLE OF SELF- ORGANIZATION IN EVOLUTION OF COMPLEX SYSTEMS | 44 | | |
| <i>A.R. Abdrashitova</i> ORENBURG CHURCH MAGOMETANIC ASSEMBLY AS MUSLIM RULING BODY | 49 | | |
| <i>Y.T. Dolin</i> ABOUT THE GRAMMATICAL STRUCTURE OF ONE- MEMBER SENTENCES IN THE RUSSIAN LANGUAGE | 54 | | |
| <i>E.Z. Genisher</i> LISTENING COMPREHENSION FOR FOREIGN LANGUAGE TEACHING | 57 | | |
| <i>T.V. Minakova</i> OVERCOMING OF DIFFICULTIES IN A FOREIGN LANGUAGE LEARNING AS A REQUIREMENT OF STUDENTS' COGNITIVE INDEPENDENCE DEVELOPMENT | 61 | | |
| <i>V.P. Erunov, I.I. Morkovin</i> A QUESTION OF THE OPTIMIZATION OF THE EXPENDITURES OF TEACHERS TEACH-TIME IN TRAINING SPECIALISTS | 67 | | |

NATURAL SCIENCES

| | | | |
|---|----|--|-----|
| <i>V.N. Kanukov</i> INNOVATION IN THE ADAPTATION OF THE SERIAL EQUIPMENT FOR THE OPERATING THEATRE IN MICROSURGERY | 73 | <i>V.A. Pomazkin, A.A. Makaeva</i> THE MAGNETIC - ACTIVATED WATER IN THE BUILDING TECHNOLOGIES | 107 |
| <i>O.V. Chekmaryova</i> EVALUATING MOTOR TRANSPORT SHARE IN AIR POLLUTION WITHIN THE CITY OF ORENBURG | 75 | <i>E.A. Kravchenko</i> THE LANGUAGE OF COLOUR IN THE SPACE | 113 |
| <i>A.C. Павлов</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ БУРИЛЬНЫХ МАШИН | 78 | <i>S.B. Kolokolov</i> COMPUTER-AIDED DESIGN OF IRREGULAR PLANE FRAMES FOR BUILDING CONSTRUCTIONS | 117 |
| <i>M.G. Kucherenko, T.M. Chmereva</i> EXCITED OXYGEN MOLECULES DESORPTION INDUCED BY VIBRATION TRANSITION FROM SURFACE MONOLAYER | 81 | <i>V.I. Ryazanov, V.I. Zhadanov, V.N. Tarasov, A.N. Kalinin</i> UNILINEAR SUM FOR THE PANEL - CASING WORKING WITH THE SEGMENTAL VAULT WHICH LEANS ON THE FOUNDATIONS | 124 |
| | | <i>A.S. Sizak, V.N. Tarasov</i> COMPUTER SOFTWARE RELIABILITY AND PROTECTION ESTIMATE | 126 |
| | | <i>V.A. Korotkov, T.M. Zubkova, D.A. Musienko</i> MIXING THE MATERIALS IN A CYLINDRICAL CANAL | 131 |
| | | <i>С. И. Плужникова, А. И. Воронков, А. П. Иванова, М. А. Васильева, А. Д. Припадчев, Ж. К. Усенбаева</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ СЫПУЧИХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ТОРООБ- РАЗНОМ ВИБРОСМЕСИТЕЛЕ | 134 |
| | | <i>А.М. Пищулин, А.В. Шапкин</i> МАТРИЧНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ | 138 |
| | | <i>N.I. Zhezhera</i> THE PRESSURE OF WORKING LIQUID IN THE SPLITS WITH THE CURVED WALLS OF THE REGULATING VALVES OF AUTOMATIC AND CONTROL SYSTEMS | 144 |
| | | <i>The chronicle of the science life</i> RUSSIAN SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE «COSSACK COMMUNITY IN RUSSIA (XX CENTURY)» | 149 |
| | | ALL - RUSSIAN CONFERENCE «MATHEMATICS AND SOCIETY. EDUCATION IN MATHEMATICS ON THE CENTURY FURRING» | 151 |
| | | <i>Jubilee</i> THE DEPARTMENT OF TECHNOLOGY OF BUILDING MATERIALS AND PRODUCTS - THE 25 TH ANNIVERSARY | 158 |
| | | <i>Abstracts</i> | 161 |



А.С.Гаязов

ДЕМОКРАТИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ, ПРИНЦИПЫ И ВОСПИТАНИЕ ГРАЖДАНИНА

В статье представлены основные принципы учебно-воспитательного процесса. Личность представлена как системообразующее начало в истории образования.

Среди глобальных проблем современности и современного воспитания найдется немало таких, которые можно отнести к разряду вечных. Очевидно, их решение – насущная задача и сегодняшнего дня, и дня завтрашнего. Пожалуй, люди мучительно будут искать ответы на многие такие проблемы и на заре, и в конце третьего тысячелетия. Нравственность подрастающих поколений одинаково серьезно волновала как свободных граждан Древней Греции более двух тысяч лет назад, не так и далеко мы ушли от этих проблем и сегодня. Не мы придумали проблемы взаимоотношений отцов и детей, и сегодня пытаемся что-либо понять и объяснить что-то в этом грозном спутнике беспокойного мира. Захлестнувшая мир проблема нездоровья детей по-своему решалась в Спарте, но не можем решить ее мы, считающие себя цивилизованными дети конца XX начала XXI века. Что мы можем противопоставить разгулу насилия, агрессивности и непонимания в молодежной среде? Пока, к сожалению, мало что. Видимо, несмотря на то, что мир изменился за эти тысячелетия, не изменился особо сам человек. Несмотря на то, что он сегодня – носитель высоких информационных и других технологий, несмотря на то, что человек сегодня – владыка и творец мира, идут рядом с ним, его преследуют такие же глобальные проблемы, те же актуальности. Так уж устроен мир, и как в известной песне, устроен он не нами...

Сознательная деятельность людей всегда порождала новые проблемы. Люди, создавая государства, пришли к необходимости упорядочения отношений между собой, отношений человека и государства. Так появилась новая проблема, получившая свое отражение в понятиях “гражданин, гражданство, гражданские

отношения, формирование гражданина, гражданское воспитание, гражданская деятельность” и др. Кажущийся на первый взгляд простота вопроса довольно призрачна. Ни создание идеального государства (что в принципе невозможно), ни создание идеальной Конституции и законов (к чему можно приблизиться), ни формирование идеального человека, совершенного во всех отношениях (от чего, к сожалению, мы пока далеки), ни идеальное стечение названных обстоятельств пока не могут приблизить нас к полному решению данной проблемы.

Философы древности говорили, что государства и люди имеют одни и те же болезни. Мы уже убедились в правоте этих слов, сегодняшние реалии вновь и вновь убеждают нас в этом. Если обратиться к нашей бурной жизни, нетрудно заметить, что когда не выполняется громада даже самых совершенных принятых законов, за этим следуют насилие, повсеместное игнорирование законности.

Что касается отдельно взятого человека-гражданина, то в его душе зреют ложь и обман, злодеяние и бесчестие. Как не вспомнить при этом, что общество – это прежде всего макросистема, действующая и живущая по своим законам, отдельно взятый человек входит в эту макросистему частичкой, но сложноорганизованной системой; и между этими системами существует неразрывная тонкая нить. И эта тонкая нить, как натянутая струна, начинает звенеть при малейшем прикосновении беспокойных ветров истории. Только как ее касаются эти ветры истории...

Нужно ж было утечь немалым водам, пока мы не поняли, что уважение человека к себе, уважение к своему прошлому, уважение к Отечеству, стремление к будущему связаны воеди-

но! И только тогда мы заговорили о том, что нужно воспитать в человеке особые качества, характеризующие его в единстве этих сторон, и только тогда мы сможем говорить и о полномправном гражданине процветающего государства, и о процветании этого государства. Ведь знали же мы, что нет и не может быть счастливого государства без счастливого отдельно взятого индивида, нет и не может быть расхождений между этими состояниями! Как сочно и красочно выразился по этому поводу народ, создав две рядом идущие поговорки, в которых говорится что человек в стране не пропадет и в то же время говорится о том, что каждому должно воздастся. Да, в большой стране не погибнет даже и голодный воробей, но лучше, если у тебя самого есть все, и не надо искать и терпеть лишения. Очевидно, что это возможно лишь при богатом государстве и полном уверенности в будущем гражданине. Пожалуй, откат могучей страны назад именно тогда и пошел, когда надломился гордый человек, стоя в длинных очередях за колготками и дешевой колбасой...

Как же совместить эти очень уж тонкие и эфемерные материи? Как же сделать, чтобы подрастающие поколения, однажды поняв истины вечного порядка, уже не дали себя обмануть и сломать? Как же государство, всегда объявляющее себя "социальным", стало поистине социальным, повернутым лицом к человеку, или стало государством с "человеческим лицом"? Что же должны делать мы, профессиональные и непрофессиональные воспитатели, активно вовлеченные в водоворот семейного и общественно-го воспитания?

Современная социально-экономическая и политическая ситуация Российского государства выдвинула на передний план множество проблем, в том числе и проблему, связанную с формированием деятельного и позитивно мыслящего гражданина, подготовленного и умеющего жить и организовать свою деятельность в условиях демократического государства и гражданского общества. В новых условиях становится важным определение путей и постоянное обновление содержания гражданского воспитания подрастающих условий. В наше время одной из основных целей гражданского воспитания является стремление помочь молодому человеку понять новую государственность России, адаптироваться к новой ситуации, найти свое место в гражданском обществе, быть его созидателем. Страна нуждается в информированных компе-

тентных и способных нести ответственность за свои поступки. В этих условиях исключительно важной становится роль школы как гаранта гражданского мира (Матушкин С.Е.).

Преобразования в педагогической сфере сегодня трудно представить без восприятия необходимости целостного подхода к происходящим изменениям. В основе этого подхода лежит процесс трансформации системы образования в культурно-образовательную сферу, в которой все сущностные перемены соотносились бы с другими социокультурными процессами. "Сейчас мы переживаем принципиально иную историческую ситуацию, которая характеризуется множественными разрывами в общественной жизни: между политическими процессами и структурами власти, между формами культуры и экономическим укладом, между формальными организациями и неформальными движениями, между потребностями и перспективами развития. Сложившаяся система образования не способна сшить эти разрывы. Более того, образование хронически опаздывает, оказывается в роли догоняющего саму жизнь", – пишут исследователи (12, с. 3).

Взаимоотношения между тремя феноменами – личностью, обществом и государством строятся с учетом ряда особенностей.

Во-первых, перспективы создания правового государства базируются на воспитании граждански активной личности, ответственно относящейся к выполнению своего гражданского долга, своих профессиональных обязанностей и функций. Чтобы отношения государства к личности были цивилизованными, от нее требуются адекватные проявления: она должна уважать и придерживаться законов государства, общепринятых норм отношений, правил, активно участвовать в процессе реализации своих прав и обязанностей, быть активной в выполнении разнообразных функций и ролей, которые предназначены ей историческими перспективами, конкретными формами жизнедеятельности.

Во-вторых, необходимо учесть такую особенность как своеобразие каждой личности, ее богатство и неповторимость, наличие у каждой личности разнообразного богатства способностей и дарований. Задача государства в том, чтобы создать соответствующие условия для реализации личностью своих способностей, что в конечном счете приведет к богатству общества в целом. Решение данной задачи возможно только при наличии гармонии взаимо-

отношений между государством и гражданином (личностью).

В-третьих, общеизвестно, что личность имеет возможности для развития своих способностей только в том случае, если она свободна, если она владеет навыками самостоятельного мышления, самостоятельной оценки, умениями приобретать знания, самоуправляться, саморегулироваться и корректировать свою деятельность, отношения, возникающие с семьей, обществом, государством. Используя известные слова, можно сказать, что свободное развитие индивида (гражданина) реально становится условием свободного развития всего общества (государства) в целом.

В четвертых, как показывает жизнь и педагогическая практика, воспитание гуманиста, патриота-интернационалиста, цивилизованной личности возможно только на основе общечеловеческих ценностей, с учетом национального сознания и достояния, уважения людей. Любовь и уважительное отношение к родному краю, семейному очагу, родному языку, национальной культуре, национальным обычаям и традициям характеризуют личность как гражданина.

В пятых, задачи практической воспитательной работы невозможно решить без применения деятельностного подхода. Именно в деятельности, моделирующей полнокровные отношения гражданина с государством, личности с обществом, когда возникают отношения взаимной ответственности и в определенном смысле взаимной зависимости, формируются истинный гражданин, усвоивший соответствующие нормы и способы поведения.

Было бы несправедливым считать воспитание гражданина только делом школы и других учреждений образования. Один из активных исследователей проблемы Никитин А.Ф. подчеркивает, что “воспитывает не только школа и даже не столько школа, сколько общество, вся система отношений, та социокультурная духовная среда, в которую реально попадает личность и которая позволяет каждому человеку сравнить высокие словесно выраженные идеалы с реальным положением дел в обществе” (14, с.98). Не менее удачным представляется и другой подход, утверждающий, что “категории “гражданский долг”, “общественная дисциплина”, “законоуважение”, которые чаще всего обсуждаются в связи с гражданской проблематикой, теряют реальную базу

формирования, если растущий человек отчужден от государства, а государство – от общества” (7, с.42).

Многообразные связи человека с государством, в которых реализуются установленные законом его права, комплекс обязанностей, защита личности со стороны государства составляют суть понятия гражданство. С понятием институт гражданства связывается характер связей типа общество-личность, личность-общество, личность-государство (государственная власть), государство-личность. Любая Конституция, декларируя права и обязанности гражданина, исходит из принципа приоритетности человеческой ценности, или признания человека как высшей ценности. Обеспечение процветания и разносторонних проявлений человека определяется как основополагающая задача государства.

Стремление к приверженности к общечеловеческим ценностям - характерная черта существующих в мировой практике Конституций. Это объясняется тем, что Основной Закон по своей сути является регулятором отношений между гражданином и государством, поэтому это явление закономерное, продиктованное необходимостью установления правовых, морально-нравственных отношений между ними. В свое время еще Аристотель, не соглашаясь с проектом Платона об упразднении семьи и частной собственности, говорил, что это насилует человеческую природу и нереален. Полис (государство) как высшая и всеобъемлющая форма социальной связи, или общения (койнония), первичен по отношению к семье и индивиду (как целое по отношению к части). Конечная цель полиса, по утверждению Аристотеля, состоит в “счастливой и прекрасной жизни”. Основная задача государства в его трактовке – воспитание (пайдейя) граждан в духе нравственной добродетели (арете). С великим сожалением, приходится сознавать, что мы так далеко ушли от таких прекрасных идей! И, как показывают пути современных государств, они давно разошлись с теми благами пожеланиями Аристотеля, которые по сей день не потеряли своей ценности и актуальности.

В основе этих взаимоотношений лежат общепризнанные демократические принципы, среди которых необходимо выделить наиболее важные (1).

Первым принципом демократии является наличие самой конституции, призванной не

только определять права и обязанности граждан, но и определенным образом ограничить существующую власть. Практика показывает, что названное свойство Конституции является гарантом стабильности общественного развития. Отметим, однако, что в практике цивилизованных государств есть и примеры высоко развитой демократии без конституции (Великобритания), что позволяет говорить о веками накопленной культуре парламентаризма, основанных, в частности, и на этих принципах.

Конституции по своей форме могут быть писанные и неписанные. В первом случае они представлены в виде единого документа, который построен по определенной схеме, а во втором – состоят из совокупности парламентских законов, узаконенных обычаев. По способу разработки конституций также наблюдается большое разнообразие: учредительным собранием, конституционным комитетом, парламентом, в виде односторонних актов со стороны монарха или президента. В отдельных случаях далее идет процесс ратификации конституций, в других – референдумы, на которых народ выражает одобрение или неодобрение разработанного проекта.

Существуют так называемые жесткие конституции, для изменения которых или внесения поправок и дополнений установлен более сложный порядок, чем для обычных законов (11, с. 6-7).

В тесной связи с первым принципом находится и второй – согласие народа на определенную форму государства, правления, на правителей. Данный принцип довольно часто становится предметом политических спекуляций о легитимности и нелегитимности существующей власти, так как большинство населения, как правило, представляет собой политически инертную массу. В данных случаях Конституции предусматривают проведение референдумов по тем или иным актуальным вопросам. Статья 3 Конституции РФ указывает, что “высшим непосредственным выражением власти народа являются референдум и свободные выборы”. Обратим внимание на словосочетание “выражение власти”, отметив, что здесь речь идет прежде всего о выражении волеизъявления народа, за которым может и должна следовать власть со своей структурой и ветвями. Практика проведенных неоднократно референдумов говорит

чаще всего о согласии или несогласии народа с существующей идеей и структурой власти, а проблема формы правления часто зависит от формальной постановки вопроса. В качестве подтверждающего сказанное примера приведем известные споры о том, какое у нас общество в данное время (постсоциалистическое, капиталистическое и т.д.), как и почему оно трансформировалось или продолжает трансформироваться, кто и когда давал согласие на эти изменения.

Не менее важным принципом выступает обеспечение подлинного приоритета прав человека над законом государства. На первый взгляд может показаться несколько парадоксальным такое утверждение, основанное на противоречиях между человеком и государством. Однако реалии жизни таковы, что обеспечение приоритета прав человека над не всегда высокочеловеческими и направленными на человека законами – вопрос далеко не праздный, и он требует своего решения и сегодня.

Третьим принципом демократии является верховенство закона – отличительная особенность конституционного государства, основанного на согласии народа. Данный принцип декларируется также в Конституциях почти всех государств.

Первые конституции, особенно американская Декларация независимости от 4 июля 1776 года, указывали на необходимость установления каких-то договорных взаимоотношений между управляемыми и формой правления. Декларация независимости гласит, что “для обеспечения этих прав учреждены среди людей правительства, заимствующие свою справедливую власть из согласия управляемых. Если же данная форма правительства становится губительной для этой цели, то народ имеет право изменить или уничтожить ее и учредить новое правительство”. Однако когда возникают такого рода противоречия, редко удается провести в жизнь последнюю формулировку – чаще всего это связано с общенародными волнениями и т.д. – истории любых революций тому наглядный пример. Кстати, еще Платон попытался снять несомненно возникающие между правителями и народом противоречия через идею создания государства, во главе которого стоят философы, способные познавать бытие и истину (Диалог “Государство”). А как витала в воздухе далее идея просвещенного монарха и к чему она привела позднее! Таково было отношение, кста-

ти, во все времена развития человеческой цивилизации, да и сейчас, к правительствам¹.

Кнабе Г. С., анализируя позиции римлянина, указывает, что для него государственный интерес не является абстрактной, всеобщей, чисто правовой категорией, а был, против того, всегда опосредован интересами той ограниченной, конкретной, на личностных отношениях основанной и в этом смысле неотчужденной группы, к которой принадлежал каждый – фамилии, “партии”, дружеского кружка, коллегии, местной общины. В подтверждение этому он ссылается на Цицерона: у римлянина две родины – великая, требующая служения и жертв, и малая – любимая горячо и непосредственно, составляющая плоть и суть повседневной жизни – местная община (трактат “О законах”). В трактате “Об обязанностях” Цицерон говорит и о связях, объединяющих людей каждой “малой родины”: “Связь между людьми, принадлежащими к одной и той же гражданской общине, особенно крепка, поскольку сограждан объединяет многое: форум, святилища, портики, улицы, законы, права и обязанности, совместно принимаемые решения, участия в выборах, а сверх всего этого еще и привычки, дружеские и родственные связи, дела, предпринимаемые сообща, и выгоды, из них проистекающие”(13, с. 15)

Поскольку конкретным проявлением государства всегда выступают правительства и с которыми более часто встречаются люди, во многих стандартах гражданского образования изучению деятельности правительств уделяется большое внимание. К примеру, один из основных блоков в национальных стандартах США в области граждановедения и изучения деятельности правительства содержит следующие вопросы: что такое правительство; почему оно необходимо; каковы альтернативные точки зрения на то, что должно делать правительство? Какова связь между целями правительства и отношениями между правительственным, личным и общественным? Каковы характеристики конституционного и неконституционного пра-

вительства? Какие типы правительств существуют в мире? В чем заключается идея американского конституционного правительства и каковы отличительные особенности американского общества и политической культуры? Это лишь фрагмент стандартов; отметим, что многие вопросы повторяются, составляя тем самым довольно законченные блоки проблем.

Отношения народа и правителей, народов и государств, народов и правительств были объектом внимания и революционеров XIX века. Выдающаяся личность, наш соотечественник Бакунин М.А., которого мы знаем лишь как бесшабашного анархиста, призывал к немедленному и полному уничтожению государства и всех его институтов. Конечной формой человеческого бытия и общежития должна стать, по Бакунину М.А., свободная федерация, созданная по принципу “снизу вверх”. Парадокс, но именно через сто с лишним лет эти идеи неприятия революционера зазвучали с новой силой, правда, причем, без всякой в последующем ссылки на него...

Изначально эти идеи нашли свое отражение в теории естественного права, под которым понимается совокупность исходных ценностей, принципов, правил, прав, ценностей, продиктованных природой человека и как бы независимых от конкретных социальных условий и государства.

Эти мысли перекликаются с идеей Общественного договора Ж.Ж.Руссо, по мнению которого республиканская форма правления обеспечивает наибольшую полноту власти народа. Общественный договор воспринимается как исторически необходимое состояние человечества, осуществляющее народный суверенитет и фактическое равенство путем подчинения общей воле, которая выражает объективные интересы народа. Главным принципом выступает реализация прямой демократии через республиканское государство, управляемое системой законов, принятых собранием всех граждан.

Отметим одну интересную, не потерявшую своей актуальности и по сей день мысль. В своем бессмертном произведении “Об общественном договоре, или принципы политического права” (1762 год) Ж.Ж.Руссо писал, что “тот, кто сочиняет законы, не имеет или не должен иметь никакой законодательной власти, и народ сам не может, даже если бы он этого захотел, лишиться себя неотчуждаемого права издавать законы, потому что, согласно обществен-

¹ Вспомним тирады твеновского старика пропойцы Финна, который все беды свои видел в правительстве: “А еще называется правительство! Ну на что это похоже, полюбуйте только! Вот так закон! ... Человек у такого правительства своих прав добиться не может. Да что, в самом деле! Иной раз думаешь: вот возьму и уеду из этой страны навсегда. ... А еще называется правительство, и выдает себя за правительство, и воображает, будто оно правительство ...”

ному договору, только общая воля может обзывать отдельных лиц”.

В дальнейшем теория общественного договора превратилась в философскую и юридическую доктрину, объясняющую возникновение государственной власти соглашением между людьми, вынужденными перейти от необеспеченного защитой естественного состояния к состоянию гражданскому.

Такое состояние должно опираться на ценности, которые должны обладать своего рода всеобщностью, универсальностью (т.е. они должны удовлетворять большинству населения); непреходящим характером (т.е. они должны быть относительно неизменными).

Демократические ценности - общепринятые, ведущие свое начало от американской Декларации независимости 1776 года, повторенной во Французской и других Конституциях. Права на “жизнь, свободу и поиск счастья”, по мнению Томаса Джефферсона, писавшего эту Декларацию, являются незыблемыми, одними из основных и основополагающих прав личности. Жизнь подтвердила данное утверждение.

Право человека на жизнь - право, изначально представленное людям природой, в ходе развития человеческой цивилизации не раз подвергалось и подвергается разным опасностям (достаточно вспомнить ситуации от войн до преступлений против личности). Поэтому возникла необходимость конституционной его защиты.

“За многие тысячелетия человечество апеллировало к различным идеалам и ценностям, так или иначе отраженным в культуре и ментальности народов, - пишет академик Российской Академии образования, профессор Гершунский Б.С. – Но в многообразии и противоречивости человеческих идеалов и ценностей лишь одна ценность является поистине универсальной, естественной и природосообразной. Эта ценность – **свобода**. Именно свобода может служить общим, системообразующим ценностным идеалом, который объединяет мироощущение людей и объективно способствует их единению” (14, с. 15).

Свобода человека во французской Декларации прав человека и гражданина определяется как право “делать все, что не вредит другому...” Трансформировавшись далее, идея свободы приобретает новые грани, - теперь говорят о свободе личной, политической, экономической, о свободе личного развития, личностных проявлений.

Личная свобода напрямую связана с достоинством личности, которая охраняется государ-

ством. Личная неприкосновенность обеспечивается недопустимостью ареста, заключения под стражу и содержания под стражей без судебного решения. Печальный опыт 30-х годов, да и не столь уж давние примеры из жизни многих людей требуют действенности и необратимости данной гарантии. Третьим аспектом личной свободы является обеспечение неприкосновенности частной жизни, личной и семейной тайны, защиты своей чести и доброго имени. Частная жизнь личности многоаспектна, отдельные из которых (тайна переписки, телеграфных переговоров, почтовых, телеграфных и иных сообщений и др.) защищены также конституционно. Если учесть то, что личная свобода является основой свободы человека вообще, то именно ее наличие выступает мерилем богатства проявлений личности в различных сферах жизнедеятельности.

Политические свободы личности начинаются с предоставления свободы мысли и слова. В любом правовом государстве проблема предоставления личности свободы мысли и слова рассматривается как основной показатель подлинной свободы человека-гражданина. Свободное самовыражение человека становится важным условием его свободного развития и свободного волеизъявления.

Экономические свободы в настоящее время занимают особое место во взаимоотношениях между людьми. Их гарантии должны обеспечиваться особыми законами, такими как “Гражданский кодекс” и др.

В демократическом государстве **равенство** как непреходящая ценность воспринимается как равенство всех перед законом, равное право каждого гражданина на один голос на выборах и других формах волеизъявления, предоставление всем равных возможностей в достижении личного успеха, “поиска счастья”. Таким образом, равенство людей в этих областях - прежде всего равенство в области политических прав и свобод личности. Этим объясняется отсутствие декларации равенства в такой сфере как материальная. Сложность задачи демократического государства заключается в том, что оно вынуждено определенным образом перераспределять доходы в пользу малоимущих, тем самым нарушая принцип свободы. Вопрос сложен еще и тем, что расслоение общества ведет к относительности принципа равенства, что касается предоставления всем равных прав для достижения личных успехов. Увеличение количества

платных услуг в сфере образования – одно из проявлений данного феномена: совершенно отчетливо ясно, что часть этих услуг уже стало невозможной для определенных категорий населения, и этот процесс принимает характер устойчивой тенденции.

Учет интересов всех групп населения в принятии государственных решений, справедливый суд, справедливое распределение доходов составляют основу следующей демократической ценности - **справедливости**. Справедливость, как показывает практика, на уровне государства практически недостижима, но максимально приближаема.

Долгое время камнем преткновения в идеологических спорах оставался вопрос о соблюдении прав человека. Речь идет не столько о декларации комплекса этих прав, сколько о механизмах их гарантии, гарантии их соблюдения. Когда говорят о несоблюдении прав, то речь в основном идет о каких-то насильственных действиях со стороны государства по ущемлению прав и политических свобод личности. Распространенное в середине 60-70-х годов движение диссидентства и известная государственная политика по отношению к ним - пример несоблюдения прав человека. Данная проблема общемирового масштаба, на уровне Организации Объединенных Наций ею на протяжении многих лет занимается специальный комитет.

Предназначение любого демократического государства - в обеспечении возможностей и максимально благоприятных условий для развития личности.

Различные системы современного развивающегося общества находятся в сложных и переплетающихся взаимоотношениях, имеющих

тенденцию усложняться, обогащаясь в ходе своего развития и интегрируясь между собой. Имеющиеся и формирующиеся связи институтов воспитания с окружающей общественно-политической средой, взаимосвязи и взаимоотношения между личностями, личности с обществом представляют собой сложнодинамическую, многофункциональную и многоуровневую систему. Динамичность возникающих и функционирующих связей и отношений обусловлена постоянно происходящими изменениями как в самой личности, так и в окружающей среде, что требует прежде всего от личности высокой степени пластичности и мобильности. Многофункциональный характер взаимоотношений проявляется в том, что они идут в различных направлениях и аспектах, требующих от личности интеллектуальной, волевой и профессиональной подготовленности, готовности к адекватному отношению к изменяющимся отношениям, готовности к аналитико-синтетической деятельности по отношению к своему поведению. Уровни взаимоотношений определяются общим движением личности к определенным ею перспективам и овладением системой социально обусловленных и личностно значимых ценностей, определяющих глубину и различные характеристики данного движения.

Постоянно меняющиеся условия не могут не оказать на личность соответствующего влияния. Если ценность человека в недавнем прошлом определялась наличием базового количества знаний, то в новых условиях он должен обладать синергетическими способностями, без которых человек не может найти свое место в сложной системе взаимоотношений и не сможет развиваться далее.

Использованная литература

1. Воскресенская Н. Совместимы ли свобода и равенство? Еще раз о демократических ценностях // Учительская газета. – 1995. - №2. – 17 января 1995 года.
2. Воспитание гражданина в советской школе / под ред. Филонова Г.Н. . – М.: Педагогика, 1990. – 176 с.
3. Газман О.С. Общественное гражданское воспитание: взгляд в будущее // Советская педагогика. – 1991. - №7. – С. 38-44.
4. Гаязов А.С. Общество, государство: воспитание гражданина. – Уфа, 1998. – 90 с.
5. Гершунский Б.С. Менталитет и образование. Учебное пособие для студентов. – М.: Институт практической психологии, 1996. – 144 с.
6. Маслоу А. Новые рубежи человеческой природы / Пер. с англ. – М.: Смысл, 1999. – 425 с.
7. Никитин А.Ф. Политика и право. - М.: Просвещение, 1995. - 144 с.
8. Никитин А.Ф., Соколов Я.В. Граждановедение. Учебные материалы для экспериментальной проверки в средней школе. - М., 1990. - Ч. 1-3. - 344 с.
9. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. – М.: Педагогика, 1976. – 416 с.
10. С чего начинается школа / автор-составитель Г.П.Ников. – Уфа, 1998. – 170 с.
11. Самигуллин В.К. Конституционное развитие Башкирии. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1991. – 176 с.
12. Слободчиков В. Новое образование – путь к новому сообществу // Народное образование. - № 5. – 1998. – С. 3-5.
13. Кнабе Г.С. Проблема Цицерона // Цицерон. – м.: Молодая гвардия, 1991. – 544 с.



А.Д.Потемкин

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕРЕС КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

В статье рассматривается влияние инновационной деятельности студентов на развитие профессиональных интересов, где профессиональный интерес выступает фактором развития личностных образований, что в свою очередь, влияет на совершенствование качества вузовского образования

Среди многих проблем, направленных на совершенствование процесса профессионального обучения, проблема развития профессионального интереса является довольно значимой. Она служит отысканию таких путей профессионального обучения, которые привлекали бы к себе студентов. Интерес приводит в активное состояние как внешние, так и внутренние силы учебного процесса. Сила профессионального интереса состоит в том, что, являясь глубоко личностным образованием, он обнажает объективные ценности профессионального обучения, сообщает учению силу, легкость, интенсивность и быстроту, придает профессиональной деятельности личностный смысл, содействует ее продуктивности. Рядом с развитием интереса идет становление таких ценных качеств личности, как наблюдательность, старательность, настойчивость, умение преодолевать трудности, стремление к поиску, самостоятельность и другие. Под влиянием профессионального интереса познание принимает личностный смысл. Благодаря профессиональному интересу деятельность студентов (будущих экономистов) становится плодотворной. Интерес к профессиональной деятельности побуждает человека к дальнейшей деятельности, содействует ее длительности и продуктивности.

Профессиональный интерес – важный фактор учения. В то же время он жизненно необходимый фактор становления личности. Жизнь, лишенная профессионального интереса, тускнеет, личность лишена того значимого внутреннего стимула, который постоянно подталкивает ее движение, позволяет пережить радость эмоционально-ценностного удовлетворения в профессиональной деятельности.

Профессиональный интерес оказывает су-

щественное влияние на все психические процессы: мышление, память, внимание, воображение.

Интерес – это сложное психическое образование, предоставляющее собой единство объективных (содержание деятельности) и субъективных (избирательность деятельности) начал. Интерес – это единство профессиональных, эмоционально-познавательных и волевых сфер человека. Сложность и значимость этого явления можно объяснить, тем что теория интереса рассматривается в социологии, психологии, педагогике, частных методиках. В каждой из этих областей наук проблеме интереса посвящено большое число работ.

Так, например, традиции французских материалистов XVIII века (Гельвеция, Гольбаха, Дидро) заложили первые позиции объяснения общественной жизни с помощью интереса (французское слово).

По мнению Гольбаха – “интерес – это реальное основание нравственности, политики, общественного строя в целом”. В трудах Гельвеция – “интерес – всесильный волшебник, изменяющий в глазах всех существ вид всякого предмета”. В исследованиях И. Канта и Гегеля “...интерес несовместим с естественной природой человека”. Наконец, в философском словаре определяется понятие интереса как характеризующее “объективно значимое, нужное для индивида, семьи, коллектива, группы, наций, общества в целом. Ближайшее рассмотрение истории убеждает нас в том, что действия людей вытекают из их потребностей, их стратегий, их интересов... и лишь они играют главную роль”.

Определение понятия “интерес” впервые попытался дать И. Кант. По его мнению, интерес – это то, что делает “разум практическим,

причиной, определяющей волю”. Словом, Кант в основу определения интереса кладет чистый разум, но считает интерес постоянным фактором. И здесь мы подходим к интерпретации интереса как феномена, имеющего объективно-субъективную природу. Однако, признание такой единой природы в качестве объективной данности чревато предположением того, что сущностная двойственность этой природы делает это единство само собой разумеющимся, устанавливающимся автоматически. А такая презумпция единства интереса не только не соответствует реальности, где мы видим множество различных проявлений интереса, но и вуалирует актуальнейшую и колоссально значимую проблему – проблему поиска и реализации условий совпадения объективного и субъективного интересов, достижения их единства. И эта проблема более усугубляется тем, что интерес в своей сущности – феномен социальный, а любая социальная реальность возникает только благодаря и в результате деятельности людей.

Следовательно, и единство это надо строить самим, как цель и результат деятельности целеустремленного социального субъекта (2). Интерес, - отмечает А.Г. Ковалев, - это “специфическое отношение личности к объекту в силу его жизненной значимости и эмоциональной привлекательности”. Значимость – вот что способно зафиксировать первичное любопытство, избирательно выделившее предмет из мира других подобных, и сменить его другим состоянием – заинтересованностью, субъективным интересом. Значимость качественно выступает как “практический определитель связи предмета с тем, что нужно человеку”. Количественно она выступает основой оценки степени актуальности, важности того или иного желательного объекта. Значимость определяет выбор и иерархию ближних и дальних целей, формирует специфику той или иной мотивации и “определяет подлинный стержень личности”.

Таким образом, значимость – вот что обеспечивает заинтересованность; это та или иная концентрация эмоциональных переживаний человеком различных фрагментов внешнего мира или их сочетаний. Оснований для такой вариативной концентрации может быть много – это и его личный опыт, и знание, и понимание объективных связей и свойств реальности, и различные психические состояния, привычки, вкусы и прочее. Объективной основой, критериализующей и корректирующей индивидуаль-

ное сознание, обеспечивающей рациональный критерий правильности расстановки объектов и ситуаций значимости, является социальная система ценностей.

Таким образом, избирательность и социальность интереса проявляются в том, что в нем, во-первых, система социальных ценностей не только сама является результатом социально-исторической практики человечества, но, в свою очередь, является и средством соответствующей социализации индивида, формирующим его цели, потребности, средства и пути их достижения; во-вторых, осознанная через систему ценностей совокупность объективных условий, полезных субъекту и выступающих для него благом, осознается и психологически переживается как нужное ему, значимое для него; в-третьих, наиболее значимое для него (это не всегда самое ценное обстоятельство, но иногда – наиболее желаемое, иногда – наиболее доступное, или наиболее понятное и принятое и т.п.) становится востребованным, формируется в потребность, а затем в цель и мотив деятельности. Вот где объединяются объективность и субъективность интереса, разворачиваются такие его признаки, как осознанность и избирательность, социальность интереса. Единство же объективного и субъективного интересов – это и есть “истинный” интерес, достижение и реализация которого – предмет особой деятельности и особого осмысления. Формирование и реализация “истинного” интереса требует не только зрелых и оформившихся систем - ценностей, оценок, логических средств, критериев выбора, способностей сознания и т.д., но и соблюдения условий адекватного перехода от одного структурного уровня интереса к другому. Столь же существенно требование интереса к другому. Столь же существенно требование адекватности и к формированию соответствующего эмоционального ансамбля, необходимого комплекса внутренних переживаний субъекта, в соответствии с иерархизированным движением объективированных взаимодействующих факторов. Это и будет то самое единство объективного и субъективного интереса, устойчивый или “истинный интерес” (1). Социологическая сущность интереса изучалась многими философами и социологами (Г.Е. Глезерман, Ю.А. Жданов, А.Г. Здравомыслов, В.Г. Нестеров и другие). Установлено, что интерес является одной из форм общественной направленности личности. Через интересы человек выражает идеоло-

гию, взгляды, эмоциональные реакции. Под сильным влиянием интересов находится предметная деятельность людей, интерес является “реальной причиной социальных действий, лежащей в основе непосредственных побуждений – мотивов, идей и т.п. – участвующих в них индивидов, социальных групп, классов”.

Таким образом, интерес имеет огромное значение в развитии общества. С другой стороны, как уже показано выше, интерес представляет большую ценность и для самой личности, ибо он приближает к человеку объективный мир, делает последний необходимым, ценным для его (человека) существования и развития.

Следовательно, вытекает необходимость развития интересов у людей различных социальных и возрастных групп (например, студенты), что переходит в область психолого-педагогических наук. Принято считать, что внутренняя мотивация индивида играет ведущую роль в процессе его психического развития. В рамках профессионального развития эта мотивация представлена прежде всего стремлением к интеграции в социум на основе идентификации с социальными, в том числе профессионально специфическими группами. Это стремление выражается в ориентациях, во-первых, на разные квалификационные уровни, связанные различным объемом и качеством общего и профессионального занятия, имеющие особый предмет труда и специфический операциональный состав. При этом ориентация на образовательный и квалификационный уровень действует прежде всего на основе достижений мотивации, а в ориентации на специфические предметные занятия. Наиболее существенную роль играют профессиональные интересы, характеризующиеся таким феноменологическим признаком, как переживание состояния “заинтересованности”, “захваченности”, “зачарованности”, “поглощенности” каким-либо процессом. Не всегда эти две ориентации согласованы друг с другом, и очень часто индивид – в силу того, что выраженность и направленность его интересов во всей полноте остаются от него скрытыми, – в осуществлении своей карьеры делает тот или иной выбор не потому, что профессия может доставлять удовлетворение сама по себе, а потому, что представители данной профессии позитивно оцениваются (через деньги, почет, власть и пр.). В теоретической и экспериментальной психологии получены многочисленные подтверждения важности профессиональных

интересов как в оптимизации уже сформированной профессиональной деятельности (Р. Золле), так и в процессе профессионального развития (Д. Сьюпер); показано, что профессиональные интересы, развиваясь в контексте ведущих деятельностей, свойственных тому или иному возрасту, проходят ряд стадий: от зарождения отдельных интересов, их оформления в предметном плане к их “кристаллизации”, завершающейся, по мнению Э. Тодта, формированием системы интересов. Но при переходе от общих положений к классификации интересов индивида, который мобилизует себя на решение задач профессионального развития, не всегда ясно, что же является основной причиной выбора им того или иного занятия: интересность самого процесса, престижность, доступность этого занятия, возможность таким образом доставить удовольствие другим (например, родителям) – все это может выражаться в одном и том же намерении, т.е. фиксируется лишь то, что лежит на поверхности, рациональный выбор: “Мне нравится...”. На этом основании появилось предположение, что интересы имеют тенденцию к генерализации, а данный фактор мог бы быть охарактеризован как фактор “общей заинтересованности” (2). Следует также отметить, что в учебнике “Общая психология” авторов Ю.Н. Казакова, Г.К. Золотарева “интерес” – это избирательное отношение личности к объекту в силу его жизненного значения и эмоциональной привлекательности. Интересы возникают на основе потребностей. Потребность выражает необходимость, интерес выражает приязнь, предрасположенность к какой-то деятельности. Утвердившийся интерес может стать потребностью (желание заняться какой-либо деятельностью). В конечном итоге интересы формируются другими людьми, коллективом, обществом.

Следовательно, интересы людей имеют общественно-историческое происхождение. Из видов интереса для нашего исследования важным предоставляется опосредованный интерес как результат к деятельности: к приобретению профессии. Проблема развития интереса уделит внимание Я.А. Коменский. В “Великой дидактике” он советует “всеми возможными средствами воспламенить жажду знаний”. Определенную роль интересу придавал Ж.Ж. Руссо: “Непосредственный интерес – вот великий двигатель – единственный, который ведет верно и далеко”. Видное место проблема интереса заняла в педагогической системе И. Гербарта. Если

до И. Гербарта интерес рассматривался как условие для овладения знанием, то И. Герbart призывал к дальнейшему обучению. Исследуя проблему интереса, И. Герbart сделал попытку выяснить, что такое интерес, его виды, связать интерес со стремлением к действию (интерес имеет деятельностное начало) и с самим действием. Развитие многостороннего непосредственного интереса должно быть важнейшей задачей обучения, он также останавливается и на условиях возбуждения интереса, т.е. общепедагогические проблемы интереса он выводит на методику его развития. В России, в поисках иных путей усвоения знаний, к решению проблемы интереса подошли И.Н. Новиков, Н.И. Пирогов и др. Но наиболее обстоятельно в своей педагогической теории рассмотрел проблему интереса К.Д. Ушинский. Интерес, по его мнению, связан с потребностью личности и является ее качественной характеристикой. Для развития интереса важно использовать природное любопытство ребенка, которое должно перерасти в любознательность. В развитии интереса в ребенке К.Д. Ушинский видит путь к развитию в нем стремления к самообразованию. Идеи К.Д. Ушинского об интересности в преподавании были воплощены в методические книги Д.Д. Семенова и А.Я. Герда. Вслед за К.Д. Ушинским они показали, что преподавание только тогда будет интересным, если обеспечивается непосредственный контакт ученика с практикой обучения. Неслучайно в их работах ведущая роль в обучении отводится практическим работам, т.е. интерес учащихся к предмету зависит от метода обучения. В начале 20 века общедидактические проблемы интереса наиболее полно были раскрыты в трудах П.Ф. Каптерева. Огромное значение в развитии интереса он придавал влиянию окружающей среды, рекомендуя шире применять в учебном процессе самостоятельные работы учащихся, тем самым развивая самодеятельность. Своеобразный подход к решению проблемы интереса мы находим у группы методистов во главе с Б.Е. Райковым. Уже тогда, в начале 20 века, они убедительно показали, что весь процесс обучения должен быть в максимально возможной степени исследовательским, тогда учащийся в этом процессе будет поставлен в ситуацию субъекта деятельности. Так был разработан исследовательский метод, который активно влияет на развитие интереса к профессии. В послереволюционный период, проблему развития интереса к учению

исследовали Ю.К. Бабанский, М.А. Данилов, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, М.Н. Скаткин, Г.И. Щукина, Д.В. Эльконин и другие. Исследовались разные стороны и подходы к решению проблемы интересов.

Для нашего исследования важным является утверждение А.А. Гордона, П.И. Иванов, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна и других о том, что интерес определяется как направленность сознания. Данный феномен ученые рассматривают следующим образом: интерес представляет собой эмоционально окрашенную направленность нашего сознания на определенные объекты; интерес более или менее длительная направленность личности на определенный предмет, на определенную область деятельности в жизни, на определенную деятельность; Т.И. Огородников, П.И. Пидкасистый, Н.А. Половникова отводят интересам огромную роль в развитии самостоятельной познавательной деятельности; интерес мотивов, который действует в силу своей осознанной значимости и эмоциональной привлекательности (С.Л. Рубинштейн); Д.Б. Эльконин, В.В. Давидов указали, что интересы не могут возникнуть не иначе, как только в деятельности. Кроме того, ряд ученых (С.Ф. Егоров, В.Г. Иванов, А.Г. Ковалев) рассматривают интерес как избирательное отношение личности к определенному предмету, отраженном в его сознании; интерес – эмоционально окрашенное избирательное отношение личности к познанию предметов и явлений внешнего мира, которое развивается из потребности в процессе отражения человеком объективного мира и активного воздействия на него; интерес можно определить как специфическое отношение личности к объекту, вызванное сознанием его жизненного значения и его эмоциональной привлекательности; интерес – подсознательное поведение личности к объекту – может быть сведен к нему; интерес – потребность в том или ином предмете, как возбудителя объективно значимых эмоций и средств достижения объективно значимых целей.

Для нашего исследования важным является вывод Г.Е. Глезермана о том, что основа интереса объективна. Г.И. Щукина считает, что интерес является мотивом, стимулом всякой деятельности: “Интерес – важнейший побудитель любой деятельности, его можно считать изначальной формой субъективных проявлений, поскольку выражает избирательный характер в деятельности, и предметах, и явлений ок-

ружающей действительности”. Познавательный процесс в своем развитии, как указывает Т.М. Щукина, проходит ряд стадий: от простого любопытства к любознательности, познавательному интересу и интересу к профессии. Под любопытством принято понимать самую элементарную стадию ориентировки, связанную с новизной предмета, которая может и не иметь значения для человека. На стадии любопытства ученик может довольствоваться только занимательностью того или иного предмета, той или иной области знаний. На этой стадии развития интереса у учащихся еще не замечается стремление к познанию сущности. Любопытство больше связано с эмоциональной реакцией на новизну. Любознательность – эта стадия характеризуется стремлением проникнуть за пределы видимого. На этой ступени развития познавательного интереса учащимся свойственны эмоции удивления, радости познания. Любознательность становится устойчивой чертой характера и представляет большую ценность для развития личности. В дальнейшем на этой основе складываются интересы к профессии, наиболее полно проявляются свойства интереса – быть побудительной силой деятельности. Объективно это проявляется увлеченностью человека делом, потребности к углубленному и творческому применению знаний, постоянному их совершенствованию.

Таким образом, интерес к профессии, будучи разновидностью интереса вообще, является существенным качеством личности, направленным на овладение знаниями и способами профессиональной деятельности. Анализ литературы по данной проблеме позволил сделать вывод, что интерес определяется как “форма проявления познавательной потребности, обеспечивающая направленность личности на осознание целей деятельности и тем самым способствующая ориентировке, ознакомлению с новыми фактами, более полному и глубокому отражению действительности” (3).

Следовательно, интерес в динамике своего развития может превращаться в потребность, в осуществление деятельности, вызывающей интерес. Эти определения несомненно расширяют и углубляют понятие интереса, однако они далеки от того, чтобы на их основе можно было бы раскрыть сущность профессионального интереса. Доказано, что определенному виду трудовой деятельности соответствует определенный интерес к профессии. Единственным источ-

ником удовлетворения материальных и духовных потребностей человека в нашем обществе является труд, который определяет место человека в обществе, смысл и цель его существования. С самого начала трудовой деятельности возникает и духовная жизнь человека, поэтому человек в процессе труда находит источник удовлетворения своих духовных потребностей. Важнейшим стимулом к труду является материальная заинтересованность в результатах труда, но человек любит свой труд не только поэтому. Удовлетворение человек получает в процессе труда, в мастерстве, в соединении умственных и физических усилий, в творческом поиске.

Следовательно, интересы которые представляют проявление профессиональных отношений – объективны и их необходимо отличать от отражения интереса в познании людей. Кроме того, В.Г. Нестеров утверждает, что “интерес – явление объективное, представляющее собой единство объективного и субъективного, поскольку, с одной стороны он имеет материальные основы (объективно существующие потребности личности, общества в целом), а с другой стороны всегда так или иначе, более или менее глубоко, правильно или неправильно отражается в сознании и оформляется в нем в виде отдельных целей. В связи с этим интерес представляет собой “единство объективного и субъективного”. Мы разделяем точку зрения А.Г. Здравомыслова, который в своих исследованиях отражает сущность интереса в “единстве субъективного содержания и субъективной форме, как единство объективного и субъективного понимания”.

Таким образом, основы интереса и характер причин их порождающих определены: по форме существования интерес субъективен, ибо “всегда” оформлен в сознании; содержание интереса определено как объективное. Опираясь на рассмотренные теоретические положения, мы отмечаем, что: интерес выражает избирательную связь личности с окружающими условиями. Интерес нужно рассматривать не только как сложное отражение в сознании, но и как положительное избирательное отношение к этим сторонам действительности, как сближение психологического – педагогического и социологического аспектов определения интересов, как обнаружение диалектического единства объективного и субъективного в явлении интереса.

В связи с проблемой нашего исследования необходимо также уточнить разные отношения

между понятиями “интерес” и “потребности”. Анализ психолого-педагогической литературы и исследований по исследуемой литературе и исследований по данной проблеме позволил сделать вывод о том, что: потребность – состояние организма, выражающее его объективную нужду в дополнении, которое лежит вне его; потребность исчерпывается после её удовлетворения, а интерес по мере его удовлетворения расширяется, вызывая к жизни другие растущие потребности; потребность – это нужда в чем-то недостающем, необходимом для поддержания определенного для каждого человека уровня жизни и деятельности и отсутствующим в данный момент. В связи с этим, особенностью потребности является наличие определенных фаз в её развитии. Считаем мнение Б.Г.Ананьева о существовании трех фаз в развитии потребности правомерным: 1-ая фаза – напряжение – возникает по мере роста в организме объективной недостаточности в соответствующих материалах внешней среды; 2-ая фаза – встреча с предметом; 3-я фаза – насыщение – постепенное сближение основного в данной ситуации анализатора.

Следовательно, потребность – как побудительная сила, как источник человеческой активности имеет по времени ограниченный характер, т.е. после её удовлетворения она перестаёт существовать по сравнению с явлением интереса. В контексте нашего исследования необходимо подчеркнуть, что удовлетворение потребности всегда испытывается человеком, как субъективно положительное состояние, как удовольствие. Потребность не только предполагает общее эмоциональное состояние, но и оказывается органически связанной с другими разнообразными эмоциональными переживаниями. Анализ психолого-педагогической и социологической литературы, исследований по данной проблеме позволил сделать вывод о том, что первоначальным мотивом к действию, побудительной силой выступает потребность в качестве исходного импульса. Интерес человека к деятельности проявляется в развитие первоначальных и побудительных потребностей. Бывает очень трудно отделить интерес от потребности на высшем этапе развития интереса, особенно на уровне призвания к какому – либо виду профессиональной деятельности. Интерес снова может проявиться как потребность, но уже как интерес более высокого уровня. В понимании интереса мы разделяем точку зрения Н.Г. Морозовой, которая считает, что первоначаль-

ный интерес человека к знанию возникает от потребностей в нем, но затем, абстрагируясь от конечного результата, сама познавательная деятельность приобретает побудительную силу.

Следовательно, интерес – целая система объективно существующих и развивающихся потребностей человека с одной стороны, а с другой повышенное положительно-эмоциональное состояние психики, достаточно длительное по времени, в процессе удовлетворения этих потребностей.

Таким образом, интерес – определенное единство объективного и субъективного моментов интереса. Объективным моментом является положение личности с ее потребностями и общественными связями. Субъективным моментом является побудительные силы: желания, стремления, мотивы деятельности, эмоциональное отношение к объекту, виду деятельности. Социально-психологический анализ сущности интереса приводит нас к выводу о том, что профессиональный интерес – единство двух сторон одного и того же явления. С одной, он представляет собой совокупность связей будущего специалиста с людьми, коллегами, специалистами, организациями, т.е. объектами и субъектами деятельности, с другой – несет в себе положительное эмоциональное отношение к самой деятельности. Такой подход к изучению сущности профессионального интереса несколько отличается от других взглядов, встречающихся в психолого-педагогической литературе и для нашего исследования представляется важным. Для нас представляется интересным точка зрения А. Зотова и В. Шалимова, что наличие непосредственного мотива, идущего от самой деятельности, интересующая субъекта деятельность сама по себе привлекает и побуждает его заниматься. Внутренние мотивы деятельности, в таком случае, являются определяющими, от них зависит содержание интереса. Внешние мотивы, как положительные, так и отрицательные, могут лишь ускорить или наоборот, замедлить возникновение и укрепление интереса. Однако понятие “профессиональный интерес”, структура и закономерности его развития еще не имеют достаточно четко сформулированного научного определения. Для исследования сущности понятия “профессиональный интерес” характерны следующие подходы:

1.Б.Г. Ананьев, А.Г Ковалев, А.М. Леонтьев, В.М. Мясцев, С.Л. Рубинштейн, Ю.А Самарин, Б.М. Теплов, Д.Н Узнадзе и другие

считают положительным влиянием эмоциональные реакции, возникающие при интенсивной для человека работе.

2.А.С. Айзенкевич, Г.М. Гак, Г.Е. Глезерман, А.Г. Здравомыслов, Я.А. Кронкрад, В.Г. Нестеров, Д.И. Чесноков и другие считают, что сущность интереса определяется с позиции современной психологической теории, которая рассматривает вопросы основы интереса и причины их порождающие.

Для нас представляет интерес мнение А.Ф. Эсаулова о том, что “профессиональный интерес выражается в сосредоточенности мысли личности на предмете избранной профессиональной деятельности, в положительном эмоциональном отношении к ней”. Подобная трактовка профессионального интереса вполне правомерна. Опираясь на рассмотренные теоретические положения, мы даем следующие определение профессиональному интересу, который *представляет собой значимую потребность будущего экономиста, направленную на удовлетворение эмоционально - интеллектуальных мотивов, основой которых являются специальные знания, умения и волевая активность в профессиональной деятельности, а результат - самостоятельная продуктивная деятельность будущего специалиста*. Мы разделяем точку зрения В.Г. Максимова, Н.Г. Морозовой, Г.И.Щукиной, А.Ф. Эсаулова, Е.В. Тесли, которые считают существенно важным среди основных признаков профессионального интереса следующие: совокупность общественных связей студента с однокурсниками, преподавателями, специалистами, организациями, характеризующая его социальное и профессиональное положение, как будущего специалиста; положительное эмоционально-познавательное отношение студента к однокурсникам, преподавателям, специалистам, населению и к профессиональной деятельности; ценностно-познавательный уровень студента, прежде всего уровень его профессиональных знаний; волевая активность студента в профессиональной деятельности, которая определяется прежде всего его способностью преодолевать разной степени сложности, трудности, как в процессе учебы в вузе, так и в самой профессиональной деятельности.

В нашем исследовании выделены три уровня развития профессионального интереса у будущего специалиста: высокий, средний, низкий.

Остановимся на их краткой характеристике. Высокий уровень – значимая потребность

характеризуется осознанностью важности развития профессионального интереса, развитием у будущего экономиста профессиональных потребностей, познавательных мотивов, наличием глубоких специальных знаний, в частности знаний закономерностей, методов, приемов и форм развития экономического мышления и нововведения, владение профессиональным умениями, проявлением самостоятельности в экономической деятельности, не шаблонности мышления, творческой активности, применением имеющихся знаний для решения новых задач или уже решавшихся задач, но в новых условиях; критическим подходом к своей экономической работе, к ее результатам, стремлением к ее совершенствованию. Средний уровень (устойчивая увлеченность) характеризуется наличием представления о экономической деятельности в целом и желанием направлять свои усилия на развитие профессионального интереса. Проявлением у студентов работоспособности, инициативы, отдельных форм творческой активности, стремлением к овладению необходимыми специальными знаниями, умениями, осознанием важности и необходимости нетрадиционного решения, возникающих в экономической деятельности проблемных ситуаций. Вместе с тем, отмечается недостаточная сформированность системы знаний, умений необходимых для успешного нестандартного решения задач, связанных с развитием профессионального интереса к экономической деятельности. Низкий уровень (безразличное отношение) характеризуется отсутствием ярко выраженного интереса к экономической деятельности в целом. Сравнительно низким уровнем специальных знаний, слабым владением методами и приемами экономического мышления; несформированностью системы знаний, умений, необходимых и достаточных для развития профессионального интереса, проявлением явно недостаточной активности при выполнении творческих профессиональных заданий преимущественно стереотипным подходом к решению возникающих в профессиональной работе проблем, обычно они с трудом отказывались от привычных способов решения возникающих в их деятельности задач.

Особое значение для нашего исследования представляет также рассмотрение принципов лежащих в основе развития профессионального интереса и входящих в качестве основополагающих требований практической организации

учебно-познавательной деятельности. Принцип – это первоначальное, исходное положение, руководящая идея. Значимым для нашего исследования представляется утверждение А. Эйнштейна. Для применения “своего метода теоретик в качестве фундамента нуждается в некоторых общих предположениях, так называемых принципах, исходя из которых он может вывести следствие. Его деятельность, таким образом, разбивается на два этапа. Во-первых, ему необходимо отыскать эти принципы, во-вторых, – развивать вытекающие из этих принципов следствия. Если для некоторой области, то есть для совокупности взаимосвязей, первая задача решена, то следствие не заставят себя ждать”. Развитие профессионального интереса у будущего экономиста является составной частью системы профессиональной подготовки специалистов и включает несколько этапов: консолидация составных признаков профессионального интереса при диагностирующем этапе развития; становление профессионального интереса при адаптивном этапе развития; развитие профессионального интереса до целостного состояния при деятельностном этапе. Ссылаясь на ряд исследований по проблеме развития профессионального интереса у будущего экономиста, можно выделить следующие принципы, лежащие в основе данного процесса: принцип *преемственности*, который дает возможность рассмотреть процесс развития профессионального интереса у будущего экономиста, учитывая этапный характер процесса; в связи с тем, что контингент студентов набирается из разных регионов, из различных социальных групп, и студенты находятся на различных уровнях развития профессионального интереса, его развитие требует учета особенностей различных групп воспитуемых, степени их сознательности и организованности, активности, т.е. *индивидуального подхода*; учитывая, что профессиональный интерес обеспечивает социально-психологический – педагогический аспект в оценке явлений и выполняет нравственно-ориентировочные функции – организацию и развитие профессионального интереса следует осуществлять *на принципе личностно ориентировочного подхода*. Эти принципы являются основными, определяющими само-

стоятельную продуктивную деятельность у будущего экономиста. Исследование проблем профессионального интереса, как средства инновационной образовательной деятельности позволяет сделать выводы.

В философской литературе “интерес” рассматривает как реальное основание нравственности, политики, общественного строя в целом. Структурирующий компонент интересов – потребность. Это единство объективного и субъективного.

Ученые психологи категорию “интерес” понимают как эмоциональную реакцию, возникающую при интересной для человека работе; определяется как направленность сознания.

Ученые педагоги утверждают, что профессиональный интерес, с одной стороны – это совокупность связей будущего специалиста с объектами и субъектами деятельности, с другой – это положительное и эмоциональное отношение к самой деятельности. Под профессиональным интересом мы понимаем значимую потребность будущего экономиста, направленную на удовлетворение эмоционально – ценностных мотивов, основой которых являются специальные знания, умения и волевая активность в профессиональной деятельности, а результат самостоятельная продуктивная деятельность будущего экономиста.

Развитие профессионального интереса у будущего экономиста рассматриваем как сложное, динамично развивающееся качество личности, характеризующееся наличием осознанности своего социального и профессионального будущего, удовлетворенности избранной профессией, волевой активностью и наличием профессиональных знаний, умений. Средством развития профессионального интереса будущего экономиста является инновационная образовательная деятельность. В основе развития профессионального интереса лежат принципы: *преемственности*, *индивидуализации*, *личностно ориентированного подхода*. Развитие профессионального интереса у будущего экономиста при всей ее индивидуальности и неповторимости не стихийный, а управляемый регулируемый процесс, имеющий взаимосвязь с инновационной образовательной деятельностью.

Список использованных источников

1. Кусжанова А.Ж. Проблемы интереса в сфере образования. Credo, 2000., № 2, 3.
2. Калинина Т.М. Развитие профессионально-педагогического интереса у будущего педагога. Диссертация кандидата педагогических наук. – Челябинск., 1998.
3. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. – М.: Педагогика, 1988.

Т.В.Бендас



ГЕНДЕРНЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ОЦЕНКЕ УСПЕШНОСТИ СТУДЕНЧЕСКИХ ЛИДЕРОВ И ВУЗОВСКИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

В статье рассматривается проблема оценки деятельности студенческих лидеров и вузовских руководителей. Данные американских исследований сравниваются с проведенными автором. Анализируются различия между мужчинами и женщинами, русскими и казахами по успешности, лидерским стилям и мотивации деятельности. Делается вывод о необходимости создания критериев оценки лидерской успешности и возможности использовать для этого полученные результаты.

Проблема, заявленная в заглавии, находится на стыке ряда классических проблем психологии: гендерных различий, лидерства, эффективности деятельности. Это обуславливает ее особую актуальность.

Понятие гендера появилось в психологии сравнительно недавно. В отечественной психологии оно связано с понятием полового диморфизма, или половых различий. Однако, учитывая, что “гендер” означает пол как продукт культуры, социальный пол [5], следует разделять половые и гендерные различия. Некорректно также, на наш взгляд, под гендерными исследованиями понимать лишь исследования женщин, а следует изучать представителей обоих полов.

При появлении большого числа исследований женщин в США и Западной Европе в середине 70-х годов 20-го столетия, ученые задались целью сравнить их с мужчинами-лидерами [1]. При этом последние выступали как бы эталоном для первых - доказывалось, что женщины-лидеры “не хуже мужчин”, в том числе и по эффективности деятельности [5]. Однако результаты порой были противоречивыми.

Так, в лабораторных условиях в смоделированных деловых ситуациях было обнаружено превосходство мужчин над женщинами в роли лидера [8] или они были равны по эффективности [6].

Те, кто придерживался традиционной точки зрения (т.е. соответствующей стереотипам) на женщину-лидера (в частности, курсанты-мужчины Военной Академии США в исследо-

вании Р.Райса с коллегами), реже приписывали ей причину успеха группы (по сравнению с мужчинами-лидерами). Сторонники же эгалитарных взглядов поступали наоборот [2].

Большинство полевых исследований посвящено изучению лидеров, занимающих управленческие должности низшего и среднего уровней.

Так, Энн Цуй и Барбара Гутек, изучив эффективность работы 295 менеджеров среднего звена (217 мужчин и 78 женщин) крупной корпорации, обнаружили следующие статистически значимые гендерные различия: женщины-лидеры были моложе мужчин на тех же должностях, у них был меньший общий стаж работы и менеджерский стаж, а продвижение по службе - более быстрым по сравнению с мужчинами; они же имели более высокую оценку успехов со стороны своих начальников и коллег, и сами были более удовлетворены своими успехами и своими начальниками, однако занимали должности более низкого уровня, чем мужчины. Т.е. в целом женщины оказались более успешными (или, по крайней мере, равными, по мнению авторов) в своей лидерской карьере по сравнению с мужчинами благодаря обучению менеджеров и позитивной политике руководства по отношению к женщинам-лидерам в данной корпорации [9].

Аналогичная политика, проводимая против сексизма (т.е. предубеждений, связанных с полом) Военной Академией США, привела к сходным результатам в исследовании Дж.Адамса с коллегами: испытуемые примерно одинаково

оценили достижения лидеров разного пола, независимо даже от своих взглядов на роль женщины в обществе и армии, традиционных или эгалитарных [2].

Не было обнаружено половых различий и в исследовании успешности китайских менеджеров Дж.Фэра, Г.Доббинса и Б.Ченга: испытуемые обоего пола оценивали себя одинаково - более низко, чем их непосредственные начальники. «Эффект скромности» объяснялся влиянием «коллективистской» китайской культуры в отличие от «эффекта снисходительности» по отношению к своей продуктивности, который продуцирует у своих работников индивидуалистическая американская культура [7].

Хотя по успешности принятия женщины-менеджеры превосходили мужчин [3], однако целый ряд субъективных показателей свидетельствует не в пользу женщин [2], [3].

В какой-то мере могут разрешить противоречия работы с применением мета-анализа - метода особой вторичной математической обработки эмпирических данных независимых исследований, посвященных одной проблеме [1].

Мета-анализ Элис Игли с соавт. включал 88 исследований, лабораторных и полевых. В целом не было обнаружено статистически значимых половых различий по эффективности лидеров. Однако, были определены условия, при которых эти различия проявлялись:

1. Подобие гендерной и лидерской ролей - мужчины были более эффективными, если роль лидера требовала способности к решению задачи, а женщины - в ситуациях, где необходимо было проявить межличностные способности.

2. Пол подчиненных - мужчины-лидеры были особенно продуктивны, когда управляли мужчинами.

3. Сфера деятельности, тип организации - значительное превосходство мужчин по лидерской эффективности наблюдалось в военных организациях и в роли спортивных тренеров колледжей и небольшое преимущество женщин в сферах образования, бизнеса, на государственной и социальной службе. Не было обнаружено ни одной организации с существенным преобладанием женщин-лидеров по этому параметру.

4. Уровень управления - на низшем, или линейном, уровне, требующем, по мнению экспертов, технических способностей, лучше работали мужчины-менеджеры, а на среднем уровне, где менеджеру необходимо проявлять меж-

личностные умения - преимущество было на стороне женщин. Вопрос же о высшем уровне менеджмента остается открытым из-за почти полного отсутствия исследовательских данных о гендерных различиях.

5. Предубеждения - именно в военных организациях, где была зафиксирована наивысшая эффективность мужчин-лидеров, наблюдались сексизм и враждебные настроения по отношению к женщинам, офицерам и курсантам, возможно, повлиявшие на оценку эффективности последних [5].

Следует заметить, что особенно остро стоит вопрос о критериях эффективности лидера.

В конкретных работах в качестве таких критериев выступают как объективные показатели: а) получение менеджерской должности; б) продвижение по службе; в) жалование, оклад; г) уровень образования как свидетельство квалификации; д) стаж работы в должности менеджера, - так и субъективные: е) воспринимаемая эффективность со стороны самого лидера, его коллег, начальников и подчиненных; ж) удовлетворенность работой самих лидеров и их подчиненных [10].

Часто эти критерии не являются гендерно нейтральными: назначение женщин на должности менеджеров в США стало осуществляться сравнительно недавно, поэтому стаж работы в этих должностях у них будет меньше, а продвижение по службе - более быстрым, чем у мужчин, так как первые начали восхождение с более низкого уровня, чем последние. А более низкую, чем у мужчин, зарплату при одинаковой должности следует считать проявлением дискриминации, а не успешности [3].

В целом можно констатировать противоречивую картину относительно эффективности мужчин и женщин в роли лидеров, и есть основания считать, что они могут добиваться равной эффективности, но различными путями.

Если обратиться к отечественной постсоветской действительности, то здесь можно обнаружить как сходные с зарубежной, так и самобытные черты. В отечественной науке также стоит вопрос о критериях эффективности деятельности лидера и руководителя и в вузе, в частности.

Существуют достаточно четкие критерии оценки научной продуктивности (количество публикаций и аспирантов, защита диссертаций и т.п.). Более или менее удовлетворительными можно считать показатели преподавательской

деятельности - успеваемость студентов, посещаемость ими занятий определенного преподавателя, сохранность знаний (которую можно проверить с помощью специальных контрольных). Однако, кроме этих аспектов деятельности (научной и преподавательской), вузовский руководитель посвящает значительную часть своего времени административной работе (управленческой, менеджерской). И здесь критериями оценки деятельности служат лишь мнения окружающих - начальников, коллег, подчиненных.

Еще более неопределенная ситуация в вопросе о критериях успешности студенческих лидеров. И уж совсем неясно, как сравнивать эффективность деятельности лидеров и руководителей разного пола.

Существует также проблема применимости результатов, полученных в американской культуре, к нашей действительности. Поэтому в последнее время стали такими популярными кросс-культурные исследования различных проблем психологии, что показал последний, 27 Всемирный конгресс в Швеции, участником которого мне довелось быть в июле 2000 года [4]. В них, в частности, пытаются выявить как сходные, так и самобытные черты лидеров - представителей разных культур. Для многонациональной России эта проблема также актуальна.

Целью нашего исследования было установление гендерных и культурных различий студенческих лидеров и вузовских руководителей по успешности и связанным с нею показателям. Оно проводилось в семи вузах Казахстана, в нем принимали участие 200 основных испытуемых (поровну женщин и мужчин, русских и казахов - двух наибольших этнических групп Казахстана) - 100 студенческих лидеров разного уровня (от группового до городского) и 100 руководителей - от заведующих кафедрами до проректоров и ректоров и 586 экспертов (примерно по 3 на каждого испытуемого - их начальники или коллеги и подчиненные): 339 женщин и 247 мужчин, 307 русских и 279 казахов. Использовались следующие методики: ТАТ, Т.Лири, А.А.Ершова, схема наблюдения Р.Бейлза-Ц.Шнейера (для оценки делового и эмоционального лидерских стилей), шкала успешности (наша модификация методики самооценки С.Я.Рубинштейн) и разработанное нами интервью. Эмпирические данные обрабатывались с помощью t-критерия Стьюдента: различия считались отдельно по выборкам студенческих лидеров и руководи-

телей между мужчинами и женщинами, русскими и казахами, женщинами-русскими и женщинами-казашками, мужчинами-русскими и мужчинами-казахами, женщинами-русскими и мужчинами-казахами, женщинами-казашками и мужчинами-русскими. В итоге были получены следующие результаты (приводим только те из них, которые достигли, по крайней мере, 95%-го уровня значимости).

1. Успешность. Женщины-руководители более высоко оценивали эффективность своей деятельности в этой роли, чем их коллеги-мужчины. Эксперты 3-х групп (начальники, мужчины, русские) отдавали предпочтение в этом плане русским по сравнению с казахами и мужчинам-русским по сравнению с мужчинами казахами. Русские эксперты также оценивали выше успешность испытуемых своей этнической группы - русских женщин по сравнению с мужчинами-казахами и русских мужчин по сравнению с женщинами-казашками (последний результат был аналогичен и у экспертов мужского пола). Все данные получены на выборке руководителей, студенческие же лидеры - разного пола и разных культур - показали равную успешность - и по самооценке, и по оценкам всех категорий экспертов. Среди объективных показателей эффективности деятельности можно считать уровень управления, достигнутый студенческими лидерами (выборка руководителей была сбалансирована по уровням управления в отношении испытуемых разного пола и разных культур). Превосходство мужчин над женщинами и казахов над русскими по этому критерию может свидетельствовать как о действительной успешности первых по сравнению со вторыми, однако может быть и отражением политики, проводимой в Казахстане, где преимущество в лидерстве имеют мужчины и представители титульного этноса (косвенным показателем чего может служить, в частности, больший стаж в должности руководителя у мужчин-казахов по сравнению с русскими женщинами - последняя категория, по-видимому, является наиболее ущемляемой - и по гендерному, и по этническому признакам). В какой-то мере связана с переменной успешности и продуктивности при выполнении заданий методики ТАТ - количество используемых слов в сочинениях. В этом плане руководители - женщины-казашки - превосходили и русских женщин, и русских мужчин, а студенческие лидеры - мужчины-казахи - превосходили русских мужчин. Т.е. представители

казахской культуры отличались большим многословием - результат, отражающий представление о велеречивом Востоке. Правда, эта же особенность отличала и женщин-руководителей по сравнению со своими коллегами мужчинами - результат, который можно считать гендерно типичным. А меньшая самооценка своего лидерского потенциала у студенческих лидеров - русских в целом (по сравнению с казахами) и отдельно русских женщин (по сравнению с казахами - мужчинами и женщинами), а также русских мужчин (по сравнению с женщинами-казашками), скорее, свидетельствует о феномене восточной скромности, о котором говорилось выше. Подобная скромность была свойственна и женщинам-руководителям - они ниже мужчин оценивали свой лидерский потенциал.

2. Лидерские стили. Схема наблюдения Р.Бейлза-Ц.Шнейера позволяет оценить деловой и эмоциональный стили, или, иначе, ориентированный на дело и на взаимоотношения с людьми. В обеих выборках преимущество по эмоциональному стилю было у женщин - они оценивали себя выше мужчин (аналогичного мнения придерживались и эксперты - подчиненные, начальники, мужчины - в отношении студенческих лидеров разного пола), женщины-казашки по сравнению с мужчинами-русскими и в студенческой выборке - русские женщины по сравнению с мужчинами-казахами. По этому же стилю выше оценивали русских руководителей в целом (начальники и русские же эксперты), чем казахов, а также отдельно русских мужчин и женщин по сравнению с мужчинами-казахами (те же эксперты, но по отношению к мужчинам добавлялась и категория мужчин-экспертов). Правда, по сравнению с русскими мужчинами преимущество было у женщин-казашек (по мнению, начальников и мужчин-экспертов).

По деловому стилю выделялись русские испытуемые: по сравнению с казахами (мнения мужчин и русских экспертов в обеих выборках и с добавлением мнений начальников в выборке руководителей), русские женщины по сравнению с женщинами-казашками (русские эксперты - оценка студенческих лидеров), а также по сравнению с мужчинами-казахами (эксперты мужчины - оценки в обеих выборках), и русские же мужчины по сравнению с мужчинами-казахами (начальники, мужчины, русские - оценка руководителей), женщины-русские по сравнению с мужчинами-казахами (начальни-

ки и русские эксперты - оценка руководителей). У казахов было лишь преимущество в оценке делового стиля женщин-руководителей экспертами того же пола (по сравнению с их мнением об этом стиле у русских мужчин и у русских женщин) и в самооценке руководителей-казашек по сравнению с русскими женщинами-руководителями.

Нетипичным, противоречащим сложившимся культурным стереотипам, в отличие от предыдущего результата, выглядят данные, полученные по методике А.А.Ершова, представляющей собой набор задач для руководителей и позволяющей получить представление о четырех типах их ориентации - на дело, на взаимоотношения, на себя и на официальную субординацию. Ожидалось, что последний тип ориентации будет преобладать у казахов (в отличие от русских). Однако такой результат показали мужчины в сравнении с женщинами, казахские же руководители в целом демонстрировали большую, чем русские, деловую ориентацию при решении вопросов, так же, как и казахи и казашки в отдельности (по сравнению с русскими мужчинами).

3. По мотивации интересны различия между женщинами и мужчинами. Превосходство по мотиву аффилиации (принадлежности к группе, стремление строить близкие отношения с людьми) типично для женщин (что и показали испытуемые-руководители) и в какой-то мере - для казахов (студенческие лидеры-казахи по сравнению с русскими мужчинами). По-видимому, этот фактор в большей степени гендерный, нежели культурный, ибо русские женщины-руководители превосходили мужчин-казахов.

Гендерно типичен также результат о преобладании мотива боязни успеха у всех женщин-руководителей (по сравнению с коллегами-мужчинами) и у казашек (по сравнению с русскими мужчинами). А вот превосходство женщин этой же выборки над мужчинами по мотивация достижения, так же, как и женщин-казашек над русскими мужчинами отличает наших испытуемых от многих американских.

Боязнь власти свидетельствует о значимости этого фактора для казахов - студенческие лидеры-казахи, так же, как и руководители-казашки отличались в этом плане от русских мужчин.

Полученные результаты свидетельствуют о сложном влиянии факторов пола и культуры на показатели лидерской успешности деятельности. Нам кажется, что несмотря на равную про-

дуктивность, важно, что мужчины и женщины идут к ней разными путями. И женщинам-лидерам вовсе не нужно подражать мужскому лидерскому поведению, а демонстрировать свое, самобытное, которое тем не менее приводит к успеху. Подобие результатов зарубежных и наших исследований выявляет гендерную типичность поведения лидера; расхождение этих результатов - его культурное своеобразие.

Различие в оценках экспертов разного пола и разной этнической принадлежности, а также нередко - и у начальников и подчиненных вызывает необходимость учитывать указанные категории экспертов при стремлении получить объек-

тивную картину о деятельности вузовских руководителей и студенческих лидеров. Последние, а в еще большей степени первые, нуждаются в получении обратной связи об успешности своей деятельности, которая может при этом возрасти (в психологии известна подобная закономерность). Поэтому необходимо создавать научно обоснованные критерии оценки деятельности руководителей (и студенческих лидеров - будущих кандидатов на эту роль). Методики, которые мы использовали в исследовательских целях, могут также применяться и в прикладных - для диагностики и коррекции различных показателей эффективности деятельности лидеров.

Список использованных источников

1. Бендас Т.В. Гендерные исследования лидерства // Вопросы психологии. 2000. N 1. С. 87-95.
2. Adams J., Rice R.W., Instone D. Follower attitudes toward women and judgments concerning performance by female and male leaders // Academy of management journal. 1984. Vol. 27. N 3. P. 636-643.
3. Bartol K.M., Martin D.C. Women and men in task groups / Ashmore R.D., Delboca F.K. (eds) The social psychology of female-male relations. N.Y.,L.: Academic Press. 1986. P. 259-310.
4. Bendas T.V. Gender and cultural differences of student leaders in success, sexual attractiveness and leadership style / International journal of psychology: Abstracts of the XXVII International Congress of Psychology. Stockholm. 2000. P. 73.
5. Eagly A.H., Karan S.J., Makhijani M.G. Gender and effectiveness of leaders: a meta-analysis // Psychological bulletin. 1995. Vol. 117. N 1. P. 125-145.
6. Eskilson A., Willey M.G. Sex composition and leadership in small groups // Sociometry. 1976. Vol. 39. P. 183-194.
7. Farh J.L., Dobbins G.H., Cheng B.-S. Cultural relatively in action: a comparison of self-ratings made by chinese and U.S. workers // Personnel psychology. 1991. Vol. 44. N 1. P. 129-147.
8. Powell G.N. One more time: do female and male managers differ? // Academy of management executive. 1990. Vol. 4. N 3. P. 68-75.
9. Tsui A., Gutek B. A role set analysis of gender differences in performance, affective relationships and career success of industrial middle managers // Academy of management journal. 1984. Vol. 27. N 3. P. 619-635.



Л.В.Моисеева

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ АКСИОЛОГИИ ПРАВА

В статье раскрыт педагогический аспект аксиологии и права, показано влияние последнего на развитие личности. В основе лежит ценностно-аксиологический подход.

Логика нашего педагогического исследования о развитии аксиологического потенциала личности студента-юриста как сложного динамического интегрального личностного новообразования, синтезирующего в себе совокупность устойчивых ориентаций на базовые ценности юридической профессии (свобода, справедливость, долг, ответственность) на высоком уровне как когнитивного, так и эмотивного развития и адекватное им ценностное поведение диктует необходимость обращения к праву как аксиологической категории, а это означает, что, обладая ценностной характеристикой; являясь духовной ценностью, оценкой поступков субъекта со стороны государства, зафиксированным в законе присвоением индивидом права на общечеловеческие ценности; определяя законность как установленный государством порядок, обеспечивающий безопасность индивида, равноправность его отношений с другими, право является совокупностью этических общественных ценностей в виде правовых норм, функционирующих в обществе. Мы обращаемся к праву как ценностно-должному; как мере свободы; как нормативно закреплённой и реализованной справедливости; как форме общественного регулирования, основанной на морали, которая пронизывает его содержание, во многом определяя его облик, его черты; как сфере будущей профессиональной деятельности студентов-юристов.

Мы считаем целесообразным обратиться к анализу принципа правового равенства, который свидетельствует о внутреннем единстве и общем смысле формального равенства, единого масштаба и равной меры свободы индивидов, всеобщей справедливости. Эти смысловые компоненты принципа правового равенства (и вместе с тем аспекты характеристики объектив-

ных свойств права) представляют собой взаимосвязанные определения сущности права в его различении с законом.

Право как свобода. Правовая форма свободы, демонстрируя формальный характер равенства, всеобщности и свободы, предполагает и выражает внутреннее сущностное и смысловое единство правовой формальности, всеобщности, равенства и свободы. Свобода индивидов и свобода их воли - понятия тождественные. Воля в праве - свободная воля, которая соответствует всем сущностным характеристикам права и тем самым отлична от произвольной воли и противостоит произволу.

Право как справедливость. Понимание права как равенства включает в себя с необходимостью и справедливость. Право по понятию всегда справедливо, оно является носителем справедливости в социальном мире. Более того только право и справедливо. Ведь справедливость потому собственно и справедлива, что воплощает собой и выражает общезначимую правильность, а это в своем рационализированном виде означает всеобщую правомерность, т.е. существо и начало права, смысл правового принципа всеобщего равенства и свободы.

И по смыслу, и по этимологии справедливость (*iustitia*) восходит к праву (*ius*), обозначает наличие в социальном мире правового начала и выражает его правильность, императивность и необходимость.

Возникновение юридико-аксиологического подхода связано с появлением естественноправовых воззрений, с различением права естественного и права позитивного.

Согласно естественноправовой аксиологии, естественное право как воплощение объективных свойств и ценностей "настоящего права" выступает в виде должного образца, цели и кри-

терия для оценки позитивного права и соответствующей правоустанавливающей власти, для определения их естественно-правовой значимости, ценности. При этом естественное право понимается как уже по своей природе нравственное явление и исходно наделяется соответствующей абсолютной ценностью.

В понятие естественного права, таким образом, наряду с теми или иными объективными свойствами права включаются и различные моральные характеристики.

Недостатки естественноправового подхода, включая и аксиологические аспекты, присущи не только концепциям традиционного и современного юснатурализма, но и различным собственным философским учениям прошлого и современности, которые в своем правопонимании так или иначе исходят из идей и конструкций естественного права. В этой связи можно назвать учения Канта, Гегеля, их последователей В.С. Соловьева, Р.Марича и других представителей морально-нравственного учения о праве, его трактовки как “нравственного минимума”, части морального порядка, выражения нравственной справедливости.

Рассуждая о нравственной философии В.С. Соловьева, А.Ф.Кони считает, что “наиболее слабым местом “Оправдания Добра” надо признать учение о праве как о минимальной принудительной нравственности. Оно вызвало сильную критику с различных, притом, точек зрения. Соловьеву указывали на то, что его определение права не соответствует ни историческому происхождению последнего, ни сущности его природы и, что он смешивает понятие о праве и нравственности к обоюдному вреду обоих”(3).

К аксиологической природе человека апеллирует австрийский неотомист Й.Месснер в своей антропологической концепции естественного права. Человек по своей природе, согласно Месснеру, обладает нравственно-правовым сознанием. “Непосредственное нравственно-правовое сознание человека, - пишет Месснер, - само сообщает ему об основных требованиях порядка общественных отношений через нравственный естественный закон, естественное понимание совестью всеобщих нравственно-правовых принципов. Естественная совесть – это не только совесть долга и совесть ценности, но также и правовая совесть в собственном смысле”. В слове “совесть” наряду с аксиологическим, исходно имеется и гносеологический ас-

пект: совесть (нем. Gewissen) как *сознание*. Как право Месснер понимает только то, что нравственно, что имеет “нравственную сущность”(9).

В течение нескольких последних десятилетий произошло своего рода возрождение теорий, базирующихся на концепции естественного права. Современные разновидности теории естественного права включают такое видение этого права, как объективно данная ценность (Ф.Жени), как мораль (Дабен), как деонтология (Д’Энтрев), как этическая юриспруденция (Кохен), как отношение между моральной истиной и общими фактами (Гэраун), как внутренняя моральность закона (Фуллер) и др.

Теории естественного права не принимают права, созданного человеком в качестве истинного права. Они считают истинным правом естественное право и придают этому праву высший статус по сравнению с действующим правом.

По мнению профессора права Сурия Пракаш Синха, освобождение человека от ответственности за принятие этических решений является самым опасным выводом теории естественного права. Утверждая, что она дает руководящую нить для морального поведения, теория естественного права с большим сочувствием отвечает на человеческое стремление к такой определенности и уверенности. Но это иллюзия. Теория естественного права как бы маскирует необходимость выбора между альтернативными ценностями. Существует глубокий и постоянный конфликт ценностей. Между ними должен быть сделан выбор. Этот выбор делает человек, который, следовательно, должен принять ответственность за это моральное решение, а не прятаться за спину природы(6).

Теория естественного права утверждает, что ценности заложены в самой природе и, что их реализация является процессом развертывания этой присущей природе внутренней сущности. Такая трактовка ценностей, по мнению С.П.Синха, ведет к детерминистскому взгляду на историю. Если эти ценности являются результатом исторического развертывания, все усилия для их реализации со стороны человека оказываются просто неуместными. Все, что нам остается делать, - это ждать их развертывания. Более того, такое представление о ценностях порождает предположение, что процесс развития этих ценностей является автономным. Но ценности являются результатом социальных отно-

шений и институциональных форм этих отношений. Оба эти фактора существуют в контексте исторического времени, находящегося под влиянием доминирующей системы ценностей данного периода, процесса общественного выбора и идеологической ангажированности. Пришествие человека в мир есть явление историческое. Он не является лишь пассивным моментом в развертывании истории его трансисторической безличной сущности. Напротив, именно его активность и динамизм творят историю.

По мнению В.С.Нерсисянца, последовательное преодоление недостатков естественноправового подхода ведет к теоретически более развитой форме юридического правопонимания и соответствующего толкования ценности права и ценностно-правового значения закона (позитивного права) и государства. Речь идет о **либертарной аксиологии** – о юридической аксиологии, основанной на либертарной концепции правопонимания.

Данная концепция правовой (формально-правовой) трактовки фундаментальных ценностей человеческого бытия (равенства, свободы, справедливости) в качестве основных моментов правовой формы долженствования четко очерчивает и фиксирует **ценностный статус права** (круг, состав, потенциал права как ценности, специфику права как ценностно-должного в общей системе ценностей и форм долженствования и т.д.). С этих позиций правовых ценностей может и должно определяться ценностное значение всех феноменов в корреспондирующей и релевантной праву сфере сущего.

В плане соотношения морали и права необходимо отметить, что мораль и право имеют одного прародителя: и мораль и право в равной степени вызваны к жизни необходимостью по-человечески упорядочить свободу людей. Мораль и право блокируют, глушат роковые выходы свободы в темное бесовское царство зла на самых уязвимых участках ее бытия – с одной стороны, в области ценностной регуляции человеческого поведения, с другой – в духовной жизни общества(1.С.96).

Природа распорядилась так, что мораль упорядочивает, “оцивилизовывает” свободу людей тем, что дает жесткие моральные императивы и жестко через власть, государственные органы, карательные санкции и процедуры определяет ее границы, пресекая произвол и карая за нарушение моральных норм. А право, присоединяясь к морали, в то же время дости-

гает осуществления той же задачи иным, своим собственным путем – во многом через те же самые явления, законы, определяя и гарантируя реализацию свободы людей в практической жизни, непосредственно в формах практического бытия этой свободы. Причем в таких, которые дают простор активности людей, их творчеству, созидательной деятельности и обогащены рациональным началом, разумом.

Моральность права, и в первую очередь выражение в нем начала справедливости – этико-юридическое требование, которое со всей очевидностью “выдает” **генетическую общность права и морали**.

Право по своей органике представляет собой явление глубоко морального порядка и его функционирование оказывается невозможным без прямого включения в ткань права моральных критериев и оценок.

Если говорить о праве с позиций его гуманистического, человеческого предназначения, его миссии в утверждении либеральных начал в жизни людей, то эта сторона юридического регулирования находится в ином измерении, в иной плоскости по отношению к той, где право ближайшим образом, хотя и через власть, контактирует с моралью. Причем именно в том измерении, в той плоскости, которые являются исконными для права, относятся к его изначальной сущности. Это и есть “право как право”, призванное выражать и обеспечивать упорядоченную и оцивилизованную свободу людей, свободу личности во всех сферах жизни общества. Эта же сторона юридического регулирования, хотя и является предметом оценки с точки зрения общепризнанных элементарных моральных норм, все же не может быть выведена из морали, не может быть охарактеризована в качестве такого регулятивного явления, основой которого является мораль. Моральное правопонимание неизбежно деформирует существо не только права, но и морали, поскольку **морализация права неизбежно сопровождается юридизацией морали(4.С.84)**.

Взаимное благотворное влияние и взаимодействие морали и права не должны влечь за собой их взаимную подмену, когда разрушается целостное и одновременно двустороннее, морально-правовое обеспечение упорядоченного функционирования их **первоосновы – свободы**, и она превращается в произвол, в хаос вседозволенности. Так что при всей важности моральных начал в жизни людей последователь-

но философское понимание права требует того, чтобы оно получило самостоятельную, “суверенную” трактовку и обоснование.

Русский философ и правовед И.А.Ильин утверждает, что “значение права состоит в том, что оно есть могучее средство воспитания людей к общественной жизни”. Иными словами, это означает, что право есть средство нравственного воспитания в полном смысле этого слова. Ильин далеко не одинок в своем понимании соотношения права и нравственности. К нему присоединяются многие выдающиеся социологи и правоведы прошлого и настоящего, включая М.Вебера, Кельзена, Оливера Холмса, Тимашева, Штамmlера и других.

Все поведение человека обусловлено его социальным окружением, даже если он находится с ним в конфликте. **Все приобретенные им понятия о жизни, о нормах поведения, его оценки окружающего мира, какими бы он ни были, все это благоприобретенное путем соответствующего обучения и воспитания.** Переходя к нравственной силе норм положительного права, также заметим, что она основывается главным образом на авторитете власти и уважении к ней, на доверии к ее разуму, искусству и способности отстаивать и защищать интересы народа. Так что нет границы между “внешним” и “внутренним”; **нравственность создается в нераздельном единстве того и другого в восприятии норм нравственности извне и в превращении их в свое внутреннее “Я”**(7.С.114).

При всем глубоком взаимодействии морали и права, получивших жизнь от одного и того же социального прародителя и равным образом являющихся нормативно-ценностными регуляторами, необходимо вместе с тем видеть, что то и другое – это две самостоятельные, значительно отличающиеся друг от друга “суверенные” нормативные системы.

Право и мораль являются двумя автономными сферами общественной жизни. Они взаимосвязаны и взаимодействуют, но тем не менее выполняют разные функции, смешение которых может пагубно сказаться как на морали, так и на праве. Мораль и право – это две особые, духовные, ценностно-регулятивные социальные области, занимающие самостоятельные ниши в жизни общества.

Характер взаимодействия морали и права определяет взаимодействие нравственного и правового воспитания. Право и мораль, действуя в одном и том же направлении, создают

необходимые предпосылки приобщения студента-юриста к социальным и моральным ценностям. Мораль и право имеют общие черты, проявляющиеся в характере воздействия на студента, в выработке у него ценностных ориентаций.

Правовые нормы отвечают нравственным требованиям, любая правовая норма есть в то же время и норма нравственная. Критерии правовой воспитанности неразрывно связаны с нравственными. Усвоение нравственных норм, их признание, убеждение в их разумности, целесообразности, необходимости могут служить гарантией не только нравственного, но и правомерного поведения.

С.И.Гессен считает, что нормы права не являются чистым знанием. Они не являются также просто прикладным знанием, являющимся исключительно приложением к жизни знания чистого. Их подлинным источником является нравственное должностовование, которое (и этим право отличается от нравственности) в праве мыслится однако так, как будто оно было законом природы, почему оно и выражается в общих понятиях, утрачивая тем самым присущий нравственному должностованию индивидуальный характер. Если чистое должностовование есть только предмет действия, а чистое знание только предмет знания, то право есть одновременно и предмет действия и предмет знания. Право есть предмет знания, поскольку оно пользуется методом истолкования в широком смысле слова, являющимся своеобразным видоизменением филологического метода. Право имеет своим источником не только познание реальности, но и определенное конкретное нравственное должностовование. Право представляет собой как бы смешение науки и нравственности, завися одновременно и от логики и от этики(2).

Существует единство принципов морали и права, но не тождество. Единое содержание выражается в различных категориях. Осознание связанности или несвязанности поведения с юридическими последствиями – специфическая черта правовых взглядов, выделяющая их среди моральных.

У нравственного и правового воспитания разные поля действий. Поле действия нравственного воспитания охватывает все области человеческого общежития, в то время как правовые регулируют далеко не все взаимоотношения между людьми. Всеобъемлющий, всепроникающий характер – одна из основных особен-

ностей нравственного воспитания. Нравственное воспитание стоит на более возвышенном уровне, чем правовое. Мораль осуждает все плохое, а правовые нормы показывают лишь наиболее вредные и опасные их проявления в обществе. Нравственные нормы не терпят никаких видов антиобщественного поведения, правовые же пресекают лишь наиболее злостные и опасные случаи поведения. Не только соблюдать законы, но превращать их в личные убеждения – это требуют нормы нравственности. Нравственные нормы ориентируют на идеальную модель поведения, зовут к будущему. Убеждения помогают студентам преодолеть дистанцию между нравственно-правовым сознанием и поступком, поэтому нашей педагогической задачей является создание условий для осознано-эмоционального усвоения норм и принципов. Путь нравственного воспитания личности включает не только усвоение знания, но и совокупность выработанных этой личностью отношений к окружающей действительности.

Каждый учебный предмет, в частности “иностранный язык” может нести в своем содержании определенные нравственные и правовые идеи, суждения, факты. Учебный предмет содержит биографические справки о выдающихся ученых, исторические факты, которые в целостной системе работы оказываются достаточно сильно действующими на сознание и чувства студентов, содействуют формированию их нравственно-правового облика. Содержание учебного предмета всегда прямо либо опосредованно влияет на сознание и чувства студентов. Критерию действительности морально-правового воспитания служат реальные поступки и действия людей в правовой сфере. Сознание и деятельность людей, как известно, находятся в неразрывном единстве и взаимообусловленности. Поскольку поведение личности осуществляется на основе сознательно принимаемых решений, то от уровня ее сознания, интеллектуального и эмоционального развития в решающей степени зависит и ее поведение.

Поведение человека всегда основано на внутренних побудительных силах или мотивах. А мотивы опираются на интересы и потребности, поэтому очень важно развивать у студентов значимые мотивы учения.

На занятиях по иностранному языку, в частности по французскому языку в процессе проблемного обучения создается та эмоциональная обстановка, которая способствует воспи-

танию интереса и мотивационной стороны деятельности студентов-юристов. Дидактическая ценность такой работы состоит в том, что студенты сами добывают знания, проявляют при этом активность мышления и деятельности, и поэтому материал усваивается глубже, осознаннее, чем при формальном запоминании. В процессе этой работы студенты сталкиваются с трудностями, приучаются преодолевать их, мобилизуя при этом внимание и волевые усилия, испытывают радость от правильно найденного решения поставленной задачи. Мы считаем, что при такой организации учебной деятельности студенты приобретают опыт нравственного поведения.

Создавая на занятиях по иностранному языку вербальные проблемные нравственно-правовые ситуации, включая студентов в их решение, преподаватель, по существу, включает их в нравственно-правовую деятельность. В этой работе моделируются и другие черты нравственно-правовой деятельности: соперничество, мотивирование своих суждений, действий, активность в отстаивании собственных взглядов, открытая защита личностью общественных нравственных и правовых требований, формирование и развитие у студентов гражданских качеств.

Необходимо также отметить, что решая нравственно-правовые проблемы, требующие привлечения знаний из разных предметов, студенты совершают перенос знаний, умений, что способствует формированию их активности и самостоятельности, познавательных и нравственных мотивов учения. Мы считаем, что межпредметные связи в обучении выступают важнейшим условием воспитания ответственности у студентов, поскольку решение межпредметных проблем предполагает коллективные усилия студентов, привлечение их знаний из разных предметов, опору на их познавательные интересы в предметных областях. В коллективном поиске решения межпредметных проблем создаются благоприятные объективные условия для повышения активности каждого студента, который может использовать свои знания и умения, полученные на лекциях и семинарах по разным предметам, проявить и закрепить свои разносторонние интересы.

Наполненность учебной деятельности нравственными и правовыми проявлениями студентов, осмысление ими нравственно-правовой ценности изучаемых общественных яв-

лений в единстве с построением адекватных по смыслу нравственно-правовой практике отношений предупреждает разрыв между знаниями, мотивами и поступками. Факты неиспользованных резервов обучения способствуют повышению эффективности нравственно-правового формирования личности студента-юриста.

Воспитательная функция права исходит из того, что идеалом поведения человека в правовом демократическом обществе является активное и сознательное исполнение им норм нравственности и права. На этом основывается вза-

имодействие педагогической и юридической наук: педагогика движется от воспитания нравственных норм к правовым, юриспруденция – от правовых к нравственным. Обе науки решают единую задачу формирования нравственно-правовой культуры, то есть общей целью морально-правового воспитания является формирование нравственно-правовой культуры, которая складывается из сознательного отношения личности к своим правам и обязанностям, уважения к закону, готовности соблюдать его предписания, бороться с нарушениями законности и правопорядка.

Список использованных источников

1. Алексеев С.С. Философия права. - М.: Норма, 1998.
2. Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию./ Отв. ред. и сост. П.В.Алексеев. – М.: “Школа-Пресс”, 1995.-С.272.
3. Кони А.Ф. Собрание сочинений в 8-ми т./ Под общей редакцией В.Г.Базарова. М.: Юридическая литература, 1969. Т.7-С.364
4. Нерсисянц В.С. Философия права. – М.: Норма, 1997.
5. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Мищенко А.И., Шиянов Е.Н. Педагогика. Учебное пособие. – М.: Школа-пресс, 1998.
6. Сурия Пракаш Синха. Юриспруденция. Философия права. Пер.с англ. – М.: Academia, 1996.- С.83.
7. Тихонравов Ю.В. Основы философии права. - М.: Вестник, 1997.
8. Contassot / Girod R. Pour un enseignement actif de la civilisation française. 1971.
9. Messner J. Das Naturrecht, 7 Aufl. Berlin, 1985.-S. 233.



А.Н.Ксенофонтова

ЭКСПЕРТИЗА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Данная статья отражает опыт деятельности специалистов в области экспертного анализа. В статье рассматриваются условия организации экспертизы, обосновываются критерии, анализируются методы экспертизы.

Как считают специалисты в области экспертного анализа, экспертиза проектов – это процедура исследования на основе взаимосвязанных методов получения, обработки, комбинирования, обобщения и предоставления разнообразной информации.

В настоящий момент в практике образования экспертиза организуется для анализа и оценивания педагогических проектов, прогнозов их реализации и развития.

В теории социального проектирования экспертиза является необходимым звеном разработки проекта с момента постановки проблемы для решения и осуществляется на всех этапах их принятия и реализации. Развитие теории экспертного анализа тесно связано с развитием способов принятия оценочных суждений. Считается, что развитие экспертизы начинается с создания дельфийского метода, а ее научно-практическая разработка основывается не только на методах исследования той или иной научной области знаний, но и на общей теории познания и аксиологических теориях. Так как педагогическое проектирование всегда связано с воздействием на интересы людей, а также ценностные аспекты образования – реализацию права человека на образование, создание условий для личностного развития, то аксиология экспертизы имеет чрезвычайно важное значение при ее влиянии на процесс принятия решений. Экспертиза и самооценки в проектировании, наряду с гносеологическим и прагматическим аспектами деятельности, обращает специально организованное внимание педагогов на аксиологическое обоснование конструкта, гуманистические педагогические ценности, принципы педагогической деятельности.

Как известно со времен Д. Юма, ценности не могут быть тождественны знаниям, «сужде-

ния о должном» невыводимы из «суждений о сущем». Рассматривая различие фундаментальных педагогических исследований и их использование в конструктивной деятельности педагогов, В.В. Краевский обращает внимание на специфику этих отличий в педагогических знаниях и представлении этих знаний.

По мнению М.С. Кагана, ценность представляет собой «отношение данного предмета к интересам, идеалам и потребностям субъекта». Педагогический проект, хотя и отражает особенности теоретических позиций его авторов, но не может оцениваться только на основе тех принципов и критериев, которые используются при оценке авторских теоретических концепций и научных исследований. Реализация любых авторских педагогических проектов затрагивает интересы многих людей. Поэтому при проведении экспертизы педагогических проектов учитывается не только суждения экспертов-специалистов в данной научно-практической области, но и мнения субъектов – участников педагогического процесса, интересов которых непосредственно касаются те или иные преобразования. В практике социально-экономического проектирования данная организация экспертизы с привлечением общественного мнения и учета этого мнения при принятии решений носит название «партиципация проектов».

В проектировании ценностные ориентиры его участников, в том числе и экспертов, органично сливаются с познавательными и преобразовательными аспектами деятельности и имеют непосредственное влияние на выбор цели и программ их достижения. Сами цели также определяются во взаимосвязи с ценностями и могут рассматриваться как цели – ценности, с которыми затем сверяются процессы достижения результатов. При включении в

проектирование педагогических процессов всех субъектов образования на основе демократических организационных принципов управления развитием образовательных систем, создаются условия, при которых ценностные ориентиры преобразований приобретают общественный и личностный характер, происходит передача ценностных установок от субъекта к субъекту. Эта особенность педагогического проектирования, как деятельности устремленной к целям ценностного характера, предъявляет особые требования к проведению экспертизы, которая должна быть максимально открытой для всех участников образования.

При обучении педагогов проектированию экспертиза должна быть включена в учебный процесс, что позволит обучающимся педагогам более освоить ценностные аспекты и методологию данного вида деятельности. Несмотря на то, что любая «... педагогическая деятельность относится к числу таких, где особенно значима зависимость результативности деятельности от характера ценностных ориентации ее субъекта», экспертиза педагогических проектов требует не только принятия тех или иных общих педагогических ценностей, но и разработки специальных оснований оценивания возможных последствий преобразований в каждом конкретном случае.

В проектировании экспертиза рассматривается не как достоверная характеристика развития процессов преобразований, а как исследование с определенными выводами. Экспертиза считается не просто интуитивным предсказанием, а определением возможного развития процессов, исходя из познания закономерностей функционирования конкретных систем и возникающих противоречий в этих процессах. Если при разработке проектов, основное «стремление его авторов концентрируется на «достижение успеха», то при организации экспертизы внимание концентрирует на «избегание неудачи», снижении возможных, иногда неожиданных последствий преобразований, их влияния на возникновение конфликтов в педагогической среде.

Несмотря на широкое использование экспертизы в практике образования, работ в области обобщения подходов к экспертизе педагогических проектов в настоящий момент мало. Поэтому при разработке подходов к экспертизе мы использовали литературу по вопросам общей теории экспертного анализа, экспертизе научно-педагогических исследований, документы и рекомендации, используемые в ее научно-

методическом обеспечении в различных региональных системах.

В практике организации экспертизы условно выделяют ее три вида - внутренняя (самоэкспертиза), внешняя (специально созданной комиссией или группой экспертов), общественная (опрос мнений по специально разработанным методикам).

Считается, что разработка подходов к экспертизе проектов - одно из направлений развития проектирования как научно-исследовательской деятельности.

Функции экспертизы: дать многоаспектный анализ, выполнить прогноз, поставить диагноз, определить приоритеты, смягчить последствия, принять решения с учетом мнений специалистов и интересов различных людей, выбрать наиболее эффективные и полезные решения из различных альтернатив на основе научно разработанных критериев и обоснованных суждений.

Для проведения экспертизы эксперты должны достичь согласия по вопросам:

1. определения критериев анализа и оценки;
2. степени их важности;
3. формы представления анализа и суждений, характера и процедуры принятия решения.

Любой педагогический проект экспортируется с различных позиций, в центре которых всегда будет решение задач преобразований как педагогических задач. Для включения в экспертизу различных позиций разрабатываются критерии экспертизы, которые в первом выражении имеют вид вопросов, подчеркивающих различные аспекты проектирования, например:

социально-педагогический:

- каким образом его реализация окажет воздействие на образовательную ситуацию в региональной системе образования, в районной, в микрорайоне?
- что даст проект для конкретной категории детей?
- что даст проект для педагогов данного учреждения?

психолого-педагогический:

- обоснованность в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями детей, учет психолого-педагогических закономерностей, направленность на решение образовательных и педагогических задач;

валеологический:

- соответствие санитарно-гигиеническим нормам в образовании, трудоемкость образовательного процесса в соответствии с особенностями и возможностями детей и педагогов, соответствие характера образовательных

процессов и его режима для данной группы детей.

научно-методический:

- обоснованность проекта, значимость для развития..., обоснованность методов и средств целям, обоснованность содержания и методического обеспечения, обоснованность оценок определения результатов, полнота представления документов, готовность авторов и участников к реализации.

управленческий:

- соответствие нормативным документам, характеру положений и законов; разработанность системы реализации, стимулирования, управления;

финансово-экономический и материально-технический:

- цена проекта, достаточно ли времени и средств для реализации, соответствие материально-технической базы.

Подведение итога экспертизы требует: согласованности мнений не менее трех экспертов, коллективное принятие суждений группой. Суждение выполняется не только в форме оценки проекта, но и рекомендаций разработчикам. Обязательно документальное оформление суждения и представление заключения с данными экспертов педагогам - авторам проекта, а возможно и другим участникам образования, которых касаются изменения, вызванные реализацией проекта. Во всяком случае, многие данные социальных экспертиз в других областях социального проектирования являются обязательно доступными для людей, которых касаются планируемые действия по разрешению различных социальных противоречий. Информация о результатах экспертного анализа в социальных процессах не может быть закрытой информацией от тех, чьи интересы эти процессы затрагивают. Эта открытость влияет и на ответственность экспертов при проведении экспертного анализа в проектировании.

Внешняя экспертиза выполняется поэтапно и планируется сразу после принятия решения коллективом о реализации проекта. Экспертиза хода реализации проекта организуется постоянно и включает внутреннюю и внешнюю экспертизу по отдельным направлениям и комплексную по результатам.

Внутренняя экспертиза наиболее часто организуется в формах: обсуждение педагогического процесса на проблемных и методических группах, анализ занятий и работ детей, анализ продукции преподавателей, анализ дости-

жений детей, анализ организованной диагностики, подготовка и представление процесса и результатов на конференциях, семинарах, педсоветах, анализ конфликтов и удовлетворенности процессом участников образовательной и педагогической деятельности, анализ мнений учащихся, родителей и общественности.

Внешняя экспертиза организуется с привлечением независимых экспертов, специалистов различного характера, для проведения межпредметного анализа хода развития и результатов реализации проектов и экспериментов. Анализ предполагает не только описание фактов, но и поиск закономерностей, определение проблем, постоянный прогноз, коррекцию и проектирование.

Общественная экспертиза организуется как анализ опроса потребностей, мнений, суждений различных групп людей (педагогов, учащихся, родителей, управленческого персонала, общественности) по разработанным методикам социально-педагогического мониторинга;

Экспертный анализ всегда связан с исследованием и диагностикой. В зависимости от задач, которые предполагается решить, организуя изучение и экспертизу, можно выделить три основных типа экспертной диагностики;

1. Диагностика, устанавливающая причины отклонения от норм функционирования или причины, не позволяющие достигнуть поставленных целей и задач. Организуется в процессе эксперимента или проектирования при потребности разрешения «тупиковых ситуаций» или выявления конфликтов развития образовательных систем или процессов.
2. Диагностика, определяющая принадлежность образовательного объекта (учреждения, программ, квалификации педагога) к тому или иному классу, уровню, типу, виду, группе, соответствие исследуемого объекта разработанным нормам и критериям. Чаще всего доводится при аттестации и лицензировании.
3. Диагностика, описывающая и оценивающая объект как уникальное явление или характеризующая его для ценности развития образования или решения конкретных задач в данных условиях. Экспертиза авторских программ, проектов, экспериментальной деятельности педагогов.

Задачи диагностики взаимосвязаны с задачами прогноза и проектирования развития образовательных процессов и систем. Для получения объективных экспертных оценок сочетают систему тестового исследования и функционального.

Тестовым чаще всего называют статистические исследования-опросы, тестовые проверки, экзамены, стандартизированное анкетирование, обследование на соответствии с качественными и количественными нормами, собеседование, специально организуемые исследования для определения различных личностных характеристик участников образования. В образовании они выясняют уровень достижений, удовлетворенность процессами, соответствие с потребностями и возможностями, рост или спад различных нормативных показателей, соответствие со стандартами образования, соответствие с разработанными прогнозными этапами или предположениями.

Функциональные исследования специального воздействия на изучаемые процессы или участников образования не предполагают. Изучается ход процесса в обычных условиях и режиме деятельности педагогического коллектива или педагога-экспериментатора, проводится анализ данных и фактов в образовании, которые всегда имеют место-наблюдение за образовательными процессами (занятиями, мероприятиями, посещение уроков, анализ документов и продуктов деятельности учащихся и педагогов, анализ хода и результатов экзаменов, олимпиад, конкурсов, включенное наблюдение по выяснению атмосферы в образовательном процессе или восприятию позиций педагогов и учащихся, психологического климата, системы работы администрации). При проведении исследований данного вида анализируются условия образовательного процесса, уровень готовности педагогов к решению целей и задач проектирования, устойчивость развития образовательных процессов, внимание педагогов к различным категориям учащихся, внимание администрации к различным категориям педагогов, цена и средства достижений, бесконфликтность в организации экспериментальной деятельности, мотивация сотрудников, психологическое самочувствие детей и педагогов в преобразованиях, характер достижений воспитанников и педагогов, причины конфликтов и роста различных показателей.

Важным вопросам при разработке экспертного анализа является вопрос об использовании различных показателей оценки. С одной стороны показатели обобщаются и интегрируются, что позволяет в некоторой степени облегчить задачу исследования, с другой - это вызывает неизбежную потерю информации и создает трудности в дальнейшем при принятии решений. Кроме того, в отличие от проектов в других сфе-

рах деятельности, оценка педагогических проектов ведется не только на основе общих формализованных показателей, но и на основе гуманитарных знаний о процессе, полученных в результате наблюдений, опроса мнений с основой на особенности каждого конкретного педагогического объекта. Поэтому экспертная оценка в данном случае требует и педагогического мышления, развитие которого происходит не только в усвоении теории, но и через приобретение опыта педагогической деятельности.

На основе анализа данных и суждений экспертов, имеющих опыт в данной области педагогической деятельности, выполняется экспертная оценка и прогноз реализации проекта. Разумеется, проведение комплексной диагностики возможно лишь с привлечением группы экспертов, с распределением между ними функций экспертизы. При организации экспертизы проводятся обсуждения исследуемых процессов и полученных данных, анализируются устные и письменные суждения и оценочные мнения, прогнозистические предположения. Как показал анализ работ в области экспертной оценки, экспертиза проектов может выполняться по нормативам, эталонным моделям (более жесткая, формализованная) и по прогнозам, прогнозистическим моделям (гибкая). Выполнение экспертизы организуется на трех типах моделей: оценочных моделей (построение суждений по определенным критериям); моделях познания (построение прогноза развития процессов); диагностических моделях (сбор и оценка информации по определенным количественным и качественным характеристикам).

В экспертизе учитывается «знание о результатах» и «знания об их достижении». Правила вынесения экспертных суждений могут быть следующими:

- непротиворечивость суждений и оценок;
- системность выражения позиции;
- согласованность с законодательными документами, задачами развития федеральной и региональной образовательных систем;
- соответствие с убеждениями экспертов;
- аргументированность критериев оценки проекта;
- реальность (временные, ресурсные и другие рациональные показатели при вынесении оценочных суждений);
- простота и доступность выражения суждения для различных специалистов в практике образования.

Методы экспертизы, которые наиболее часто используются при оценке социальных кон-

структов: дельфи, наблюдение, анализ проектной и итоговой документации, организация мониторинга, опрос, собеседование, групповые методы обсуждения и принятия решений, анализ результатов достижений по различным показателям, организация исследования отдельных проблем и противоречий, групповой диалог, моделирование.

Любая экспертиза является поисковой. Программа экспертного поиска задается путем формулировки логической цепочки вопросов, стандартизированного, формализованного характера и свободного, открытого, предполагающего выражение гибкого суждения неформализованного характера.

Вопросы комплексной экспертизы обычно группируются по задачам экспертизы (в форме контрольных списков или матрицы) и нацелены на получение информации для: 1. оценки (качественного и количественного характера) процессов и результатов; 2. выявления и вскрытия противоречий, проблем, «узких мест» организуемых процессов; 3. выявления особенностей и характерных черт развивающихся образовательных процессов, их достижений, качественных характеристик условий организации; 4. определения перспектив развития и последствий преобразований, вариантов корректировки процессов; 5. определения общественного мнения различных групп обучающихся, педагогов, родителей, коллег, чья деятельность взаимосвязана с авторами проекта, руководителей образования, специалистов в различных направлениях образовательной деятельности; 6. определения соответствия деятельности экспериментаторов нормативным положениям в образовании, ценности результатов для развития образовательных систем; 7. формирования новых подходов в восприятии, органи-профессионального мастерства педагогов, формирование новых парадигм осмысления образования и моделей поведения участников образовательного процесса.

Считается, что эксперт отличается от других специалистов тем, что может делать предсказания и выносить обоснованные суждения по минимальному числу переменных (извлекать максимум информации из меньшего числа сигналов для восприятия).

Классификация эксперта может определяться по:

- умению установить оптимальное число переменных для вынесения суждения;
- умению определить степень важности этих переменных;

- скорости принятия обоснованных оценочных суждений;
- точности решений;
- достоверности прогнозов;
- умению точно и кратко, доступно для разработчиков выразить аналитические и оценочные суждения.

Е.С. Заир-Бек приводит вариант определения компетентности экспертов с помощью анкет самооценок, где в результате анализа ответов на вопросы, которые оценивает сам эксперт по десятибалльной шкале, определяется его опыт деятельности в данной области, общая осведомленность, прогностические способности. Считается, что именно эти способности необходимы в экспертной деятельности. По мнению Б.С. Гершунского, компетентность экспертов определяется на основе методик, используемых в прогнозировании, и ее критериями являются: уровень общей эрудиции, глубина специальных знаний по рассматриваемой проблеме, информированность (осведомленность) в соответствующей области.

Эти качества можно дополнить и характеристиками, которые предпочитают увидеть у эксперта педагоги-практики.

Нами был проведен опрос педагогов двадцати школ и учреждений дополнительного образования в различных региональных системах на определение качеств эксперта, которые они особенно ценят. Всего было опрошено 148 педагогов различных категорий. В результате было получено следующее обобщенное мнение: эрудиция (общая и профессиональная), объективность и ответственность, смелость и независимость, доброжелательность, способность к коммуникации, интерес к новому и к авторам конструкта, инициативность.

Выбор проводился из 50 предложенных качеств, можно было добавить любое на свое усмотрение. Опрос проводился среди педагогов экспериментальных площадок, прошедших городскую и районную экспертизу.

Недостатком, на наш взгляд, существующей практики экспертизы является отсутствие разделения понятий «эксперимент» и «педагогический проект», а в связи с этим экспертиза часто организуется только на основе научных подходов к оценке преобразований и не учитывает их ценностные гуманитарные аспекты. Кроме того, экспертиза часто проводится тогда, когда основные проектные решения уже разработаны и оформлены, что вызывает конфликты между авторами проекта и экспертами.

Для смягчения этих явлений, в обучении педагогов в процессе создания проектов как моделей реализации их замыслов, мы включали обучение экспертизе, привлекая педагогов к экспертному анализу собственных проектов и проектов своих коллег, к разработке методик организации общественной экспертизы. В ходе организации обучения, как педагогов, так и студентов мы придавали значение экспертизе еще и потому, что она вместе с диагностическим инструментарием и во взаимодействии с ним помогает рефлексировать обучение, корректировать ошибки обучаемых, преподавателей, корректировать как проекты, так и ход процесса обучения, конструировать модели обучения с постоянной обратной связью.

Введение экспертного анализа в процесс обучения проектированию позволяет, на наш взгляд, конструировать обучение «как исследование» не только проектов, но и себя, своей позиции, своего педагогического становления в этом процессе, своих ценностных ориентиров и педагогических устремлений, сформированности своей педагогической методологии. Уровень и характер обучения экспертизе определяется, прежде всего, категорией обучаемых педагогов и степенью их включенности в реальное педагогическое проектирование.

Основными методами конструирования моделей обучения педагогическому проектированию в нашем исследовании можно считать взаимопереход целеполагания, анализа достижения результатов и экспертизы (взаимоэкспертизы, самооценки, внешней экспертизы).

При экспертизе оценка деятельности субъектов обучения и ее результатов как бы расширяется, становится качественной, описывается и представляется в различных критериях, что помогает увеличивать ориентацию процесса на личностное развитие во взаимосвязи с творческо-преобразовательной деятельностью педагогов и с ее качественной оценкой. Для обоснованного определения дальнейших целей, как проектирования, так и обучения, экспертиза является важным условием. В то же время даже для самооценки всегда требуются специальные знания и умения, поэтому изучение основ экспертного анализа является обязательным компонентом обучения проектирования.

Таким образом, можно сделать вывод, что обучение педагогов проектированию должно быть пересечением двух встречных движений.

Личности, как субъекта своего выбора, и условий обучения, как: предоставление педагогу возможности этого выбора и поддержки в личностной самореализации при создании проектов.

Конструирование обучения педагогическому проектированию исходя из двух взаимосвязанных логик его развития - содержательно-предметной (усвоение методологии проектирования, разработка способов разрешения проблем развития образования) и личностной (реализация замыслов, мотивов, развитие опыта деятельности, педагогических умений, реализация потребности в творчестве, предоставление возможности для выбора и самоконструирования собственной деятельности) является основой (принципами) построения моделей учебного процесса.

Таким образом, на основе анализа работ в области экспертного анализа можно сделать следующий вывод:

1. Модель обучения выстраивается на основе определения его участниками проблем развития, совершенствования современных образовательных процессов и выбора своей деятельности и позиции при разрешении этих проблем;
2. Модель обучения педагога конструируется в процессе обмена смыслами, процессом и результатом деятельности. Этапы в развитии процесса конструируются через переход от рефлексии к целеполаганию, а затем к действию на различных дидактических циклах, на основе перехода от цикла к циклу создается личностная стратегия учения (индивидуальная программа) каждого участника процесса;
3. Модель обучения проектированию включает и конструирование проекта собственного развития, формирование способности к педагогической деятельности социокультурного преобразовательного характера;
4. Конструкция обучения создается как взаимодействие различных видов деятельности, которые интегрируются в ведущей для обучения деятельности - педагогическом проектировании;
5. Конструируемые и реализуемые модели обучения выстраиваются как коллективные программы деятельности и индивидуальные программы обучения, самообразования, разработки и представления проектных решений, и как взаимодействие с преподавателем по поддержке участников обучения в реализации творческих замыслов, педагогических достижений.



С.Д.Якушева

ФОРМИРОВАНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

В статье представлена этапность формирования эстетической культуры студента колледжа, каждая из которых раскрывает эстетичную направленность личности.

Соприкосновение человеческой судьбы с Красотой – одна из сокровенных тайн бытия, которая волновала представителей самых разных культур. Это своего рода призма, сквозь которую преломляется и высвечивается все сущее.

Человек издавна пытался соизмерять индивидуальную и социальную жизнь с течением всеобъемлющей гармонии.

Стремительное развитие общества обусловило принципиально новые акценты формирования человечества. Оно овладело атомной энергией и способна прекратить существование Красоты, тем самым остановить течение самой жизни на Земле. Проблема глубокого обоснования фундаментальных принципов взаимоотношения человека с Мирозданием, целенаправленного формирования эстетических и духовных ценностей, приобщения к прекрасному, постижению смыслоопределяющей роли его в современной человеческой жизни выдвигается на первый план.

Мир Красоты богат и многообразен. Различные его стороны фиксируются категориями эстетической культуры.

В эстетической культуре существует один уникальный элемент, который придает жизни человека и общества неповторимый эмоциональный колорит. Речь идет об эстетическом отношении к миру, воплощающемся в стремлении к постижению прекрасного через призму эстетического восприятия.

Баумгартен порой отождествлял эстетическое восприятие с чувственным с переживанием прекрасного. И поныне мы нередко сталкиваемся с мнением, будто эстетической переживание, собственно, и есть переживание прекрасного, из чего вытекает, например, что эстетическое воспитание сводится к развитию чувства

прекрасного, а умение воспринимать искусство тождественно воспринимать прекрасное в искусстве и т.п. Чем больше развиты эстетические переживания, тем духовно богаче личность и много образнее, полнее ее жизнь. Утрата эстетического чувства, по Ч. Дарвину, – “равносильна утрате счастья”.

Эстетическое восприятие связывается с чувственным переживанием (чувственным переживанием цвета, звука, и т.п.). Лотце назвал эти свойства вторичными свойствами действительности, ибо они реализуются лишь в субъективном переживании человека.

Именно эстетическое восприятие прекрасного служит определяющей оценкой явлений окружающего мира, человеческой деятельности, искусства. Прекрасному мы обязаны возникновением великой философии и высокого искусства, вечными поисками гармонии мироздания и совершенного человека.

Красота человека – стержневой компонент эстетического идеала, именно в ней заложена основа гармонии всего его существа (она проявляется как во всем внешнем облике человека, так и в образе его мыслей, душевных качествах, поступках).

Веками поиски эстетического идеала были сопряжены с представлениями о совершенном человеке и формировании его культуры.

Подлинная эстетическая ценность есть то, что служит добру и человеку. Это – сфера человеческого, гуманного, своеобразное сито, которое пропускает то, что, может в силу своей гармоничности оказаться истинным эстетическим чувством.

В двадцатом столетии человечество столкнулось с неожиданным парадоксом, который определил лицо эпохи. К этому времени был на-

коплен грандиозный исторический, технический, научный опыт, дающий реальную возможность достижения невиданного ранее уровня свободы. Мировое сообщество располагало колоссальным духовным потенциалом. К началу века не только вызрели, но и получили широкое общественное признание идеи гуманизма, добра, справедливости. Уже неоднократно и убедительно были изобличены все формы зла и пороков, осуждены эксплуатация, войны, вероломство. Уже в людских душах поросли впечатляющие примеры жизни Христа, Будды, Магомета и мировые религии объединили в своих рядах сотни миллионов людей. Уже прозвучал точный, исчерпывающий ответ на самый кардинальный вопрос современности и было доказано в результате постижения глубин человеческой психики, что установление всеобщей гармонии не должно достигаться ценой слез хотя бы одного замученного ребенка. Цель не оправдывает средства. Уже по всей земле известными гуманистами были заложены очаги Добра и Красоты. Рождением Лао-Цзы, Конфуция, Пифагора, Сократа, Платона, Гомера, Рафаэля, Шекспира, Бетховена, Моцарта и многих других творцов Красоты человечество доказало свою нравственно - эстетическую зрелость. Иными словами, гуманистический потенциал накануне XX века был как никогда грандиозен и основателен. По сути дела напряженнейшим трудом всех предшествующих поколений сформировалась целая духовная Вселенная, культивирующая Красоту.

Чувство Красоты вело и к озарению в науке.

В XX веке человечество вступило в новый этап своего развития, характеризуемый нарастанием темпа и масштабов технических изменений, ростом влияния технических наук на самые различные сферы человеческой деятельности, но и на развитие самой личности.

Понятие “личность” является не только понятием отражающим фактическое состояние социальных свойств человека, но и понятие ценностным, выражающим идеал человека. Идеал культурного человека, как отмечал А. Швейцер, “есть не что иное, как идеал человека, который в любых условиях сохраняет подлинную человечность”.

В становлении личности существенное значение имеет образование. Оно обеспечивает не только познание мира, но и развитие личности в ее индивидуальности, неповторимом своеобразии. Это должно обеспечиваться образова-

тельным процессом, основная функция которого – организация единого пространства познания и индивидуального развития, формирования духовного облика человека, а также сам облик человека, который складывается под влиянием нравственных и эстетических ценностей.

Образование – часть культуры, которая, с одной стороны, питается ею, а с другой – влияет на ее сохранение и развитие через человека. Восхождению его к общечеловеческим ценностям и идеалам культуры способствуют культурные функции образования.

Важнейшей из них является – гуманитарная, суть которой состоит в сохранении и восстановлении экологии человека, его телесного и душевного здоровья, смысла жизни, личной свободы, духовности, нравственности.

Для этого образования должно заложить в личность механизмы понимания, взаимопонимания, общения, сотрудничества, диалога.

Одним из направлений образования является его гуманизация и гуманитаризация.

Эти термины происходят от разных латинских слов. Гуманизм (*humanus*) – человеческий, гуманный, т.е. обращенный к человеку, сделанный для человека, в его интересах с учетом блага для общества.

От накопления человеческого опыта по реализации норм совместной жизни зависит уровень развития гуманистического мировоззрения. Гуманистическое мировоззрение как обобщенная система взглядов, убеждений, идеалов, строится вокруг одного центра – человека. Если гуманизм – это основа системы определенных взглядов на мир, то именно человек оказывается системообразующим фактором, ядром гуманистического мировоззрения. При этом его отношение содержит не только оценку мира как объективной реальности, но и оценку своего места в окружающей действительности. Следовательно, в гуманистическом мировоззрении как раз и находят свое выражение многообразные отношения к человеку, к обществу, к духовным ценностям, к деятельности, т.е., по сути, ко всему миру в целом.

Гуманность по этому не может быть просто чертой личности. Черта – это всего лишь отдельное свойство или отличительная особенность. Ее надо понимать как характеристику, включающую комплекс свойств личности, выражающих бережное отношение человека к человеку.

Гуманитарный (от фр. *humanitaire*, лат. *humanitas* – человеческая природа, образован-

ность) – имеющий отношение к человеку, общественному бытию и сознанию.

“Гуманитарные науки, - утверждает М.М. Бахтин, - науки о человеке, его специфике, который всегда выражает себя (говорит), т.е. создает текст (хотя бы и потенциальный).

В последнее время образование во всем мире рассматривается в качестве важнейшего фактора становления и развития личности как индивидуальности. Оно является неотъемлемой частью сложной социокультурной среды, в которой живет каждый человек. Находясь в этой среде, он, с одной стороны, усваивает ее ценности, требования, адаптируется к ним, а с другой стороны – активно создает для себя необходимые условия для вхождения в культуру общества сообразно своим индивидуальным особенностям, мировоззренческим ценностям и личным установкам.

Гуманитарное образование в настоящее время рассматривается как один из главных факторов обновления и развития социокультурной среды, дающее каждому учащемуся фундаментальные знания.

Приоритетная роль гуманитарного образования принадлежит эстетической культуре. Еще С.И. Гессен ставил актуальную и поныне проблему связи образования и культуры, необходимым условием которой является интеграция образования в культуру и, наоборот, культуры – в образование.

Культуру нельзя сохранить иначе, как через человека. Для этого образование должно заложить в него механизм культурной идентификации.

Культура (лат. cultura – возделывание) – феномен, рожденный незавершенностью, открытостью человеческой природы, развертыванием творческой деятельности человека, направленного на поиск сакрального (священного) смысла бытия. Однако данный термин уже в римской античности имел и другое значение, переносное – воспитанность, просвещенность. Так, римский оратор и философ М. Цицерон в “Тускуланских беседах” (45г. до н.э.) связывал культуру с воздействием на человеческий ум. В науке Нового времени формируется представление, что между природой и личностью существует особый мир человеческой деятельности, которой называют “культурой”. Переход любой социокультурной системы в качественно иное состояние, связанному с раскрепощением личности небольшим уровнем свободы тре-

бует более глубокого творческого самораскрытия, формирования новой личностной культуры, нарастанию индивидуализации.

В этой связи особое значение приобретает проблема построения взаимоотношений личности студента с культурой и искусством.

Человек должен быть свободен для культурного саморазвития и жизне- творчества, ибо:

- человек культуры – свободная личность, способная к самоопределению в мире культуры;
- человек культуры – гуманная личность, так как он свободен в нравственном и эстетическом самосовершенствовании;
- человек культуры – духовная личность. Воспитание такой личности предполагает развитие духовных потребностей в познании и самопознании, рефлексия, красоте, общении с родными, друзьями, природой, творчестве, автономии своего внутреннего мира, поиски смысла жизни, счастья, идеала;
- человек культуры – личность творческая и адаптивная, вариативно мыслящая, с развитым чувством нового, стремлением к созиданию.

Все это заставляет по-иному взглянуть на формирование и воспитание личности студентов. Именно для студентов технических специальностей в планах и программах не достаточно уделено внимание формированию эстетической культуры будущего специалиста. Для более полного и глубокого осмысления предметов философско-культурологического цикла, мы предлагаем ввести элективные (лат. electus избранный - избирательный) курсы: “История мировой музыкальной культуры”, “История мировых цивилизаций”, “История изобразительного искусства” на всех специальностях.

Изучив эти курсы, студенты расширят свои горизонты в познании мировой культуры, открывший факт интенсивной, многоплановой устремленности человека к абсолютной Гармонии.

Целью введения данных курсов является:

- развитие ориентации личности в мире эстетических ценностей;
- способность к эстетическому восприятию и переживанию;
- формирование эстетического сознания, потребности к творческой деятельности и стремление к креативности;
- формирование художественных взглядов и убеждений;
- воспитание и развитие эстетического вкуса;

- осмысление эстетических ценностей классического наследия.

Одним из значимых мест в мире культуры занимает искусство, являющееся формой эстетической деятельности, которая развивает творческие способности.

“Творчество – высшая и священная способность человека.” Оно имеет целью совершенствования его самого посредством способностей к продуктивной деятельности, совершенно обязательной ступенью жизнедеятельности человека, его самоопределения. Л. Выготский отмечал, что: “ Творческой деятельности мы называем такую деятельность человека, которая создает нечто новое, все равно будет ли это созданное... какой-нибудь вещью внешнего мира или известным построением ума или чувства, живущим и обнаруживающим только в самом человеке”. Полное определение творчества включает в себя создание нового как для человечества, так и для отдельного человека (самостоятельное “преоткрытие”).

Эстетическая культура в подобном контексте представляет как способ реализации творческих возможностей человека. С точки зрения творческой роли деятельности в общественном развитии, особое значение придается разграничению ее на репродуктивную, или результативную, направленную на получение уже известного результата, и продуктивную, или творческую, связанную с выработкой новых целей и соответствующих средств. Проявление креативных (лат. creatura “сотворение” - способность осуществить нечто новое: метод научную истину, решение проблемы, произведение искусства и т.д.) способностей обнаруживается на переходе

от репродукции к творчеству (перекомбинация, воображение, фантазия).

Искусство действует не на одну какую-либо человеческую способность и силу, будь то эмоция или интеллект, а на человека в целом. Оно формирует саму систему эстетической культуры.

Эстетическая культура как творческая деятельность студентов определяется их фундаментальными способностями к познанию. Познание – процесс духовного освоения мира, направленного на поиск истины (греч. aletheia “не скрытность” - значение, соответствующее своему предмету, совпадающее с ним.) благодаря познанию обретается характер эстетически сознательной и осознанной творческой деятельности, эстетического воспитания.

Каждому человеку нужно знать способности и рационально их использовать. Человек глубже погружается в собственную одухотворенность, постигая все больше смысл и красоту Мироздания.

Открытая, впитывающая и усиливающая в собственной душе гармоническую ауру Мироздания, поновому осмысляет значимость мировосприятия. Благодаря своей внутренней многомерности, приоткрывается мир разнообразных проявлений Красоты.

Красота - путеводная звезда любого общества, его главный жизненный ориентир, основное средство развития эстетического и духовного потенциала личности. Красота спасет мир, если человечество не разорвет тонкие нити духовности, соединяющие его с гармонией Вселенной, беспредельностью Космоса. От глубокого понимания Истины зависит общечеловеческая судьба.

Список использованных источников

1. Андреев Д.Л. Роза мира М. 1991.
2. Бондаревская Е.В., Кульневич С.В. Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания: Учебное пособие для студентов средней и высшей пед. учебн. Заведений, слушателей ИПК и ФПК – Ростов-на-Дону творческий центр “Учитель”, 1999.
3. Буткевич О. Красота: природа, сущность, форма. М. 1979.
4. Выготский Л.С. Психология искусства. М.1986.
5. Гегель Ф. Эстетика в 4т. М. 1971. Т.3
6. Гулыга А.В. Принципы эстетики./ Над чем работают, о чем спорят философы- М. 1987.
7. Дарвин Ч. Воспоминания о развитии моего ума и характера./ Автобиография. М. 1957.
8. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинение в 4 т. Т.1.
9. Мартынов В.Ф. Философия красоты. Минск. 1999.
10. Неволина И.Я. Мотивационная готовность студентов к усвоению эстетического содержания высшего образования // Личностно и индивидуально направленное образование в школе и вузе. – Сб. научн. Трудов – Сочи 1988.
11. Современная философия: словарь и хрестоматия. Ростов-на-Дону. 1997.
12. Словарь Иностранных и национальных слов. М. 1956
13. Философский словарь. М. 1987
14. Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия. 1989.
15. Шиянов Е.Г. Гуманизация профессионального становления педагога// Советская педагогика. М. 1991, №9.

Т.П.Краснова

ФОРМИРОВАНИЕ ОРИЕНТАЦИИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ НА ЦЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ КУЛЬТУРЫ

**Данная статья отражает сущность процесса ориентации старшеклас-
сников на ценности российской культуры, которая осуществляется
в ходе креативной деятельности.**

В ситуации меняющегося социума происходит переосмысление ценностных ориентиров образования. Меняющееся образование на рубеже веков актуализирует процесс аксиологизации.

Смена установок и ценностных предпочтений старшекласников в современных условиях не только закономерна, но и объективно оправдана.

Ориентация старшекласников на ценности Российской культуры особо значима для конструирования содержания образования, воспитания любви к Родине, сохранения и приумножения самобытной культуры народа.

Практика работы школы в нашей стране переживает сложный период пересмотра методологических и теоретических подходов к обучению и воспитанию школьников, а приоритет ценностей Российской культуры в образовании, позволяет педагогам обрести основание для трансляции ценностей в учебно-воспитательном процессе.

Смена образовательной парадигмы поставила перед педагогической наукой проблему поиска путей соответствия образовательных технологий фундаментальным основам культуры, как базы развития индивида. Духовное наполнение образования, как социальный заказ общества также невозможно без усвоения опыта культурного наследия россиян.

Потребности педагогической науки, школьной практики и современного общества в познании путей формирования личности,

полноценно усвоившей ценности Российской культуры, ставит перед педагогикой проблему определения условий при которых реализуется ориентация старшекласников на эту область человековедения.

Анализ современного процесса образования показывает, что сегодня меняются основные отношения личности в социальном и предметном мире. Особо значимой становится проблема ориентации выпускника школы в окружающем его мире. Она обусловлена противоречием между объективно существующим богатством Российской культуры и недостаточно развитыми представлениями о них школьников.

Центральная идея теории ориентации личности в мире ценностей (А.В.Кириякова) заключается в том, что ценности культуры не передаются “в чистом виде”, но в образовательном процессе происходит восхождение личности к ценностям на основе всеобщего диалектического закона возвышения потребностей, что свидетельствует о расширении ценностных ориентаций старшекласников.

Выявлена сущность ориентации старшекласников на ценности Российской культуры как процесс раскрытия смысла аксиологического содержания категорий Отечество, Истина, Красота, Добро, Труд, Язык. Рассмотрены психолого-педагогические основы усвоения их ценностного содержания и определена реальность осуществления этого процесса в ходе аксиологизации школьного образования.

Раскрывая педагогический смысл термина ориентации, мы выделяем два его аспекта, обозначающих процесс и результат.

Ориентация как результат определяется свободным овладением широким кругом знаний и умений в определенной области. В этом значении она имеет такие характеристики, как широта, гибкость, эрудиция, а также стремление к познанию нового.

Ориентация как процесс - это проектирование этапов деятельности личности от замысла до результата: точный, правильный выбор цели, средств её достижения, оценка действия, сопоставление с планами и жизненными целями.

Ценностная ориентация старшеклассников является соединением объективного и субъективного и осуществляется в образовательном процессе муниципальной школы. Ценностная ориентация личности, выполняя роль стратегической линии поведения, функцию интегратора различной деятельности человека, выступает в роли целостной совокупности или системы сознательных отношений личности к обществу, группе, труду, самой себе. Она является важнейшим системообразующим компонентом структуры личности, в котором резюмируется весь жизненный опыт, накопленный личностью в её индивидуальном развитии. По мнению ученых, ориентация представляет собой “некоторую ось сознания, вокруг которой вращаются помыслы, чувства человека и, с точки зрения которой решаются многие жизненные вопросы” (А.Т. Здравомыслов, В.А. Ядов).

В педагогической науке категория “ориентация” непосредственно связана с такими понятиями, как развитие, обучение, воспитание.

Предметом нашего исследования является ориентация старшеклассников на ценности Российской культуры. Определение необходимых педагогических условий формирования ценностной ориентации старшеклассников на ценности Российской культуры потребовало выявления содержатель-

ной стороны этого понятия (Е.П.Белозерцев, Н.Д. Никандров).

Анализ философской, психолого-педагогической литературы позволяет нам утверждать, что в науке, основанной на диалектико-материалистической позиции, принято говорить о трех формах существования ценности.

Во - первых она может выступать как идеал, выработанный общественным сознанием, содержащий представление об атрибутах должного в различных сферах общественной жизни. Такие ценности могут быть как общечеловеческими (Истина, Добро, Красота), так и конкретно-историческими (Диктатура пролетариата, Монархия, Социализм).

Во-вторых, ценность предстает в объективированной форме: либо в виде произведений материальной и духовной культуры, либо в форме человеческих поступков, являющихся конкретным воплощением общественных идеалов.

В-третьих, социально-значимые ценности, преломляясь через призму индивидуальной жизнедеятельности, входят в психологическую структуру личности в форме личных ценностей, являясь одним из источников мотивации её поведения.

Под ценностной ориентацией мы понимаем определенный феномен общественного сознания, представляющий собой синтез религиозных, социально-политических, моральных и нравственных принципов, идеалов, оценок и их критериев. Эти явления общественной жизни называются духовными ценностями, так как они “выступают явлениями сознания, которые содержат в себе оценочное (положительное или отрицательное, одобрительное или неодобрительное) отношение к миру”.

Формирование ценностной ориентации старшеклассников предполагает аксиологизацию школьного образования.

Аксиологизация - это внедрение теории ценности в образовательный процесс, аксиологическая трактовка всех явлений, которые

изучают старшеклассники для обеспечения восхождения личности к более высокой цели, смыслу культуры.

Анализ исследований по теории ценностей (А.Г. Асмолов, А.Г. Здравомыслов, М.С.Коган, Н.С.Розов, Л.Н.Столович, В.П. Тугаринов) показал, что ценность является ключевым понятием аксиологии, а её присвоение личностью происходит при вскрытии значимости личностного и общественного смысла.

Психологи справедливо высказывают мысль о том, что современный человек для сознательного существования в мире должен поместить себя в мир общечеловеческих ценностей, чтобы сформировать свое ценностно-смысловое пространство (Т.Буякас, О.Зевина).

Старшеклассник только проживая внутри себя ценности российской культуры приобретает опыт развития своих способностей как процесса рождения нового пути саморазвития. По силе значимости и влияния на человека ценности Российской культуры можно выстроить следующим образом:

1. Отечество, как синтез представлений о Родине и её роли в позиции человека. Свободолюбие, справедливость, национальное самосознание, отраженные в биографиях писателей, художников, композиторов; гражданская тема (писатель, художник, композитор и его эпоха, тема Родины): идея самопожертвования во имя свободы народа - произведения А.С. Пушкина, Л.Н. Толстого и др.; идея "братство - равенство - свобода" (М.И. Глинка, А.Н. Некрасов и др.); власть и народ - (М.Е. Салтыков-Щедрин, М.П. Мусоргский); революционная тематика - Д.Д. Шостакович, В.В. Маяковский и др.; фольклор как богатство народной мысли и его претворение в творчестве писателей и композиторов.

Природа России и её отражение в памятниках культуры, картины природы, чувства, вызванные образами природы, отражение внутреннего мира человека через восприятие им природы хрестоматийно раскрыты в Рос-

сийской культуре начиная со "Слова о полку Игореве" до наших современников.

Перечисленные ценности составляют аксиологическое ядро школьного воспитания. Эти ценности в курсе литературы воплощаются через Язык, объединяющий эти ценности в целостную систему.

2. Человек, его личная жизнь, возвышение идеальных героев, идея разума, чувство долга, самопожертвование, столкновение человека с судьбой - наиболее четко отражены в творчестве М.Ю. Лермонтова, Ф.М. Достоевского; мотив судьбы, порыв к счастью, жизнь и смерть - основные темы русского искусства XIX века; становление личности, человек и мир, человек и война, человек и общество - эти проблемы раскрыли Д. Шостакович, С. Прокофьев, Л.Н. Толстой.

3. Труд и его ценность для человека познаются при изучении творческого пути писателей, художников, композиторов. Акцент на формирование, становление личности писателя, художника, композитора возможен при изучении творчества Н.Г. Чернышевского и А.П. Чехова. Реалистическое отражение труда содержится в произведениях Н.А. Некрасова и Н.А. Островского.

4. Красота, её культ, гармония души и тела, любовь как одна из высших форм проявления прекрасного, тема любви в поэзии романах, романах, операх анализировались А.С. Пушкиным, М.Ю. Лермонтовым, И.С. Тургеневым, П.И. Чайковским, М.И. Глинкой.

5. Истина и её соотношение с мудростью, умом, правдой раскрыты не только как ценности русской культуры, но и как основные вершины поиска смысла жизни в произведениях мыслителей России.

Креативная деятельность старшеклассников становится способом освоения ценностного отношения к реальной действительности. Такой подход к школьному образованию в полной мере согласуется с современными образовательными парадигмами, направленными на развитие личности старшеклассника, и прежде всего, его ценностного самоопределения.

Для формирования ценностной ориентации старшеклассников важно понять механизм этого процесса и обнаружить его движущие силы. Было установлено, что центральным моментом этого процесса является ценностное отношение, которое отражает единство нужды и потребности субъекта образования. Оно характеризует связь внешнего и внутреннего, объективного и субъективного и фиксирует направленность личности на ценности Российской культуры. С их помощью личность реализует свои ценностные отношения, объективирует свои потребности.

Российская культура понимается нами как совокупность культур народов, населяющих Россию, среди которых доминирующей является культура русского народа. Приоритет отечественной культуре мы отдаем потому, что она обобщает самосознание русского народа, своеобразие его традиций, обычаев, философского восприятия мира. Общепризнано, что Российская культура от-

личается творениями высокого духа и нравственной чистоты.

Ценности Российской культуры существуют не только в ткани народного самосознания, но и раскрыты в памятниках культуры россиян.

Поскольку основная цель современного образования - овладение личностью культурным наследием прошлого, его ценностями, постольку необходимо ориентировать старшеклассников в мире Российской культуры. Образование транслирует ценности и является основным каналом распространения культуры. Культуросо-зидательная функция обеспечивает сохранение, передачу воспроизводство и развитие культуры средствами образования. Реализация этой функции предполагает ориентацию образования на воспитание человека культуры. Необходимым условием этого является интеграция образования в культуру и, наоборот, культуры - в образование. Именно поэтому ориентация старшеклассников на ценности Российской культуры является ведущей тенденцией современности.

Список использованных источников

1. Асмолов А.Г. Культурно-историческая психология и конструирование миров. - М.1996.-768 с.
2. Казакова Е.И., Тряпицина А.П. Диалог на лестнице успеха. СПб.,1997.-160 с.
3. Кирьякова А.В. Теория ориентации личности в мире ценностей. Оренбург: ОГПИ, 1996.-190 с.
4. Столович Л.Н. Жизнь—Творчество—Человек. М.1985.- 415 с.

Н.Э.Баннова

РЫНОК КАК СПЕЦИФИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРИНЦИПА САМООРГАНИЗАЦИИ В ЭВОЛЮЦИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Статья содержит обоснование автором гипотезы об имманентной природе социально-экономической системы, характере рынка в контексте критического анализа концепций о его преходящем характере, предпринятого на основе современных представлений о поведении сложных систем.

“Время изменяет не только экономический уклад общества, но вносит свои поправки в ключевые экономические идеи...экономисты - классики, такие как Рикардо, Мальтус, Маркс, Вальрас и Маршалл жили в иное время и принадлежат иным культурам. Время - лучший арбитр. Только время придает нам достаточно мудрости, чтобы признать, что иные идеи, которые казались сначала такими значительными и многообещающими, имеют довольно поверхностный характер”.

Вэй-Бин Занг

Неискушенному человеку может показаться просто праздным, а искушенному - праздным по причине его абсурдности обращение к вопросу о возможности выхода общества за пределы экономического или рыночного состояния, ставшему предметом данной статьи. Однако, как ни парадоксально, далеко не все даже из тех, кто профессионально занимается социально-экономическими исследованиями в России, разделяют подобное отношение. Обосновываемая марксизмом идея о возможности выхода общества за пределы экономического состояния находит и сегодня поддержку в научных кругах России, принимая модернизированный облик, впрочем легко распознаваемый по сути. Приверженность данной идее в немалой степени предопределяет как игнорирование со стороны лидирующих стран рыночного характера российской экономики, сопряженное со значительными потерями для России, так и пролонгированный характер самого процесса рыночной трансформации партийно-бюрократической экономики СССР.

Противостояние рыночной трансформации экономики в России на теоретическом уровне выглядит как апологетика марксизма, который пытаются либо эклектично совместить с современной (неоклассической) экономической теорией, либо представить в качестве эквивалента

институциональной и постиндустриальной теориям.

В настоящей статье рассматривается последний вариант апологетики марксизма, в контексте которого постиндустриальный период эволюции общества определяется как постэкономический, означающий выход общества за пределы экономического состояния, а переход России к рынку трактуется соответственно как анахронизм. Достаточно показательными в этом отношении, с нашей точки зрения, являются работы В.Л. Иноземцева, такие как “Концепция постэкономического общества”, а также “Диалектика стоимости в постиндустриальном обществе”, опубликованная в соавторстве с О.Н. Антипиной [1,4].

Теория постиндустриального общества возникла в результате осмысления реальных процессов, отчетливо проявившихся во второй половине XX века сокращением доли материального производства на фоне расширения доли услуг и информации в национальном продукте, вовлечением в производство новых видов экономических ресурсов, изменением социальной структуры. Постиндустриальная теория исследует экономические явления в социально - культурном контексте, акцентируя внимание на формировании системы постиндустриальных ценностей, ориентации менеджмента на исполь-

зование творческого потенциала личности работника, формировании нового типа семьи и новых форм социального партнерства, повышении роли знания и изменении системы образования [2,3].

В работе “Концепция постэкономического общества” [4] постиндустриальное общество отождествляется В.Л. Иноземцевым с марксистским постэкономическим или коммунистическим обществом, определяемом как дематериальное или дерыночное постольку, поскольку согласно марксистской концепции рынок генерируется материальными потребностями, представляя собой не более чем сферу обращения произведенных материальных благ.

Постэкономическое общество, пишет В.Л. Иноземцев, может быть рассмотрено в числе трех эпох исторического прогресса. Первая из них названа К. Марксом архаической или первичной общественной формацией, вторая - экономической общественной формацией (*oekonomische Gesellschaftsformation*), третья - эпохой становления и развития коммунистических принципов, хотя непосредственно как коммунистическая общественная формация она не определялась. К. Маркс рассматривал коммунистическое общество как преодолевающее основные черты экономической формации (частную собственность, рынок, эксплуатацию). В рамках советской версии марксизма утверждалась теория “общественно-экономических формаций”, а коммунистическое общество стало трактоваться как противоположность капитализму, термин “экономическая общественная формация” с этого времени фактически не применялся [4].

Обоснование марксистского представления о преходящем характере рынка В.Л. Иноземцев пытается подкрепить лексическим анализом немецких слов “*Oekonomie*”, “*Wirtschaft*”, “*Volkswirtschaft*”, “*Nationaloekonomie*”. “Немецкий язык, позволяя использовать слово “*Wirtschaft*” для обозначения любой формы организации общественного хозяйства, в то же время, - по мнению В.Л. Иноземцева, - предполагает, что термин “*Oekonomie*” может быть применен только тогда, когда речь идет о вполне определенном уровне развития *Wirtschaft* или же об отдельных его аспектах, но в обоих случаях в центре внимания оказывается не непосредственное производство, а соответствующая ему система общественных отношений” [4].

Вместе с тем в современной немецкой экономической терминологии автору не удалось

обнаружить подобных “разнозначных” терминов. Так понятия “хозяйство” и “экономика”, а также “народное хозяйство” и “национальная экономика”, имеющие одинаковый смысл, фигурируют соответственно как “*Wirtschaft*” (для первой пары терминов) и “*Volkswirtschaft*” (для второй). Таким образом современная немецкая экономическая терминология в данном случае иллюстрирует унификацию терминов в направлении вытеснения греческих аналогов.

Вообще, по нашему мнению, попытки все-речь анализировать реальность, подгоняя, а то и создавая ее под определенные “разнозначные”, как в данном случае, термины представляются не только абсурдными в контексте интеркультурной коммуникации, взаимопроникновения языков, но и отнюдь не безвредными. Подобная путаница в терминологии, подчас сознательно поддерживаемая представителями того или иного научного сообщества для отставания собственных идей, в не меньшей, если не большей степени присуща и русскому языку, наглядно демонстрирующему “синдром догоняющего развития”. Примером подобной, мотивированной апологетикой марксизма (немецкая лексика), сознательной терминологической путаницы, имеющей место при изложении экономической теории (английская лексика) в некоторых отечественных учебниках, может служить другая пара “разнозначных” терминов: стоимость и ценность (*wert* - в немецком и *value* - в английском), что создает непреодолимые препятствия для желающего постигнуть экономическую теорию по наугад выбранному учебнику.

Подобные лексические изыскания могут показаться лишенными смысла, однако следует заметить, что за противопоставление, которому мы обязаны, кстати, немецкой научной мысли, двух других понятий, а именно “цивилизации” и “культуры”, человечество в конечном итоге заплатило второй мировой войной, развязанной двумя тоталитарными режимами. Идейная основа обоих режимов и германского национал-социалистического, и российского интернационал-социалистического (коммунистического) была по сути замешана на отрицании ценности денег как института цивилизации. В концептуальных рамках коммунистического проекта, реализованного на просторах бывшей Российской империи, критика ценности денег была доведена до апогея - декларирования их отмены, что означало по сути отмену рынка.

В.Л. Иноземцев полагает, что сущность постиндустриального этапа развития общества, характеризующегося насыщением материальных потребностей, заключается в отрицании рынка, поскольку рынок генерирован материальными потребностями. “На протяжении всей истории, - пишет В.Л. Иноземцев, - главными для человека были материальные интересы, однако их значение в доэкономическую и экономическую эпохи было различным. Граница между доэкономическим и экономическим типами общества пролегает там, где человек начинает осознавать свой материальный интерес как противоположный интересам других людей и примитивного сообщества в целом. Переход к постэкономическому обществу связан с выходом интересов человека за пределы материальных интересов” [4].

Логика рассуждений В.Л. Иноземцева, замкнутых на марксистской мифологии материальности, ставшей для нее “прокрустовым ложе”, связана с подменой понятий “рынок” - “материальные потребности” и “экономика” - “материальные потребности”. В соответствии с этим подходом доминирование материальных потребностей рассматривается, во-первых, как феномен универсальный для человека, и во-вторых, как феномен преходящий.

Прежде всего следовало бы уточнить, что следует понимать под материальными потребностями. Представляется, что в данном контексте корректнее говорить о потребностях в ограниченных благах, обладание которыми предполагает спецификацию собственности, выбор и обмен, т.е. благах, характеризующихся альтернативной ценностью или экономических благах, которые могут быть и интеллектуально-духовными.

Материальные потребности, равно как и потребности другого рода, имманентно присущи природе человека, однако из этого не следует, что материальные потребности являются доминирующими для каждого человека, соответствующим этому лишаются смысла рассуждения о их преходящем характере.

История свидетельствует, что во все времена вне зависимости от культурного уровня социума отдельные индивидуумы добровольно сводят до минимума собственные экономические потребности, замещая освобождаемое пространство-время другого рода активностью. Подобный стиль жизни позволяет индивидууму снизить интенсивность его транзакций в со-

циуме или снизить степень социально-экономической активности, обрести относительную самодостаточность, что может быть интерпретировано как выход индивидуума за пределы экономического состояния.

Однако такой выход, возможный для индивидуума (на микроуровне), невозможен для социальной системы в целом (на макроуровне). Постиндустриальная трансформация в предпочтениях индивидуумов относительно экономических благ в направлении от благ “вещных” к благам, для которых “вещный” компонент не более чем носитель, не может рассматриваться как выход общества за пределы экономического состояния, который в принципе невозможен, поскольку невозможно преодоление системной природы человека, означающее обретение человеком абсолютной самодостаточности.

Выход общества за пределы экономического состояния означал бы возможность существования таких индивидуумов, которые либо вообще не испытывают потребности в благах как таковых, какой бы природы они ни были, либо являются абсолютно самодостаточными, способными вне связей с другими индивидуумами генерировать любые блага в любом количестве, причем из вакуума, поскольку в противном случае они будут вынуждены вступать в транзакции на предмет принадлежности исходных благ, выходящих за рамки собственных способностей. В последнем случае выход общества за пределы экономического состояния предполагает отсутствие дифференциации индивидуумов или их системной природы, следовательно отсутствие обмена или рынка как единственно возможного естественного способа существования индивидуума как существа системного.

На практическом уровне подтверждение невозможности выхода общества за пределы так называемого “экономического состояния” было получено в результате реализации коммунистического проекта, что несомненно является ее позитивным аспектом с познавательной точки зрения. Сущность социально-экономической системы, имевшей место в СССР, с большей степенью адекватности может быть выражена не столько понятием “административно-командная экономика”, более подходящим для сталинского периода, сколько понятием “партийно-бюрократический рынок”.

Экономическое состояние общества в соответствии с принятым подходом В.Л. Иноземцев

связывает с доминированием материально или утилитарно мотивированной активности, предполагающей наличие рынка, частной собственности и эксплуатации.

Рассуждения В.Л. Иноземцева о том, что “достижение экономической эпохой своих наиболее развитых форм стало началом ее упадка” и “сегодня мы наблюдаем зарождение новой, постэкономической цивилизации” являются не иначе, как римейком марксистской концепции о преходящем характере частной собственности и рынка. “Становление постэкономического общества представляет собой, - по В.Л. Иноземцеву -, деструкцию экономического строя. Так же, как раньше экономические отношения расширяли сферу своего господства, устраняя прочие хозяйственные и политические формы, так и ныне новое общество прокладывает себе дорогу отрицанием элементов прежнего социального устройства. Важнейшей чертой этого процесса становится преодоление труда как утилитарной активности и замена его творческой деятельностью, не мотивированной материальными факторами” [4].

Однако вряд ли может удасться попытка представить существование человека вне материально мотивированной активности, равно как и вне обмена, а последний - вне собственности.

Индивидуальные способности как объект собственности одного человека, которым он владеет по праву рождения, не могут быть способностями другого человека, следовательно не принадлежат ему. Способности человека дифференцированы, что является имманентно присущим системе атрибутом, связанным с обменным характером ее существования и эволюции. Человек, будучи существом системным по определению, вне обмена, следовательно вне взаимоэксплуатации существовать не может. Негативный смысл, заключающийся в понятии “эксплуатация”, связан с недобровольным, следовательно - неэквивалентным характером обмена, обусловленным отсутствием адекватной свободы индивидуума, адекватной спецификации прав собственности.

Феномен эксплуатации В.Л. Иноземцев рассматривает традиционно для марксистской концепции в качестве одного из определяющих экономического общества атрибутов, поскольку оно детерминировано материальным интересом. Там же, где большинство интересов перестают быть материальными, полагает В.Л. Иноземцев, эксплуатация преодолевается как значимый элемент

социальных отношений. Другими словами, эксплуатация не существует там, где отчуждение у производителя части его продукта не воспринимается производителем как противоречащее реализации его материального интереса.

Преодоление эксплуатации как атрибута экономического общества окажется, по мнению В.Л. Иноземцева, гораздо более длительным процессом, чем это представлялось ранее, поскольку эксплуатация, в чем трудно не согласиться с автором, является в большей степени феноменом психологическим, чем экономическим.

Еще труднее не согласиться с В.Л. Иноземцевым в том, что “эксплуатация обусловлена не самим фактом отчуждения у производителя части его продукта, которое неизбежно при любой форме общества” [4]. Действительно, атрибутом общества как системы являются связи или отношения, сущность которых может быть выражена многими, аналогичными по смыслу, понятиями: обмен, торговля, купля-продажа, транзакция, сделка, рынок. Индивидуумы в соответствии с их системной природой существуют по принципу взаимозависимости, взаимоэксплуатации, которая, будучи имманентно присущей социальной системе, не может быть преодолена ни при одном из ее возможных состояний.

Однако В.Л. Иноземцев придерживается в отношении эксплуатации представления о ее преходящем характере, рассматривая эксплуатацию в качестве атрибута экономического общества, что вполне логично, поскольку последнее, по его мнению, детерминировано материальными интересами, имеющими преходящий характер.

Следует отдать должное взглядам В.Л. Иноземцева на характер процесса социально-экономических изменений, поскольку в отличие от К. Маркса он не оставляет места революционным экспериментам: “Будучи радикально связанным с модернизацией системы человеческих ценностей и привычек психологических ориентиров, такой процесс протекает относительно медленно. Оценка современной трансформации как перехода от экономического общества к постэкономическому позволяет осознать, что этот период будет продолжительным и не оставит места для революционных экспериментов” [4].

Вместе с тем рассуждения В.Л. Иноземцева относительно сущности процесса перехода к постэкономическому обществу не оставляют сомнений в их тождественности марксистской концепции, поскольку основное направление

трансформации производственных отношений по сравнению с базисом постэкономического общества в ближайшие десятилетия связывается с естественным и неизбежным преодолением рыночных отношений и частной собственности [4].

Симптоматично здесь также то, что причины перехода к постэкономическому обществу трактуются в соответствии с марксистской диалектикой как противоречие (между базисом - материальным производством и надстройкой - производственными отношениями, прогресс которой он детерминирует). Однако фиаско марксистской диалектической методологии в адекватном описании и объяснении социально-экономической эволюции сегодня более чем очевидно.

Таким образом и К. Маркс, и В.Л. Иноземцев исходят в своих концептуальных построениях из преходящего характера экономического состояния общества как одного из его возможных состояний, отличительными признаками которого являются рынок, частная собственность и эксплуатация. Выход из экономического состояния общества, представляющий собой, по В.Л. Иноземцеву, сущность современной постиндустриальной социальной трансформации, соответственно определяется как преодоление указанных выше признаков.

Придерживаясь марксистской концепции о преходящем характере рынка и определяя об-

щество, его преодолевающее как постэкономическое, В.Л. Иноземцев таким образом рассматривает рынок в качестве атрибута экономики, тем самым фальсифицируя, а не верифицируя разделяемую им концепцию.

Таким образом постиндустриальное общество в контексте рыночной трансформации в России рассматривается современными сторонниками марксизма как феномен, отрицающий имманентную обществу системную, соответственно рыночную природу его существования, следовательно преуменьшающий значение рыночных реформ. По сути логика оппонентов рынка сводится к следующему: зачем создавать рынок в России, если он носит преходящий, по К. Марксу, характер, подтверждающийся постиндустриальным этапом развития лидирующих стран.

В странах, вступивших в постиндустриальный этап эволюции общества и культуры, доминирует потребность в творческом труде, при этом грань между трудом и досугом размывается, важно, однако, что эта тенденция имеет место не вопреки, а благодаря институту частной собственности и рынку, в контексте чего апелляция к достоверности прогнозов К. Маркса выглядит абсурдной.

Представляется, что перспектива исследования эволюции общества как феномена самоорганизации связана с синергетикой, позволяющей адекватно описывать и объяснять динамическое поведение сложных систем.

Список использованных источников

1. Антипина О., Иноземцев В. Диалектика стоимости в постиндустриальном обществе //Мировая экономика и международные отношения. -№7,8,9. -1998.
2. Васильчук Ю. Постиндустриальная экономика и развитие человека //Мировая экономика и международные отношения. №9, №10.- 1997.
3. Иванов Д.В. Постиндустриализм и виртуализация экономики. <http://hq.soc.pu.ru:8101/publications/jssa/1998/1/a8.html>.
4. Иноземцев В.Л. Концепция постэкономического общества. <http://www.nir.ru/Socio/scipubl/sj/4inoz.htm>.



А.Р.Абдрашитова

ОРЕНБУРГСКОЕ ДУХОВНОЕ МАГОМЕТАНСКОЕ СОБРАНИЕ КАК ОРГАН УПРАВЛЕНИЯ МУСУЛЬМАН В XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКОВ

Статья посвящена эволюции ислама в Поволжье и Урале. Дана характеристика этапов исторического развития, особенности государственно-исламских отношений.

Утверждение и эволюцию ислама в Поволжье и Приуралье можно условно разбить на три исторических этапа, которые отличаются определенными особенностями государственно-исламских отношений:

Первый этап (X-XVI века) - ислам в “собственном” государстве.

Второй этап (XVI – 1917 год) – ислам в православном государстве.

Третий этап (1917 год – по настоящее время) – ислам в секуляризованном государстве.

В основе такой периодизации лежит принцип сущностной характеристики отличительных черт каждого этапа. В XVI - начале XX веков в связи с уничтожением государственности у мусульманских народов Поволжья и Приуралья ислам из господствующей конфессии трансформируется в подчиненную (“терпимую”) религию в православном государстве и, наконец, с начала XX столетия ислам, как и другие религии, полностью отделяется от государства и принимаются меры по насильственному искоренению его из общественно-политической жизни.¹ Интересующие нас хронологические рамки относятся ко второму периоду второго этапа государственно-исламских отношений. Поэтому мы рассмотрим только первый и второй этапы.

Первый этап государственно-исламских отношений охватывает три исторических периода, которые связаны с чередованием трех государственных образований на территории Поволжья и Приуралья: Булгарии, Золотой Орды и Казанского ханства. В течение шести веков (с X- до начала XVI веков) среди народов Поволжья и Приуралья мирным путем, но довольно интенсивно распространялась одна из самых влиятельных мировых религий – ислам. Основным носителем и распространителем этой конфессии в регионе

выступили волжские булгары, которые начинали принимать ислам еще в VIII веке, благодаря тесным торговым связям с арабскими и азиатскими странами. Государство и ислам в регионе составляли единый организм классического образца. Став в 922 году государственной религией Булгарского царства, ислам, как господствующая идеология первого в северо-восточной части Европы раннефеодального государства, пронизывал все сферы материальной и духовной жизни, являлся этноинтегрирующим, социоконсолидирующим, а также этнодифференцирующим элементом общества. Так, религиозная принадлежность в Булгарии, как и в средневековой истории других стран, являлась одновременно и этнической принадлежностью. На эту роль ислама указывает Л.Н. Гумилев. Он считает, что различие между двумя этносами (булгарами и славянами) “... было не антропологическим, не расовым и даже не экономическим, ибо хозяйственные системы в Волжской Булгарии и Северо-Восточной Руси были очень похожи. Эти отличия были религиозными”.² В Казанском ханстве функции государства и ислама постепенно дифференцируются. Однако, как идеология феодального государства, ислам еще господствует над всеми сферами общественной жизни (социально-экономической, правовой, политической, нравственно-этической, духовной и т.п.).

Второй этап начинается с завоевания Иваном Грозным Казанского и Астраханского ханств. Он характеризуется принципиально другими характеристиками взаимоотношений между государством и исламом.

Корни завоевательных замыслов Московского государства против Казани таились, кроме стремления помещиков завладеть новыми землями и желания купцов захватить торговый

путь из России на Восток, отчасти и в религиозном фанатизме православного духовенства.

Во второй половине XVI века фактически все Поволжье и Приуралье оказалось под властью русских царей. Для Ивана Грозного силовое решение религиозного вопроса представлялось вполне реальным, хотя не исключались вначале и мирные методы, которые, однако, не принесли желаемых результатов.

С воцарением династии Романовых попыткам искоренения ислама и распространения православия на этих территориях была придана приоритетная роль, оформленная законодательно Соборным Уложением 1649 года.

Среди причин, вынудивших правительство пойти на создание органа по управлению мусульманами, можно выделить: неудачи в политике насильственной христианизации мусульман, потребность включения новых земель в общероссийский хозяйственный оборот, конфликты с Турцией, апеллирующей в своей борьбе к российским мусульманам, активное участие отдельных народов Поволжья в восстаниях и особую роль в них мулл и т.д.

Обнародованный в 1773 году указ Екатерины II «О терпимости всех вероисповеданий и о запрещении архиереям вступать в дела, касающиеся до иноверных исповеданий и до построения по их закону молитвенных домов, предоставляя все сие светским правительствам», окончательно снявший запрет на строительство мечетей, можно считать отправной точкой нового этапа в истории государственно-исламских отношений в России.

Одним из первых шагов стало строительство властью мечетей вдоль пограничных линий, которые, по замыслу Екатерины II, «привлекут и прочих вблизи кочующих и обитающих к границам нашим; сие и может послужить современным способом к воздержанию их от своеволий лучше всяких мер».³ По мере распространения государственной власти на территории, населенные нехристианами, потребность в налаживании контактов с местной духовной властью все более обострялась.

Муллы, доказавшие во время Крестьянской войны 1773-1775 годов свою лояльность к власти, приобрели важное значение для нее, как люди, знающие язык иноверцев, их быт, традиции, исповедующие ту же религию. Для централизованного управления их деятельностью и дальнейшего использования официальных исламских институтов в проведении государственной политики среди мусульманского населения как внутри России, так и за ее пределами, пра-

вительство Екатерины II своим указом в 1782 году учредило в Уфе муфтиат, а в 1788 году – Оренбургское Магометанское Духовное Собрание (ОМДС), переведенное, спустя три года после образования, в Уфу.

Юрисдикция Духовного Собрания распространялась на всю территорию Российской империи за исключением Таврической губернии (Крым). Создание же Таврического Духовного Управления для крымских татар, намеченное на 1794 год, было учреждено лишь 23 декабря 1831 года указом императора Николая I. Мусульмане, проживавшие на территориях, присоединенных к Российской империи позже (прежде всего Средней Азии) подчинялись непосредственно Министерству внутренних дел и управлялись посредством местной гражданской власти. Видимо, унифицированные принципы управления мусульманами Европейской части России не подходили для новых подданных императора.

С созданием Оренбургского Магометанского Духовного Собрания формируется сложная сеть исламских организаций со строгой централизацией и иерархичностью правления. На протяжении почти столетия после этого оформлялись принципы взаимоотношений нового органа с уже существующими. Рассмотрим функции и структуру Духовного Собрания.

Управление мусульман представляло собой трехступенчатую централизованную церковную организацию, состоящую из высшего, среднего и низшего правлений.

Муфтий (от араб. – высказывающий мнение), глава мусульманского духовенства данного региона, высшее духовное лицо, председатель Духовного правления, главный судья и эксперт, выносящий решения, дающий разъяснения по вопросам применения законов шариата. Свои толкования и решения он высказывает в так называемой фетве, которая рассматривается как решение муфтията и подписывается всеми его членами. Муфтий назначался «к должности по представлению министра внутренних дел, Высочайшей властью». Члены Духовного Собрания назначались министром внутренних дел по представлению Председательствующего муфтия.

Среднее духовное правление – мухтасибат – создавалось в каждой мусульманской общине, насчитывавшей от 50 до 150 мусульман, состояло из 2-5 членов, возглавлялось председателем – мухтасибом (от араб. «учетчик, «контролер»), также назначавшимся правительством. Связь между мухтасибатом и общиной мусульман осуществлялась муллой, назначаемым после прохождения им испытания и утверждаемым царским указом.

Низшее духовное правление – мутаваллиат – состояло из председателя, секретаря, казначея, муллы и муэдзина. В обязанности мутаваллиата входило ведение дел мечети, медресе, наблюдение за исполнением законов шариата.

В вопросе о штатном расписании Оренбургского Магометанского Духовного Собрания существует ряд противоречий между данными архивных источников, законодательных актов и результатами исследований ученых-исламоведов. Так, в различных источниках и официальных документах встречаются цифры от 11 до 30 человек.⁴ Проанализировав архивные материалы и научную литературу, мы приходим к выводу, что наименьшее количество штатных единиц указывалось в том случае, когда вслед за этим шло прошение об увеличении жалования чиновников или содержания канцелярии Духовного Собрания.

Функции и полномочия Духовного Собрания можно разделить на государственные, религиозные и нерелигиозные.

К государственным функциям относятся:

1. Судебная функция:
 - Контроль над соответствием применяемых в отношении мусульман законов нормам шариата;
 - Ведение дел “о преступлениях духовных лиц”, то есть принятие решений “о мере вины их”, если они нарушили свои обязанности, определение “за то взысканий” и передача дел на рассмотрение в светские судебные органы в случае других проступков мулл;
 - Разбор бытовых дел (“о супружеских недовольствах”) – разбор исков по завещаниям и по разделам имущества, “о неповиновении детей родителям, о нарушении супружеской верности”;
2. Распространение распоряжений высших органов власти среди мусульманского населения империи.
3. Взимание с магометан сборов и налогов (семейный сбор, процент с калыма, сборы за записи в метрических книгах и т.д.).
4. Осуществление закрепленной в законодательстве практики назначения мулл на должности.
5. Регистрация брака, развода, умерших и родившихся.
6. Контролирующая функция:
 - Осуществление контроля над деятельностью мухтасибатов;
 - Надзор за выполнением муллами и другими чиновниками Собрания всех уровней своих обязанностей;
 - Контроль за деятельностью мусульманских общественных организаций

К религиозным функциям относятся:

1. Строительство мечетей;
2. Подготовка мулл;
3. Проведение молитв и богослужений.

К нерелигиозным функциям относятся:

1. Оказание благотворительной помощи;
2. Издание периодики и мусульманской литературы;
3. Просветительская функция.

Анализ архивных и законодательных источников позволяет нам сделать вывод о государственной принадлежности нового органа и о статусе членов Духовного Собрания. Все они, от муллы приходов до Председательствующего муфтия, имели X класс по табелю о рангах и являлись государственными чиновниками. Еще одним доказательством государственного статуса членов Духовного Собрания соискатель считает его финансовую деятельность, контролируруемую Министерством внутренних дел. Муллы и чиновники канцелярии получали жалование из государственной казны, все повышения жалования были возможны за счет увеличения сборов с мусульман за регистрацию актов гражданского состояния в метрических книгах.⁵ Каждый расход денежных средств (пусть даже самый незначительный) подлежал обязательному отчету и вносился в шнуровую книгу канцелярии Собрания.

Мы уже отмечали, что правительство особое внимание уделяло роли и положению мулл. Муллы занимали особое экономическое и правовое положение, огромное влияние они оказывали на все стороны жизни мусульманского населения. Их положение, роль и влияние определялись двумя существенными обстоятельствами.

Во-первых, мулла – духовное лицо, знаток религии, догматов, законов и обрядов ислама. Во-вторых, мулла был официальным представителем гражданской власти, чиновником, утвержденным на должность государством. Порядок назначения мулл регламентировался законодательством и представлял собой чисто юридический акт. Каждый пожелавший стать муллой мусульманин должен был “пройти испытание” в муфтиате на знание обрядов и догм ислама. Помимо этого для получения свидетельства о назначении муллой необходимо было получить согласие прихожан соответствующего прихода. Только после этого претендент получал назначение в приход. Свидетельство “на звание” выдавалось в уездном полицейском управлении по факту возвращения свидетельства о явке к исполнению воинской повинности.⁶

Описывая образовательный уровень мусульманского приходского духовенства, известный ученый-исламовед З.А. Ишмухаметов отмечает, что “в своем большинстве муллы были невежественными людьми, так как получали образование в медресе, где кроме Корана, Сунны, религиозных обрядов и нескольких мусульманско-богословских дисциплин почти ничего не изучали”.⁷ Нам представляется несколько странным, что правительство мирилось с таким невежеством мулл, которые обладали статусом государственных служащих и на которых оно возлагало выполнение многих функций. В противоречие с этим утверждениями вступает и Высочайшее повеление, объявленное Министерством внутренних дел “Об установлении по округу Оренбургского Магометанского Духовного Собрания образовательного ценза для духовных лиц магометанского исповедания” от 16 июля 1888 года. Согласно повелению с 1 января 1891 года вводились определенные правила относительно образовательного ценза для мулл и других чинов Собрания. Так, “заседателями сего Собрания” могли быть “лишь лица, выдержавшие испытания в объеме курса 4-х первых классов Гимназии, уездного и городского училища, татарской учительской школы или, по крайней мере, начального народного училища Министерства Народного просвещения”. А “при определении высшего приходского духовенства (ахундов, хатыпов), ... требовать от них свидетельств о выдержании ими испытания по программе курса одноклассного начального народного училища”.⁸

Объяснить подобное противоречие можно, на наш взгляд, тем, что традиционно в Российской империи наличие закона отнюдь не гарантировало его исполнения на местах.

После назначения на место муллы приступает к своим прямым обязанностям, и от того, как он будет их исполнять, зависело его положение в приходе, как моральное, так и материальное. Кроме повседневных обязанностей (ежедневные, коллективные молитвы, посещение мечети и др.), были и дополнительные, такие как проведение именин, свадеб, похорон или обучение детей начальной грамоте. Читая молитву над новорожденным, мулла вводил его в общину мусульман. Это была одна из самых важных обязанностей мулл, одно из проявлений интегративной функции ислама как религиозной системы. Ритуал наречения имени имел большое значение, прежде, всего для всех прихожан, так как фиксировал факт притока нового члена общины, подчеркивал идею объединения мусульман на основе общности религии.

Зная о таком сильном влиянии мусульманского духовенства на свою паству, русское правительство пыталось воздействовать через него на мусульманское население страны. Так, Сборник законов царского правительства по делам вероисповеданий (т. II, ч. I) содержит специальный раздел об обязанностях мулл. Пункты 41 и 42 этого раздела вменяют в обязанность мулл наряду с исполнением религиозных треб воспитывать своих единоверцев в духе покорности Его Величеству императору, его законам и правительству, а также немедленно доносить полиции о возникновении запрещенных сект и распространении мятежных слухов.

Развитие законодательной базы, регулирующей деятельность Духовного Собрания и религиозную повседневную жизнь каждого мусульманина в отдельности, можно проследить, сравнив два основополагающих документа. Это Проект положения о компетенции Духовного Магометанского Собрания от 5 декабря 1789 года и Устав иностранных исповеданий от 1912 года. Анализ этих документов наглядно показывает, какой путь прошел ислам в своем развитии. Принципиальных отличий в них нет. Однако существенную разницу составляет содержание. Если Положение 1789 года дает лишь приблизительные и поверхностные рекомендации о задачах мулл и чиновников Собрания, то второй документ отличается четким разделением всех функций и наличием отработанных более чем за столетие механизмов разрешения тех или иных вопросов. Изменившийся статус ислама повлек за собой потребность государства в выработке подробной “инструкции” относительно деятельности Духовного Собрания по управлению мусульманами.

Судить об итогах деятельности Оренбургского Магометанского Духовного Собрания мы, к сожалению, можем лишь по данным отчета Собрания, посвященного столетнему юбилею этого органа. Итак, в 1889 году на территории, находившейся в его ведении, на 4222 общины с населением 3,5 миллиона человек имелось 7203 духовных чина, в том числе 60 ахундов, 2734 имама-хатыпа, 2621 имам-мударрис (имам мечети, имеющий право преподавать в религиозной школе) и 1873 муэдзина.⁹ К сожалению, этот источник не сообщает нам о количестве мечетей. Однако, зная о правилах построения мечетей (одна мечеть на 200-300 душ мужского пола), мы можем приблизительно предположить их количество. Исходя из общего числа магометан, указанного в отчете, – 3,5 миллиона человек и, предполагая, что примерно половина из них –

женщины, можно приблизительно вычислить, что в 1889 году на территории Российской империи насчитывалось примерно 5833 мечети. Для сравнения: в 1742 году существовало лишь 118 мечетей, в 1833 году их стало 4785, а в 1845 году – 6763.¹⁰ Первое место по числу мечетей и мулл занимала Казанская губерния. По данным Духовного Собрания, в 1889 году здесь было 845 приходов, а в 1917 году на территории губернии существовало 1152 мечети, в которых работало 2648 мулл.¹¹

Анализируя деятельность Оренбургского Магометанского Духовного Собрания, можно сделать вывод о том, что строгая регламентация всех сторон жизни мусульман не способствовала их развитию и обновлению общества. Жесткое подчинение порождало атрофию инициативы мусульман, подчинение всем распоряжениям власти, лишало их возможности сформировать зачатки гражданского общества.

Однако зависимость высшего мусульманского духовенства от государственных институтов власти в ряде случаев носила просветительский характер и приносила пользу мусульманам. Так, в 1833 году, когда жители 5-го башкирского кантона подали прошение Николаю I, где одним из пунктов значилась просьба, аргументированная религиозными мотивами, не посылать молодых башкир для учебы медицине в Казанский университет, Оренбургское Духовное Собрание развернуло мощную пропагандистскую кампанию по убеждению мусульман в необходимости получения знаний. Председательствующий муфтий Габдрахимов разослал по всем башкирским селениям фетву, в которой утверждал, что “наука врачевания законом допущена и есть благороднейшая наука..., потому что предмет ее есть человеческое тело, которое по природе для нас важ-

но, ибо в целостности и сохранности его мы больше всего испытываем нужду”.¹²

В результате деятельности Духовного Собрания российские мусульмане получили возможность культурного развития. С одобрения Духовного Собрания открывались русско-татарские школы, которые приобщали местное население к русской культуре и способствовали, тем самым, дальнейшей интеграции двух этносов. Так как молодая мусульманская буржуазия нуждалась в высокообразованных специалистах, в религиозных школах начинают преподаваться светские предметы, открываются высшие учебные заведения. В результате среди выпускников медресе “Галия” (г. Уфа), “Хусаиния” (г. Оренбург) было больше ученых, писателей журналистов, общественных деятелей, чем служителей ислама.

Одним из главных положительных результатов существования и деятельности Оренбургского Магометанского Духовного Собрания является, на наш взгляд, то, что под его руководством мусульмане Российской империи смогли сохранить себя как этнос, сформировать свою, мусульманскую интеллигенцию, занять достойное место в российском социуме. Собрание явилось как бы буфером между “терпимой” властью религией и самой властью, стремящейся сохранить баланс в соотношении вероисповеданий.

За 128 лет своего существования Духовное Собрание способствовало выработке законодательства, регулирующего жизнь мусульман в Российской империи и дающего гарантии от произвола в религиозной политике.

Конец деятельности Оренбургского Магометанского Духовного Собрания положила Октябрьская революция, в корне изменившая отношение государства, как к исламу, так и к другим религиям.

Список использованных источников

- ¹ Фаизов Г.Б. Государственно-исламские отношения: историко-философский и социологический анализ (на материалах Башкирии и Татарии): Дис. На соиск. учен. степени канд. филос. наук. – М., 1993, С. 35.
- ² Гумилев Л.Н. От Руси к России. – М., 1992., С.54.
- ³ Цит. по: Вишленкова Е.А. Религиозная политика: официальный курс и “общее мнение” России Александровской эпохи. – Казань, 1997, С. 38.
- ⁴ Ишмухаметов З.А. Социальная роль и эволюция ислама в Татарии (Исторические очерки). – Казань, 1979, С. 35; ЦГИА РБ, ф. И-295, оп. 3, д. № 114, л. 87-96; ГАОО, ф.11, оп. 2, дело № 3179, л. 42; ЦГИА РБ, ф. И-295, оп. 11, д. № 703; ЦГИА РБ, ф. И-295, оп.3, д. №1, л. 43-58.
- ⁵ ГАОО, ф. 11, оп. 2, д. № 179, л. 64-67.
- ⁶ ЦГИА РБ, ф. И-295, оп. 11, д. № 703
- ⁷ Ишмухаметов З.А. Социальная роль и эволюция ислама в Татарии (Исторические очерки). – Казань, 1979, С. 37
- ⁸ Полное Собрание Законов Российской Империи. – Собр. 3-е. – Т. VIII. – № 5419. – СПб., 1890, С. 444.
- ⁹ Столетие Магометанского Оренбургского духовного собрания. – Уфа, 1889, С25.
- ¹⁰ Малов Е. О магометанских мечетях в России. – Казань, 1868, С. 69.
- ¹¹ Ишмухаметов З.А., указ. соч., С. 36.
- ¹² ЦГИА РБ, ф.2, оп. 1, д.№ 3581, л. 89; цит. по: Фаизов Г.Б., указ. соч., С. 74

Ю.Т.Долин



К ВОПРОСУ О ГРАММАТИЧЕСКОМ СТАТУСЕ ОДНОСОСТАВНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Статья содержит полемику с теми учеными-лингвистами, которые пытаются в теорию односоставного предложения ввести понятие синтаксического нуля и, тем самым, все односоставные предложения в русском языке квалифицировать как двусоставные синтаксические структуры. Автором приводятся аргументы в защиту грамматической односоставности определенно-личных, неопределенно-личных, обобщенно-личных и безличных предложений, в защиту синтаксической оппозиции: двусоставное предложение/односоставное предложение.

Академик В.В. Виноградов в своем теоретическом “Введении” ко II тому Академической грамматики русского языка (1954), подводя итоги изучения типов простого предложения в отечественной науке о языке, с уверенностью констатировал: “Разграничение двух основных типов предложения - двусоставных и односоставных - прочно вошло в синтаксис русского языка”. [2]

Это разграничение, впервые введенное академиком А.А. Шахматовым, [12] до середины 60-х годов XX века считалось чуть ли не бесспорным. Синтаксическая оппозиция: двусоставное предложение / односоставное предложение - вслед за академической Грамматикой - 54 нашла отражение во всех без исключения вузовских учебных пособиях по современному русскому языку, а также в школьных учебниках русского языка. [1] Однако, начиная с середины 60-х годов XX века, особенно в последние два десятилетия, в нашей русистике вопрос о реальности существования односоставных предложений в русском языке как самостоятельного структурного типа простого предложения стал остродискуссионным.

Так, например, известный ученый-синтаксист Г.А. Золотова в статье “О некоторых теоретических результатах работы над “Синтаксическим словарем русского языка”, учитывая то, что наш “речемыслительный акт, претворяющийся в предложении, заключается в предикативном (в плане модальности, времени и лица) отнесении признака к предмету, его носителю”, приходит к теоретическому заключению о

“принципиальной двусоставности русского предложения”. [6] Эта точка зрения нашла затем свое отражение в книге Г.А. Золотовой, Н.К. Онипенко и М.Ю. Сидоровой “Коммуникативная грамматика русского языка”, [7] а также в статье Г.П. Дручининой “Какой синтаксис нужен школе?” [5] Полемика с профессором Г.А. Золотовой и её сторонниками содержится в нашей статье “Есть ли в русском языке односоставные предложения? (Синтаксическая теория и школьный синтаксис)”. [4]

Вместе с тем, другие ученые-лингвисты пытаются осмыслить традиционные русские односоставные предложения тоже как двусоставные, но с иной научной позиции - путем введения понятия синтаксического нуля (чему и посвящена главным образом настоящая статья). Это, прежде всего, М.В. Панов, И.А. Мельчук, Е.Н. Ширяев.

По их мнению, второй главный член в таких предложениях представлен синтаксическим нулем, а именно: в номинативных предложениях типа **Зима. Мороз** - наличествует нулевое сказуемое, а односоставные предложения сказуемого типа (неопределенно-личные, обобщенно-личные и даже безличные) - это предложения с нулевым подлежащим. Что касается определенно-личных предложений (типа **Иду домой**), то в них роль подлежащего, якобы, выполняет сама глагольная флексия.

Согласно этой синтаксической концепции шахматовская грамматическая оппозиция: двусоставное предложение / односоставное предложение - фактически утрачивается.

Правда, Е.Н. Ширяев в статье “Московская лингвистическая школа и синтаксис” предлагает новую оппозицию в области простого предложения: предложения с вербальным подлежащим / предложения с нулевым подлежащим. [13] Однако это уже совсем иная синтаксическая оппозиция - оппозиция внутри двусоставного предложения.

Говоря о целесообразности или нецелесообразности введения понятия синтаксического нуля в теорию односоставного предложения, следует прежде всего отметить, что сама идея синтаксического нуля в науке о русском языке, принадлежащая профессору А.М. Пешковскому и нашедшая отражение в его книге “Русский синтаксис в научном освещении”, - это, на наш взгляд, плодотворная идея, даже, можно сказать, идея новаторская. Ведь не случайно во всех ныне действующих школьных учебниках русского языка в предложениях типа **Он врач. День сегодня жаркий** - сказуемое рассматривается как составное именное с нулевой связкой. [1]

Вместе с тем, по нашему убеждению, “границы” синтаксического нуля должны быть строго очерчены.

Идея нулевого сказуемого в структуре номинативного предложения (типа **Зима**), имеющего значение бытия и выражающее изъявительное наклонение, настоящее время (т.е. **есть**), представляется нам вполне логичной, так как такое сказуемое выводимо из синтаксической парадигмы этого типа предложений: **Зима. - Была зима. - Будет зима. - Была бы зима**. Номинативное предложение в свете этой теории следует квалифицировать как особую разновидность простого двусоставного предложения, имеющего структурную схему $N_1 - V_f \emptyset$. [3]

Что же касается понятия нулевого подлежащего в структуре односоставных предложений типа **Цыплят по осени считают. В дверь постучали. Уже вечерет. Холодно**, - то с этим понятием мы выражаем свое принципиальное несогласие, так как оно противоречит, на наш взгляд, самой языковой реальности.

Каковы же аргументы у сторонников этой идеи?

Известный представитель Московской филологической школы М.В. Панов в своем лингвистическом очерке “Русский язык”, характеризуя особенности синтаксического строя этого языка и выделяя базовую структуру “существительное в именительном падеже + спрягаемый глагол”, утверждает при этом, что эта синтак-

сическая структура “используется и в так называемых двусоставных предложениях, и в предложениях с неопределенно-личными, обобщенно-личными и безличными формами глаголов. Например, неопределенно-личное значение глагола может реализоваться только при “отсутствии” подлежащего. Значимое отсутствие [подлежащего - Д.Ю.] следует рассматривать как особый показатель, поэтому в предложениях с неопределенно-личной, обобщенно-личной, безличной формой глагола необходимо признать наличие подлежащего, выраженного нулем”. [9]

Известный ученый-лингвист И.А. Мельчук в статье “О синтаксическом нуле” также утверждает, что отсутствие подлежащего в русском предложении - “это по существу и есть нулевая словоформа - подлежащее”. В предложениях типа **Улицу занесло песком. Поля побило градом** - он усматривает “наличие нулевого подлежащего \emptyset стихии”. А в предложении **Ивана пригласили к трем часам** - “наличие нулевого подлежащего \emptyset люди”. Если “в предложении есть личный глагол, - приходит к заключению И.А. Мельчук, - то он должен с чем-то согласовываться, а это “что-то” - всегда подлежащее, в том числе выраженное нулевой лексемой”. [8]

Такова логика рассуждения этих ученых.

По нашему убеждению, синтаксический нуль, как и нуль морфологический (имеем в виду нулевое окончание), выводим только на парадигматическом уровне, так как он выражает какое-то грамматическое значение. Например, нулевая связка (в конструкциях типа **Он врач. День жаркий**) или нулевое сказуемое (в конструкциях типа **Зима. На улице тишина**) выражают грамматическое значение настоящего времени. Что же касается понятия нулевого подлежащего, то оно в теории русского односоставного предложения, по нашему убеждению, никак не применимо. Считаем, что это надуманное понятие, не соответствующее самой языковой реальности, так как на синтагматическом уровне синтаксический нуль не выводим. И прежде всего потому, что он не выражает никакого грамматического значения, в частности, значения именительного падежа подлежащего. (Ср. **Стучат в дверь** и **Стук в дверь**). Если во второй синтаксической модели в слове **стук** нулевое окончание, выражающее значение именительного падежа, выводится из падежной парадигмы этого слова (стук - стука - стуку и т.д.), то в первой синтаксической модели “нулевое подле-

ВЫВОД

жащее” (если признать его реальность) никакого именительного падежа не выражает, так как оно никак не выводимо. (Ср. синтаксическую парадигму: **Стучат в дверь. - Стучали в дверь. - Стучали бы в дверь**).

Поэтому считаем, что в синтаксической структуре и неопределенно-личных, и обобщенно-личных, а уж тем более, безличных предложений никакого нулевого подлежащего не содержится. Следует напомнить высказывание А.М. Пешковского по поводу безличных предложений, в которых “бесподлежащность” - не случайное явление, а составляет самую их сущность. С внутренней стороны эти предложения можно определить как **предложения, в которых подлежащее устранено не только из речи, но и из мысли**”. [10]

Если же говорить о “согласовании” глагольного сказуемого с нулевым подлежащим (как считает И.А. Мельчук в своей статье), то при этом невольно возникает вопрос: “А в каких же грамматических категориях происходит это согласование?” (В лице? В числе? В роде?). Данный вопрос, конечно же, остается без ответа. И вновь хочется процитировать А.М. Пешковского о синтаксическом “устройстве” без-

личных предложений: “С внешней стороны, как синтаксический шаблон, они определяются как **не согласуемый ни с чем глагол** или, в случае распространенности, не согласуемый ни с чем глагол + зависящие от него второстепенные члены”. [10]

Что же касается понятия так называемого “сокрытого” (флексийного) подлежащего в структуре русского предложения, то об этом очень хорошо сказано в монографии А.С. Попова “Подлежащее и сказуемое в структуре простого предложения современного русского литературного языка”: “Теория сокрытого, энклитического подлежащего не может быть принята потому, что подлежащее - это отдельный член и он не может быть отождествлен с глагольным окончанием”. [11]

Итак, определено-личные, неопределенно-личные, обобщенно-личные и безличные предложения в русском языке по своей синтаксической форме действительно являются односоставными бесподлежащно-сказуемостными предложениями, входящими в грамматическую оппозицию: двусоставное предложение / односоставное предложение.

Список использованной литературы

1. Бабайцева В.В., Чеснокова Л.Д. Русский язык. Теория: Учебник для 5-9 классов общеобразовательных учебных заведений. - М.: Просвещение, 1992 [1998].
2. Грамматика русского языка. Т. II. Синтаксис. Ч. 1. - М., 1954. - С. 73-74.
3. Долин Ю.Т. О грамматической природе номинативных предложений // Русский язык в школе, 1987, № 1.
4. Долин Ю.Т. Есть ли в русском языке односоставные предложения? (Синтаксическая теория и школьный синтаксис) // Русский язык в школе, 2000, № 3.
5. Дручинина Г.П. Какой синтаксис нужен в школе? // Русский язык в СНГ, 1992, № 10-12.
6. Золотова Г.А. О некоторых теоретических результатах работы над “Синтаксическим словарем русского языка” // Вопросы языкознания, 1986, № 1.
7. Золотова Г.А., Онипенко Н.К., Сидорова М.Ю. Коммуникативная грамматика русского языка. - М., 1998.
8. Мельчук И.А. О синтаксическом нуле // Типология пассивных конструкций: Диатезы и залоги. - Л., 1974.
9. Панов М.В. Русский язык // Языки народов СССР. Т. I. Индоевропейские языки. - М., 1966. - С. 106-107.
10. Пешковский А.М. Русский синтаксис в научном освещении. Изд. 7. - М., 1956. - С. 343.
11. Попов А.С. Подлежащее и сказуемое в структуре простого предложения современного русского литературного языка. - Пермь, 1974. - С. 27.
12. Шахматов А.А. Синтаксис русского языка. - Л., 1941.
13. Ширяев Е.Н. Московская лингвистическая школа и синтаксис // Язык: система и подсистемы. - М., 1990. - С. 123.

ОБУЧЕНИЕ АУДИРОВАНИЮ

Данная статья посвящена проблеме обучения студентов аудированию. Рассматриваются вопросы о значении аудирования в изучении иностранного языка, системном характере обучения аудированию, а также вопросы в части системы упражнений в обучении аудированию. Автором подчеркивается необходимость формирования аудирования, как очень важного умения, без овладения которым невозможно общение на иностранном языке.

1. Роль аудирования в изучении иностранного языка

Хорошо известно, что речь является одним из важнейших средств общения. Общение может осуществляться устно и письменно. Устная речь является средством осуществления двух видов деятельности - говорения и аудирования, т.к. использование устной речи для общения подразумевает и ее порождение, и ее понимание. Механизмы говорения и аудирования между собой тесно связаны, а иногда совпадают. Обучение аудированию невозможно без обучения говорению и обучение говорению невозможно без обучения аудированию.

Распознавание устной речи, или аудирование, в плане обучения этому виду речевой деятельности представляет собой сложную и далеко еще не решенную проблему. Не случайно методисты и преподаватели иностранного языка ставят вопрос: "Почему дети шести лет, изучая иностранный язык, понимают вопросы своего учителя и не могут понять те же вопросы, если к ним обращается иностранец?".

Для решения именно этой проблемы необходимо обучать аудированию на различных этапах. Аудирование определяет в дальнейшем успех или неуспех всего практического обучения языку.

Аудирование играет важную роль в изучении иностранного языка и особенно при коммуникативно-направленном обучении. В современной методике обучения иностранным языкам подчеркивается необходимость формирования аудирования, как очень важного умения, без овладения которым невозможно общение на языке. Аудирование должно занимать важное место уже на начальном этапе.

Аудирование является целью обучения как в качестве конечного результата, так и промежуточного. Вместе с тем, аудирование служит и мощным средством обучения иностранному языку. Через аудирование идет усвоение лексического состава языка и его грамматической структуры. В то же самое время аудирование облегчает овладение говорением, чтением и письмом.

Умение слушать является залогом успеха в изучении иностранного языка, формирование понимания речи на слух должно протекать в естественных условиях звучащей речи.

Аудирование, используемое в качестве средства обучения, стимулирует учебную и коммуникативную деятельность студентов, обеспечивает управление процессом обучения, поскольку все время имеет место обратная связь, и создает благоприятные условия для овладения иностранным языком.

Повышение эффективности обучения аудированию может оказать положительное воздействие на результативность обучения иностранному языку в целом.

2. Системный характер обучения аудированию

Обучение любому виду речевой деятельности должно представлять собой законченную систему. Любая сложная система имеет иерархическое строение, что выражается в наличии определенных взаимодействующих уровней. При этом нижние уровни более элементарные, они включаются в верхние как составные элементы.

Считается, что овладение иностранным языком должно рассматриваться как поэтапный процесс, конечной целью которого является

способность порождать и воспринимать иноязычную речь.

Система обучения аудированию включает три основных уровня:

- элементарный - посвящается формированию перцептивной базы аудирования;
- продвинутый - развитию аудирования как вида речевой деятельности;
- завершающий - овладению устным общением, в ходе которого студент выступает в роли слушающего.

Таким образом, системный характер обучения требует соблюдения последовательности в овладении конкретным видом речевой деятельности.

Целью обучения на первом уровне является становление механизмов восприятия иноязычной речи; на втором - формирование способности воспринимать и понимать устные иноязычные тексты; в результате обучения на завершающем этапе/уровне системы студенты должны приобрести способность участвовать в устном иноязычном общении.

Коммуникативная направленность должна быть присуща всему учебному процессу и обучение общению должно проводиться на всех этапах. Меняется лишь удельный вес и характер общения от учебного к естественному.

На первом этапе становление артикуляционных навыков и речевого слуха осуществляется с опорой на речь преподавателя, в дальнейшем восприятие речи других лиц, особенно носителей языка, будет сопряжено с большими трудностями, поэтому уже в этот период следует слушать речь разных лиц, в том числе и носителей языка. Восприятие речи может осуществляться на материале фонетических и других аудитивных упражнений, с помощью аудио-визуальных средств.

Второй уровень посвящается формированию основных умений аудирования и развитию на этой основе данного вида речевой деятельности.

Обучение на данном этапе осуществляется на материале связанных текстов, так как к этому времени студенты уже овладели определенным запасом языковых средств, слушают усиленные познавательные тексты (о городах, памятниках культуры, обычаях и традициях и т.д.).

Отбирая текст для обучения аудированию, преподаватель принимает во внимание его содержание: соответствие теме, доступность, воспитывающее воздействие и пр., а также его языковую форму. При этом жанр текста (рассказ, беседа, интервью и др.), его коммуникативная

функция (сообщить что-либо, убедить в чем-то, побудить к чему-то и т.д.) не принимается во внимание, также как и его форма (устный/письменный). Однако эти характеристики весьма существенны для реального общения.

Предъявляя текст для восприятия на слух, преподаватель интересуется, понял или не понял студент смысл текста. Иногда контролируется и понимание отдельных языковых явлений.

Текст - это прежде всего единица коммуникации, поэтому он обязательно преследует определенную коммуникативную цель, выражает конкретное коммуникативное намерение.

И в естественном общении всегда используются тексты, относящиеся к определенным жанрам, количество которых невелико. Поэтому весьма существенным для эффективности обучения аудированию является вопрос о жанрах учебных текстов. Все тексты, относящиеся к одному жанру, обладают сходными характеристиками как в области функции, так и логико-смысловой структуры. Этот факт приводит к важному методическому выводу: если познакомить студентов с образцами текстов определенного жанра, показать им его коммуникативную функцию, логико-смысловую структуру и языковое оформление, понимание других текстов данного жанра будет облегчено, станет более полным, глубоким и точным.

Студентов следует знакомить с жанрами не одновременно, а последовательно, соблюдая принцип от легких к трудным. Переходить к следующему жанру можно тогда, когда студенты уже достаточно хорошо понимают тексты изучаемого жанра. Затем, одновременно с изучением нового жанра, следует слушать тексты и ранее изученных жанров. Тогда на завершающем этапе обучения студенты смогут успешно воспринимать тексты любых жанров.

Типичным для многих студентов является запоздалое включение в процесс слушания, а также отвлечение внимания в ходе этого процесса. Студенты относятся к аудированию только как к учебной деятельности, не видят дальнейших путей применения прослушанной информации. Результатом этого является их низкий уровень активности, что ведет к недостаточной эффективности обучения аудированию в целом.

Поэтому, чтобы повысить эффективность обучения данному виду речевой деятельности, необходимо осуществить работу в соответствии со следующими направлениями:

- определение потребностей, интересов и мотивов

- вов студентов как факторов, влияющих на выбор аудитивного текста и заданий к нему;
- анализ коммуникативно-познавательного потенциала аудитивного текста;
 - использование установочного текста как средства создания ситуации рецепции;
 - изменение критериев оценки деятельности студента при выполнении им упражнения в аудировании иноязычного текста.

Главным условием эффективного управления аудированием является ориентирование его содержания на ведущую деятельность студентов.

Выявление потребностей, интересов и мотивов студентов поможет в подборе аудитивных текстов и заданий к ним.

Коммуникативно-познавательный потенциал текста складывается из его первичной и вторичной информативности.

Информативность текста называется первичной, если в качестве точки отсчета при его анализе рассматриваются мотив и цель. Реципиент может также извлечь информацию, которую считает полезной для себя. В этом случае имеет место вторичная информативность. Важно научить студентов не только понимать главное и второстепенное в тексте, но и, исходя из собственных информационных потребностей, извлекать из сообщения вторичную информативность.

Под познавательной ценностью текста понимается его способность сообщать о новых для студентов событиях и фактах, давать новую интерпретацию уже известного, служить содержательной основой общения на уроке иностранного языка.

В основе каждого текста лежит коммуникативная целеустановка автора - информировать и побудить к соответствующему действию. Коммуникативное намерение и коммуникативная задача автора сообщения определяется функциями общения, в соответствии с которыми различают три группы текстов: информативно-побудительные, регулятивно-побудительные и эмоционально-побудительные. Информативно-побудительные тексты ориентируют на познавательную деятельность, на извлечение информации. Регулятивно-побудительные тексты представляют собой инструкцию, руководство к выполнению тех или иных действий. В эмоционально-побудительных текстах преобладает эмоциональный компонент. В зависимости от функциональных особенностей текстов можно ожидать различные формы реакции студентов на эти тексты и соответственно планировать характер обратной связи - вербальную, эмоционально-вербальную, действенную, мимическую.

Коммуникативные целеустановки имеют разные речевые формы реализации, в соответствии с которыми различают текст-сообщение, текст-описание, текст-рассуждение, текст-инструкцию, текст-просьбу, текст-приказание.

Таким образом, анализ и учет всех компонентов коммуникативно-познавательного потенциала текста позволяет достичь коммуникативного контакта при аудировании.

Оценивать студента надо за интерпретационную деятельность - за "количество" информации, перешедшее в "качество" и ставшее достоянием реципиента. При этом имеется в виду не столько запоминание отдельных фактов сообщения и простой пересказ, сколько умение и стремление студента оперировать присвоенной информацией при анализе и оценке явлений, событий, фактов, выражение личностного отношения к воспринятому.

3. Система упражнений для обучения аудированию

Под системой упражнений понимается организация взаимосвязанных действий, расположенных в порядке нарастания языковых и операционных трудностей, с учетом последовательности становления речевых умений и навыков в различных видах речевой деятельности.

Последовательность формирования умений и навыков восприятия речи на слух реализуется иерархическим построением упражнений, которые расчленяются на две подсистемы - подготовительные (языковые) и речевые, на распадающиеся, в свою очередь, группы - (упражнения для снятия лингвистических трудностей аудирования, упражнения для устранения психологических сложностей аудирования), включающие типы и виды упражнений.

Цель подготовительных упражнений заключается в том, чтобы предварительно (до слушания текста) снять трудности лингвистического или психологического характера, что позволит аудитору сосредоточить свое внимание на восприятии содержания.

Учитывая факторы, влияющие на восприятие речевых сообщений, в подготовительных упражнениях можно выделить две группы: 1) упражнения, направленные на снятие трудностей лингвистического характера и 2) упражнения, направленные на преодоление трудностей психологического характера.

Речевые упражнения способствуют выработке умений воспринимать речевые сообщения в условиях, приближающихся к естественному речевому общению. Они обучают: а) определять

наиболее информативные части сообщения; б) устранять пробелы в понимании за счет прогнозирования на уровне текста; в) соотносить текст с ситуацией общения; г) членить аудиотекст на смысловые куски и определять основную мысль в каждом из них; д) письменно фиксировать основную часть информации.

Подготовительные упражнения

I. Упражнения для обучения речевому слуху:

1. Прослушайте и повторите несколько пар слов:

**foe - four
coke - cock
soke - sock
show - shaw
code - cod**

2. Прослушайте слова, найдите каждое из них в графическом ключе, состоящем из трех слов:

**fit - fed - fat
lit - let - lat
bit - bet - bat
pit - pet - pat**

3. Определите на слух рифмующиеся слова, отметьте их цифрами:

**short - court - thought - cart
go - sharp - so - show**

4. Прослушайте пары предложений, поставьте в графическом ключе (на карточке) “+”, если предложения одинаковые, и “-“, если они разные.

5. Прочтите вслух текст с фонетическими пометами и т.д.

II. Упражнения для обучения вероятностному прогнозированию.

1. Прослушайте ряд прилагательных (глаголов), назовите существительные, которые с ними чаще всего употребляются.

2. Переведите на слух слова, образованные из известных вам элементов. Например:

writer, writing (write)

3. Прослушайте ряд речевых штампов, назовите (на родном или иностранном языке) ситуации, в которых они могут употребляться.

4. Прослушайте с пластинки (в предъявлении преподавателя) текст, заполните затем пропуски в графическом варианте того же текста и т.д.

III. Упражнения для развития кратковременной и словесно-логической памяти.

1. Прослушайте ряд изолированных слов, запомните и воспроизведите из них те, которые относятся к одной теме.

2. Прослушайте две-три короткие фразы, соедините их в одно предложение.

3. Прослушайте фразу, добавьте к ней еще одну, связанную по смыслу и др.

Речевые упражнения

I. Упражнения для обучения восприятию диалогической речи “со стороны”.

1. Прослушайте диалог, составьте аналогичный на ту же тему.

2. Прослушайте начало диалога, расширьте и дополните последнюю реплику одного из партнеров.

3. Прослушайте фонозапись (кинофрагмент), перескажите разговор действующих лиц.

4. Прослушайте диалог, перескажите его в форме монолога (прокомментируйте его, дайте характеристику одному из действующих лиц, подберите к нему заголовок и объясните его) и т.д.

II. Упражнения для обучения восприятию диалогической речи при участии в диалоге.

1. Прослушайте ряд вопросов, записанных на пленку. Дайте развернутые ответы в отведенной для этого паузе.

2. Прослушайте начало диалога (полилога), продолжите его в парной работе.

3. По мере восприятия диалога в фонозаписи (или фрагмента кинофильма) замените реплики одного из действующих лиц синонимическими выражениями. Воспроизведите затем диалог в новом варианте в парной работе и т.д.

III. Упражнения для обучения восприятию монологической речи.

1. Прослушайте текст, ответьте развернуто на вопросы.

2. Воспроизведите прослушанное с некоторым видоизменением конца (начала, середины и т.д.).

3. Выделите в речевом сообщении смысловые куски и озаглавьте их.

4. Прослушайте текст, составьте рецензию на него, используя следующий план: а) тема сообщения; б) действующие лица; в) краткое изложение содержания; г) основная идея; д) оценка прослушанного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верещагин Е.М. Вопросы теории речи и методика преподавания иностранных языков. М., 1969.
2. Занков Л.В. Беседы с учителями. М., 1970.
3. Lado R. Language Testing. London, 1961.
4. Методика обучения иностранным языкам в средней школе: Учебник / Гез Н.И., Ляховицкий М.В., Миролюбов А.А. и др. М.: Высшая школа, 1982.

СНЯТИЕ ТРУДНОСТЕЙ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В статье рассматривается проблема трудностей и способов их снятия в качестве ведущего педагогического условия развития познавательной самостоятельности студентов университета при изучении иностранного языка. Дается авторская классификация трудностей и способы их снятия. Анализируются причины возникновения трудностей и способы их снятия.

Содержание понятия «познавательная самостоятельность» раскрыто во многих психолого-педагогических работах. Большинство авторов рассматривают его как качество личности, сочетающее в себе умение приобретать новые знания и творчески применять их в различных ситуациях со стремлением к такой работе.

С нашей точки зрения этот феномен представляет собой личностное качество студентов, сочетающее в себе единство трёх компонентов: когнитивного, ценностного и деятельностного.

Эти стороны существуют в тесном единстве и взаимообусловлены, ибо можно стремиться к поиску знаний, но не уметь их добывать в следствие «барьеров» (трудностей), возникающих в процессе самостоятельной познавательной деятельности студентов. Это ведёт к понижению уровня мотивации, веры в свои силы и способности, и, следовательно, ценностного отношения студентов к самостоятельной познавательности.

Именно поэтому мы рассматриваем проблему трудностей и способов их преодоления в качестве ведущего педагогического условия развития познавательной самостоятельности студентов при изучении иностранного языка в университете.

Теоретический анализ данной проблемы и опыт работы позволяют нам рассмотреть причины возникновения трудностей и найти пути и способы их преодоления, тем самым создавая условия для эффективного развития познавательной самостоятельности студента.

Под «затруднением», «барьером» деятельности мы вслед за И.А. Зимней, понимаем субъективное образование, переживание субъектом некоторой сложности, необычности,

нестандартности, противоречивости ситуации (3, С.346).

Затруднение в общении (деятельности) – это субъективно переживаемое человеком состояние «сбоя» в реализации прогнозируемого (планируемого) общения, его действий, непонимания текста (сообщения), непонимание партнера, изменения коммуникативной ситуации, собственного психологического состояния и т.д. Затруднения выявляются в форме остановки, перерыва деятельности, самого общения, невозможности их преодоления (А.К.Маркова).

Среди ряда задач, стоящих перед нами в ходе разработки технологии развития познавательной самостоятельности студентов, работы над созданием учебного пособия по профессионально – ориентированному обучению английскому языку по специальности 060500 «Бухучет и аудит» была задача выявления типологии трудностей, возникающих при изучении английского языка и ведущих к возникновению ошибок в процессе обучения различным видам речевой деятельности, чтения (понимания) иноязычных текстов в частности, причин возникновения трудностей и способов их снятия.

В ходе научно-экспериментальной работы мы выявили следующую типологию трудностей:

- лингвистические;
- дидактические;
- мотивационные;
- социокультурные;
- возрастные.

К причинам возникновения трудностей того или иного плана следует отнести:

- низкий уровень лингвистической компетентности обучаемых;

- несформированность механизма самоконтроля;
- низкий уровень мотивации к изучению иностранного языка и ориентации на познание как ценность;
- социокультурные различия в системе языков;
- игнорирование учета индивидуальных и возрастных факторов.

Лингвистические трудности.

К лингвистическим трудностям мы относим трудности, вызванные низким уровнем лингвистической компетентности обучаемых и несформированностью механизма самоконтроля.

Под лингвистической компетентностью мы понимаем владение языковыми средствами, процессами порождения и распознавания текста.

К причинам, вызывающим лингвистические трудности, мы относим интерференцию родного языка и низкий уровень развития самоконтроля обучаемых.

Под интерференцией понимается обусловленный объективными расхождениями процесс конфликтного взаимодействия речевых механизмов, внешне проявляющийся в речи билингва отклонениях от закономерностей одного языка под влиянием отрицательного воздействия другого или вследствие внутриязыковых влияний аналогичного характера (4, С.14).

Типичным примером интерференции русского языка является употребление вопросительно-отрицательных предложений вместо вопросительных вследствие интерференции русского языка: «Ты не знаешь? – «Don't you know?» вместо «Do you know?» , «Не мог бы ты...?» – «Couldn't you...?» вместо «Could you...?» и т.д.

Мы считаем, что одним из приёмов преодоления трудностей интерференции родного языка является соблюдение принципа наглядности: различные виды зрительной наглядности (таблицы, рисунки, схемы, видеофильмы) несут в себе большое количество информации, в то время как различные виды слуховой наглядности (стихи, песни и т.п.) являются хорошей мотивацией для обучающихся.

С целью преодоления лингвистических трудностей при целенаправленном обучении иностранному языку преподаватель должен сформировать у обучаемых навыки самоконтроля и пользования им. Самоконтроль – это внутренний механизм речемыслительной деятельности, регулирующий овладение внешней речевой деятельностью (М.Е.Брейгина).

Известно, что самоконтроль в своем развитии имеет две формы реализации – произвольную и произвольную. При обучении иностранному языку обучение самоконтролю следует начинать с опоры на произвольное внимание ведущее к произвольному самоконтролю. Переход на уровень произвольного самоконтроля будет совершаться по мере свертывания внутренних умственных действий учащихся в учебной деятельности.

Чтобы механизм самоконтроля был сформирован и задействован, необходимо проводить основательную тренировку по аналогии каждого из действий. При выполнении учащимися заданий преподаватель получает сведения о качестве выполняемых действий и на их основе определяет какая коррекция необходима в функционировании самоконтроля (тренировка отдельных действий, образца в целом и т.д.).

Дидактические трудности.

К причинам возникновения трудностей дидактического характера можно отнести следующие:

- доминирование в обучении одного вида речевой деятельности над другими;
- выделение в качестве главного критерия требований, в основном, в отношении лексического и грамматического оформления речи;
- несоответствие метода обучения индивидуальным особенностям и потребностям обучаемых.

Современная практика обучения иностранным языкам показывает, что в новых условиях больше внимания уделяется обучению устной речи по сравнению с другими видами иноязычной речевой деятельности. Вот почему очень часто обучение чтению подчиняется формированию именно этих навыков.

В нашем исследовании мы рассматриваем чтение в университете как самостоятельный вид речевой деятельности, развивающий у будущего специалиста не только умение извлекать содержащиеся в нем мысли, идеи, факты – понимать его, оценивать, использовать полученную информацию, но и как основной вид речевой деятельности, развивающий умения познавательной самостоятельности.

Анализ процесса понимания иноязычного текста был осуществлен А.Н. Соколовым (2). Он усматривает особенности понимания трудного текста в том, что наряду с непосредственным пониманием знакомого, приходится задержи-

ваться на незнакомом, трудном, осмысливать его, вызывать в сознании необходимые образы, представления, переживания.

Анализ понимания иноязычного текста, проделанный А.Н. Соколовым, позволяет сделать вывод, что путем анализа и рассуждений необходимо искать «смысловые вехи» в тексте, которые приводят к пониманию «общего смысла текста». Таким образом, в основе учебных действий, формирующих поисковую деятельность при чтении, являются действия от анализа – к синтезу, то есть к непосредственному восприятию читаемого.

Для успешного преодоления трудностей, связанных с процессом понимания иноязычного текста при чтении, необходимо строить обучение на основе системы упражнений, развивающих такие умения как узнавание; построение гипотез; переход от общих определений слова, даваемых словарем, к специальному значению, которое слово приобретает в данном контексте; группировка слов внутри предложения и использование полученных групп в качестве смысловых опор.

В рамках когнитивного подхода к процессу понимания получил подтверждение тезис о том, что «понимание не сводимо к лингвистическим или логическим операциям, а предполагает обращение к внутренней картине мира, на основе которой удастся «извлечь знания из обрабатываемого текста» (В.К. Нишанов). Следовательно, «языковая компетентность» (А.Н. Ксенофонтова) выступает как необходимое, но недостаточное условие для понимания речи.

Известный психолог Н.И. Жинкин утверждал, что понимать надо не речь, а действительность. Таким образом, суть поискового чтения состоит в том, чтобы научить студента отыскивать опоры для понимания как в самом тексте, так и в своем опыте, используя известное для понимания неизвестного.

Деятельность, направленная на обнаружение всех возможных опор для понимания, должна быть рационально организована. Рациональным считается такой процесс чтения, при котором способ преодоления трудностей выбирается с учетом их особенностей. Так, знакомая грамматическая конструкция, известные слова воспринимаются целостно, просто узнаются; более сложные лингвистические единицы подвергаются анализу. При отсутствии достаточных опор в слове и в контексте используется словарь. Опытным признается тот чтец, кото-

рый из минимума опор извлекает максимум информации.

По своим индивидуальным особенностям учащиеся, изучающие иностранный язык, бывают двух основных типов (М. Кабардов). Люди так называемого коммуникативного типа «выходят в общение» легко, у них развит слуховая память; попав в чужую языковую среду, они очень быстро схватывают на слух основные стереотипы речевого общения, а могут и вообще научиться владеть языком без специального обучения. Люди некоммуникативного типа обязательно должны осознать систему языка, у них преобладает зрительная память – им нужно увидеть иностранный текст, и лишь после этой работы они могут заговорить на этом языке – коммуникативный барьер у них высок и труднопреодолим.

А.А. Леонтьев (6) отмечает, что речь здесь идет не о наличии или отсутствии способностей к языку, как часто думают, – таких обобщенных способностей не существует. Человек некоммуникативного типа, в частности, может иметь прекрасные аналитические способности, позволяющие на лету схватывать структуру языка, но говорить ему будет все равно трудно. Обычно люди этого типа легче овладевают «рецептивными» навыками, например, научаются понимать иноязычный текст.

Другой стороной индивидуализации при обучении иностранному языку является все более распространяющееся в мировой теории и практике этого обучения ориентация на самостоятельную творческую активность учащегося, на поиск оптимальной именно для него стратегии овладения языком (вообще и при решении конкретных коммуникативных задач) и на использование скрытых резервов именно его личности (Г. А. Китайгородская).

Таким образом, преодоление трудностей, связанных с индивидуальными особенностями и потребностями обучаемых, требует разработки гибких учебных планов, вариативных учебных программ и выбора методов обучения, создающих условия для оптимального развития познавательной деятельности будущего специалиста.

Мотивационные трудности.

Деятельность учения – категория субъективная, субъект должен иметь мотивацию и потребность в изучении иностранного языка, которые определяют успешность этой деятельности.

Отсутствие интереса к иностранному языку вообще и коммуникативно-познавательной потребности в чтении иноязычной литературы по специальности объясняют возникновение многих трудностей, которые препятствуют достижению поставленных целей.

При чтении иноязычной литературы по специальности побудителем активности студентов может выступать коммуникативно-познавательная потребность. Однако для того, чтобы стать мотивом чтения она должна «найти удовлетворение», «опредметиться» в читаемом тексте.

Чтобы способствовать развитию потребности и ценностного отношения студентов к процессу познания в ходе профессионально-ориентированного обучения, используемые тексты должны соответствовать следующим требованиям:

- отвечать профессиональным потребностям будущих специалистов;
- иметь новизну и практическую значимость имеющейся в них информации, т.е. познавательную ценность;
- обладать доступностью, системностью и логикой изложения;
- опираться на термины и понятия профессионально-значимых дисциплин.

Отобранные тексты должны вызывать у студентов интерес и быть мотивированными в плане:

- интеллектуальных потребностей и интересов обучающихся;
- прагматических интересов и потребностей студентов. Они должны чувствовать, что предлагаемый им материал будет необходим для их будущей профессиональной деятельности – социальная мотивация;
- эстетических и эмоциональных потребностей и интересов студентов. Работа с материалом должна давать им ощущение радости и удовлетворения, соответствовать их эстетическим вкусам – эмоциональная мотивация.

Опыт профессионально – ориентированного обучения иностранному языку показал, что преодоление мотивационных трудностей возможно:

- при создании учебно-методических пособий, рассчитанных не только на усвоение обязательной лексики, грамматических структур, но и при вычленении и обеспечении ценностного аспекта познания. Причем интерес к таким учебным пособиям чрезвычайно избирателен. Студенты хотят знать тот лингвисти-

ческий материал, который им профессионально интересен и нужен;

- при организации такого учебного процесса, в течение которого студенты в наибольшей степени могут реализовать свою потребность в познании и применить имеющиеся знания в различных видах заданий: от репродуктивных упражнений до научно-исследовательской работы;
- при интенсификации процесса обучения за счет использования специализированных активных методов обучения и ценностно-ориентированных обучающих технологий.

Социокультурные трудности.

Различия социокультурного восприятия мира русскими студентами, овладевающими иностранным языком, могут привести к возникновению трудностей в обучении.

А.А. Леонтьев отмечает: «Овладение иностранным языком без ознакомления с культурой страны, с менталитетом людей, говорящих на этом языке, и т.д. не может быть полноценным.

В освоении иностранного языка наиболее очевидные трудности наблюдаются на уровне социокультурных фоновых знаний, отсутствие или недостаток, которых приводит к не умению осуществлять речевую деятельность в заданном социокультурном контексте.

Это проявляется:

- а) в неадекватной интерпретации национально-культурной, этнической и социально-стратификационной информации;
- б) в некорректном употреблении лингвострановедчески и социокультурно маркированной лексики.

Для преодоления трудностей, вызванных социокультурными различиями, необходимо, чтобы лингвострановедческие тексты включали как функциональную страноведческую информацию (отражение жизни нашей страны и стран изучаемого языка), так и фоновую (сведения о нормах и традициях общения на данном языке, реалиях повседневной жизни). При этом тексты, отражающие культуру страны изучаемого языка, должны в качестве своего содержания иметь функциональную информацию, а именно, предмет учебного, профессионального, культурного и бытового общения, а качество комментария – фоновую информацию, т.е. сведения о нормах и традициях общения, реалиях страны изучаемого языка.

Возрастные трудности.

Незнание возрастных и психологических особенностей личности студента может также явиться причиной возникновения трудностей при обучении иностранному языку.

Б.Г. Ананьев (1) выделяет студенческий возраст как этап вхождения в сферу избранной профессионально-социальной деятельности, как время интенсивного формирования специальных способностей в связи с профессионализацией.

В этом возрасте полностью сформированы умственные способности индивида. Студенты владеют сложными мыслительными операциями (анализом, синтезом, сравнением, обобщением, систематизацией, абстракцией, конкретизацией), имеют довольно богатый понятийный аппарат.

Однако, в возрасте 20 лет, как указывает Б.Г. Ананьев, наблюдается наиболее острое противоречие между мнемическим и логическим развитием. Когда возможности логических преобразований усвоенного материала возрастают, а способность длительно запоминать и сохранять усвоенное временно ослабляется, что по мнению автора, происходит тогда, когда накопление избыточной и сохранение усваиваемой информации идет при ухудшившейся «фильтрации» вновь усваиваемых знаний. Подобные мнемические противоречия особенно четко проявляются в умственной деятельности студентов младших курсов.

Исходя из этого, процесс обучения необходимо строить не на механическом запоминании материала, а на логически организованной мнемической деятельности. Эффективность запоминания будет зависеть от того как поставлена задача, как организован запоминаемый материал, в какой мере студент освоил способы запоминания и припоминания (П.И.Зинченко, А.Н.Леонтьев, А.А. Смирнов).

При обучении иностранному языку, необходимо учитывать то, что существенной чертой развития памяти является ее «специализация», которая определяется, в первую очередь деятельностью человека, а не возрастом (5). Это так называемая профессиональная память, успешному развитию которой способствует контекстное обучение и организация текстового материала на основе интегративного подхода к осуществлению межпредметных связей иностранного языка с другими предметами.

В студенческом возрасте, как отмечает Б.Г.Ананьев, несколько сильнее зрительная и смешанная память, чем слуховая. Поэтому, воз-

можно, студенты считают самой экономной и удобной формой предъявления учебного материала в письменном виде, что создает зрительную опору. Эту особенность памяти также необходимо использовать в обучении иностранному языку, особенно при объяснении нового материала.

В условиях обучения у студентов формируются специфические особенности осознания и самосознания. Эти особенности связаны с тем, что ведущей для психического развития студентов деятельностью является профессионально направленная деятельность.

Таким образом, можно сформировать систему специфических способов учения, которая становится основой саморегуляции учебной деятельности. К таким способам относятся следующие умения: читать научный текст, запоминать усваиваемый материал и контролировать все учебные действия (самоконтроль и самокоррекция). На основе сформированной системы учебных умений у студентов формируется более или менее адекватная самооценка, являющаяся, особенно в этом возрасте, важнейшим личностным образованием.

Известно, что характер самооценки и ее отношение к оценке окружающих серьезно влияют на формирование личности в целом. А так как в условиях неязыкового вуза одной из основных целей является умение читать оригинальную литературу по специальности, преподаватели должны помочь студентам выработать правильные и объективные критерии оценки своих результатов, а также более правильное представление о том, насколько сложной системой является язык, какой значительный объем знаний, навыков и умений требуется для практического свободного владения им.

Учет самооценки при организации учебной деятельности важен еще и по той причине, что это вызывает у студента чувство удовлетворения своей деятельностью. Потеря заинтересованности в успехе может явиться причиной уменьшения активности студента. Самооценка играет весьма существенную роль и для формирования положительного отношения к изучению иностранного языка.

Таким образом, проведенный нами анализ трудностей и способов их снятия при изучении иностранного языка поможет преподавателям иностранного языка создать эффективные условия для освоения иностранного языка и развития познавательной самостоятельности студентов.

Список использованной литературы

1. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды: В 2 т. – М.: Педагогика, 1980. Т. 2. – 287с.
2. Вайбурд М.Л., Блохина С.А. Обучение пониманию иноязычного текста при чтении как поисковой деятельности // ИЯШ. – 1997. – №2. – С.33-38. №1. – С. 19-24.
3. Зимняя И.А. Психология обучения иностранным языкам в школе. – М.: Просвещение, 1991. – 219с.
4. Киселева Т.Н. Преодоление лексико-грамматической интерференции при обучении немецкому языку как второй специальности при первом английском: Автореф. дисс... канд. пед. наук. – М., 1989. – 16с.
5. Левашов А.С. Возрастные особенности личности студента // Иностранные языки в высшей школе. Вып. 20. – М.: Высшая школа, 1987. – С. 17-21.
6. Леонтьев А. Психолого-педагогические основы обновления методики преподавания иностранных языков // Alma mater. – 1998. – №12. – С. 13-18.

В.П.Ерунов, И.И.Морковин

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

В статье приведена методика планирования и расчета учебной работы в вузе. Приведены результаты исследования зависимости среднегодовой учебной работы, приходящейся на одного студента, от количества студентов в группе, числа групп, потоков, от величины нормативных коэффициентов. Даны рекомендации по выбору величины нормативных коэффициентов, обеспечивающих получение выбранной величины учебной нагрузки.

Высшая школа, будучи центром образования, воспитания, науки и культуры, одновременно представляет собой одну из крупнейших отраслей труда. Поэтому управление системой высшего образования включает в себя не только подготовку и воспитание специалистов, но и рациональное использование ресурсов этой отрасли, достижение оптимального соотношения между результатами высшего образования и ресурсами, которые при этом используются.

Такая постановка проблемы особенно актуальна в современных условиях, отличающихся скудным бюджетным финансированием высшей школы, вынуждающим вузы изыскивать внутренние резервы, минимизировать свои расходы при одновременном стремлении обеспечить требуемое качество подготовки специалистов и сохранить высококвалифицированный состав высшей школы. При этом особое значение имеет проблема организации труда и планового регулирования численности профессорско-преподавательского состава (ППС) вузов, так как ППС играет исключительную роль в системе высшего образования. Преподаватель вуза для студентов является представителем современных научных знаний и передового опыта, с его помощью студент постигает всю глубину, конкретное содержание и значимость своей профессии, познает необходимость самоотверженного и высокопроизводительного труда на благо общества. Поэтому разработка системы норм и нормативов, охватывающей учебную деятельность ППС вуза является важной задачей совершенствования планирования и управления в системе высшего образования.

Решающим фактором, определяющим необходимость правильной дифференциации штатных нормативов численности ППС, явля-

ется трудоемкость учебной работы, которая характеризует затраты преподавательского труда непосредственно в учебном процессе. Именно трудоемкость учебного процесса должна стать базовой основой планового регулирования численности преподавателей, которая обеспечила бы вузам равные условия для осуществления всех основных видов деятельности их научно-педагогических коллективов. Такой подход является важным условием совершенствования организации и повышения эффективности труда преподавателей вузов /1/.

На практике организация труда ППС осуществляется в следующем порядке: ректор вуза устанавливает объем работы ППС исходя из утвержденного штата с учетом необходимости выполнения этим составом всей запланированной учебной работы. Но вопрос оптимального нормирования годовой учебной нагрузки преподавателя по-прежнему остается весьма острым и актуальным, а его решение предполагает установление ряда конкретных регламентаций и рекомендаций. Прежде всего потому, что именно на основе этого показателя рассчитываются штаты ППС по кафедрам, и в каждом вузе имеется свой норматив учебной нагрузки, который и определяет штат преподавателей той или иной кафедры.

Задача методики планового регулирования численности ППС состоит в том, чтобы все кафедры вуза были поставлены в равные условия по отношению к трудоемкости учебного процесса и затратам преподавательского труда по различным специальностям. Очевидно, что если обеспечить условия полной сопоставимости в расчетах учебной нагрузки между отдельными специальностями, то её размеры находились бы в функциональной зависимости от норматива

численности студентов, то есть от величины набора студентов по специальности.

Применяемая в настоящее время система нормативов штатов ППС высших учебных заведений исходит из определенных соотношений численности студентов на одну штатную ставку преподавателя. Это соотношение различно для вузов, имеющих разные статусы, оно также различно и для разных форм получения образования. Например, для очной формы получения образования – 10 студентов на одну ставку преподавателя, для очно-заочной – 15 студентов, для заочной – 35 студентов на одного преподавателя. Но требования к подготовке специалистов по всем формам получения образования едины – это полное выполнение объема работы, установленного государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования на подготовку специалистов, и оформляются каждым вузом самостоятельно в виде учебных планов по специальности или по направлению подготовки. При этом, если обеспечено единство в трактовке слагаемых учебного плана, то данные о трудоемкости учебного процесса, как в разрезе отдельных специальностей так и вуза, будут вполне сопоставимыми и могут явиться необходимой основой для планового регулирования численности ППС вузов.

При выполнении учебной работы, предусмотренной учебными планами по специальностям и при одинаковой средней учебной нагрузке на преподавателя, будем иметь различающиеся штатные нормативы по различным специальностям. То есть принятая в настоящее время методика определения норматива плановой численности ППС учитывает форму получения образования, но не учитывает специфики отдельных специальностей, что неизбежно ставит вузы или кафедры в неравные условия по отношению к действительным затратам преподавательского труда, так как трудоемкость подготовки специалиста в учебных часах по разным специальностям неодинаковая: по техническим специальностям она больше, по экономическим и гуманитарным специальностям трудоемкость меньше. Также разная трудоемкость будет и по разным формам получения образования, что ставит кафедры одного вуза в неравные условия по объему финансирования. Для устранения этого различия можно идти по пути установления для каждой специальности своих штатных нормативов при

произвольном формировании учебных планов и соответственно имеющих различную трудоемкость подготовки специалиста или по пути установления единых штатных нормативов для всех специальностей вуза с использованием единой методологии формирования учебных планов, обеспечивающей планирование одинаковой трудоемкости подготовки специалистов по разным специальностям.

Преимущества использования единых штатных нормативов для всех структурных учебных подразделений вуза в части планирования, организации, учета и контроля преподавательского труда очевидны, и это необходимо учитывать при формировании учебного плана по специальности и установления контрольных цифр набора студентов на первый курс. Основными факторами, определяющими трудоемкость учебного процесса и, следовательно, влияющими на величину штатного норматива ППС, является состав и структура учебного плана по специальности, так как в учебном плане, в сущности, заложена величина учебной нагрузки и её структура.

Различия в организации учебного процесса и в структуре учебных планов порождают разнонаправленные тенденции в трудоемкости учебного процесса. Так, при увеличении удельного веса таких видов учебных занятий, как лабораторные занятия или практические занятия с подгруппами, при прочих равных условиях, повышает трудоемкость учебного процесса. В том же направлении действует рост продолжительности учебной практики, количества курсовых работ и проектов, то есть тех видов учебных занятий, затраты времени на которые определяются производением норм времени на количество студентов или студенческих подгрупп. Иные тенденции наблюдаются при изменении доли лекций в учебной нагрузке – чем выше доля лекционных часов в учебном плане при прочих равных условиях, тем меньше абсолютная величина годового объема учебной работы и, следовательно, относительно меньшее число преподавателей требуется для её выполнения. Регулирование штатов ППС на основе трудоемкости учебного процесса требует прежде всего, как показывают проведенные авторами исследования, необходимости учета факторов, которые влияют на суммарный годовой объем учебной работы в каждом учебном плане, а соответственно и в вузе, и поэтому должны найти отражение в абсолютных или относи-

тельных величинах штатных нормативов и нормативных коэффициентов.

Рассмотрим путь, предполагающий установление единых для всех специальностей штатных нормативов ППС и формирование таких учебных планов, которые соответствовали бы государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования и заданной вузом трудоемкости в учебных часах подготовки специалиста. Для достижения этого необходимо в учебных планах в определенном соотношении распределить аудиторную и самостоятельную работу студентов, установить определенную долю учебной работы на проведение контроля полученных студентами знаний, на проверку и оценку индивидуальных заданий, то есть ввести нормативные коэффициенты, а также соответствующим образом планировать численность набора студентов на первый курс по специальностям. Это можно осуществить с помощью предлагаемой ниже методики формирования и расчета учебной работы /2/.

Распределение общего числа часов (ОЧС), выделяемых государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности на дисциплину, по видам учебных работ в учебном плане очной формы получения образования осуществляют в следующем порядке:

Общее число часов (ОЧС) по дисциплине складывается из часов на аудиторные групповые занятия (АЗ) и часов на самостоятельную работу студента (СР)

$$\text{ОЧС} = \text{АЗ} + \text{СР}, \quad (1)$$

где $\text{АЗ} = \text{ЛК} + \text{ПЗ} + \text{ЛБ}$ - количество часов аудиторных групповых занятий: лекций (ЛК), практических и семинарских занятий (ПЗ), лабораторных занятий (ЛБ);

СР - число часов самостоятельной работы студента по дисциплине.

В свою очередь самостоятельная работа студента равна

$$\text{СР} = \text{СР}_\Pi + \text{СР}_\kappa + \text{ИР}, \quad (2)$$

где $\text{СР}_\Pi = a \cdot \text{ЛК} + b \cdot \text{ПЗ} + c \cdot \text{ЛБ}$ - количество часов самостоятельной работы студента, отводимое на ежедневную подготовку к аудиторным занятиям и самостоятельное изучение отдельных разделов теоретического курса дисциплины;

a, b, c - нормативные коэффициенты, определяющие соотношение числа часов самостоятельной подготовки студента по соот-

ветствующим видам учебных занятий к числу аудиторных часов этих видов учебных занятий;

СР_κ - количество часов самостоятельной работы студента, отводимое на подготовку к текущему контролю, итоговому контролю знаний в форме зачета и выполнение индивидуальных заданий (рефератов, расчетных заданий, курсовых работ и проектов);

$\text{ИР} = p \cdot \text{ОЧС} + g \cdot \text{СР}_\kappa$ - количество часов, отводимое на индивидуальную работу преподавателя со студентом в виде консультаций по всем видам занятий и индивидуальных заданий; всех видов и форм контроля знаний студентов, в том числе и защиты индивидуальных заданий, проводимых в течение учебного семестра, кроме контроля в виде итогового экзамена, проводимого во время сессии;

g - нормативный коэффициент, определяющий число часов на консультации по индивидуальным заданиям и их защите;

p - нормативный коэффициент, определяющий часть общего числа часов по дисциплине, отводимых на текущие консультации, текущий контроль знаний и итоговый контроль в форме зачета, проводимых в течение семестра.

Если в выражение (1) подставить выражение (2) и решить его относительно количества часов СР_κ , то получим

$$\text{СР}_\kappa = \frac{1}{1+g} \cdot [(1-p)\text{ОЧС} - (a+1)\text{ЛК} - (b+1)\text{ПЗ} - (c+1)\text{ЛБ}], \quad (3)$$

В выражении (3) количество часов ЛК, ПЗ, ЛБ по каждой дисциплине устанавливает заведующий выпускающей кафедрой с учетом рекомендаций методической комиссии по специальности так, чтобы СР_κ , определяемое по выражению (3), соответствовало условию $0,5 \cdot \text{ЛК} > \text{СР}_\kappa \geq 0$. Если какой-либо вид учебных занятий не планируется по данной дисциплине, то в выражении (3) число часов по этому виду занятий принимается равным нулю. И если в результате распределения аудиторных часов по видам учебных занятий по дисциплине оказалось, что $\text{СР}_\kappa \geq 10$ часов, то по данной дисциплине планируется индивидуальное задание с оформлением письменного отчета или пояснительной записки. При этом вид и объем индивидуального задания определяется величиной СР_κ .

Например, если $20 > \text{СР}_\kappa \geq 10$ часов – планируется реферат, или расчетное задание, или расчетно-графическое задание; $30 > \text{СР}_\kappa \geq 20$ часов – планируется курсовая работа; $\text{СР}_\kappa \geq 30$ – планируется курсовой проект.

Вся учебная работа преподавателя разбивается на три составляющие: аудиторную работу (АР), индивидуальную работу (ИР) и другие виды учебной работы (ДВР). Порядок расчета количества часов по составляющим учебной работы преподавателя следующий:

$$\text{АР} = \text{п} \cdot \text{ЛК} + \text{г} \cdot \text{ПЗ} + 2 \cdot \text{г} \cdot \text{ЛБ}, \quad (4)$$

где п – число потоков на курсе;

г – число студенческих групп на курсе.

Количество часов индивидуальной работы преподавателя со студентами по дисциплине

$$\text{ИР} = \text{р} \cdot \text{ОЧС} + \text{г} \cdot \text{СР}_\kappa. \quad (5)$$

Количество часов по другим видам учебной работы

$$\text{ДВР} = \text{ИК} + \text{ИГ} + \text{ПР} + \text{ДП} + \text{АС} + \text{РК} + \text{ВЭ} + \text{ПК} + \text{ЗД} + \text{ОП}, \quad (6)$$

где ИК – итоговый контроль (экзамен) по дисциплине;

ИГ – итоговый государственный экзамен;

ПР – практика;

ДП – дипломное проектирование;

АС – научное руководство аспирантами;

РК – руководство кафедрой;

ВЭ – вступительные экзамены;

ПК – приемная комиссия в аспирантуру;

ЗД – защита диссертаций;

ОП – оппонирование диссертаций.

Учебная работа по j -тому учебному плану

$$\text{УР}_j = \sum_{i=1}^n (\text{АР}_i + \text{ИР}_i + \text{ДВР}_i), \quad (7)$$

где $(\text{АР}_i + \text{ИР}_i + \text{ДВР}_i)$ – учебная работа по i -той дисциплине j -го учебного плана;

n – количество дисциплин и видов учебной работы в учебном плане.

Среднегодовая учебная работа, приходящаяся на одного студента

$$\text{УР}_\text{с} = \frac{\text{УР}_j}{N_j},$$

где N_j – контингент студентов j -той специальности.

С использованием вышеприведенной методики были проведены расчеты учебной работы по действующим в университете учебным планам и исследована её зависимость от величины и структуры набора студентов на первый курс: количества студентов в группе, количества студенческих групп и потоков на курсе. В качестве примера на рисунке 1 приведены графики функциональной зависимости $\text{УР}_\text{с}$ от количества студентов в группе $N_\text{г}$ для разного числа групп на курсе, полученные для специальности 071900 – Информационные системы в экономике.

Из рисунка 1 следует, что для обеспечения заданного штатного норматива ППС и выбранной величины учебной нагрузки на преподавателя, необходимо осуществлять вполне конкретный набор студентов на эту специальность.

Например, для штатного норматива 10:1 и учебной нагрузки на преподавателя в размере 780 часов, необходимо для обучения по учебному плану этой специальности осуществить набор численностью в 50 студентов, состоящий из двух групп и одного потока, или набор численностью в 66 студентов, состоящий из трех групп и одного потока и так далее. Наибольшая учебная нагрузка на преподавателя по рассчитываемо-

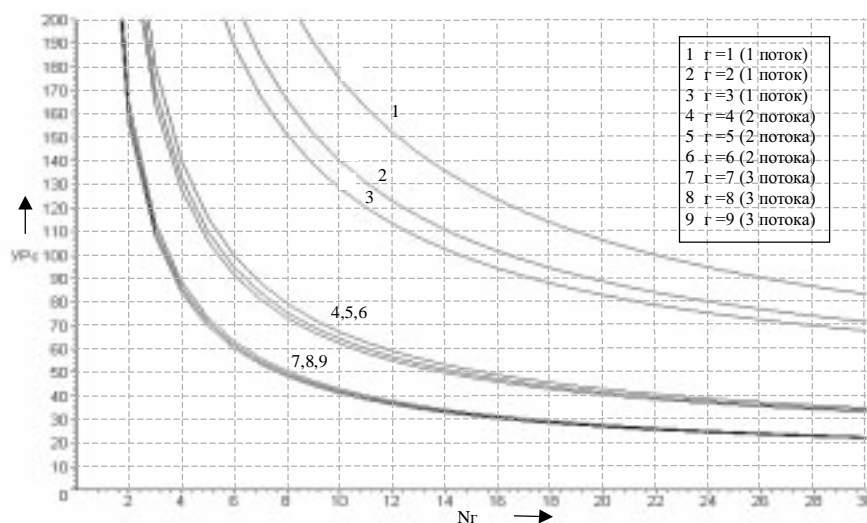


Рисунок 1 - Зависимость среднегодовой учебной работы на одного студента от количества студентов в группе для разного числа групп на курсе

му учебному плану имеет место при наборе численностью в 25 студентов, состоящим из одной группы и одного потока, в часах эта нагрузка составляет 930 часов на одну ставку преподавателя, что недопустимо, так как согласно Типовому положению об образовательном учреждении высшего профессионального образования учебная нагрузка в пределах должностного оклада преподавателя не может превышать 900 часов в учебном году.

Для обеспечения соответствия трудоемкости подготовки специалистов объему финансирования или величине штатных нормативов ППС, устанавливаемых для каждого вуза Министерством образования РФ, и соблюдения условия непревышения максимальной величины учебной нагрузки преподавателя, проведены исследования влияния величины норматив-

ных коэффициентов (a, b, c, p, g), объема и структуры набора ($г, п, N_r$) на среднегодовую учебную работу преподавателя, приходящуюся на одного студента $УР_c/3$. Некоторые результаты исследований приведены в виде диаграмм на рисунках 2 и 3.

Результаты проведенных исследований позволили сформулировать рекомендации по выбору величин нормативных коэффициентов (a, b, c, p, g), обеспечивающих заданную вузом трудоемкость подготовки специалиста в виде среднегодовой учебной работы преподавателя, приходящейся на одного студента. В качестве примера в таблице 1 приведены некоторые рекомендации по выбору нормативных коэффициентов (a, b, c, p, g) для заданного или выбранного набора студентов ($N_r, г, п$) по специальности "Информационные системы в экономике".

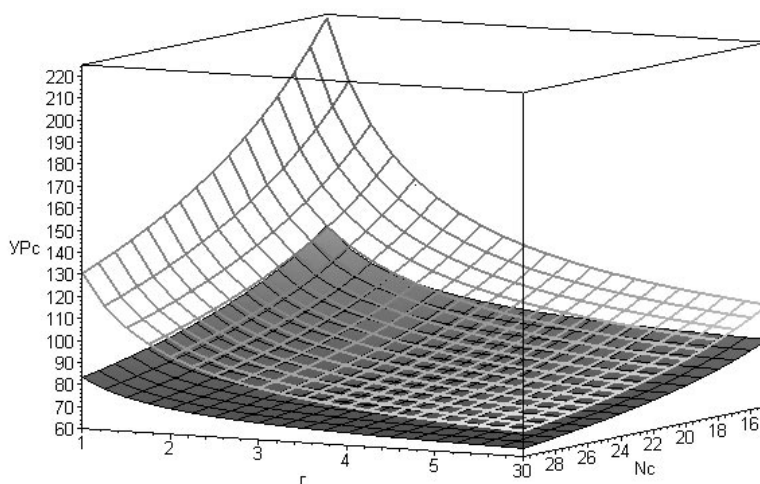


Рисунок 2 - Поверхности, отражающие зависимости учебной работы на одного студента от величины числа студентов в группе и числа групп для разного количества потоков

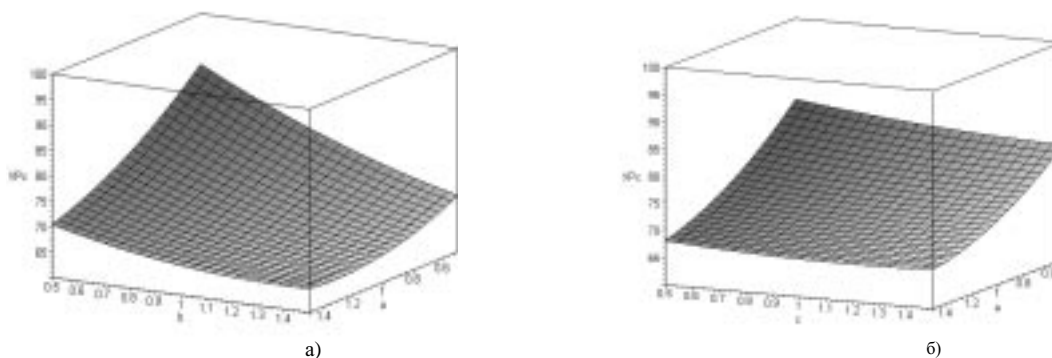


Рисунок 3 - Поверхности, отражающие зависимости учебной работы на одного студента от величин нормативных коэффициентов a, b, c

Таблица 1

| Учебная работа на одного студента УР _с , в часах | Нормативные коэффициенты | | | | | Набор студентов | | |
|---|--------------------------|-----|-----|------------|-------|-----------------|---|---|
| | a | b | c | p | g | N _г | г | п |
| 60 | 1,2 | 0,9 | 0,7 | 0,005 | 0,10 | 25 | 3 | 1 |
| | 1,2 | 1,1 | 0,6 | 0,005 | 0,075 | 25 | 4 | 2 |
| | 1,2 | 1,1 | 0,6 | 0,005 | 0,125 | 25 | 5 | 2 |
| 70 | 1,2 | 0,9 | 0,5 | 0,010 | 0,05 | 25 | 2 | 1 |
| | 1,2 | 0,9 | 0,5 | 0,010 | 0,125 | 25 | 3 | 1 |
| | 1,2 | 0,8 | 0,5 | 0,010 | 0,075 | 25 | 4 | 2 |
| | 1,2 | 1,1 | 0,5 | 0,012 5 | 0,075 | 25 | 5 | 2 |
| 80 | 1,0 | 1,0 | 0,7 | 0,007 5 | 0,05 | 25 | 1 | 1 |
| | 1,0 | 0,8 | 0,7 | 0,012 5 | 0,10 | 25 | 2 | 1 |
| | 1,0 | 0,7 | 0,8 | 0,015 | 0,10 | 25 | 3 | 1 |
| | 1,0 | 0,8 | 0,5 | 0,015 | 0,075 | 25 | 4 | 2 |
| | 1,0 | 0,9 | 0,5 | 0,015 | 0,125 | 25 | 5 | 2 |

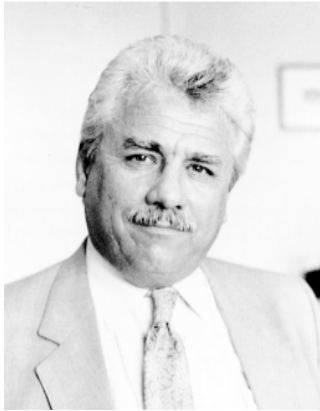
Все это позволяет на стадии формирования учебного плана и планирования величины и структуры набора студентов по специальности определить затраты учебного времени преподавателя на подготовку специалиста и привести их в соответствие с установленными для данной специальности или вуза штатными нормативами ППС. Кроме того предлагаемая методика позволяет рационально распределить самостоятельную работу студентов и отследить еще на стадии планирования учебного процесса реальную загруженность студентов учебной работой, не допуская их перегрузки индивидуальными заданиями.

Такой подход к планированию учебного процесса позволяет автоматизировать процесс планирования и расчета учебной нагрузки и оптимизировать затраты учебного времени преподавателя на подготовку специалиста.

Список использованных источников

- 1 Кигель Р.Ю. Труд преподавателя вуза: содержание, классификация, механизм планового регулирования. – Киев – Одесса: Издательское объединение “Вища школа”, 1987.
- 2 Ерунов В.П., Морковин И.И. Методология планирования учебной работы по специальности и её расчёта / Современные технологии в энергетике, электронике и информатике. Материалы региональной научно-практической конференции. Выпуск 2 // Оренбург. Оренбургский государственный университет, 1999.
- 3 Ерунов В.П., Морковин И.И. К вопросу минимизации затрат учебного времени при подготовке специалистов / Современные технологии в энергетике, электронике и информатике. Материалы региональной научно-практической конференции. Выпуск 2 // Оренбург. Оренбургский государственный университет, 1999.

НОВОЕ В АДАПТАЦИИ СЕРИЙНОГО ОСНАЩЕНИЯ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЛЯ МИКРОХИРУРГИИ



В статье представлены результаты совместного исследования медиков и инженеров, позволившие внести серию предложений по адекватной для микрохирургии адаптации серийного оснащения операционной к новым технологическим условиям, позволившим достичь более высокого экономического и профессионального результата в эксплуатации оборудования и проведения лечебной деятельности.

Усовершенствование условий работы в операционной для микрохирургии касается, в основном, оптимизации серийных инструментов, аппаратов и приборов, и, в меньшей степени, других составляющих, которые несмотря на кажущуюся незначительность, могут влиять и на психологическое состояние микрохирурга, и на его утомляемость, и на точность действий, что, что в конечном итоге может серьезно повлиять на окончательный результат хирургической деятельности (1-6).

В процессе внедрения микрохирургии можно отметить как-бы два этапа: в первом периоде, когда результаты микрохирургии были еще не стабильные, не имели обработанной технологии, то сам процесс операции с использованием оптического увеличения операционного поля, претерпевал гипертрофированное внимание к каждой детали обеспечения операций.

Впоследствии, некоторые элементы были исключены и сам процесс по набору требований, как бы стабилизировался, но, по закону больших чисел, на настоящем уровне вновь появились условия, выполнение которых оптимизирует микрохирургию любого отдела организма человека.

В этой связи, целью нашего совместного, кафедры МБТ ОГУ и Оренбургского филиала ГУ МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. Св. Федорова, исследования явилась разработка и клиническая апробация новых принципов адаптации серийного оснащения операционной, в том числе и мобильных структур, для проведения микрохирургических операций на современном уровне.

Наши исследования проводились по нескольким направлениям.

Многолетние наблюдения показали, что традиционная одежда хирурга может быть существенно изменена, при полном сохранении требований стандарта по стерильности.

Особенностью микрохирургии является то, что хирург должен находиться в состоянии психологического, физического комфорта при оптимальной работе адекватного оборудования. Выпадение из этой цепи хотя бы одного из компонентов может вызвать состояние дискомфорта, повлиять на выполнение этапов операции.

Одним из этих компонентов является одежда хирурга. Нами несколько модернизирован костюм. Мы отказались от рукавов, т.к. на наш взгляд, при одевании халата подворачивающиеся рукава вызывают некоторую неловкость, что тем или иным образом сказывается на настроении оператора.

Некоторым изменениям подвергли мы и операционный халат. Конфигурация его изменена таким образом, что нами была нивелирована верхняя часть застежки, исключена верхняя завязка, что сделало халат более удобным и унифицированным.

Вместо фиксированных завязок на рукавах нами предложены своеобразные манжеты с фиксацией на “липучках”. Подобные манжеты более удобно фиксируют край рукава и, как-бы, концентрируют энергию в кистях рук.

На всех наших халатах были нашиты, успешно применяемые во многих клиниках, своеобразные “муфты”, для сохранения стерильности рук хирурга между операциями.

Аналогичные усовершенствования введены нами и в фиксацию бахил.

Внедрение манжет позволило унифицировать их использование независимо от роста хирурга.

Шапочка выполнена с фиксирующей лентой на “липучке”, ускоряющая и более надежно фиксирующая ее в выбранном положении.

Операционная маска для хирурга значительно удобнее и оперативнее в эксплуатации,

при кольцевидных тесемках для фиксации за ушными раковинами.

Предложенные нами, казалось бы небольшие доработки, серийной одежды оперирующего хирурга создают необходимый физический комфорт и способствуют концентрации профессионального внимания.

Наши наблюдения за хирургами во время операции с использованием операционного микроскопа показали, что они многократно погружают инструменты в стерильные растворы, чтобы удалить мельчайшие частицы пыли, от халатов, простыней, различных “покрывашек”, марли и т.д., что неизбежно, особенно в операционных с большим количеством операционных столов или большого числа обслуживающего операцию медицинского персонала.

Для исключения или уменьшения этого нежелательного эффекта, инженерами по медицинской технике проведен эксперимент, результатом которого появилось предложение использовать салфетки из полимеров (целлофан, полиэтилен), на которые укладывают инструменты. Особенностью микрохирургического инструмента является то, что рабочие концы их с зубчиками или другими техническими образованиями очень тонкие и острые в результате чего они легко “цепляются” за нити простыней и образуют мелкие инородные частицы на своих рабочих концах. При использовании одноразовых простыней этот эффект “загрязнения” выражен меньше, но использование дорогостоящего одноразового материала еще не всегда возможен по экономическим проблемам. Поэтому использование салфеток из доступных полимеров является выходом из сложившейся ситуации.

В унисон этому явлению нами разработаны и предложены для использования футляры на все остерегающие инструменты (за исключением тех, у которых защитные устройства предусмотрены заводской конструкцией инструмента). Небольшие финансовые затраты на материал для этих футляров, которые чаще создавались из использованной тары для другой медицинской продукции, оправдывались удлинением срока службы инструмента и предотвращения возможных осложнений в хирургической деятельности.

Некоторым усовершенствованиям подверглись и традиционные технологии обеспечения операций в микрохирургии, особенно при проведении большого количества оперативных

вмешательств, как это бывает при массовом поступлении пациентов (боевые действия, стихийные бедствия) или конвейерных технологиях (МНТК “Микрохирургия глаза”).

Традиционно, во время операций используется необходимое количество стерильных растворов (физиологического, новокаина, антибиотиков и др.) которые поставляются в больших флаконах, емкостью 250-500 мл. Забор этих растворов в шприц производится через стерильную иглу большого диаметра, но с адекватным серийному шприцу “павильоном”. В период между заборами раствором из флаконов, “павильон” иглы накрывают стерильной салфеткой для предотвращения контакта содержимого флакона с окружающим воздухом и возможного “загрязнения” стерильного раствора. Нами, после длительных наблюдений и бактериологического контроля разработана новая технология. Мы предложили и с успехом используем в операционной закрытие “павильона” иглы для забора стерильного раствора из флакона стерильной пробиркой. Преимущество предлагаемой технологии заключается в том, что сохраняется мягкий инвентарь операционной – марля, т.к. стерильная пробирка может быть использована многократно, фактически до ее случайного физического уничтожения, что происходит крайне редко, между тем экономия марли, при условии нестабильных цен на хлопок, существенно отражается на бюджете медицины.

Внесенные нами предложения по адаптации для микрохирургии серийного оснащения операционной лечебно-профилактического учреждения получили особый резонанс в деятельности мобильных структур офтальмологии развернутых на базе Оренбургского филиала государственного учреждения МНТК “Микрохирургия глаза”, ибо в них наиболее обострены вопросы экономии и высоких требований оказания высококвалифицированной специализированной офтальмологической помощи с гарантированным исходом.

Заключение: Проведенное совместное исследование медиков и инженеров позволило выделить рациональные методы оптимизации использования серийного оснащения операционной для неординарных условий микрохирургии, позволяющие добиться более высокого экономического и профессионального эффекта в эксплуатации оборудования и проводимой лечебной деятельности.

Список использованных источников

1. Горбань А.И., Джаляшвили. Микрохирургия глаза. Ошибки и осложнения. “Гиппократ”, С.-Петербург, 1993, 271с.
2. Краснов М.М. Микрохирургия глауком. М. Медицина, 1974, 175с.
3. Крендаль П.Е., Кабатов Ю.Ф. Медицинское товароведение. М. Медицина, 1974, 464с.
4. Петровский Б.В., Крылов В.С. Микрохирургия. М, 1976, 187с.
5. Lucio Buratto. Хирургия катаракты. Copyright 1999. Fabiano Editore.
6. Alston Callahan. Surgery of the eye. Diseases. M, 1963, 487s.

О.В.Чекмарева



ОЦЕНКА РОЛИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА ГОРОДА ОРЕНБУРГА

Для России экологические проблемы автомобильного транспорта стали особенно актуальными в последнее десятилетие. В 1998 г. автомобильный парк России составил уже 23,7 млн машин, в том числе 18,8 млн легковых; 4,26 млн грузовых автомобилей и 627 тыс. автобусов и темпы роста составляли: в 1996 г. – 5,3 %; в 1997г. – 9,2 %; в 1998г. – 5,2 %. Особенно напряженной экологическая обстановка оказалась в крупных промышленных городах.

Накопление вредных веществ в воздухе промышленного города находится в зависимости от интенсивности движения автомобильного транспорта. Поэтому нами была проведена оценка транспортной нагрузки на дорогах г. Оренбурга. Транспортную нагрузку на дорогах оценивали по составу транспортного потока и его интенсивности утром, днем, вечером и ночью в течении нескольких лет. Подсчет (в обоих направлениях) проводили в течение часа. При описании структуры транспортного потока учитывались основные категории транспортных средств: легковые и грузовые автомобили, автобусы.

В структуре движения преобладает транспорт легковой – 59%, грузовой – в среднем 18%, автобусы и троллейбусы – 23%.

Результаты исследований показали, что средняя интенсивность транспортного потока на контролируемых улицах составила 846 ± 102 единиц в час, максимальная 2500 единиц в час.

Количество улиц с интенсивностью выше среднего в зимний период составило 36%, со средней и малой интенсивностью соответственно 35,4% и 28,6%. В весенне-летний период процент улиц с высокой интенсивностью увеличивается в 1,5 раза (57%), а улиц со средней и низкой интенсивностью уменьшается до 21,5%.

Нами также проведено исследование закономерности формирования пылегазовых выбросов в атмосферу города Оренбурга в зависимости от интенсивности движения автомобильного транспорта. Известно, что при интенсивности движения автотранспорта 314 единиц в час и более запыленность превышает ПДК [1,2].

Удельный вес улиц, опасных в отношении повышенной запыленности в г. Оренбурге составил 76,3%.

Далее по интенсивности движения нами определялись: количество выбросов вредных веществ, их категория опасности, а, затем категория опасности автомобилей. По категории опасности автомобиля нами было проведено ранжирование автодорог г. Оренбурга.

$$KOA = \sum_i^n \left(\frac{M_i}{ПДК_i} \right)^\alpha = \sum_i^n KOV_i,$$

где n – количество примесей в воздухе над территорией;

M – количество выбросов i –той примеси в атмосферу, мг/с;

$ПДК_i$ – среднесуточная ПДК i -того вещества в атмосфере населенного пункта, мг/м³;

α – безразмерный коэффициент, позволяющий соотнести степень вредности i -того вещества с вредностью диоксида серы (III класс опасности).

Значения для токсикантов 1;2;3 и 4 классов опасности соответственно равны 1,7; 1,3; 1,0; и 0,9.

Показатели по улицам высокой, средней и низкой интенсивности на примере трех улицах города приведены в таблице 1.1.

Практически все улицы города относятся к первой категории опасности ($KOA > 10^6$), так как основной вклад в эту величину дают соединения свинца. В весенне-летний период с увеличением интенсивности движения транспортных потоков происходит увеличение их категории

Таблица 1.1 Ранжирование автомагистралей города по интенсивности движения автотранспортных средств и категории опасности.

| | Зима | | | | | | | | Лето | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------------------|----------|----------|----------|----------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|--|-------|----------|----------|----------------------------|------|-----------------|---------------------|---------------------|
| | Интенсивность движения за 20 мин | | | | Общая интенсивность за час | КОВ | КОА | | Интенсивность движения за 20 мин Общая интенсивность за час | | | | КОВ | КОА | | | |
| Салмышская | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 1·10 ⁴ | 2,7·10 ⁷ | Салмышская | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 1,1·10 ⁴ | 3,7·10 ⁷ |
| | утро | 50 | 24 | 15 | 267 | CH | 1,1·10 ³ | | | утро | 70 | 23 | 15 | 324 | CH | 1,2·10 ³ | |
| | день | 36 | 20 | 10 | 198 | NO ₂ | 3,1·10 ³ | | | день | 59 | 17 | 7 | 249 | NO ₂ | 3,6·10 ³ | |
| | вечер | 45 | 24 | 7 | 228 | SO ₂ | 2,4·10 ³ | | | вечер | 52 | 22 | 13 | 261 | SO ₂ | 2,7·10 ³ | |
| | ночь | 0 | 0 | 0 | 0 | Pb | 2,7·10 ⁷ | | | ночь | 0 | 0 | 0 | 0 | Pb | 3,7·10 ⁷ | |
| пр. Победы | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 3,4·10 ⁴ | 5,3·10 ⁸ | пр. Победы | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 4,1·10 ⁴ | 7,9·10 ⁸ |
| | утро | 404 | 5 | 61 | 1410 | CH | 4,4·10 ³ | | | утро | 427 | 7 | 70 | 1512 | CH | 5,4·10 ³ | |
| | день | 488 | 14 | 56 | 1674 | NO ₂ | 2,3·10 ⁶ | | | день | 502 | 5 | 51 | 1674 | NO ₂ | 3,1·10 ⁶ | |
| | вечер | 287 | 3 | 44 | 1002 | SO ₂ | 1·10 ⁴ | | | вечер | 583 | 8 | 65 | 1968 | SO ₂ | 1,3·10 ⁴ | |
| | ночь | 0 | 0 | 0 | 0 | Pb | 5,3·10 ⁸ | | | ночь | 4 | 2 | 0 | 6 | Pb | 7,9·10 ⁸ | |
| пр.Дзержинского | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 2,7·10 ⁴ | 2,2·10 ⁸ | пр.Дзержинского | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 3·10 ⁴ | 2,7·10 ⁸ |
| | утро | 136 | 11 | 86 | 699 | CH | 3·10 ³ | | | утро | 198 | 15 | 80 | 891 | CH | 3,3·10 ³ | |
| | день | 167 | 7 | 68 | 726 | NO ₂ | 1,4·10 ⁶ | | | день | 219 | 12 | 62 | 879 | NO ₂ | 1,6·10 ⁶ | |
| | вечер | 187 | 5 | 71 | 789 | SO ₂ | 7,4·10 ³ | | | вечер | 140 | 14 | 79 | 699 | SO ₂ | 8,2·10 ³ | |
| | ночь | 52 | 2 | 2 | 168 | Pb | 2,2·10 ⁸ | | | ночь | 80 | 5 | 2 | 219 | Pb | 2,7·10 ⁸ | |
| | Весна | | | | | | | | Осень | | | | | | | | |
| | Интенсивность движения за 20 мин | | | | Общая интенсивность за час | КОВ | КОА | | Интенсивность движения за 20 мин | | | | Общая интенсивность за час | КОВ | КОА | | |
| Салмышская | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 1,1·10 ⁴ | 3,3·10 ⁷ | Салмышская | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 1,1·10 ⁴ | 3,3·10 ⁷ |
| | утро | 58 | 20 | 16 | 282 | CH | 1,1·10 ³ | | | утро | 60 | 22 | 14 | 288 | CH | 1,2·10 ³ | |
| | день | 50 | 16 | 9 | 225 | NO ₂ | 3,4·10 ³ | | | день | 51 | 18 | 8 | 231 | NO ₂ | 3,5·10 ³ | |
| | вечер | 50 | 23 | 17 | 270 | SO ₂ | 2,6·10 ³ | | | вечер | 48 | 24 | 16 | 264 | SO ₂ | 2,6·10 ³ | |
| | ночь | 0 | 0 | 0 | 0 | Pb | 3,3·10 ⁷ | | | ночь | 0 | 0 | 0 | 0 | Pb | 3,3·10 ⁷ | |
| пр. Победы | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 3,9·10 ⁴ | 7,3·10 ⁸ | пр. Победы | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 3,9·10 ⁴ | 7,2·10 ⁸ |
| | утро | 415 | 4 | 65 | 1452 | CH | 5,1·10 ³ | | | утро | 420 | 3 | 60 | 1449 | CH | 5,1·10 ³ | |
| | день | 489 | 5 | 42 | 1608 | NO ₂ | 2,9·10 ⁶ | | | день | 479 | 5 | 45 | 1587 | NO ₂ | 2,9·10 ⁶ | |
| | вечер | 560 | 6 | 57 | 1869 | SO ₂ | 1,2·10 ⁴ | | | вечер | 565 | 8 | 52 | 1875 | SO ₂ | 1,2·10 ⁴ | |
| | ночь | 0 | 0 | 0 | 0 | Pb | 7,2·10 ⁸ | | | ночь | 3 | 2 | 0 | 5 | Pb | 7,2·10 ⁸ | |
| пр.Дзержинского | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 2,4·10 ⁴ | 2,1·10 ⁸ | пр.Дзержинского | Время | легковые | грузовые | автобусы | | CO | 2,7·10 ⁴ | 2,2·10 ⁸ |
| | утро | 158 | 2 | 86 | 738 | CH | 2,8·10 ³ | | | утро | 136 | 11 | 86 | 699 | CH | 3·10 ³ | |
| | день | 235 | 2 | 56 | 879 | NO ₂ | 1,3·10 ⁶ | | | день | 167 | 7 | 68 | 726 | NO ₂ | 1,4·10 ⁶ | |
| | вечер | 125 | 1 | 38 | 492 | SO ₂ | 6,6·10 ³ | | | вечер | 187 | 5 | 71 | 789 | SO ₂ | 7,4·10 ³ | |
| | ночь | 70 | 1 | 2 | 219 | Pb | 2,1·10 ⁸ | | | ночь | 52 | 2 | 2 | 168 | Pb | 2,2·10 ⁸ | |

Таблица 1.2 Экологическая нагрузка загрязняющих веществ от автотранспорта на почву придорожной зоны г. Оренбурга

| Название улицы | Значение экологической нагрузки, Р т/км ² *год | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|-------|-------|---------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------|-------|------|
| | Взвешенные частицы | Ca | Mg | Сухой остаток | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HS ⁻ | РН среды | Pb | Zn |
| На расстоянии 5 м от дороги | | | | | | | | | | |
| Салмышская | 74,6 | 0,041 | 0,065 | 41,33 | 0,20·10 ⁻⁴ | 0,019 | 0,11 | 7,00 | 6,85 | - |
| Пр. Победы | 169,5 | 0,166 | 0,095 | 348,9 | 1,82·10 ⁻⁴ | 0,016 | 0,078 | 7,24 | 10,29 | 1,98 |
| пр.Дзержинского | 35,6 | 0,026 | 0,008 | 47,80 | 0,94·10 ⁻⁵ | 0,016 | 0,618 | 6,36 | 4,78 | - |
| На расстоянии 50 м от дороги | | | | | | | | | | |
| Салмышская | 17,7 | 0,015 | 0,046 | 23,24 | 1,00·10 ⁻⁴ | 0,034 | 0,056 | 6,28 | 4,81 | - |
| Пр. Победы | 3,6 | 0,152 | 0,206 | 59,9 | 4,68·10 ⁻⁴ | 0,034 | 0,244 | 6,29 | 10,27 | - |
| Пр.Дзержинского | 10,3 | 0,033 | 0,094 | 0,05 | 2,88·10 ⁻⁵ | 0,029 | 0,725 | 6,47 | 5,65 | - |

опасности (до 1,5 раз). При увеличении интенсивности потока в пять раз категория опасности улицы увеличивается почти в десять раз.

Таким образом, проведенное ранжирование показало, что в г. Оренбурге нет ни одной улицы, где уровень антропогенного воздействия на среду не вызывал бы беспокойства.

Степень загрязненности атмосферы над любым пунктом можно определить путем анализа химического состава не только самого воздуха, но и атмосферных осадков, выпадающих на эту местность.

По содержанию в снежном покрове веществ - токсикантов нами была определена нагрузка на почву придорожной зоны улиц вблизи автодорог с максимальной, средней и минимальной интенсивностью движения на расстоянии 5, 25 и 50 м от автодороги (табл. 1.2). Далее производились расчеты экологических нагрузок на почву всех загрязняющих веществ [3]. Нагрузка рассчитывалась по формуле:

$$P = \frac{m}{S \cdot t},$$

где P – экологическая нагрузка, (т/км²*год)
m – масса загрязняющих веществ, (т)
S – площадь, (км²)
t – время, за которое выпало данное количество осадков.

Исследования показали, что максимальную нагрузку испытывают почвы придорожной зоны на улице с максимальной интенсивностью транспортного потока (Пр. Победы, Чкалова, Терешкова и т.д.). Особенно велика нагрузка по

свинцу 10,29 т/км² год. Причем с увеличением расстояния от дороги значительно уменьшается только количество взвешенных частиц. Следовательно, вещества, имеющие высокую степень опасности (свинец, цинк), не концентрируются вблизи дорожного полотна, а, адсорбируясь на частицах пыли, разносятся на значительные расстояния.

Исходя из анализа полученных данных, можно сделать вывод, что большинство улиц г. Оренбурга относятся к территориям с превышением предельно допустимой нагрузки - 52,4%; к сильно загрязненным территориям относится 33,3% улиц; остальные (14,3%) можно отнести к умеренно загрязненным.

Так как на пыли, витающей возле автомобильных дорог, адсорбируются различные вещества – токсиканты, нами была проведена оценка содержания тяжелых металлов в пыли, витающей возле автомобильных дорог (на расстоянии 10 м от полотна дороги). Определение проводили методом спектрометрии на рентгено-флюоресцентном спектрографе “Спектроскан”. Исследования показали, что средние концентрации железа превышали ПДК в 3,6 раза, по цинку в 2,9 раза, по меди в 0,7 раза, по свинцу в 2,1 раза, по никелю в 1,5 раза, по хромю на уровне ПДК.

Таким образом, придорожные зоны улиц г. Оренбурга, где высокая интенсивность транспортного потока, испытывают сильную нагрузку по веществам - токсикантам, превышающую предельно-допустимый уровень.

Список использованных источников

1. Быстрых В.В. Комплексная гигиеническая оценка факторов риска отдельных последствий антропогенного воздействия // Автореф. дисс. д.м.н., Оренбург – 2000, 42 с.
2. Быстрых В.В., Боев В.М. Загрязнение воздуха в районе автомагистрали как фактор риска // Экология большого города: Тез.докл. науч.-практ. конф. – Пермь, 1996. С. 14-15.
3. Цыкура А.А. и др. Разработка способов борьбы с пыле- и газовыделением автомобильным транспортом на улицах промышленного города. – Оренбург, 2000, 58 с.



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ БУРИЛЬНЫХ МАШИН

Пневматические средства бурения шпуров и скважин малого диаметра характеризуются значительным шумом и вибрацией. Значительным генератором шума является выхлоп сжатого воздуха. При выхлопе воздуха происходит распыление масла, что значительно загрязняет атмосферу. В статье приводятся результаты исследования экологических показателей пневматических и гидравлических бурильных машин.

Основной путь интенсификации процесса вращательно-ударного бурения горных пород повышенной крепости – увеличение ударной мощности передаваемой на забой (скважину). Как показывают исследования и практика, этот путь влечет за собой существенные ухудшения экологических показателей работы, в первую очередь повышение шума и вибрации. Значительные генераторы шума – выхлоп из ударника и пневмодвигателя. При выхлопе воздуха происходит распыление масла, что значительно загрязняет атмосферу.

Радикальной мерой по улучшению экологических показателей работы бурильных машин, является создание гидрофицированных бурильных установок, оснащенных гидроударниками. Использование гидравлического привода, позволяет свести к минимуму число операций, выполняемых вручную, и создает предпосылки к автоматизации ряда операций бурения.

При проведении промышленных испытаний БМГС-24 были исследованы и экологические работы. Испытания проводились в условиях открытых горных разработок на каменном карьере, где бурили коронками диаметром 76 мм на глубину 5-10 м по породам 9-10 категории буримости по СНиП.

Уровни шума и вибрации измерялись согласно методике ГОСТа 11810-66 прецизионной аппаратной фирмы “Брюль и Кьер”. Измерительный тракт включал шумомер типа 2203, микрофон 4154, анализатор типа 1613, интегратор типа 0020 и акселерометр типа 4332. Оценка средних значений уровней звукового давления осуществлялась в пределах октавной полосы частот по формуле:

$$L = 10 \lg(\sum 10 a_{li}) \lg n,$$

где l_i – уровень звукового давления в точке;
n – число точек измерения.

Уровни звукового давления определялись в четырех точках (табл. 1) по периметру буровой установки: у вращателя, каната, слева и справа от кабины. Расстояние точки замера от установки – 1 м. Измерялись также уровни шума непосредственно на рабочем месте бурильщика – в кабине.

Параметры вибрации (таблица 2) измерялись в средних уровнях виброскорости на рабочем месте бурильщика и выражены в см/с относительно 5-10 м/с

Таким образом, буровая установка БТС-75, оснащенная гидрообъемной бурильной машиной БМГС-1, при работе генерирует шумы с преобладанием в спектре высокочастотных составляющих 1000-8000 Гц, при этом имеется превышение СН 1102-73.

1. Во время холостого хода БТС-75 по его периметру на частотах 200-8000 Гц до 7 дБ, а по общему уровню – до 8 дБ.

2. При бурении по периметру агрегата на частотах 100-8000 Гц – до 6-15 дБ, а по шкале дБА – до 14 дБ.

3. При бурении в кабине на тех же частотах – до 2-4 дБ, а по общему уровню – до 7 дБ.

Сравнивая результаты замеров с исследованиями уровня шума при работе пневматической бурильной машины БГА-1, можно сделать следующие выводы. Уровень шума при работе в машине БМГС-24 значительно ниже, чем в машине БГА-1 при большой установочной мощности. Учитывая, что работа ведется в открытых условиях, имеющиеся превышения санитарных норм можно считать допустимыми при условии, что бурильщик во время работы будет пользоваться противозащитными тампонами или противозащитной маской ВЦНИИОТ-2м. Кроме того, имеется резерв возможности снижения уровня шума в кабине дополнительными уплотнениями ее внутренней поверхности. Параметры вибрации рабочего места находятся в пределах санитарных норм.

Таблица 1. Результаты замеров звукового давления

| | Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | | | | | | | | Уровень звука, дБа 8000 | |
|---|---|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------------------------|----|
| | 31 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. Работа установки в холостую (без ударника) | | | | | | | | | | |
| а) у вращателя | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 89 | 89 | 84 | 83 | 83 | 80 | 80 | 82 | 80 | 92 |
| СН 1102-73 | 110 | 99 | 92 | 86 | 83 | 80 | 78 | 76 | 74 | 85 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| б) у капота | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 87 | 85 | 83 | 84 | 83 | 81 | 82 | 81 | 81 | 91 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В) слева у кабины (по ходу движения агрегата) | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 89 | 87 | 84 | 83 | 82 | 82 | 83 | 80 | 81 | 92 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Г) справа у кабины | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 88 | 86 | 85 | 84 | 81 | 83 | 82 | 82 | 80 | 93 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| II. Уровни шума при бурении по периметру Б ТС-75 | | | | | | | | | | |
| А) у скважины | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 92 | 100 | 97 | 86 | 86 | 86 | 88 | 90 | 87 | 99 |
| Превышение СН и дБ | - | 1 | 5 | - | 1 | 6 | 10 | 14 | 13 | 14 |
| Б) у капота | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 92 | 99 | 93 | 87 | 86 | 87 | 87 | 89 | 85 | 98 |
| Превышение СН и дБ | - | - | 6 | 1 | 3 | 7 | 9 | 13 | 11 | 13 |
| В) слева от кабины | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 91 | 100 | 99 | 88 | 85 | 88 | 88 | 91 | 86 | 97 |
| Превышение СН и дБ | - | 1 | 7 | 2 | 2 | 8 | 10 | 15 | 12 | 12 |
| Г) справа у кабины | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 92 | 99 | 98 | 89 | 96 | 87 | 86 | 90 | 85 | 98 |
| Превышение СН и дБ | - | - | 6 | 3 | 3 | 7 | 8 | 14 | 11 | 13 |
| III. Уровни шума в кабине | | | | | | | | | | |
| А) без нагрузки | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 102 | 92 | 81 | 73 | 73 | 70 | 66 | 64 | 61 | 76 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Б) с нагрузкой | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 104 | 95 | 80 | 80 | 89 | 80 | 77 | 75 | 65 | 87 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| В) при бурении | | | | | | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 106 | 99 | 91 | 86 | 87 | 83 | 83 | 90 | 73 | 92 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | 4 | 3 | 5 | 4 | - | 7 |

Таблица 2. Параметры вибрации

| | Общий уровень вибро- скорости | Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | | | |
|---|-------------------------------------|---|-----|-----|-----|
| | | 31 | 63 | 125 | 250 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Работа установки вхолостую (гидроударник не работает) | | | | | |
| А) кабина (пол, ось) | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 100 | 99 | 87 | 76 | 84 |
| СН 1102-75 | - | 107 | 107 | 107 | - |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - |
| Б) ось | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 99 | 96 | 80 | 73 | 78 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - |
| В) ось | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 101 | 98 | 85 | 78 | 82 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - |
| Г) сидение (ось) | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 84 | 90 | 78 | 63 | 59 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - |
| БТС-75 во время бурения | | | | | |
| А) кабина (пол, ось) | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 105 | 105 | 95 | 86 | 90 |
| Превышение СН | - | - | - | - | - |
| Б) ось | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 103 | 99 | 90 | 81 | 84 |
| СН 1103-73 | - | 116 | 116 | 116 | 116 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - |
| В) сидение (ось) | | | | | |
| Замеренный уровень, дБ | 93 | 97 | 90 | 83 | 82 |
| Превышение СН и дБ | - | - | - | - | - |

ИНДУЦИРОВАННАЯ КОЛЕБАТЕЛЬНЫМИ ПЕРЕХОДАМИ ДЕСОРБЦИЯ ВОЗБУЖДЕННЫХ МОЛЕКУЛ КИСЛОРОДА ИЗ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНОСЛОЯ

Установлено влияние процессов десорбции молекул кислорода из монослоя поверхностно-активного вещества в газовую фазу на кинетику реакций между электронно-возбужденными молекулами O_2 и иммобилизованными центрами в пленке. Произведен расчет вероятности десорбции двухатомной молекулы в результате внутримолекулярных колебательных переходов. Построена парная функция распределения реагентов в монослое с учетом потерь, связанных с выходом части молекул O_2 из пленки детергента в объем.

Процессы на поверхностях раздела фаз вызывают сегодня повышенный интерес исследователей в связи с развитием нанотехнологий, гетерогенным катализом и широким использованием дисперсных систем. Участие молекулярного кислорода в фотореакциях, получающих развитие в гетероструктурах, ставит задачу изучения кинетики адсорбции и транспорта O_2 в приповерхностном слое конденсата в ряд актуальных проблем. В этом отношении удобным методом исследования является нестационарная лазерная люминесцентная спектроскопия совокупных реакций молекулярного кислорода в $^3\Sigma_g^-$, $^1\Sigma_g^+$ и $^1\Delta_g$ – электронных состояниях, с триплетными (Т) молекулами органических люминофоров (ароматических углеводородов и красителей), адсорбированных на твердых диэлектрических подложках.

В результате фотосенсибилизированного образования возбужденных $^1\Sigma_g^+$ и $^1\Delta_g$ – состояний молекул O_2 и релаксационных процессов $^1\Sigma_g^+ \Rightarrow ^1\Delta_g$ значительная часть молекул кислорода может находиться в возбужденных колебательных состояниях терма $^1\Delta_g$ [1]. Таким образом, в процессах с участием дельта-кислорода, по крайней мере на начальном этапе, необходимо принимать во внимание наличие колебательно «горячих» молекул. Переходы в основное колебательное состояние терма $^1\Delta_g$ сопровождаются выделением энергии колебательного кванта $\varepsilon = \hbar\omega$, которая может передаваться в поступательную степень свободы молекулы (V-T-релаксация). В гетерогенной системе газ – твердое тело возбужденные молекулы $^1\Delta_g$ (O_2) газовой фазы могут сорбироваться твердой поверхностью до завершения процес-

са V-T-релаксации. (При давлении P газа в 1 Атм время V-T- релаксации $\tau_{VT} \sim 10^{-4}$ с. [2]).

Сорбционная потенциальная яма, захватившая «горячую» молекулу O_2 , в случае физической сорбции имеет типичную глубину $D \sim 300$ К [3], что на порядок меньше величины кванта внутримолекулярных колебаний O_2 $\varepsilon = \hbar\omega = 0.187$ эВ [4]. Переход молекулы кислорода в основное колебательное состояние с $n_v = 0$, которое, при этом, относится к электронно-возбужденному терму $^1\Delta_g$, влечет за собой выход из ямы (энергия десорбции $D < \varepsilon$), и удаление десорбированной молекулы в газовую фазу (рисунок 1). Если процессы с участием молекул O_2 в $^1\Delta_g$ -состоянии происходят на поверхности раздела фаз, очевидно, что кинетика таких процессов будет зависеть от частоты актов десорбции, которые, в свою очередь, определяются наличием (или отсутстви-

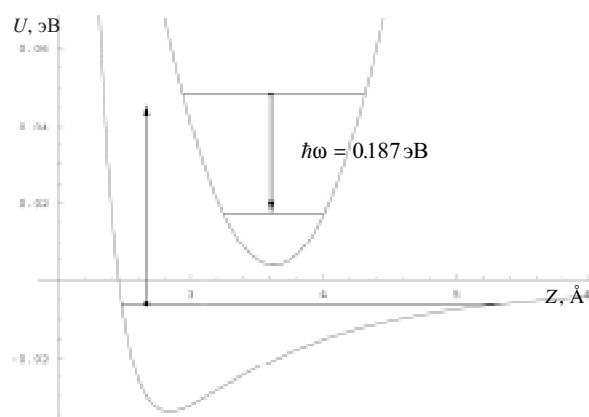


Рисунок 1. Иллюстрация процесса десорбции в результате внутримолекулярного колебательного перехода.

ем) колебательно «горячих» молекул кислорода в системе.

В настоящей работе мы произведем расчет вероятности десорбции молекулы O_2 находящейся в колебательно - возбужденном состоянии электронного терма $^1\Delta_g$, для случая, когда сорбирующей кислород пленкой является монослой амфифильных молекул на поверхности твердой диэлектрической подложки. Мы покажем, каким образом изменение весовой доли десорбирующихся молекул влияет на кинетику бимолекулярных фотореакций в монослое.

Эффективный потенциал поверхности

Эффективный потенциал поверхности $U(r)$ формируется в результате суперпозиции парных атом-атомных потенциалов $v(r)$ [5]

$$U(r) = \sum_j v(|\vec{r} - \vec{r}_j|) \quad (1)$$

В континуальной модели вместо суммы (1) получаем интеграл

$$U_{cont}(Z) = \frac{2\pi}{b^3} \int_z^\infty (Z^2 - Zr)v(r) dr, \quad (2)$$

где b - толщина монослоя;

Z - расстояние от поверхности до атома.

Используя в качестве $v(r)$ степенной потенциал 6-12 Леннард-Джонса, из (2) находим

$$U_{cont}(Z) = D \left[(z_0/Z)^9 - 3(z_0/Z)^3 \right] \quad (3)$$

$$D = D_0 (5^{1/2} \pi / 9) (r_0/b)^3; \quad z_0/r_0 = 5^{-1/6},$$

где D_0 , r_0 - параметры парного потенциала $v(r)$ с размерностью энергии и длины соответственно.

Отметим, что степенная зависимость Z^{-3} для притягивательной части потенциала (3) является точным результатом и не зависит от выбора конкретной модели парного потенциала $v(r)$. Так, в [3] и [6] изложены основные положения теории Е.М.Лифшица (1955), использующей для описания ван-дер-ваальсова взаимодействия атома с поверхностью лишь частотную зависимость диэлектрической проницаемости среды и динамическую дипольную поляризуемость атома. При этом, как и в (3), притяжение атома к поверхности характеризуется зависимостью Z^{-3} .

Мы будем использовать потенциал (3) в качестве возмущения, индуцирующего переходы между колебательными состояниями терма $^1\Delta_g$ молекулы O_2 . В используемой модели, в отличие от [7], мы не будем детализировать структуру твердого тела, а ограничимся континуальной моделью. Нам представляется оправданным такой огрубленный способ описания процесса, поскольку надежные данные о фоновом спектре системы монослой ПАВ - поверхность отсутствуют. Очевидно, также, что наличие на поверхности подложки монослоя чужеродных молекул вызовет деформацию потенциальной кривой (3), однако мы не будем учитывать здесь и это обстоятельство по той же причине недостатка информации о характере возможного изменения функции (3), не говоря уже о количественных оценках. Заметим лишь, что в [8] сообщалось о влиянии монослоя ПАВ (стеариновая кислота, фосфатидилхолин, предельные длинноцепочечные спирты) на диффузионный поток атмосферного кислорода через границу раздела воздух-вода, причем уменьшение потока в присутствии монослоев авторы [8] объясняют образованием энергетического барьера, препятствующего физической сорбции O_2 . К сожалению, данный вывод сделан на основе отдельного эксперимента, и корректировка потенциала (3) на его основе представляется нам преждевременной.

Модель переходов

Будем характеризовать эффективность десорбции O_2 вероятностью w в единицу времени (числом квантовых переходов) для элементарного акта молекулярной эмиссии из поверхностного слоя. Для задания конфигурации двухатомной молекулы относительно поверхности используем координатную ось Z , на которой фиксируется расстояние от поверхности до центра масс молекулы. При этом будем игнорировать различные ориентации молекулярной оси, рассматривая лишь единственное направление вдоль нормали. В более общем подходе угловое усреднение потенциала для произвольной конфигурации не представляет собой технической сложной задачи, однако перегружает модель излишними деталями, от которых мы отказываемся здесь в целях наибольшей наглядности и простоты анализа. Используемое приближение позволяет уменьшить число степеней свободы системы, сводя задачу к одномерной гео-

метрии с двумя линейными динамическими переменными: координатой центра масс Z и внутренней координатой x , определяющей расстояние между атомами в молекуле O_2 , как показано на рисунке 2. Тогда гамильтониан систе-

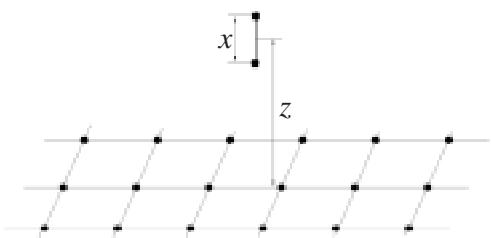


Рисунок 2. Расположение молекулы относительно поверхности

мы «адсорбат - поверхность» может быть представлен в виде суммы следующих трех слагаемых:

$$\hat{H} = \hat{H}_{osc} + \hat{T} + \hat{U}(Z, x), \quad (4)$$

где $\hat{H}_{osc} = \frac{\hat{p}^2}{2\mu} + \frac{\mu\omega_0^2 y^2}{2}$ – гамильтониан линей-

ного гармонического осциллятора, моделирующего колебания атомов в молекуле O_2 ; μ – приведенная масса двух атомов кислорода; $y = x - x_0$ – отклонение от равновесного меж-

атомного расстояния x_0 ; $\hat{T} = -\frac{\hbar^2}{2M} \frac{\partial^2}{\partial Z^2}$ – оператор кинетической энергии движения молекулы как целого, $M=2m = 4\mu$ – масса молекулы; $\hat{U}(Z, x)$ – оператор потенциальной энергии взаимодействия молекулы с поверхностью, зависящий от Z и от x . Если пространственный масштаб z_0 , на котором происходит существенное изменение потенциала, много больше амплитуды колебаний атомов в молекуле, гамильтониан системы можно представить в виде

$$\hat{H} = \hat{H}_0 + \hat{V}, \quad (5)$$

где $\hat{H}_0 = \hat{H}_{osc} + \hat{T} + \hat{U}(Z, x_0)$, а возмущение \hat{V} представляет собой первый член разложения потенциала $\hat{U}(Z, x)$ по малым смещениям атомов от равновесного расстояния

$$\hat{V} = (x - x_0) \left. \frac{\partial U(Z, x)}{\partial x} \right|_{x=x_0} = yF(Z, x_0). \quad (6)$$

В континуальной модели потенциал

$U(Z, x_0)$ имеет вид:

$$\frac{U(Z, x_0)}{D} = \left(\frac{z_0}{Z + x_0/2} \right)^9 - 3 \left(\frac{z_0}{Z + x_0/2} \right)^3 + \left(\frac{z_0}{Z - x_0/2} \right)^9 - 3 \left(\frac{z_0}{Z - x_0/2} \right)^3,$$

а оператор возмущения $\hat{V} = y \cdot F(Z, x_0)$ содержит «силовой фактор» $F(Z, x_0)$ вида

$$\frac{2F(Z, x_0)}{9D} = \frac{z_0^9}{(Z - x_0/2)^{10}} - \frac{z_0^3}{(Z - x_0/2)^4} - \frac{z_0^9}{(Z + x_0/2)^{10}} + \frac{z_0^3}{(Z + x_0/2)^4}.$$

Собственные функции гамильтониана \hat{H}_0 факторизованы по переменным y и Z

$$\Psi_{nm}(y, Z) = \varphi_n(y) \Phi_m(Z | x_0), \quad (7)$$

причем функция $\Phi_m(Z | x_0)$ определяет поступательное движение молекулы как целого в потенциале $U(Z, x_0)$, а семейство функций $\varphi_n(y)$ представляет собой совокупность состояний гармонического осциллятора. Функции $\Phi_m(Z | x_0)$ образуют дискретный набор, отвечающий связанным состояниям сорбированной молекулы. При этом энергия поступательного финитного движения молекулы O_2 отрицательна: $E_m < 0$. При переходе в десорбированное состояние энергия молекулы положительна $E_m > 0$ и попадает в область сплошного спектра (делокализация). Малость величины взаимодействия \hat{V} позволяет использовать для расчета скорости w перехода временную теорию возмущений в виде «золотого правила Ферми»

$$w = \frac{2\pi}{\hbar} |V_{fi}|^2 \rho(E_f) = \frac{2\pi}{\hbar} |\langle \varphi_0 | y | \varphi_1 \rangle|^2 \times \quad (8)$$

$$\times |\langle \Phi_{E_m + \hbar\omega}(Z) | F(Z, x_0) | \Phi_{E_m}(Z) \rangle|^2 \rho(E_m + \hbar\omega),$$

где $\hbar\omega$ – энергия кванта внутримолекулярных колебаний; E_m – энергия колебательно-поступательного движения (по Z) молекулы кислорода в сорбционной яме (начальное, локализованное состояние); $\rho(E_f)$ – число конечных состояний на единичный интервал энер-

гии $E_f = E_m + \hbar\omega$ сплошного спектра. Плотность состояний $\rho(E_f)$ определяется различным образом, в зависимости от используемой нормировки функции $\Phi_f(Z|x_0)$ конечного состояния. При нормировке на характерный линейный (по Z) размер L системы получаем

$$\rho(E_f) = \frac{L}{2\pi\hbar} \frac{dP}{dE} = \frac{LM}{2\pi\hbar\sqrt{2M(E-U)}}, \quad (9)$$

где P - импульс молекулы кислорода в конечном, десорбированном состоянии. Для неглубокой ямы, а также вдали от точки поворота, волновая функция $\Phi_f(Z|x_0)$ приближенно представляется плоской волной

$$\Phi_f(Z|x_0) = \frac{1}{\sqrt{L}} \exp\left(i \frac{P}{\hbar} Z\right).$$

При нормировке $\Phi_f(Z|x_0)$ на дельта-функцию по энергии для больших Z (вдали от точки поворота) справедливо квазиклассическое представление

$$\begin{aligned} \Phi_{E_i+\hbar\omega}(Z) &= \\ &= \left(\frac{2M}{\pi^2 E_f \hbar^2}\right)^{1/4} \cos\left(\sqrt{\frac{2ME_f}{\hbar^2}} Z - \frac{\pi}{4}\right), \end{aligned} \quad (10)$$

и $\rho(E_f) = 1$.

Квазиклассическая волновая функция начального состояния $\Phi_i(Z|x_0)$ нормируется на характерную постоянную с размерностью длины

$$\Phi_{E_i}(Z) = \sqrt{\frac{2M\Omega}{\pi P_i}} \sin\left(\frac{1}{\hbar} \int_a^Z P_i dZ + \frac{\pi}{4}\right).$$

В последнем выражении Ω - частота колебаний молекулы O_2 в сорбционной яме.

Отметим, что независимо от используемой для функции $\Phi_f(Z|x_0)$ нормировки ((9) или (10)), для вероятности перехода w , определяемой формулой (8), получаем одно и то же выражение

$$\begin{aligned} w &= \frac{n}{2\hbar} \frac{M}{\mu} \frac{\Omega}{\omega} \left(\frac{2M}{P^2}\right) \times \\ &\times \left| \int_0^\infty \tilde{\Phi}_i(Z) \frac{\partial U(Z, x)}{\partial x} \Big|_{x_0} \tilde{\Phi}_f(Z) dZ \right|^2 \end{aligned} \quad (11)$$

где n - номер внутримолекулярного колебательного уровня; $\tilde{\Phi}_i(Z|x_0), \tilde{\Phi}_f(Z|x_0)$ - волновые функции начального и конечного состояний

молекулы в поле поверхности без нормировочных множителей, которые уже сгруппированы в прединтегральном факторе. При записи (11) учтено также, что ненулевые матричные элементы $\langle \varphi_n(y)|y|\varphi_{n'}(y) \rangle$ возникают лишь при переходах между колебательными состояниями с квантовыми числами n и n' , отличающимися на 1: $n' = n - 1$.

$$\text{При этом } \langle \varphi_n(y)|y|\varphi_{n-1}(y) \rangle = \sqrt{\frac{n}{2}} \frac{\hbar}{\mu\omega}.$$

Импульс P молекулы кислорода в конечном состоянии определяется, в основном, величиной кванта $\hbar\omega$ ($|E_i| \sim D \ll \hbar\omega$), поэтому для (11) справедлива оценка

$$w \sim \Omega \frac{M}{\mu} \left(\frac{D}{\hbar\omega}\right)^2 S^2, \quad (12)$$

где

$$S = \int_0^\infty \tilde{\Phi}_i(Z) \frac{F(Z, x_0)}{D} \tilde{\Phi}_f(Z) dZ, \quad (13)$$

не имеющий размерности фактор перехода $i \rightarrow f$. Принимая, что $D/\hbar\omega \sim 0.1$, а также $D \approx 5\hbar\Omega$, получаем для частоты Ω оценку $\Omega \sim 10^{12}$ Гц. Тогда, без учета фактора S^2 для частоты десорбции имеем величину $w \sim 10^{10}$ Гц, что, конечно, является чересчур завышенным значением w , поскольку ожидается, что $S^2 \ll 1$. Как мы увидим, это подтверждают результаты, изложенные в следующем разделе.

Далее мы произведем расчет волновых функций (7) численными методами, решая уравнение Шредингера для $\Phi_m(Z|x_0)$ в потенциале $U(Z|x_0)$. Соответственно численным интегрированием будет определена и величина S^2 в (11).

Волновые функции и факторы переходов

Графики волновых функций начального $\Phi_m(Z|x_0)$ (дискретный спектр) и конечного $\Phi_f(Z|x_0)$ состояний (сплошной спектр) молекулы в потенциальном поле $U(Z|x_0)$ представлены на рисунке 3. Связанное состояние (рис. 3а) отвечает номеру уровня $m=10$. Для численного решения одномерного уравнения Шредингера $\frac{d^2}{dZ^2} \Psi = W\Psi$, где $W = \frac{2M}{\hbar^2}(U - E)$, применялась разностная схема

$$h^{-2}(\Psi_1 - 2\Psi_2 + \Psi_3) = \frac{1}{12}(W_1\Psi_1 + 10W_2\Psi_2 + W_3\Psi_3),$$

где h – шаг сетки, известная как метод Нумерова.

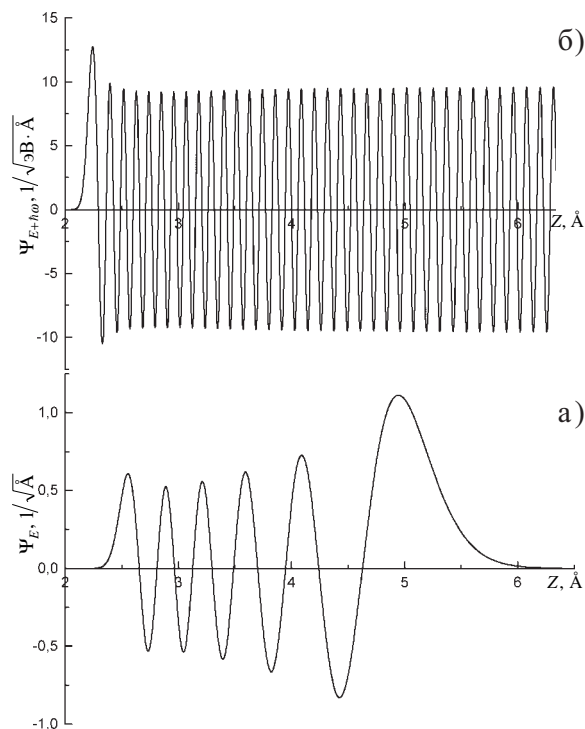


Рисунок 3. Графики волновых функций молекулы а) в начальном состоянии, б) в конечном состоянии.

Вдали от точек поворота стартовые значения волновых функций Ψ_1 и Ψ_2 имели квазиклассический вид. Построенные по разностной схеме, справа и слева от точки поворота, волновые функции для случая связанных состояний «сшивались» в этой точке. Другими словами, подбиралась такая величина энергии E , чтобы значения полученных волновых функций и их производных слева и справа от точек поворота совпадали с заданной точностью.

Координатная Z -зависимость функции $F(Z)$ представлена на рисунке 4 сплошной кривой, которая демонстрирует быстрое убывание силового множителя $F(Z)$ при удалении от поверхности. Пунктирная кривая на рисунке 4 отражает осциллирующий характер подынтегральной функции фактора перехода (13). Из графика видно, что основной вклад в интеграл

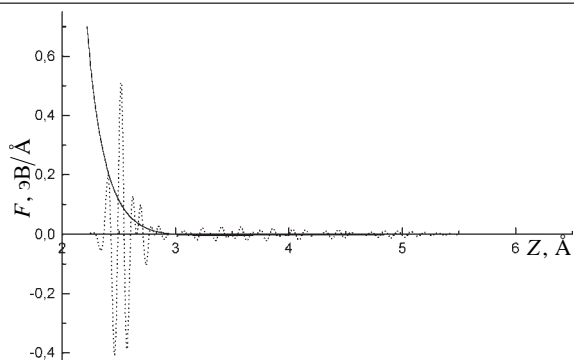


Рисунок 4. Графики функции $F(Z)$ (сплошная кривая) и подынтегральной функции фактора перехода S (пунктирная кривая).

S вносит область, где преобладает отталкивательная часть потенциала $U(Z)$ – от 2.3 до 2.9 Å. Расчет фактора перехода S осуществлялся стандартными квадратурными методами. Результаты вычислений скорости десорбции w для различных уровней энергии связанных состояний представлены в таблице.

Таблица

| Номер уровня | Энергия, эВ | Вероятность десорбции |
|--------------|-------------|-----------------------|
| 5 | -0.01518 | $0.57 \cdot 10^4$ |
| 6 | -0.0130 | $0.12 \cdot 10^5$ |
| 7 | -0.01105 | $0.48 \cdot 10^5$ |
| 8 | -0.00939 | $0.21 \cdot 10^4$ |
| 9 | -0.00794 | $0.53 \cdot 10^5$ |
| 10 | -0.00669 | $0.68 \cdot 10^3$ |
| 11 | -0.00561 | $0.43 \cdot 10^4$ |
| 12 | -0.004686 | $0.20 \cdot 10^5$ |
| 13 | -0.003895 | $0.73 \cdot 10^4$ |
| 14 | -0.00322 | $0.19 \cdot 10^5$ |
| 15 | -0.002649 | $0.66 \cdot 10^3$ |

Из данных таблицы видно, что имеет место достаточно слабая зависимость величины w от номера m уровня. Это указывает на то, что температурное усреднение скорости элементарного акта десорбции w не должно приводить к сколь-нибудь заметным отличиям среднего по ансамблю значения $\langle w \rangle$ от парциального значения w . Слабая зависимость w от номера m обуславливается малостью параметра $D/\hbar\omega$.

Кроме того, расчеты подтверждают сильную убывающую зависимость w от энергии $\varepsilon = \hbar\omega$ кванта внутримолекулярных колеба-

ний - в соответствии с оценочной формулой (12). При этом подавление вероятности десорбции определяется не только (и не столько) множителем $\sim \omega^{-2}$, но и более существенной зависимостью от ω фактора перехода S . При больших значениях энергии колебательного кванта (если бы только имелась возможность его вариации! - для молекулы O_2 рассматриваемая величина $\varepsilon = \hbar\omega$ неизменна) десорбирующаяся молекула получает большой импульс, в связи с чем волновая функция инфинитного движения быстро осциллирует (см. квазиклассическую формулу (10) и рисунок 3б), а фактор перехода S уменьшается.

Кинетика десорбции и реакции в поверхностном слое

Математический формализм, используемый для описания реакций в монослое ПАВ [9,10] допускает обобщение на случай спонтанных актов десорбции O_2 , частота которых w (вероятность в единицу времени) определена в предыдущих разделах. Однако для развития кинетической модели [9,10] необходимо знать время-зависящую вероятность $W(t, \tau)$ отсутствия десорбции возбужденной молекулы O_2 к моменту времени t , если акцептирование энергии этой молекулой от возбужденного, локализованного в монослое центра, произошло в момент τ .

За промежуток $t - \tau$ акт десорбции мог не иметь места, а мог произойти в произвольный момент $\tau' \in [\tau, t]$. Однако и в этом последнем случае делокализовавшаяся ${}^1\Delta_g(O_2)$ -молекула не утрачивает возможности остаться потенциальным партнером по аннигиляции - существует отличная от нуля вероятность возврата ее в монослой при одномерном (по Z) броуновском блуждании и последующего повторного захвата поверхностью. Рассмотренные два события попарно несовместимы, поэтому для расчета полной вероятности десорбции необходимо суммировать парциальные вероятности нахождения молекул в реакционноспособном состоянии на временном отрезке $[\tau, t]$, то есть определить вероятность отсутствия необратимой десорбции. В результате для функции $W(t, \tau)$ получаем

$$W(t, \tau) = \int_{\tau}^t 2bG(0, t - \tau') w \exp[-w(\tau' - \tau)] d\tau' + \exp[-w(t - \tau)] \quad (14)$$

В выражении (14) функция $G(Z, t)$ - функция Грина одномерного уравнения диффузии на неограниченной прямой.

Величина $2bG(0, t - \tau') = b[\pi D_{\Delta}(t - \tau')]^{-1/2}$ определяет вероятность обнаружения в момент t молекулы O_2 в слое $Z=0$, если в момент τ' она, десорбируясь, получила возможность осуществлять случайные блуждания во фронтальном направлении $Z \geq 0$ с коэффициентом диффузии D_{Δ} (функция отсутствия утечки). Второе слагаемое в (14) $\exp[-w(t - \tau)]$ представляет собой вероятность отсутствия десорбционного акта к моменту t от начала τ .

Несложные преобразования в (14) показывают, что вероятность $W(t, \tau)$ зависит лишь от разности аргументов $t - \tau$ (стационарность)

$$W(t - \tau) = \exp[-w(t - \tau)] \times \left\{ b \sqrt{\frac{w}{D_{\Delta}}} \operatorname{erfi}[\sqrt{w(t - \tau)}] + 1 \right\}, \quad (15)$$

где

$$\operatorname{erfi}(z) = \operatorname{erf}(iz) / i = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z \exp(\eta^2) d\eta$$

функция ошибок мнимого аргумента. Факт стационарности для функции $W(t - \tau)$ безусловно согласуется с физическими представлениями о произвольном характере актов десорбции во времени.

Определенная формулами (14-15) величина $W(t, \tau)$ дает возможность корректного построения парной функции распределения $g_{\Delta}(r, t)$ молекул ${}^1\Delta_g(O_2)$ в монослое, относительно центра генерации ${}^1\Delta_g$ - возбуждения, с учетом делокализации кислорода в объемную фазу

$$g_{\Delta}(r, t) = \int_0^t \rho_{\Delta}(r, t - \tau) W(t - \tau) \left(\frac{dn_{\Delta}}{dt} \right)_{t=\tau}^+ d\tau, \quad (16)$$

где функция $\rho_{\Delta}(r, t - \tau)$ представляет собой плотность вероятности обнаружения ${}^1\Delta_g(O_2)$ -возбуждения в момент t на расстоянии r от точки его рождения в момент τ [10], а производная по времени от концентрации возбуждений $\dot{n}_{\Delta}^+(t = \tau)$ задает скорость их генерации. Выражения для $\rho_{\Delta}(r, t - \tau)$ и $\dot{n}_{\Delta}^+(t = \tau)$ определены в [10,11], а парная функция распределения $g_{\Delta}(r, t)$, построенная на их основе, позволяет осуществить адекватное описание кинетики бимолекулярных фотореакций. При таком

подходе учитывается коррелированный характер пространственного распределения реагентов, а в рассматриваемом случае важен учет двумерной специфики и наличие десорбционного механизма снижения эффективной численности возбужденных молекул O_2 в монослое. Функция $W(\delta t)$ является монотонно убывающей, поэтому ее включение в (16) соответствует учету дополнительного расходного канала, роль которого выполняет десорбция. В следующей работе мы приведем результаты кинетических исследований реакции кросс-аннигиляции возбуждений на основе выражений (14-16).

Мы не анализировали здесь акт сорбции молекулы O_2 столь же подробно, что и акт десорбции. Очевидно, что в случае захвата частиц поверхностью невозможно обойтись без

рассмотрения процессов генерации фоонов подложки [12], сопровождающих «провал» молекулы в сорбционную яму. Как уже отмечалось в начале статьи, включение в рассмотрение дополнительных степеней свободы сложной системы «адсорбат-поверхность» не может быть произведено на надежной информационной базе, и поэтому представляется нам преждевременным, а детализация модели в данном плане - малообоснованной.

Конечно, наряду с актами десорбции, индуцированными колебательными переходами в молекуле, происходят температурно-зависимые процессы делокализации, требующие фононной поддержки. Эта - «обычная» - неспецифическая десорбция универсальна по своей природе и дает аддитивный вклад дополнительно к рассмотренному в данной работе механизму.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 99-03-32264 а) и Минобразования России (программа «Университеты России. Фундаментальные исследования», проект 05.01.27).

Список использованных источников

1. Гуринович Г.П. // Изв. АН СССР. Сер. физ. 1988. -Т.52.- №4. -С. 785-790.
2. Эйринг Г., Лин С.Г., Лин С.М. Основы химической кинетики. М.: Мир. 1983. - 528 с.
3. Каплан И.Г. Введение в теорию межмолекулярных взаимодействий. М.: Наука. 1982. - 312 с.
4. Бабичев А.П. и др. Физические величины. Справочник. М.: Энергоатомиздат. 1991. - 1232 с.
5. Гудман Ф., Вахман Г. Динамика рассеяния газа поверхностью. М.: Мир. 1980. - с.
6. Бараиш Ю.С.. Силы Ван-дер-Ваальса. М.: Наука. 1988. - 344 с.
7. Кожушнер М. . В кн.: Теоретические проблемы химической физики. Колебательная релаксация адсорбированных молекул. М.: Наука. 1982. - С. 238-258.
8. Гуськова Р.А., Федоров Г.Е., Белевич Н.П., Ахобадзе В.В., Иванов И.И. Влияние липидных монослоев на диффузию кислорода через границу раздела воздух/вода // Биофизика. 2000. -Т. 45. - №4. -С. 654-659.
9. Кучеренко М.Г., Евсютина И.В., Чмерева Т.М. и др. Лазерная кинетическая спектроскопия кислород-зависимых фотореакций в мономолекулярном слое Ленгмюра-Блоджетт. // Междунар. опт. конгресс «Оптика XXI век». . Сборник трудов конфер. «Фундаментальные проблемы оптики». С.-Петербург. 17-19 октября 2000 г. -С. 114-116.
10. Кучеренко М.Г. О кинетике реакции синглетного кислорода с неподвижными сенсibilизаторами // Химическая физика. 2001. Т. 20.- №3. С. 33-38.
11. Кучеренко М.Г. Кинетика нелинейных фотопроцессов в конденсированных молекулярных системах. Оренбург: ОГУ. 1997. -386 с.
12. Браун О.М., Волокитин А.И., Жданов В.П. Колебательная спектроскопия адсорбатов // Успехи физ. наук. 1989. Т.158 №3 - С 421-450.

В.А.Помазкин



О НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ВЛИЯНИЯХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОБЪЕКТЫ БИО- И ТЕХНОСФЕРЫ

В работе обсуждаются аспекты неспецифического действия физических факторов (НФВ) на объекты био- и техносферы. Предлагаются квазимолекулярно-кинетический (КМК) и квазитермодинамический (КТД) подходы к изучению и использованию НФВ. Приводятся конкретные примеры удачного более, чем тридцатилетнего, использования автором КМК и КТД подходов для изучения физических, биологических и других систем. Предлагаются пути корректного использования феноменов, природа которых до настоящего времени не известна.

Законы классической физики сформулированы для наиболее простых систем, лишенных компенсаторных обратных связей. Поэтому действие на них внешних факторов достаточно хорошо понятны, предсказуемы и поддаются строгому расчету с помощью относительно несложных математических выражений, которые всегда очень логичны и чаще всего просты и однозначны. Физические законы устанавливаются путем обобщения экспериментальных или теоретических данных. Они выражают объективную внутреннюю связь между явлениями и реально существующие зависимости между физическими величинами, чаще всего представленные в виде математических формул. Для простых систем, для которых они и сформулированы, законы выполняются с достаточной степенью точности. Мы можем достоверно предсказать характер изменения физических параметров, описывающих состояние этих систем, при воздействии физических факторов, таких, как температура, механические напряжения, различные физические поля и т.д., используя соответствующие физические законы. Наиболее общие физические законы, отражающие главные жизненные концепции, связывают между собой два каких-либо физических фактора, коэффициентом пропорциональности между которыми являются чаще всего кардинальные физические константы, или величины, являющиеся константами в условиях данного явления и системы. В качестве примеров можно привести второй закон И.Ньютона, уравнение А.Эйнштейна, устанавливающее эквивалентность массы и энергии, корпускулярно-волновое уравнение Л. де Бройля, уравнение М. Планка для энергии фотона и

др. В них взаимная связь физических явлений строго однозначна и **специфична**. Она наглядно раскрывает физическую сущность явления. Наиболее же многочисленны законы, описывающие проявления различных частных случаев. Они, как правило, увязывают между собой 3, 4 и более физических параметров. Пусть нам известен закон, связывающий некоторое событие P с физическими факторами или событиями P_i , P_j и P_k и т.д. следующим образом :

$$P = \sum_{i,j,k} (a_i P_i; a_j P_j; a_k P_k), \quad (1)$$

где a_i ; a_j ; a_k - статистический вес факторов P_i , P_j и P_k в событии P .

Знак суммирования имеет смысл не просто математического суммирования, а подразумевает определенную функциональную связь между событием P и P_i , P_j и P_k . Если нас интересует как будет изменяться событие P при изменении некоторого физического параметра - t , а вид функциональной зависимости между P_i , P_j и P_k и фактором t нам известен, то

$$P = \sum_{i,j,k} (a_i P_i(t); a_j P_j(t); a_k P_k(t)) = P(t), \quad (2)$$

где $P(t)$ - функциональная зависимость, увязывающая событие P с фактором t .

В случае, когда при изменении фактора t связь между параметрами P_i , P_j и P_k не изменяется, можно считать, что P изменилось под воздействием параметра t специфически. То есть в данном случае кардинальный параметр t будет являться специфическим физическим фактором.

Однако, если система состоит из элементов, которые взаимодействуют между собой, и характер этих взаимодействий в ответ на воздействие кардинального физического фактора не однозначен или неизвестен, могут произойти такие изменения, которые лежат за пределами физического закона, описывающего это явление. Например, мы знаем, как изменяются магнитные параметры ферромагнетиков при изменении температуры. Изменяется обменное взаимодействие и, как следствие этого, намагниченность насыщения, коэрцитивная сила, анизотропия, электрические и другие свойства. Однако, если мы возьмем этот же ферромагнетик, но в виде тонкой пленки, нанесенной на подложку из другого материала, то ход температурной зависимости магнитных параметров может принципиально отличаться от аналогичных зависимостей массивных материалов даже с учетом их тонкопленочного состояния. Вид температурной зависимости этих параметров во многом определит не непосредственное влияние термических возбуждений атомов, из которых состоит ферромагнитная пленка, а воздействием на них термических напряжений, возникающих за счет неравенства температурных коэффициентов расширения пленки и подложки. То есть значительная часть изменений параметров произойдет не непосредственно за счет теплового возбуждения, а опосредовано, через анизотропию термических напряжений [1]. В силу того, что природу этого воздействия можно вскрывать и оценивать, эффект термических напряжений поддается учету. Но может произойти так, что ход зависимости будет принципиально отличаться от того закона, который описывает изменение этого параметра с температурой. Вот такие опосредованные действия кардинального физического фактора, которые лежат за пределами физического закона, описывающего этот процесс, мы и будем называть *неспецифическим физическим воздействием* (НФВ).

Мы рассмотрели простейшую систему пленка - подложка. Однако элементы биотехносферы зачастую представляют собой гораздо более сложные образования. Чем более высокоорганизованна система, тем более совершенны и многочисленны её обратные связи, тем лабильнее она по отношению к внешним воздействиям. Особое место в этом плане занимают биообъекты, которые образуют системы следующих уровней организации: клетка, орган, особь, популяция, биоценоз, микро биоценоз.

В основе любого органического образования лежит живая клетка, которая в свою очередь состоит из атомов, молекул, радикалов и более сложных молекулярных систем (ДНК, информационная РНК, МРНК, ТРНК и т.п.). Из разно пролиферируемых клеток образуются разного уровня организации и назначения ткани - костная и мягкие ткани, сосуды, нервные волокна и другие, из которых, формируются различные органы. Живой организм - это система различных органов и образований из тканей с тонко отстроенным механизмом обратных связей, обуславливающих организму в целом необходимую степень комфорта.

Инструментом, позволяющим Человеку осуществлять регулировку и организацию положительных и отрицательных обратных связей между различными элементами биосферы и биотопом, являются те интенсивные и прогрессирующие технологии, которые создает и использует Человек в «борьбе» с Природой, с целью обеспечения максимально комфортного существования, зачастую не вполне считаясь с законами естественной эволюции биосферы. Однако, происходит это не по злому умыслу и не всегда из-за экологической некомпетентности людей, разрабатывающих или использующих подобные технологии. Зачастую отдаленные результаты вмешательства в биосферу абсолютно не очевидны на данном этапе изученности этих явлений. Предвидеть их сложно, а то и просто не возможно, в силу того, что благодаря естественным обратным связям, которые очень тонко отстроены в биообъектах, их реагирование на различные физические факторы зачастую неадекватно этому физическому воздействию. Физические представления позволяют описать специфические воздействия физических факторов только на уровне атомов и молекул, из которых состоят простые вещества, неохваченные неопределенным числом обратных связей. Уже на клеточном уровне оценить с помощью известных физических законов и предсказать степень и даже направление реагирования на внешний физический раздражитель удастся далеко не всегда. Достаточно достоверно можно провести оценку этого влияния только на отдельные элементы клетки - на мембраны, цитоплазму, ядро, митохондрии и др., и то на уровне корреляционных зависимостей. Следовательно, уже на уровне клетки можно говорить только о неспецифическом влиянии физических факторов. С помощью системного ана-

лиза можно грубо оценить степень воздействия физического фактора на работу того или иного органа - сердца, почек, печени, кроветворной системы и т.д. Но в данном случае можно говорить не о чисто физическом воздействии, а о реакции органа на это физическое воздействие, т.е. опять следует иметь в виду чисто **неспецифическое воздействие физического фактора**. Понятно, что на уровне биологического объекта, а тем более на уровне популяции, речь может идти только об оценке чисто неспецифических воздействий. Следовательно, в зависимости от индивидуальных особенностей организма, от качества и глубины обратных связей, от тренированности организма в целом и от степени адаптационных способностей организмов, даже представляющих один и тот же класс или вид, их реакция на внешние раздражители может очень сильно отличаться не только количественно, но и качественно.

Таким образом, мы приходим к заключению, что объяснить влияние неспецифических физических воздействий с помощью физических моделей можно только для очень простых элементов биотехносферы, в которых отсутствуют механизмы обратных связей, то есть не включается механизм авторегулирования. Для тех субъектов биосферы, где отлажен механизм авторегулировки, то есть в ответ на внешнее воздействие включаются компенсаторные процессы, стремящиеся нивелировать или адекватно сбалансировать эффект внешнего воздействия, однозначно предсказать результат или последствия НФВ на данном этапе изученности этих феноменов практически невозможно.

Для того, чтобы осмыслить и оценить явления, происходящие в газовых, жидких или твердотельных молекулярных системах, в классической физике используют два совершенно самостоятельных и равноправных подхода: **молекулярно-кинетический и термодинамический**. Молекулярно-кинетическая теория ставит перед собой задачу объяснения макроскопических свойств тел и предсказание законов изменения макропараметров, описывающих состояние этих систем, путем детального разбора тех молекулярных процессов, которые лежат в их основе. То есть представление об изменении макропараметров, описывающих состояние системы в целом, и о ходе процесса, идущего в системе, мы получаем на основании прогнозирования результатов изменения взаимодействия отдельных элементов, из которых состоит систе-

ма, и которые в совокупности определяют величину, направление и закон изменения макропараметров, описывающих отдельные промежуточные состояния системы.

Неспецифические физические воздействия на элементы биотехносферы, представляющие простые системы из взаимодействующих элементов, не охваченные обратными связями, достаточно точно можно описать с помощью определенной последовательности (не всегда разделенных во времени) процессов, вызванных к жизни кардинальным физическим фактором. Если каждый из этих процессов однозначно описывается каким-либо физическим законом, то ход процесса системы в целом и конечный результат подобного НФВ можно предсказать и оценить. Если между элементами системы имеется обратная связь, но закон изменения этой связи под влиянием НФВ известен и однозначен, то суммируя все эти воздействия тоже можно предсказать «интегральный» результат такого неспецифического действия физического фактора. То есть, конечный результат процесса НФВ на систему, состоящую из взаимодействующих элементов, в которых под воздействием кардинального фактора идут n процессов P_i и в которой имеется l обратных связей, описываемых известными функциями P_k , может быть представлен условным законом

$$P = \sum_{i=1}^n a_i P_i + \sum_{k=1}^l b_k P_k, \quad (3)$$

где P - конечный результат НФВ, a_i и b_k - коэффициенты пропорциональности, имеющие смысл статистического веса этих событий, индивидуальные для каждого процесса или обратной связи.

Суммирование в этой формуле надо понимать не как математическое, а как логическое суммирование, т.е. суммирование с учетом физического смысла изменений, вызванных НФВ. Мы получаем представление о процессе, вызванном к жизни НФВ в системе, из анализа отдельных актов изменения взаимодействий между элементами этой системы и другими хорошо контролируемыми процессами. Такой подход к оценке и прогнозированию НФВ на элементы биотехносферы, по аналогии с молекулярной физикой, мы будем называть **квазимолекулярно-кинетическим** (КМК). Этот подход наиболее рационален, так как позволяет не только оценить и предсказать результат НФВ, но и дает представ-

ление о природе этого явления, что позволяет целенаправленно влиять на процесс, вызывая к жизни даже ранее не известные феномены.

Однако, такой подход возможен только к ограниченному числу наиболее простых объектов биотехносферы, где число обратных связей между элементами, их составляющими, ограничено, а их характер хорошо известен, контролируем и предсказуем, либо обратные связи вообще отсутствуют. Существует целый пласт наиболее распространенных явлений, к которым, в первую очередь, следует отнести НФВ на биообъекты, в которых обратные связи вызывают компенсаторные реакции, изменяющие характер процессов, вызванных НФВ. Для них конечный результат процесса при НФВ на систему, в которой под воздействием кардинального физического фактора идут n процессов P_i , в которой имеется l обратных связей, описываемых функцией P_k и в которой возникают компенсаторные реакции P_{ik} , искажающие P_i и P_k , может быть описан условным законом:

$$P = \sum_{i=1}^n a_i P_i + \sum_{k=1}^l b_k P_k + \sum_{ik} c_{ik} P_{ik}, \quad (4)$$

где a_i , b_k и c_{ik} - статистический вес событий P_i , P_k и P_{ik} .

Суммирование здесь, также как и в (1), имеет не математический смысл, а представляет собой операцию логического суммирования с учетом физического смысла изменений, вызванных НФВ. Предсказать поведение такой системы при НФВ практически невозможно из-за наличия компенсаторных реакций системы, описываемых в (4) третьим членом, поскольку эти реакции чаще всего специфичны и индивидуальны для каждого элемента биотехносферы, особенно для высокоорганизованных её видов.

Кроме того, известно достаточно большое число явлений, надежно подтвержденных экспериментально, но которые с точки зрения чисто классической физики либо маловероятны, либо вообще не возможны. Очевидно для этих процессов, также как и для процессов, охваченных глубокими компенсаторными реакциями, применить квазимолекулярно-кинетический подход не возможно. С другой стороны, давно известно большое число подобных процессов, многие из которых с большим успехом применяются в технике, в частности, магнитная обработка воды. Очевидно к их изучению необходим другой подход.

В молекулярной физике, за долго до окончательного торжества молекулярно-кинетической теории, сложился совершенно другой подход к изучению газовых и других систем. Представители этого направления рассматривали любую исследуемую систему как "черный ящик", состояние которого можно было описать однозначно с помощью набора определенных (термодинамических) параметров, достаточно надежно измеряемых экспериментально. Тогда, учитывая законы изменения этих параметров в том или ином процессе, можно делать целый ряд выводов относительно процессов, идущих в системе в целом, не входя в детали микропроцессов, вызывающих эти изменения. Такой подход в классической физике называется *термодинамическим*.

Для изучения и прогнозирования процесса, идущего в высокоорганизованной системе, т.е. в такой, в которой имеются глубокие авто регулирующие обратные связи, или в системах, в которых с точки зрения классической физики наблюдаемый процесс маловероятен, очевидно, целесообразен аналогичный термодинамическому подходу путь исследования. Не вдаваясь в детали процессов, идущих в данной системе при НФВ, изучить зависимость изменения рабочих параметров системы от параметров НФВ, и не вдаваясь в природу этих влияний, установить эмпирическую их зависимость друг от друга, которую и использовать в дальнейшем для применения этого процесса в технике или народном хозяйстве. По аналогии с молекулярной физикой такой подход мы будем называть *квазитермодинамическим* (КТД) [2-3].

Плодотворность использования КМК и КТД концепций в своей научной деятельности автор статьи проверял на протяжении последних тридцати лет. Ниже приводятся несколько примеров удачного использования этих подходов для решения научных, научно-практических и прикладных задач. В качестве примера удачного использования (КТД) концепции найдем закон изменения магнитоупругого параметра (η) тонких ферромагнитных пленок (тфп) с температурой. Известно, что η связан с кардинальными магнитными параметрами и константами спонтанной намагниченности (M_s), магнитострикции (λ_s) и модулем Юнга (E) следующим образом:

$$\eta = 3\lambda_s E / M_s. \quad (5)$$

Мицек [4] показал, что изменение M_s с температурой T (по Кельвину) подчиняется Блохов-

скому закону “трех вторых” :

$$M_s = M_{so}(1 - \alpha T^{3/2}), \quad (6)$$

где M_{so} и M_s значения намагниченности при нуле по Кельвину и температуре исследования соответственно, α - коэффициент, учитывающий обменное взаимодействие атомов.

Белов [5] утверждает, что в этом же температурном интервале ($0^0 - 250^0C$) магнитострикция изменяется пропорционально квадрату намагниченности:

$$\lambda_s = a M_s^2. \quad (7)$$

Анализируя кривые $E(T)$ для Fe-Ni сплавов, приведенные в [5], можно заметить, что они хорошо ложатся (исключая инварную область сплавов) , на эмпирическую зависимость:

$$E = E_0 - bT, \quad (8)$$

где E_0 - значение E при 0^0C , b - коэффициент пропорциональности, являющийся функцией состава образца.

Подставляя (6), (7) и (8) в (5) находим полуэмпирический закон изменения η в температурном интервале $0 - 250^0C$ в следующем виде :

$$\eta = \eta_0 + C_1 t^{5/2} - C_2 t^{3/2} - C_3 t, \quad (9)$$

где η и η_0 - значения при температуре исследования и 0^0C соответственно, C_i - коэффициенты, являющиеся функцией химсостава пленки, t - температура по Цельсию.

Для проверки справедливости наших рассуждений, мы обработали свои экспериментальные данные [6] и экспериментальные данные американских исследователей [7] методом наименьших квадратов, используя (9) в качестве уравнения регрессии. Идеальное согласие экспериментальных и рассчитанных по (9) данных подтверждают правомочность нашего КМКП к объяснению температурной зависимости магнитоупругого параметра тфп.

Значение η пленок кобальта, рассчитанные по (5) и найденные экспериментально разнятся более, чем в три раза. И эти расхождения мы смогли объяснить, используя КМКП [8]. Согласно [5] магнитоупругая энергия насыщенного ферромагнетика W_σ равна:

$$W_\sigma = - \sigma \int_0^s d\lambda, \quad (10)$$

где σ - механическое напряжение. Этот интеграл можно представить в виде суммы двух интегралов:

$$W_\sigma = - \sigma \left[\int_0^i d\lambda + \int_i^s d\lambda \right]. \quad (11)$$

Первый интеграл - магнитоупругая энергия образца, намагниченного до состояния M_i , а второй от M_i до состояния насыщения M_s . Таким образом, процесс перемагничивания можно представить, как сумму частных циклов, в которых намагниченность пленки будет проходить через значения $0 - M_i - M_s$. При этом магнитострикция будет иметь соответственно значения $0 - \lambda_i - \lambda_s$. Используя соответствующие формулы из работы [5], находим для η_i кобальта выражение:

$$\eta_i = 10 M_i^3 \lambda_s^3 E / M_s^6. \quad (12)$$

Сравнивая η_i (12) и η_s , найденные по (5), получаем $\eta_s / \eta_i \approx 3$. Следовательно, и в данном случае КМКП позволил нам успешно объяснить кажущееся несоответствие экспериментальных и теоретических данных, что ранее объяснить никому не удавалось.

Исходя из концепции КМКП к генерации магнитоупругой энергии в плоскости пленки термическими напряжениями (которые в данном случае являются неспецифическим физическим фактором, т.к. кардинальным фактором здесь является температура), нам удалось оценить по порядку величины одноосную составляющую термических напряжений, возникающую в силу анизотропии магнитоупругой энергии [1], т.е. предложить один из механизмов образования одноосной магнитной анизотропии. Справедливость наших предложений подтверждает тот факт, что величина магнитной анизотропии, рассчитанная по предлагаемой нами формуле, совпадает с экспериментальными данными, полученными англичанами.

Долгое время ученым не удавалось объяснить принципиальные расхождения тщательно выполненных различными исследователями работ по изменению магнитных параметров тфп с температурой. Используя КМКП, нам удалось показать, что источником этих расхождений являются неспецифические воздействия температуры, а именно, плоскостные термические деформации, возникающие в плоскости пленки из-за разницы температурных коэффициентов расширения составляющих сэндвич пленка-подложка [9-10], или фазовые переходы второго рода [12-13]. Именно КМКП позволил нам предложить идею термоупругого отжига пленок (ТУО) на подложках и формулы, позволяющие рассчитать

коррекцию магнитных параметров тфп, прошедших ТУО [14-15]. Этот же подход позволил нам разработать простой и удобный метод измерения коэффициентов температурного расширения металлических пленок [16], экспресс-анализ адгезионной прочности покрытий [17] и др.

Наибольшие затруднения и споры среди ученых и практиков вызывают феномены, которые на данном этапе изученности невозможно объяснить с помощью общепринятых классических представлений. К таким явлениям следует отнести феномен “магнитной памяти воды”. Активное неприятие этого абсолютно достоверного и хорошо воспроизводимого явления многими авторитетными учеными привело к тому, что аппараты для магнитной обработки воды, серийно выпускаемые за рубежом с 1947 года, в СССР до недавнего времени котиrowались на уровне шарлатанства. Но ведь неумение объяснить реально существующие феномены не должно налагать “табу” на его использование и применение в народном хозяйстве. Просто для разработки технологий с применением подобных эффектов необходимо применять квазитермодинамический подход (КТДП).

Надежного объяснения активации воды при ее прохождении поперек линий магнитной индукции в настоящее время не существует. Но известно, что только оптимальный набор основных магнитотропных параметров (напряженность и градиент МП, скорость движения воды, время экспозиции в МП, число рабочих промежутков и т.д.), способен обеспечить необходимый уровень магнитной активации обрабатываемой воды. Подбор оптимальных параметров можно определить только эмпирически. Учтя это, мы с позиций КТДП разработали такой аппарат, в котором вода за один проход по нему обрабатывается целым набором комбинаций магнитотропных параметров [18]. При этом, одна из рабочих комбинаций всегда оказывается оптимальной. Таким образом, даже при изменении рабочих режимов наш аппарат сохраняет высокую работоспособность.

Именно используя КТДП, нам удалось предложить и запатентовать способ электроактивации воды [19], который оказался эффективнее, чем магнитоактивация при борьбе с накипью. Затворение бетонных смесей магнитоактивированной водой позволяет экономить до 20% цемента. Однако, несмотря на очевидную выгоду использования магнитоактивированной воды, только единичные предприятия исполь-

зуют ее при производстве бетонных и железобетонных изделий. Именно отсутствие объяснения механизма этого явления препятствуют широкому внедрению этой, способной принести миллиардные прибыли в масштабах страны технологии, в производственную практику. Исходя из КТДП, мы, применив аппарат Помазкина [19], получили увеличение прочности изделий на сжатие в лабораторных условиях по сравнению с аналогичными изделиями, затворенными не активированной водой, до 48%, а в заводских до 22% [20].

Наиболее же эффективно, естественно, совместное использование обоих подходов. Наиболее яркой иллюстрацией к этому является наш Патент [21]. Известно, что под влиянием МП уменьшается вязкость обрабатываемой жидкости и улучшаются ее коагуляционные свойства. Согласно уравнению Стокса, скорость осаждения сферических частиц в жидкости (v) зависит от коэффициента вязкости жидкости (η), от размеров частиц (r) и от плотности жидкости (ρ_1) и порошка (ρ_2) следующим образом :

$$V = 2(\rho_2 - \rho_1) gr^2 / 9\eta, \quad (13)$$

где g – ускорение силы тяжести.

Учитывая, что ускорение процесса коагуляции равносильно возрастанию r в формуле (13), мы можем ожидать усиление процесса осаждения нерастворимого в жидкости порошка в зависимости от степени ее магнитной активации. Таким образом, полученные из макро измерений данные позволили нам сделать заключение об изменении хода микропроцесса [21]. Наиболее эффективным оказалось совместное применение КМКП и КТДП при исследовании био-объектов. Именно совместное их применение позволило нам предложить экологически безукоризненный, абсолютно безболезненный и безопасный способ определения зрелости костного регенерата и консолидации костных отломков [22], способ интенсификации регенерации костной ткани [23], уменьшение травматичности ортопедических переломов длинных трубчатых костей и осуществления операции “эпифизиолиз” [24-25].

Таким образом, строго дифференцируя процессы по степени их изученности и в зависимости от этого, применяя КМКП или КМТП, мы вполне можем использовать для разработки экологически благополучных технологий даже такие феномены, природа которых не только не понятна, но зачастую находится в

противоречия с классическими представлениями об идущих в них процессах. Естественно, речь идет о реально и доказательно существующих феноменах. Концепция КМКП и КТДП позволяет нам глубже понять и реально прогнозировать ход подобных процессов, происходя-

щих в большинстве объектов биотехносферы под влиянием неспецифических физических воздействий. КМК и КТД концепции обсуждались на ряде Международных форумов ученых и нашли там понимание, признание и поддержку [2-3, 26-28].

Список использованных источников

1. Помазкин В.А., Механизм возникновения одноосной магнитной анизотропии, ИЛ № 207-93, ОрЦНТИ, Оренбург, 1993; 0083/1692004765 930207, Мин. науки ВЦТИЦ, Москва, 1995.
2. Pomazkin V.A., The quasimolecular-kinetic and quasithermodynamic conception unspecific physical influence, Abstract Sci. Rep. 3-d Intern. Conf., St.- Petersburg – Onega – Ladoga, 1998, p. 68.
3. Помазкин В.А., Неспецифические физические воздействия – квазимолекуляр- но – кинетическая и квазигермодинамическая концепции их мониторинга, научные доклады 3 Международной Конференции “Экология и развитие Северо-запада России”, С-Петербург, 1998, с.51.
4. Мицек А.И., Изв. АН СССР. сер. физ., **31**, 3, 879, 1967.
5. Белов К.П., Упругие, тепловые и электрические явления в ферромагнетиках, М., 1957.
6. Pomazkin V.A., Kazakov V.G. et al, Temperature dependence of magnetoelastic behavior of ferromagnetic films, Intern. Colloq. of Phys. Magnet. Films, USSR, Irkutsk, 1968.
7. Tolman S.H., Oberg P.E., Rubens S.M., Journ. Appl. Phys., **32**, 83, 1961.
8. Помазкин В.А., Литвинцев В.В. и др., О магнитоупругом параметре пленок кобальта, Физика магнитных пленок (ФМП), вып.3, Иркутск, 1970, с.88.
9. Помазкин В.А., Казаков В.Г. и др., Влияние изотропных деформаций на магнитные свойства ферромагнитных пленок, ФМП, вып.2, Иркутск, 1970, с.70.
10. Помазкин В.А., Казаков В.Г. и др., Влияние подложки на температурную зависимость магнитных свойств тонких пленок, Изв. ВУЗов, сер. физ., № 9, 1972, с.39.
11. Помазкин В.А., Казаков В.Г. и др., Влияние термических напряжений на температурную зависимость H_c и H_k железоникелевых пленок, ФМП, вып.4, Иркутск, 1971, 297.
12. Pomazkin V.A., Buoravikhin V.A. et al, Phase Composition Effect on Magnetic Properties of Thin Fe-Ni Films, Physica Status Solidi, DDR, (a), **13**, 1972, p.377.
13. Pomazkin V.A., Buoravikhin V.A., et al., Phase Composition Effect on Magnetic Properties of Thin Fe-Ni Films, Resume Conference Internationale de Magnetisme 1970, France, Grenoble, 14-19 Sept, 1970, lu f 3.
14. Помазкин В.А., Казаков В.Г. и др., Изменение магнитных параметров ферромагнитных пленок под действием термоупругого отжига, ФМП, вып.3., Иркутск, 1970, с.57.
15. Помазкин В.А., Влияние термоупругого отжига на магнитные свойства ферромагнитных пленок, ФМП, вып.2, Иркутск, 1970, с.78.
16. Помазкин В.А., Определение коэффициентов термического расширения металлических пленок, ФМП, вып.2, Иркутск, 1970, с.128.
17. Помазкин В.А., Якупов С.С., Узенбаев Ф.Г., и др., Экспресс-анализ адгезионной прочности покрытий, АС СССР №1580229, Бюлл. №27, 1970.
18. Помазкин В.А., Аппарат Помазкина для магнитной обработки воды, Патент РФ RU № 2096339 C1., Бюлл. №32 от 20.11.97.
19. Помазкин В.А., Способ подготовки воды для теплоэнергетики, Патент РФ RU №2096336, Бюлл. №32, 20.11.97.
20. Помазкин В.А., Макаева А.А., Перспективы использования магнитоактивированной воды для затворения бетонных смесей, “Бетон и железобетон”, №3, М., 1998, с.26.
21. Помазкин В.А., Экспресс-анализ физической активации жидкостей, Патент РФ RU №2097659 C1, Бюлл. №32, 20.11.97.
22. Pomazkin V.A., Utkina A.I., The Frature Healing Ecological Diagnostics, Abstr. 3-d. Intern. Conf. "Ecology and Society's Development", St.-Petersburg – Onega – Ladoga, 1998, p.67.
23. Илизаров Г.А., Помазкин В.А., Способ воздействия на регенерацию тканей в зоне перелома кости, АС СССР №747466, Бюлл. №26, 25.07.80.
24. Илизаров Г.А., Помазкин В.А., Способ устранения деформации кости, АС СССР №680730, Бюлл. №31, 1980.
25. Помазкин В.А., Переслыцких П.Ф., О влиянии некоторых физических факторов на параметры торсионной остеоклазии, “Ортопедия, травматология и протезирование”, №11, М., 1978, с.27.
26. Gayev A.Y., Pomazkin V.A. et al, About the Water-supply Problem in the Half Droughty Regions of the Southern Ural and Kazakhstan, Proceeding IAH XXVIII Congress/ AIH Annual Meeting, Las-Vegas, Nevada, USA, Sept-Oct, 1998.
27. Gayev A.Y., Pomazkin V.A., Yurina S.V., The Ground Water Contamination and Treatment in the Mining of the Ural, International Groundwater Conference, Melbourne, Australia, Proceeding Conf., 1998, page 457-460.
28. Гаев А.Я., Помазкин В.А., Юрина С.В., О решении экологических проблем Урала на примере Оренбуржья, Научные труды Международного Симпозиума по прикладной геохимии, Москва, Россия, 1997, стр.162-163.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ $\sum a$ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ $U_{xx} - U_{yy} + \frac{2}{x+\gamma} U_x = 0$

В работе рассматривается постановка и решение задачи $\sum a$ для уравнения в частных производных второго порядка, когда коэффициент при U_x имеет специальный вид. Это уравнение, являясь рабочим уравнением для решения задач со смещением, позволяет проследить структуру решения. Установлено, что решение задачи $\sum a$ как одной из видов задач со смещением существует и единственно при указанных условиях.

Уравнение $U_{xx} - U_{yy} + \frac{2}{x+\gamma} U_x = 0$ (1) в характеристических координатах принимает вид

$$L(U) = U_{\xi\eta} + \frac{1}{\xi + \eta + 2\gamma} (U_\xi + U_\eta) = 0. \quad (2)$$

Для уравнения (2) на множестве $D = \bigcup_{i=1}^3 D_i$, где $D_1 = \{\xi, \eta : 0 < \xi < \eta < \xi + a\}$; $D_2 = \{\xi, \eta : \eta > \xi + a; \xi > 0\}$; $D_3 = \{\xi, \eta : 0 < \eta < \xi < 1\}$, решается задача $\sum a$. Задача $\sum a$: Найти функцию $U(\xi, \eta)$ со следующими свойствами:

- $U(\xi, \eta) \in C(\overline{D})$;
- $L(U) = 0$ в областях D_i , $i = 1, 2, 3$;
- $U(\xi, \eta)$ удовлетворяет краевым условиям

$$\frac{d}{d\xi} [U(0, \eta)(\xi + 2\gamma)] - U(\xi, \xi + a) = \omega(\xi) \quad \xi \in [0, \infty) \quad (3)$$

$$U(1, \eta) = \psi(\eta) \quad \eta \in [0, 1] \quad (4)$$

$$U(\xi, \xi) = \varphi(\xi) \quad \xi \in [1, \infty) \quad (5)$$

- $U(\xi; \eta)$ удовлетворяет условию сопряжения

$$\lim_{\eta \rightarrow \xi \rightarrow +0} (U_\xi - U_\eta) = \lim_{\xi \rightarrow \eta \rightarrow +0} (U_\xi - U_\eta) = v(\xi) \quad 0 < \xi < 1 \quad (6)$$

В дальнейшем будут указаны ограничения на функции $\omega(\xi), \varphi(\xi), \psi(\eta)$.

Предварительно решаем вспомогательную задачу Sa : Найти решение $U(\xi, \eta)$ уравнения (1) на множестве $D_1 \cup D_2, U(\xi, \eta) \in C(\overline{D_1 \cup D_2})$, за исключением точки $(1, 1)$, удовлетворяющее краевым условиям (3) и

$$U(\xi, \xi) = \tau(\xi) \quad \xi \in (0, \infty) \quad (7)$$

Функция при $\eta > \xi$

$$U(\xi, \eta) = \frac{\tau(\xi) + \tau(\eta)}{2} - \frac{1}{2} \int_{\xi}^{\eta} \frac{t + \gamma}{\xi + \eta + 2\gamma} v(t) dt, \quad (8)$$

являющейся решением уравнения (1), удовлетворяет условию (7). Поэтому принимая во внимание краевое условие (3), с учетом (8), приходим к интегральному уравнению типа Вольтерра

$$v^*(\xi) - \int_{\xi}^{\xi+a} \frac{v^*(t)}{2\xi + a + 2\gamma} dt = g(\xi), \quad (9)$$

где $g(\xi) = \tau'(\xi)(\xi + 2\gamma) - \tau(\xi + a) - 2\omega(\xi)$

$$v^*(\xi) = (\xi + \gamma)v(\xi)$$

Считаем, в дальнейшем, что функция $g(x)$ такова, что $\forall \xi \geq 0$

$$|g(\xi)| \leq K \quad (10)$$

Решение уравнения (9) находим методом последовательных приближений

$$v^*(\xi) = g(\xi) + \sum_{n=1}^{\infty} g_n(\xi). \quad (11)$$

Тогда при (10) имеет место следующая оценка

$$|g_n(\xi)| \leq K \left(\frac{a}{2\xi + a + 2\gamma} \right)^n \leq K \left(\frac{a}{a + 2\gamma} \right)^n.$$

При $a > 0$ потребуем

$$0 < \frac{a}{a + 2\gamma} < 1. \quad (12)$$

При условии (12) ряд (11) сходится равномерно и абсолютно при $\xi > 0$.

Если $a > 1$, а $\omega(\xi) \equiv \varphi(\xi) \equiv 0$, то

$$\sum_{n=1}^{\infty} g_n(\xi) = \int_{\xi}^1 g(t)(2t+a+2\gamma)^{1/2}(a+2\xi+2\gamma)^{-3/2} dt. \quad (13)$$

С учетом соотношений (9) и (13) имеем

$$v^*(\xi) = g(\xi) + \int_{\xi}^1 g(t)(2t+a+2\gamma)^{1/2}(2\xi+a+2\gamma)^{-3/2} dt. \quad (14)$$

Воспользовавшись тем, что при $\eta < \xi$ уравнение (2) имеет решение

$$U(\xi, \eta) = \frac{\tau(\xi) + \tau(\eta)}{2} + \frac{1}{2} \int_{\xi}^{\eta} \frac{t+\gamma}{\xi+\eta+2\gamma} v(t) dt \quad (15)$$

и краевым условием (4), получим

$$\psi(\eta) = \frac{\tau(i) + \tau(\eta)}{2} + \frac{1}{2(i+\eta+2\gamma)} \int_{\eta}^1 v^*(t) dt. \quad (16)$$

Продифференцируем обе части тождества (16) по η и воспользуемся соотношением (14) и тем, что $g(\xi) = \tau'(\xi)(\xi+2\gamma)$. Тогда после ряда громоздких, но не трудных преобразований получаем уравнение Вольтерра второго рода относительно $\tau'(\eta)$.

$$\tau'(\eta) - \int_{\eta}^1 \tau'(t) K(\eta, t) dt = h(\eta), \quad (17)$$

$$\text{где } K(\eta, t) = \frac{P(\eta, t)}{B(\eta)}; \quad B(\eta) = \frac{2+\eta+2\lambda}{2(1+\eta+2\gamma)}$$

$$P(\eta, t) = \left(\frac{t+2\gamma}{2(1+\eta+2\gamma)^2} + \frac{t+2\gamma}{2(1+\eta+2\gamma)^2} \int_{\eta}^1 K_0(t, S) dS + \frac{(t+2\gamma)K_0(\eta, t)}{2(1+\eta+2\gamma)} \right)$$

$$K_0(\eta, t) = (2t+a+2\gamma)^{1/2}(2\eta+a+2\gamma)^{-3/2}$$

$$h(\eta) = \frac{2\psi'(\eta)}{B(\eta)}$$

$$\text{При } a \geq 1, \quad a+2\gamma > 0, \quad \psi'(\eta) \in [0, 1] \quad (18)$$

ядро $K(\eta, t)$ уравнения (16) является непрерывным в квадрате $0 \leq t, \eta \leq 1$. $h(\eta)$ - непрерывная функция на сегменте $[0, 1]$.

Из теории интегральных уравнений следует, что уравнение (16) однозначно разрешимо в классе функций $\psi'(\eta) \in C[0, 1]$. Решение этого уравнения запишем в виде $\tau'(\eta) = F(\eta)$, где $F(\eta)$ - известная функция. Решение задачи Коши этого уравнения с начальным условием $\tau(0) = 0$ имеет вид

$$\tau(\eta) = \int_0^{\eta} F(t) dt \quad (19)$$

Таким образом, при выполнении условий (12), (17) и условий $a > 1, \quad \omega(\xi) \equiv \varphi(\xi) \equiv 0$ задача $\sum a$ однозначно разрешима и определяется формулами (8), (14), (15), (19).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТЕПЛОМ МОДЕЛИРОВАНИИ СТАНКОВ

В работе приведены конечно-элементные матрицы теплопроводности, теплоемкости и вектора тепловой нагрузки для пяти- и шестигранных призматических конечных элементов. Рассмотрены два пути построения тепловой модели станка: численное интегрирование уравнения нестационарной теплопроводности и модальный подход. По итогам исследований сформулированы рекомендации по совершенствованию теплового моделирования станков.

Большую роль в формировании теплового состояния станка играют тепловые процессы в его базовых деталях. При этом наиболее точно эти процессы находят отражение в объемной тепловой модели. В условиях поиска максимальной инвариантности и автоматизации моделирования, реализация численных и численно-аналитических моделей является предпочтительной. В матричной форме уравнение теплопроводности имеет вид:

$$[C]\{\dot{T}\} + [K]\{T\} = \{F\} \quad (1)$$

где $[C], [K]$ - матрицы теплоемкости и теплопроводности размера $n \times n$, соответственно;
 $\{F\}$ - вектор тепловой нагрузки;
 $\{T\}, \{\dot{T}\}$ - n - мерные векторы узловых температур и их производных.

Во многих авторитетных автоматизированных системах численного моделирования (ANSYS, COSMOS, NASTRAN, DesignWorks, WinMachine) в качестве базового численного метода моделирования используется метод конечных элементов (МКЭ). Несмотря на многообразие имеющихся типовых конечных элементов, в литературе по МКЭ из объемных конечных элементов подробно рассмотрен лишь тетраэдр. Однако, при представлении больших базовых деталей станка достаточно удобно представлять деталь шести- и пятигранными призмами. Удобство использования этих конечных элементов также объясняется более простыми алгоритмами разбиения области на конечные элементы, во многом схожими с алгоритмами разбиения для плоской задачи.

Учитывая подробность изложения в отечественной и зарубежной литературе основных

уравнений МКЭ и порядка получения основных конечно-элементных матриц для типовых конечных элементов, в данной работе эти соотношения не приводятся.

Шестигранный призма. Рассмотрим построение уравнений для частного случая – прямой призмы с габаритами $2b \times 2a \times 2c$, в основании которой задан прямоугольник. Принят следующий порядок нумерации: i, j, k, l - нижнее основание; m, n, o, p - верхнее основание призмы (рис.1.а.).

В соответствии с теорией МКЭ, построение конечно-элементных матриц для типового конечного элемента начинается с выбора соответствующих функций формы. Для составления функций формы используются изопараметрические координаты, центр которых совпадает с расположением центра тяжести призмы. Функции формы имеют вид:

$$\begin{aligned} N_i &= \frac{1}{8}(1-\xi)(1-\eta)(1-\zeta); \\ N_j &= \frac{1}{8}(1-\xi)(1-\eta)(1+\zeta); \\ N_k &= \frac{1}{8}(1+\xi)(1-\eta)(1+\zeta); \\ N_l &= \frac{1}{8}(1+\xi)(1-\eta)(1-\zeta); \\ N_m &= \frac{1}{8}(1-\xi)(1+\eta)(1-\zeta); \\ N_n &= \frac{1}{8}(1-\xi)(1+\eta)(1+\zeta); \\ N_o &= \frac{1}{8}(1+\xi)(1+\eta)(1+\zeta); \\ N_p &= \frac{1}{8}(1+\xi)(1+\eta)(1-\zeta). \end{aligned} \quad (2)$$

Выполнив предусмотренные теорией МКЭ процедуры были получены матрицы теплопро-

водности $[K]$, теплоемкости $[C]$, а также вектор тепловой нагрузки $\{F\}$.

Как известно, матрица теплопроводности $[K]$ представляется двумя составляющими $[K_\lambda]$ и $[K]_\alpha$. Первая составляющая $[K_\lambda]$ обусловлена теплопередачей в станке только путем теплопроводности. Вторая составляющая $[K]_\alpha$ связана с наличием конвективного теплообмена на открытых поверхностях станка.

Для составляющей $[K_\lambda]$ диагональные элементы принимают вид:

$$k_{\lambda,ss} = \frac{2K_x a \cdot c}{9 \cdot b} + \frac{2K_y b \cdot c}{9 \cdot a} + \frac{2K_z a \cdot b}{9 \cdot c};$$

$$s = i, j, k, l, m, n, o, p.$$

Все внедиагональные элементы матрицы $[K_\lambda]$ сводятся к следующим комбинациям:

$$k_{\lambda,op} = k_{\lambda,mn} = k_{\lambda,kl} = k_{\lambda,ij} = \frac{K_x a \cdot c}{9 \cdot b} + \frac{K_y b \cdot c}{9 \cdot a} - \frac{2 \cdot K_z a \cdot b}{9 \cdot c}$$

$$k_{\lambda,np} = k_{\lambda,mo} = k_{\lambda,jl} = k_{\lambda,ik} = -\frac{K_x a \cdot c}{9 \cdot b} + \frac{K_y b \cdot c}{18 \cdot a} - \frac{K_z a \cdot b}{9 \cdot c}$$

$$k_{\lambda,no} = k_{\lambda,mp} = k_{\lambda,jk} = k_{\lambda,il} = -\frac{2K_x a \cdot c}{9 \cdot b} + \frac{K_y b \cdot c}{9 \cdot a} + \frac{K_z a \cdot b}{9 \cdot c}$$

$$k_{\lambda,lp} = k_{\lambda,ko} = k_{\lambda,jn} = k_{\lambda,im} = \frac{K_x a \cdot c}{9 \cdot b} - \frac{2K_y b \cdot c}{9 \cdot a} + \frac{K_z a \cdot b}{9 \cdot c} \quad (3)$$

$$k_{\lambda,lo} = k_{\lambda,kp} = k_{\lambda,jm} = k_{\lambda,in} = \frac{K_x a \cdot c}{18 \cdot b} - \frac{K_y b \cdot c}{9 \cdot a} - \frac{K_z a \cdot b}{9 \cdot c}$$

$$k_{\lambda,ln} = k_{\lambda,km} = k_{\lambda,jp} = k_{\lambda,io} = -\frac{K_x a \cdot c}{18 \cdot b} - \frac{K_y b \cdot c}{18 \cdot a} - \frac{K_z a \cdot b}{18 \cdot c}$$

$$k_{\lambda,lm} = k_{\lambda,kn} = k_{\lambda,jo} = k_{\lambda,ip} = -\frac{K_x a \cdot c}{9 \cdot b} - \frac{K_y b \cdot c}{9 \cdot a} + \frac{K_z a \cdot b}{18 \cdot c}$$

Для второй составляющей матрицы теплопроводности $[K]_\alpha$ для теплоотдающей грани $i-j-k-l$, компоненты матрицы принимают вид:

$$k_{\alpha,ii} = k_{\alpha,jj} = k_{\alpha,kk} = k_{\alpha,ll} = \frac{4 \cdot abc}{9} \cdot \alpha;$$

$$k_{\alpha,ij} = k_{\alpha,il} = k_{\alpha,jk} = k_{\alpha,kl} = \frac{2 \cdot abc}{9} \cdot \alpha;$$

$$k_{\alpha,ik} = k_{\alpha,jl} = \frac{abc}{9} \cdot \alpha.$$

Аналогичные соотношения получаются для других граней с соответствующей перестановкой номеров узловых точек их описывающих.

Матрица теплоемкости в этом случае приобретает вид:

$$[C] = \frac{c\rho V}{27} \begin{bmatrix} 8 & 4 & 2 & 4 & 4 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 8 & 4 & 2 & 2 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 4 & 1 & 2 & 4 & 2 \\ 4 & 2 & 4 & 8 & 2 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 2 & 8 & 4 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 2 & 1 & 4 & 8 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 4 & 2 & 2 & 4 & 8 & 4 \\ 2 & 1 & 2 & 4 & 4 & 2 & 4 & 8 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Ненулевые компоненты векторов тепловой нагрузки, обусловленные тепловым потоком от источников тепла $\{f_q\}$ и конвективным теплообменом $\{f_\alpha\}$ имеют вид: $f_{q,ss} = q \cdot V$; $f_{\alpha,ss} = T_\infty \alpha \cdot V$; $s = i, j, k, l, m, n, o, p$, здесь q - плотность теплового потока, проходящего через теплопринимающую поверхность деталей станка; α - коэффициент теплоотдачи, количественно характеризующий конвективный теплообмен деталей станка с окружающей средой; T_∞ - температура окружающей среды; V - объем конечного элемента.

Пятигранная призма. Геометрическое представление пятигранника высотой h приведено на рис.1.б. Узлы i, j, k и l, m, n описывают прямоугольные треугольники, соответствующие треугольным граням пятигранника в плоскости uv .

Функции формы для пятигранника можно представить в виде:

$$N_\xi = \begin{cases} (1-w) \cdot L_\xi, \xi = i, j, k \\ w \cdot L_\xi, \xi = l, m, n \end{cases} \quad (5)$$

где $L_\xi = \frac{1}{2A}(a_\xi + b_\xi x + c_\xi y)$, здесь a_ξ, b_ξ, c_ξ - коэффициенты, зависящие от координат узловых точек треугольной грани;

$a_i = x_j y_k - x_j y_k$; $b_i = y_j - y_k$; $c_i = x_k - x_j$ (остальные коэффициенты получаются круговой заменой индексов);

A - площадь треугольной грани призмы.

Также как и для шестигранной призмы выпишем основные соотношения, формирующие конечно-элементные матрицы теплопроводности $[K]$, теплоемкости $[C]$, и вектора тепловой нагрузки $\{F\}$.

Все компоненты составляющей матрицы теплопроводности $[K]_\lambda$ сводятся к четырем соотношениям и принимают вид:

$$k_{ss} = \frac{(K_x b_s^2 + K_y c_s^2)h}{12A} + \frac{K_z A}{6h}; s = i, j, k, l, m, n \quad (6)$$

$$k_{sr} = \frac{h(K_x b_s b_r + K_y c_s c_r)}{12A} + \frac{K_z A}{12h}; s, r = i, j, k;$$

или $s, r = l, m, n; s \neq r$

$$k_{sr} = \frac{(K_x b_s^2 + K_y c_s^2)h}{24A} - \frac{K_z A}{6h};$$

$s = i, j, k; r = l, m, n; (s, r) \in G_{sr}$,

где G_{sr} - условное обозначение ребра призмы, не принадлежащего ее треугольной грани.

Для оставшихся сочетаний индексов компоненты имеют вид:

$$k_{sr} = \frac{(K_x b_s b_r + K_y c_s c_r)h}{24A} - \frac{K_z A}{12h}.$$

Компоненты составляющей матрицы теплопроводности $[K]_\alpha$ приведены ниже.

1) При наличии конвективного теплообмена, характеризуемого коэффициентом теплоотдачи α , для прямоугольных граней:

$$k_{\alpha,ss} = \frac{h \cdot L_{uv}}{9} \cdot \alpha;$$

здесь $s = (i, j, m, l) \cup (j, k, n, m) \cup (i, k, n, l)$,

L_{uv} - длина грани в плоскости uv ;

$$k_{\alpha,sr} = \frac{h \cdot L_{uv}}{18} \cdot \alpha; s = i, j, k; r = l, m, n; (s, r) \in G_{sr};$$

для всех остальных компонентов матрицы $[K]_\alpha$:

$$k_{\alpha,sr} = \frac{hL_{uv}}{36} \cdot \alpha.$$

2) При наличии конвективного теплообмена для треугольных граней призмы:

$$k_{\alpha,ss} = \frac{A}{6} \cdot \alpha; s = (i, j, k) \cup (l, m, n).$$

$$k_{\alpha,sr} = \frac{A}{12} \cdot \alpha; s, r = i, j, k \text{ или } s, r = l, m, n.$$

Матрица теплоемкости для пятигранника имеет вид:

$$[C] = \frac{c\rho Ah}{18} \begin{bmatrix} 1 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,25 & 0,25 \\ 0,5 & 1 & 0,5 & 0,25 & 0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0,5 & 1 & 0,25 & 0,25 & 0,5 \\ 0,5 & 0,25 & 0,25 & 1 & 0,5 & 0,5 \\ 0,25 & 0,5 & 0,25 & 0,5 & 1 & 0,5 \\ 0,25 & 0,25 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

Ненулевые составляющие векторов тепловой нагрузки, обусловленные тепловым потоком от источников тепла $\{f_q\}$ и конвективным теплообменом $\{f_\alpha\}$ имеют вид:

1) для четырехугольных граней:

$$f_{q,s} = 0,25 \cdot q \cdot L_{uv} \cdot h;$$

$$f_{\alpha,s} = 0,25 \cdot T_\infty \alpha \cdot L_{uv} \cdot h;$$

$s = i, j, k, l, m, n$.

2) для треугольных граней:

$$f_{q,s} = 1/3 \cdot q \cdot A; f_{\alpha,s} = 1/3 \cdot T_\infty \alpha \cdot A.$$

Несмотря на простоту формирования соответствующих конечно-элементных матриц, эта процедура требует относительно длительных вычислений из-за решения кратных интегралов (при решении интегралов была использована автоматизированная система символьных вычислений **MathCad 7.0**). Выбор прямых призм в качестве конечного элемента с прямоугольным основанием для шестигранника и прямоугольным треугольником для пятигранника объяснялся возможностью получения аналитического представления элементов конечно-элементных матриц. В противном случае, получение матриц выполняется численно. Это приводит к существенным расходам вычислительной мощности используемой вычислительной техники.

Для оценки достоверности полученных соотношений для конечно-элементных матриц пяти- и шестигранных призм были разработаны соответствующие алгоритмическое и программное обеспечения. Адекватность расчетов оценивалась сопоставлением расчетных и экспериментальных значений температур для различных типов станков.

В качестве иллюстрации практической реализации разработанной объемной тепловой модели приводится тепловой расчет шпиндельной головки многоцелевого станка мод. **МС 12-250 М1-2** высокой точности. На рис.2.а и 2.б. приведены расчетные схемы для шпиндельной головки /ШГ/. На рис.2.а. изображена расчетная схема ШГ в сечении передней опоры шпинделя. На рис.2.б. представлена расчетная схема ШГ соответствующая межопорной части шпинделя. Расчетная схема на рис.2.а. описывает корпус ШГ вместе с приливом под подшипники качения. Такая же схема используется для задней опоры шпинделя. Вторая схема включает только корпус ШГ. Области, иллюстрируемые на рисунках

прямоугольниками, в дальнейшем разбиваются в автоматизированном режиме на шестигранные призмы. Области треугольного сечения аппроксимируются пятигранными призмами. Тепловое нагружение осуществляется в области контакта наружных колец подшипников с приливами ШГ, условно изображенное кольцевым тепловым источником с мощностью тепловыделения Q_1 . Проведенные машинные эксперименты показали, что этого теплового источника совершенно не достаточно для обеспечения адекватного теплового состояния ШГ. Не учет дополнительных тепловых потоков как от опор Q_2 , так и от нагревающегося в процессе работы станка шпинделя Q_3 приводит к существенно заниженному тепловому состоянию ШГ.

Так как не проводилось трибологических исследований для опор, то уточнение уровня температурной стабилизации выполнялось путем уточнения тепловых потоков Q_2 и Q_3 . Кривизна температурных характеристик на верхней и боковой поверхностях ШГ в точках, где были установлены температурные датчики, уточнялась путем варьирования коэффициентов теплоотдачи на этих поверхностях.

В общем случае, для ШГ включающей вращающийся ШУ условия теплообмена с изменением частот вращения должны меняться. Однако, в данном случае, флуктуации конвективных потоков от переднего конца шпинделя, при относительно незначительном изменении частот вращения, были не существенны. Поэтому при переходе с одной частоты вращения на другую коэффициенты теплоотдачи принимались одни и те же: для боковых поверхностей ШГ - $30 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$; для верхней поверхности ШГ - $35 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$; для остальных поверхностей - $12 + 14 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$. Учет частоты вращения в большей мере отразился на идентификации тепловых потоков. Мощность тепловыделения Q_1, Q_2 и Q_3 на последний момент времени моделирования работы ШГ в течение 120 мин для частоты вращения 2000 мин^{-1} составила - $9,924$; $0,577$ и $1,26 \text{ Вт}$, соответственно. Для частоты вращения 1400 мин^{-1} - 6 , $0,344$ и $0,774 \text{ Вт}$.

Решение системы (1) выполнялось двумя путями. Первый – численное интегрирование с применением формул численного дифференцирования для вектора температур $T(t)$. Второй – модальный подход с применением редук-

ции Ланцоша. Первый подход – традиционный, практическая его реализация подробно изложена в отечественной и зарубежной литературе. Второй подход, наибольшее распространение получил в зарубежных системах моделирования, в основном, в динамике технических систем. Модальный подход в теории теплопроводности более известен под названием, отражающим алгоритм решения задачи нестационарной теплопроводности, как метод собственных значений. Решение задачи о собственных значениях в модальном подходе, в основном определяющей временные затраты на вычисления, порождает как его достоинства, так и недостатки. Достоинства связаны с большей информативностью решения. Основными недостатками являются большие затраты вычислительной мощности, обусловленные необходимостью хранения разреженных и не разреженных матриц, и чрезмерным увеличением времени вычислений при росте размерности решаемой системы уравнений (1). Для уменьшения этих недостатков используется процедура редуцирования Ланцоша. Применение редукции Ланцоша позволяет перейти от решения задачи о собственных значениях большой размерности к значительно меньшей. Размерность задачи о собственных значениях, при использовании редукции Ланцоша, соответствует числу учитываемых векторов Ланцоша.

На рис. 3. приведены четыре семейства расчетных и экспериментальных кривых в системе координат “температура T - время t ”. Кривые 1,2 и 3,4 иллюстрируют показания двух температурных датчиков для двух частот вращения шпинделя - 2000 и 1400 мин^{-1} (кривые 1,3 - показания датчика, установленного на верхней поверхности; кривые 2,4 - показания датчика на боковой поверхности ШГ). Датчики устанавливались на верхней и боковой поверхностях ШГ в области расположения передней опоры шпинделя. Кривые 1i, 1m25; 2i, 2m35; 3i, 3m50; 4i, 4m10 иллюстрируют расчетные температурные характеристики, полученные при численном интегрировании системы (1) (в обозначении присутствует символ **i**) и при использовании модального подхода совместно с редукцией Ланцоша (в обозначении использован символ **m**, цифры после **m** указывают на количество учитываемых векторов Ланцоша). Из рисунка видно, что расхождения экспериментальных и расчетных температур на

каждой из рассмотренных частот вращения шпинделя настолько незначительны, что в отдельные интервалы времени визуально неразличимы. По этой же причине на рисунке не приведены температурные характеристики одной и той же узловой точки при учете различного числа векторов Ланцоша. Более существенные различия наблюдаются лишь в первые моменты времени моделирования.

Сопоставление результатов расчета традиционным методом и на основе модального подхода выявило еще две отличительные особенности.

1) При традиционном подходе наблюдаются осцилляции решения в некоторых точках температурного поля рассматриваемой термодинамической системы; при модальном подходе за счет реализации численно-аналитического подхода этой проблемы не существует. Так на рис.4. приведены температурные характеристики ШГ в наиболее нагретой точке. Кривые **1** и **2** соответствуют расчетным температурным характеристикам, полученным численным интегрированием системы (1), а **1m** и **2m** – через реализацию модального подхода.

2) Анализ всего температурного поля ШГ, т.е. теплового состояния всех узловых точек расчетной схемы в каждый моделируемый момент времени, показал, что при решении двумя подходами системы (1) в отдельных точках наблюдались существенные количественные расхождения (это видно из рис.4.). Наиболее существенным это расхождение было в местах действия тепловых источников. На других поверхностях, особенно находящихся в условиях конвективного теплообмена, оно сглаживалось и

становилось сопоставимым с точностью измерения температур в ходе натурных испытаний станков, не превышая $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Выполненные исследования тепловой модели станка позволили сформировать ряд рекомендаций по совершенствованию теплового моделирования станков:

- Тепловое состояние станка, рассчитанное двумя альтернативными подходами имеет некоторую погрешность. При анализе теплового состояния станков, не относящихся к группе современных сверхточных станков, такая погрешность расчетов может считаться приемлемой.

- Успешное уточнение тепловой модели по экспериментальным данным, означает, что применение призматических конечных элементов позволяет строить адекватные тепловые модели.

- Наличие осцилляций температуры в некоторых узловых точках рассматриваемой расчетной схемы при использовании численного интегрирования, показывает достоинства модального подхода, как подхода обеспечивающего наибольшую адекватность моделирования. Тем не менее, максимальная скорость вычислений, бесспорно, на стороне численного интегрирования. Поэтому, при использовании призматических конечных элементов можно предложить двухступенчатое моделирование. На первой ступени моделирования - грубое моделирование - численное интегрирование и модальный подход с небольшим количеством векторов Ланцоша. Приоритетным показателем эффективности моделирования в этом случае выступает производительность моделирования. На второй ступени моделирования – модальный подход с увеличенным числом векторов Ланцоша.

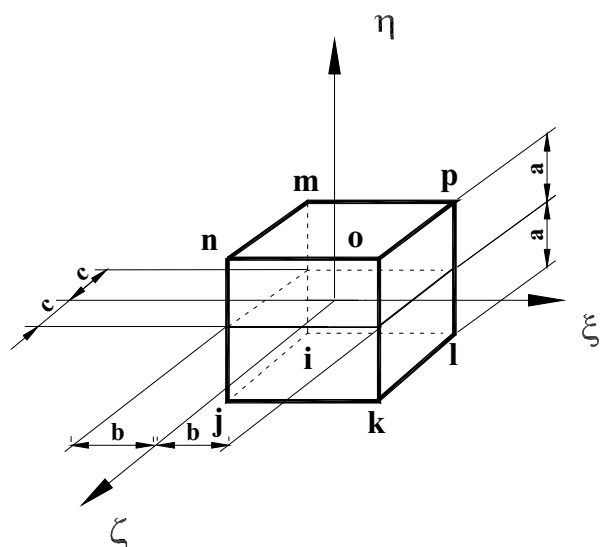


Рисунок 1.а - Шестигранный призматический элемент

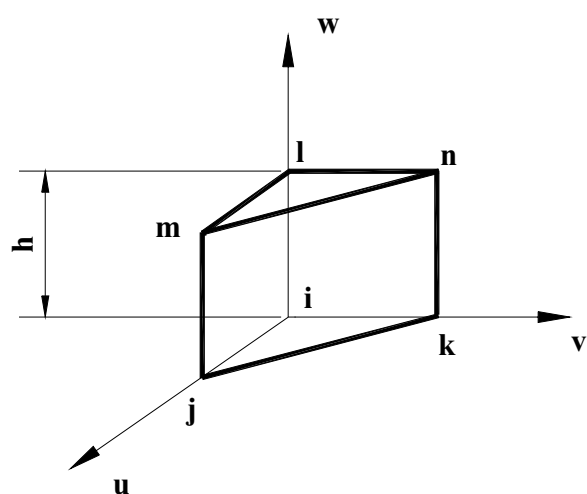


Рисунок 1.б - Пятигранный призматический элемент

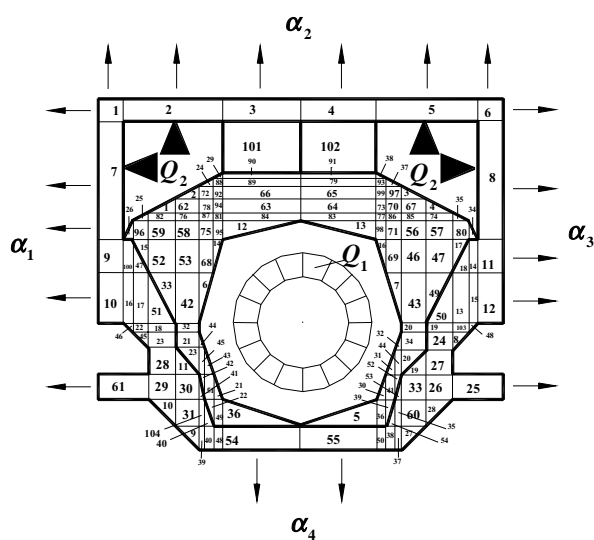


Рисунок 2.а - Расчетная схема шпиндельной головки в сечении передней опоры шпинделя

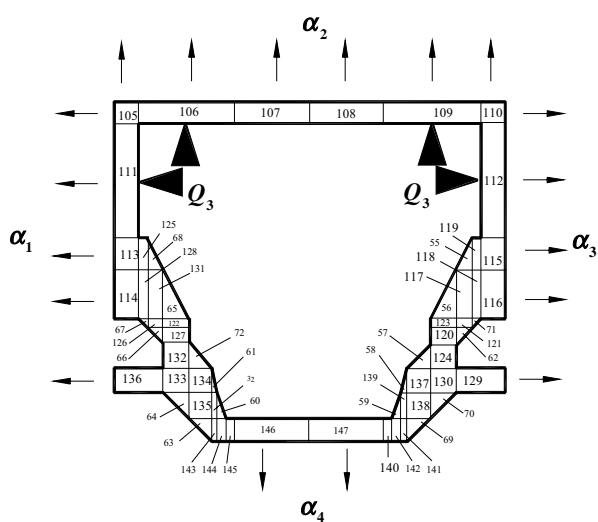


Рисунок 2.б - Расчетная схема шпиндельной головки в сечении межопорной части шпинделя

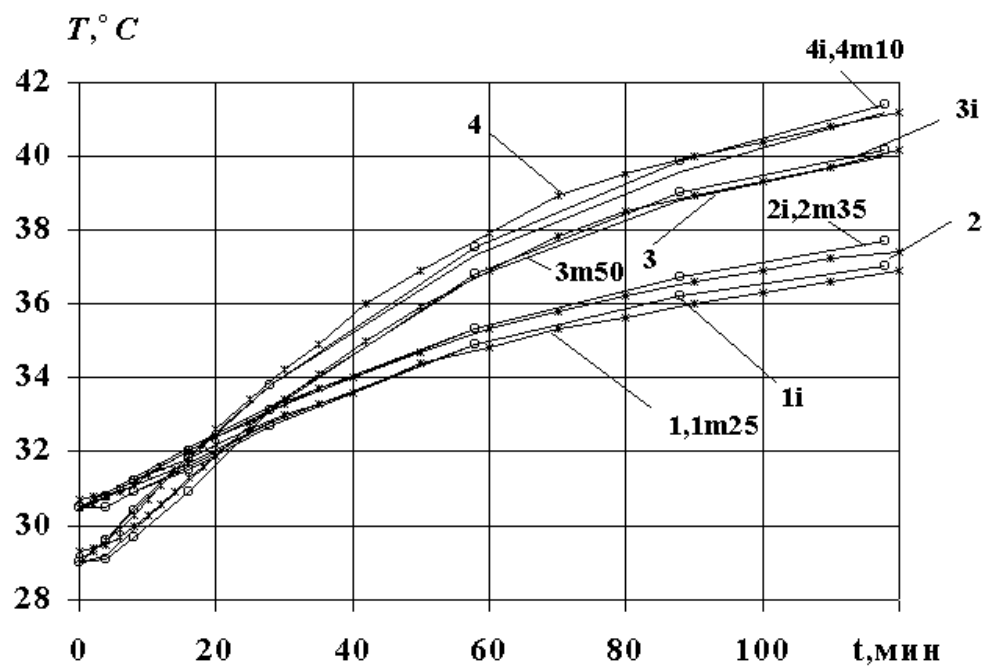


Рисунок 3 - Экспериментальные и расчетные температурные характеристики в двух фиксированных точках на шпиндельной головке

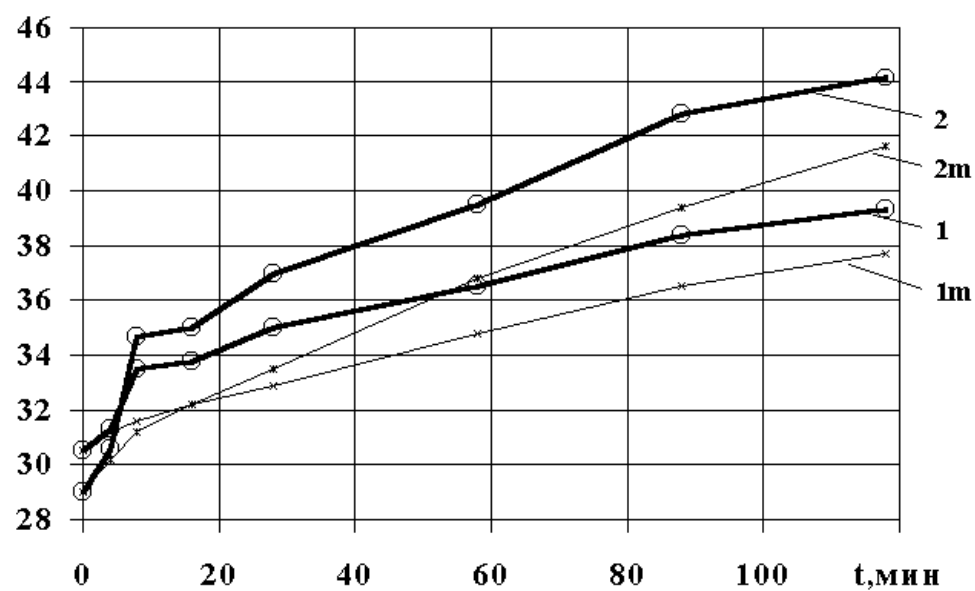


Рисунок 4 - Температурные характеристики наиболее нагретой узловой точки расчетной схемы шпиндельной головки



И.М.Киянов

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕОМЕТРИЙ В СИСТЕМАХ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ С ПОСТОЯННЫМИ УСИЛИЯМИ В ЛИШНИХ СВЯЗЯХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ НЕЛИНЕЙНОСТЬ

В статье приводится доказательство энергетическим методом наличия в системах строительной механики с постоянными усилиями в лишней связи оптимальных параметров геометрии, соответствующих максимальной суммарной работе усилий в лишней связи и не зависящих ни от нагрузки, ни от степени преднапряжения.

Системы строительной механики с постоянными усилиями в лишней связи условно названы близкими к статически неопределимым.

Выполним доказательство энергетическим методом наличия оптимальных параметров геометрии, соответствующих максимальной суммарной работе усилий в лишней связи и не зависящих ни от нагрузки, ни от степени преднапряжения, в системах, близких к статически неопределимым, на конкретном примере.

Висячий мост, показанный на рис. 1, имеет две опоры, балку жесткости, цепь /или кабель/ и качающиеся пилоны. В среднюю часть цепи включена связь, сохраняющая усилие преднапряжения постоянным.

Связь, включенная в цепь, приближает мост к один раз статически неопределимому. Если убрать связь, то в цепи получится разрез. Действие связи заменяется двумя силами X_1 . Это основная система.

Допустим, что нагрузкой у висячего моста, показанного на рис. 1, является сосредоточенная сила P , статически приложенная в середине пролета балки жесткости /можно принять любую другую нагрузку/.

Под действием нагрузки балка жесткости даст прогиб, возникнут перемещения в цепи и в связи. Работа внешних сил равна

$$T = \frac{1}{2} P \Delta_{PP} - \frac{1}{2} P \Delta_{PI} + \eta P \Delta_{PP}^H, \quad (1)$$

где Δ_{PP} – перемещение силы P по ее направлению, вызванное силой P ;

Δ_{PI} – перемещение силы P по ее направлению, вызванное силой X_1 ;

Δ_{PP}^H – перемещение силы P по ее направлению, условно названное перемещением теневой геометрической нелинейности;

η – коэффициент полноты диаграммы.

На основании закона сохранения энергии можно считать, что вся работа T внешних сил равна потенциальной энергии U деформации, т. е. $T = U$.

Потенциальная энергия висячего моста, близкого к один раз статически неопределимому, равна

$$U = U_0 - \frac{1}{2} X_1 \Delta_{IP} + \eta X_1 \Delta_{IP}^H, \quad (2)$$

где U_0 – потенциальная энергия основной системы;

Δ_{IP} – перемещение в основной системе силы X_1 по ее направлению от нагрузки P ;

Δ_{IP}^H – перемещение силы X_1 по ее направлению, условно названное перемещением теневой геометрической нелинейности;

η – коэффициент полноты диаграммы.

Из выражения (2) видно, что чем большую величину от одной и той же нагрузки будет иметь сила X_1 , тем меньшую величину будет иметь потенциальная энергия, а это значит, что тем меньшую величину будет иметь работа внешних сил. Поскольку нагрузка остается неизменной, то уменьшение работы внешних сил при увеличении силы X_1 будет происходить за счет уменьшения прогибов балки жесткости.

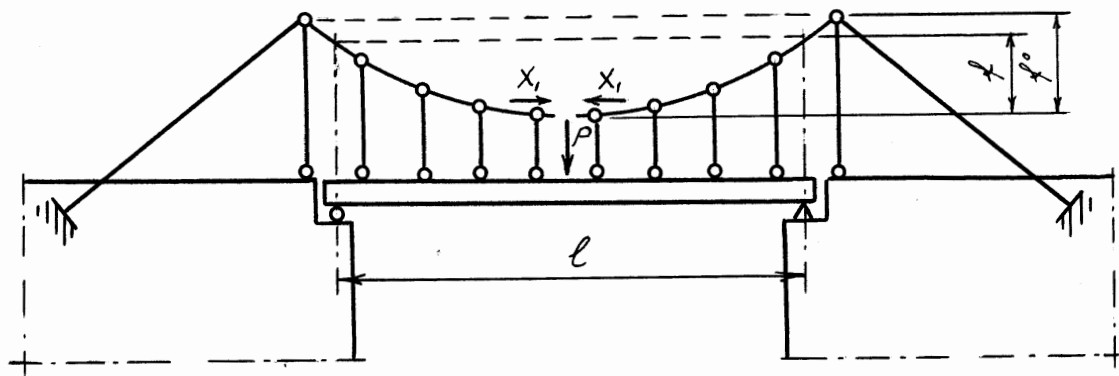


Рис. 1. Основная система висячего моста

Максимальное значение сила X_1 приобретает при оптимальном значении стрелки цепи моста /прочие условия равны/. Находится оптимальная стрелка из уравнения, получаемого приравниванием производной от функции, выражающей силу X_1 , по стрелке цепи нулю. Нагрузка в уравнении сокращается.

Изменив стрелку при отыскании оптимального ее значения, мы каждый раз от одной и той же нагрузки определяем силу X_1 /распор/ и ставим в цепь связь, создающую такую силу и сохраняющую ее постоянной. Конструкция обладает геометрической нелинейностью. Поэтому в связи после приложения нагрузки возникает перемещение, происходящее от наличия в конструкции геометрической нелинейности. Сила X_1 определяется с учетом только линейных перемещений. Поскольку связь сохраняет эту силу постоянной, то перемещение, происходящее от наличия в конструкции геометрической нелинейности, не окажет на нее влияния. Получается так, что сила X_1 , находясь в нелинейной зависимости от стрелки, находится в линейной зависимости от нагрузки.

Если бы в цепи не было связи, сохраняющей силу X_1 постоянной при перемещениях, возникающих в процессе приложения нагрузки, то сила X_1 по причине геометрической нелинейности находилась бы в нелинейной зависимости и от стрелки, и от нагрузки /перемещения Δ_{IP} и Δ_{IP}^H не были бы разделены /.

Геометрическая нелинейность при наличии связей, приближающих статически определимые конструкции к статически неопределимым, нами условно названа «теневой геометрической нелинейностью», а перемещения, происходящие от нее, условно названы «пе-

ремещениями теневой геометрической нелинейности».

При увеличении стрелки от нуля до оптимального значения сила X_1 увеличивается от нуля до максимума /абсолютное ее значение/, увеличивается и перемещение Δ_{IP} , что приводит к заметному увеличению работы, которая в выражении (2) вычитается из потенциальной энергии.

Рассмотрим теперь влияние изменения стрелки в процессе поиска оптимального ее значения на величину работы силы X_1 на перемещении теневой геометрической нелинейности. Эта работа в выражении (2) увеличивает потенциальную энергию. Как и в предыдущем анализе, меняя стрелку, будем оставлять нагрузку неизменной. При стрелке, равной нулю, перемещение теневой геометрической нелинейности будет наибольшим, а сила X_1 , найденная по

формуле $X = -\frac{\Delta_{IP}}{\delta_{11}}$, будет равна нулю. После приложения нагрузки перемещение теневой геометрической нелинейности возникнет, но работа будет равна нулю, т. к. по свойству связи сила X_1 останется постоянной, т. е. равной нулю. Уместно, заметить, что в обычной статически неопределимой конструкции при стрелке, равной нулю, по причине геометрической нелинейности после приложения нагрузки сила X_1 будет иметь значительную величину и работа ее будет значительной. Здесь же мы рассматриваем конструкцию, близкую к статически неопределимой. При небольшой стрелке сила X_1 будет иметь небольшую величину. Мы вынуждены увеличивать стрелку, т. к. от цепи, в которой распор имеет малую величину, мала и польза. При увеличении стрелки от нуля до оп-

тимального значения сила X_1 увеличивается до своего максимума, о чем говорилось выше, перемещение же теневой геометрической нелинейности Δ_{IP}^H - уменьшается.

Уменьшение перемещения Δ_{IP}^H при увеличении стрелки, являющееся следствием уменьшения перемещения Δ_{PP}^H , подтверждает целесообразность назначения оптимального параметра геометрии в конструкции, близкой к статически неопределимой.

Уменьшение перемещения геометрической нелинейности при увеличении стрелки цепи можно продемонстрировать на простейшей конструкции, показанной на рис. 2, где пунктиром показано деформированное состояние.

Конструкция, показанная на рис. 2, близка к цепи висячего моста. Она обладает геометрической нелинейностью. Длина стержней 1-2 и 2-3 равна S . Жесткость этих стержней тоже одинакова и равна EF .

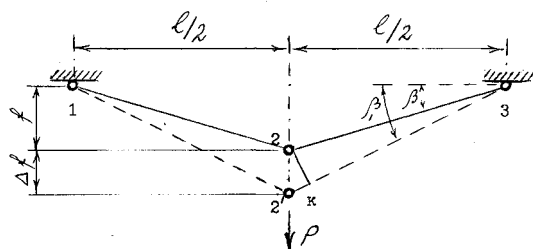


Рис. 2. Конструкция, обладающая геометрической нелинейностью.

Под действием нагрузки P стержни удлинятся на ΔS , а узел 2, к которому приложена нагрузка P , переместится вниз на Δf . Угол β увеличится и станет равным β_1 .

Считаем, что удлинение стержней ΔS равно катету прямоугольного треугольника $22^\circ K$ / в действительности оно несколько меньше/. Гипотенузой прямоугольника $22^\circ K$ является перемещение Δf .

Растягивающая сила в стержнях равна

$$N = \frac{P}{2 \sin \beta}.$$

Находим удлинение стержней:

$$\Delta S = \frac{NS}{EF} = \frac{PS}{2EF \sin \beta};$$

$$S = \frac{l}{2 \cos \beta};$$

$$\Delta S = \frac{Pl}{4EF \sin \beta \cos \beta}.$$

С другой стороны, удлинение стержней равно

$$\Delta S = \Delta f \sin \beta_1.$$

Из уравнения, получающегося приравниванием выражений для ΔS , находим перемещение силы P :

$$\Delta f \sin \beta_1 = \frac{Pl}{4EF \sin \beta \cos \beta};$$

$$\Delta f = \frac{Pl}{4EF \sin \beta_1 \sin \beta \cos \beta}.$$

Анализ полученного выражения показывает, что увеличение стрелки, связанное с увеличением углов β и β_1 , приводит к уменьшению перемещения силы P .

При увеличении стрелки цепи висячего моста, показанного на рис. 1, перемещение теневой геометрической нелинейности Δ_{PP}^H уменьшается по той же причине, по какой уменьшается перемещение силы P в конструкции, показанной на рис. 2. Перемещение теневой геометрической нелинейности Δ_{IP}^H не оказывает влияния на силу X_1 поэтому, исходя из равенства работ сил P и X_1 на рассматриваемых перемещениях, оно тоже уменьшается.

В конструкциях, близких к два раза статически неопределимым симметричным, оптимальный параметр геометрии определяется так же, как и в конструкциях, близких к один раз статически неопределимым. Сущность оптимизации по параметру геометрии остается неизменной и в конструкциях, близких к n раз статически неопределимым. Разница только в том, что в этом случае нужно подвергать анализу n канонических уравнений метода сил. Оптимальным параметром геометрии и в этом случае следует считать параметр, при котором от одной и той же нагрузки /прочие условия тоже равны/ возможная работа внутренних сил /результатирующих напряжений/ будет минимальной.

Если при неизменной нагрузке и при прочих равных условиях в конструкции, близкой к статически неопределимой, изменять параметр геометрии, то при достижении этим параметром оптимального значения суммарная работа усилий в n связях на соответствующих перемещениях приобретет максимальное значение, а по-

тенциальная энергия основной системы - минимальное.

Потенциальная энергия конструкции, близкой к n , раз статически неопределимой, равна

$$U = U_0 - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i \Delta_{iP} + \sum_{i=1}^n \eta_i X_i \Delta_{iP}^H,$$

где U_0 - потенциальная энергия основной системы;

X_i - усилие, создаваемое i -той связью;

Δ_{iP}^H - перемещение теневой геометрической нелинейности в i -той связи;

η_i - коэффициент полноты диаграммы для i -той связи.

Оптимальный параметр геометрии конструкций, близких к n раз статически неопределимым, находится из уравнения, получаемого приравнением нулю производной от суммарной работы усилий во всех n связях на соответствующих перемещениях по параметру геометрии:

$$\frac{dT^c}{dZ} = 0, \quad (3)$$

где T^c - суммарная работа усилий во всех n связях на соответствующих перемещениях;

Z - параметр геометрии.

Усилия в связях, приближающих статически определимую конструкцию к статически неопределимой, будучи назначенными в соответствии с нагрузкой, действующей на конструкцию, как для обычной статически неопределимой конструкции, не увеличиваются ни от увеличения нагрузки, ни от температурных и других перемещений. Это позволяет сократить нагрузку в уравнении.

Рассмотрим предварительное напряжение систем строительной механики с постоянным усилием в лишней связи /близких к статически неопределимым/.

В обычных статически неопределимых конструкциях сила в лишней связи, преднапрягающая конструкцию, и сила в этой же лишней связи, возникающая от действия временной нагрузки, складываются. На силу преднапряжения в таких конструкциях оказывают влияние температурные перемещения и перемещения от ползучести и усадки материала.

В конструкциях, близких к статически неопределимым, дело обстоит иначе: в них сила, которую создает связь, не увеличивается ни при приложении временной нагрузки, ни при воз-

никновении температурных и других перемещений.

Допустим, что конструкция, близкая к один раз статически неопределимой, преднапрягается силой N в направлении силы X_I . В качестве такой конструкции снова можно взять висячий мост, показанный на рис. 1.

Работа внешних сил равна

$$T = \frac{1}{2} P \Delta_{PP} - \frac{1}{2} P \Delta_{PN} + \eta P \Delta_{PP}^H, \quad (4)$$

где Δ_{PN} - перемещение в направлении силы P , вызванное силой N , действующей в направлении силы X_I ;

η - коэффициент полноты диаграммы.

Потенциальная энергия равна

$$U = U_0 - \frac{1}{2} N \Delta_{IN} + \eta N \Delta_{IP}^H, \quad (5)$$

где N - сила, действующая в направлении силы X_I и остающаяся постоянной при температурных и других перемещениях;

Δ_{IN} - перемещение в направлении силы X_I , вызванное силой N .

Работа силы N на перемещении Δ_{IN} равна

$$T_N = \frac{1}{2} N \Delta_{IN}. \quad (6)$$

Выразим силу N через перемещения:

$$N = \frac{\Delta_{IN}}{\delta_{11}}. \quad (7)$$

Подставив (7) в выражение (6), получим

$$T_N = \frac{\Delta_{IN}}{2\delta_{11}} \Delta_{IN}. \quad (8)$$

Перемещение Δ_{IN} можно выразить через перемещение Δ_{IP}

$$\begin{aligned} \frac{\Delta_{IN}}{\Delta_{IP}} &= \nu, \\ \Delta_{IN} &= \nu \Delta_{IP}, \end{aligned} \quad (9)$$

где ν - коэффициент, характеризующий степень преднапряжения.

Подставив (9) в выражение (8) получим

$$T_N = \frac{\nu \Delta_{IP}}{\delta_{11}} \nu \Delta_{IP} = \nu^2 X_I \Delta_{IP}. \quad (10)$$

Подставив в уравнение (5), $N = \nu X_1$ и выражение для работы (10), получим

$$U = U_0 - \frac{1}{2} \nu^2 X_1 \Delta_{IP} + \nu \eta X_1 \Delta_{IP}^H. \quad (11)$$

Если в выражении для потенциальной энергии (11) коэффициент ν принять равным единице, то получится выражение (2).

Выражение (11) показывает, что в конструкции с оптимальным параметром геометрии экономится усилие, напрягающее конструкцию /меньшим усилием достигается тот же эффект/. Кроме этого, выражение (11) показывает, что при коэффициенте ν , большем единицы, эффект от преднапряжения резко повышается.

Все сказанное о преднапряжении конструкций, близких к статически неопределимым, относится не только к висячему мосту, но и к любой другой конструкции, близкой к статически неопределимой.

Возьмем жесткую арку с гибкой затяжкой. В гибкую затяжку включена связь, сохраняющая усилие постоянным. Это конструкция, близкая к один раз статически неопределимой.

Связь, включенная в затяжку, должна создавать усилие, равное

$$H = F_s R_0,$$

где F_s - площадь поперечного сечения затяжки;
 R_0 - расчетное сопротивление стали.

Зная усилие в затяжке, можно определить коэффициент, характеризующий степень преднапряжения:

$$\nu = \frac{H}{X_1} = \frac{F_s R_0}{X_1}. \quad (12)$$

Формула (12) показывает, что коэффициент, характеризующий степень преднапряжения, можно увеличить путем увеличения расчетного сопротивления стали затяжки. При этом жесткости арки и затяжки остаются неизменными. Неизменность жесткостей арки и затяжки означает неизменность и усилия в затяжке X_1 , и оптимальной стрелы арки,

Модули упругости стальных канатов /тросов, кабелей/ несколько ниже модуля упругости стали. Этот недостаток канатов в конструкциях, близких к статически неопределимым, не играет роли.

Он приводит всего лишь к некоторому увеличению оптимальной стрелы.

Зато расчетное сопротивление канатов, будучи очень высоким, дает возможность значительно повысить коэффициент ν , характеризующий степень преднапряжения. Увеличение коэффициента ν приводит к снижению потенциальной энергии, о чем говорит выражение (11).

Уравнение (11) выражает потенциальную энергию конструкции, преднапряженной постоянным усилием. При изменении параметра геометрии от нуля до оптимального значения второй член правой части уравнения (11) увеличивается до максимальной величины, а третий – уменьшается.

Если ν увеличивать так, чтобы третий член был постоянным, то при взятии производной он исчезнет, и мы будем иметь:

$$\frac{d}{dy}(\nu^2 X_1 \Delta_{IP}) = 0,$$

где y – параметр геометрии.

Что касается ν , то этот коэффициент не мешает нахождению оптимального параметра геометрии, так как степень преднапряжения не оказывает влияния на его величину.

Автор статьи создал ряд связей, преднапрягающих конструкции постоянным усилием (а. с. № 1686059, патент РФ № 2004665 и др.).

Оптимальные параметры геометрии, соответствующие максимальному усилию в лишних связях конструкций, близких к статически неопределимым, и не зависящие от нагрузки и степени преднапряжения, установлены автором в марте 1974 года. Приоритет их открытия защищается публикациями и патентом РФ № 2012749.

МАГНИТОАКТИВИРОВАННАЯ ВОДА В СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Рассматривается состояние вопроса о применении магнитоактивированной воды для затворения бетонных смесей. Вскрываются причины низкой производственной востребованности этих высокоэффективных технологий и указываются пути, позволяющие успешно применять магнитную активацию воды для затворения бетонов, что позволяет значительно улучшать технические и служебные параметры изделий и экономить до 10-15% цемента. Приводятся результаты эксперимента, поставленного авторами более, чем на 150 экспериментальных кубках.

Магнитоактивированную воду в технологиях, связанных со строительством и строительными материалами, применяют достаточно давно [1-7]. Однако, несмотря на перспективность её использования, широкого применения в строительных технологиях она до настоящего времени не находит. Это объясняется плохой воспроизводимостью результатов, получаемых с помощью выпускаемых для «омагничивания» воды стандартных аппаратов, не всегда обеспечивающих необходимую степень магнитной активации воды. Физическая природа происходящих в воде физико-химических изменений при воздействии на неё магнитного поля (МП) до настоящего времени не совсем ясна, хотя сам феномен не только достоверно установлен, но и широко используется в технике с 1947 года [8].

Процесс твердения бетона, затворенного магнитоактивированной водой, к настоящему времени изучен достаточно хорошо (в этом направлении активно и плодотворно работал академик П.А. Ребиндер), однако единого мнения о механизме влияния МП на этот процесс не существует. Во время твердения происходит целый ряд физико-химических процессов растворения и гидратации в цементном тесте с образованием перенасыщенного раствора кристаллических структур, начальный каркас которых со временем упрочняется и набирает основную прочность в течение 28 суток. Поскольку в процессе твердения цемента определяющими физико-химическими процессами являются растворение и кристаллизация в водной среде, а именно эти процессы, как мы уже указывали, могут значительно интенсифицироваться магнитной обработкой, то естественно было с квазитермодинамических позиций [9] ожидать интенсификацию твердения и созревания бетонного камня.

В настоящее время объем производства цемента в нашей стране составляет около 30 млн. тонн [18]. Разработка технологий, позволяющих экономить это стратегически важное сырье, чрезвычайно актуальна. Лабораторные исследования, проведенные в этом направлении [7], позволяют утверждать, что статистически достоверно возрастает прочность бетонных изделий (экспериментальных кубков), выполненных из бетона, затворенного магнитоактивированной водой. Причем, твердение происходит значительно быстрее - за семь суток «магнитоактивированные» кубы набирали такую же прочность, которую обычные набирают за 28 суток в естественных условиях. Магнитная обработка воды затворения заметно влияет на характеристики процесса твердения бетона: на скорость схватывания и пластическую прочность цементного теста; на уменьшение размеров цементных гранул, то есть образуется более тонкозернистая структура; на увеличение скорости гидратации; увеличивается удельная поверхность твердой фазы и др. Можно считать установленным, что затворение бетона магнитоактивированной водой интенсифицирует процессы растворения и гидратации цемента в ранние сроки твердения и ускоряет выделение более мелких кристалликов, что, естественно, приводит к уменьшению пористости, а следовательно, повышает его морозостойкость и устойчивость к действию воды и разных химических агентов. Значительно снижается газопроницаемость бетона [6]. Магнитная обработка воды затворения очень заметно изменяет пластичность, а следовательно, и удобоукладываемость бетонной смеси [8]. Магнитная активация улучшает качество изделий, изготовленных не только из цемента, но и из других вяжущих: из гип-

са, золы, шлаков, шихты, огнеупорной и бен-тонитовой глин [11-13] Магнитная обработка воды затворения применялась при цементировании газовых скважин для их герметизации. Обнаружено четкое увеличение на 30% прочности на изгиб цементного камня, выдержанного в течение 48 часов. При этом в 2,5 раза снижалась газопроницаемость цементного камня и значительно уменьшалась интенсивность самопроизвольного образования в цементе каналов [6].

Известно и об опыте применения магнитной активации воды затворения бетона в производственных условиях [1,6] Включение в технологический процесс магнитной активации воды затворения на Ташкентском домостроительном комбинате №1 позволило им, после введения соответствующих корректив в заводские нормы расхода цемента, сократить его расход на 12-18%. После установки омагничивающих аппаратов в бетономешалках Пермского завода ЖБИ №1 расход цемента сократился на 10-15%. Применение магнитной активации воды на Власовском заводе ЖБКИ (ещё в 1969 г.) позволило увеличить прочность выпускаемых изделий в среднем на 15-20 %. На протяжении последних лет Ростокинский ЖБК ДСК-1 (г.Москва) успешно применяют для затворения бетонных смесей своих промышленных изделий омагниченную воду, что позволяет им гарантированно (с 1991г.) получать стабильную экономию цемента не ниже 8-10% [14].

То есть, несмотря на очевидные преимущества применения магнитоактивированной воды, только единичные предприятия используют её в своих технологических процессах. А ведь не трудно подсчитать, что, исходя из опыта её использования передовыми заводами ЖБИ и ЖБИК, страна могла бы получать ежегодно от 10 до 15 (а то и выше) миллионов тонн экономии цемента в год. В чем причина такой низкой востребованности технологий с использованием магнитоактивированной воды?

Одной из главных причин, вызывающих естественное недоверие к полезным свойствам магнитоактивированной воды, является отсутствие внятного представления о механизме или о природе влияния активации воды затворения МП на процессы твердения и созревания цементного камня. Это дает основание скептикам полностью игнорировать «сомнительные» технологии с использованием активированной МП воды затворения.

Другая не менее важная причина заключается в достаточной сложности стабильности получения необходимой степени активации воды МП. Выпускаемые нашей промышленностью в настоящее время аппараты для магнитной обработки воды, требуют достаточно острой настройки магнитотропных параметров для того, чтобы получить необходимую степень магнитной активации. Кроме того, до последнего времени не существовало экспрессного способа определения эффективности магнитной активации воды, что делало практически невозможным эффективную отстройку промышленных аппаратов с целью получения активированной до необходимого уровня воды затворения растворов и бетонов. Именно этими причинами и можно объяснить столь многочисленные неудачи применения для активации воды затворения стандартных омагничивающих аппаратов.

Чисто психологические трудности, связанные с отсутствием представлений о механизме влияния магнитоактивированной воды на процесс твердения цементного камня, следует преодолеть, используя квазитермодинамический подход [9] к рассмотрению, изучению и использованию этих явлений. Обоснованность этого подхода определяется тем, что сам феномен влияния на зрелость и служебные характеристики бетона и бетонных изделий установлены достаточно достоверно .

Технические трудности достаточно надежно решаются, если для омагничивания воды использовать аппарат Помазкина [14], а точный контроль за эффективностью магнитной активации вести с использованием разработанного и запатентованного нами способа [15].

В лаборатории кафедры технологии строительных материалов и изделия (ТеСМИ) Оренбургского государственного Университета (ОГУ) и в лаборатории завода КПД Оренбург-нефтегазстроя (ОНГС) были проведены исследования изменений прочностных характеристик бетонных образцов и подвижности бетонных смесей, затворенных магнитоактивированной водой. Магнитная обработка воды проводилась лабораторной моделью аппарата Помазкина. Эффективность магнитной обработки контролировалась прибором ТЛФП -576/67 М с помощью разработанной нами оригинальной методики. Подвижность бетонной смеси измеряли стандартным методом по осадке конуса Абрамса. Прочность определяли на образцах-кубах с ребром 10 см. по величине разрушающего уси-

лия на гидравлическом прессе П-125 .

В лаборатории ОГУ были проведены испытания 80 кубов. Прочность их определялась после 7 и 28 суток хранения в нормальных условиях.

Состав бетонной смеси :

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Цемент (М-400) - | 365 кг |
| Песок | - 620 кг |
| Щебень | -1230 кг |
| Вода | - 160 л |

Количество воды варьировалось с целью получения примерно одинаковой удобоукладываемости бетонной смеси на обычной и «омагниченной» воде. Были использованы пять различных режимов магнитной активации воды.

Первая серия (1-1) была затворена на не активированной магнитным полем воде. Водоцементное отношение (В/Ц) составило 0,41.

Вторая серия (1-2) - затворена водой, активированной до 20% (здесь и далее эффективность активации указывается по отношению времени оседания специального порошка в активированной и не активированной воде). Воды взято на 10% меньше, чем для затворения серии 1-1. Однако, подвижность смеси оказалась выше. Экспериментально удалось установить, что только уменьшение воды ещё на 13-15% приводит к выравниванию подвижности бетонных смесей, затворенных на омагниченной и не омагниченной воде. Таким образом, в серии 1-2 воды оказалось больше, чем необходимо для обеспечения нужной удобоукладываемости. В/Ц в этой серии 0,37. Во всех остальных сериях количество воды подбиралось таким образом, чтобы подвижность смесей на не омагниченной и магнитоактивированной воде была одинакова.

Третья серия (1-3) затворена на воде, активированной до 32%. Воды взято на 5,7% меньше, чем не омагниченной. В/Ц = 0,39.

Четвертая серия (1-4) затворена водой, активированной до 22%. Взято воды на 8,6% меньше, чем не омагниченной. В/Ц = 0,38.

Пятая серия (1-5) затворена водой активированной до эффективности

38,5% . Воды взято тоже на 8,6 % меньше, чем неактивированной. В/Ц = 0,38.

Шестая серия (1-6) затворена водой, обработанной до эффективности 36,7%. Воды взято на 5,7 % меньше, чем в серии 1-1. В/Ц= 0,39.

Результаты прочностных характеристик сведены в таблицу 1.

Таким образом, после 7 суток хранения экспериментальных кубов в нормальных услови-

ях прочность кубов, затворенных на магнитоактивированной воде возросла в среднем на 47%. Если не учитывать результаты серии 1-2, где воды для затворения смеси, как на это уже указывалось, было взято больше необходимого её количества, то рост прочности, в среднем, оказался равным 61%. После 28 суток хранения прочность кубов, затворенных на активированной воде, в среднем выше на 24,9%. Без учета серии 1-2 - на 29,6%. Видно, что с увеличением эффективности активации воды прочностные характеристики экспериментальных кубов улучшаются. Так максимальный эффект, соответствующий наибольшей достигнутой нами в данном эксперименте степени магнитной активации воды 38,5% составил: после 7 суток хранения - 79,7%, после 28 суток - 48 %.

Вторая серия опытов была проведена на базе заводской лаборатории КПД Оренбург-нефтегазстроя (ОНГС). Условия и методика эксперимента такие же как в первой серии. Смесь экспериментальных кубов готовилась следующего состава:

| | |
|-------------------------|------------------|
| Цемент (М-500) - | 316 кг |
| Щебень | - 800 кг |
| ПГС | - 1100 кг |
| Вода | - 140 л |

Для затворения смесей было взято одинаковое количество активированной и обычной воды. Эффективность магнитной активации воды составила 32%. Осадка конуса у смесей на активированной воде была на 50-60% больше, то есть смесь была значительно более подвижна, чем это требовалось по технологии. При вибрировании смесей эта разница была особенно заметна. После формирования кубов их тепловлажностная обработка проводилась в промышленных пропарочных камерах. Вес кубов, затворенных активированной водой, оказался достоверно на 2,3% выше. Прочностные испытания показали, что разрушающие усилия для кубов на обычной воде составило 25850 кг, а на магнитоактивированной - 32931 кг, что она 27,4 % выше.

Сравнение первой и второй серии испытаний показывают, что не зависимо от способа затворения изделий, прочность кубов, затворенных на омагниченной воде, выше. Более скромный по сравнению с первой серией результат очевидно связан с тем, что в заводских испытаниях омагниченной воды было использовано больше, чем это необходимо для обеспечения заданной степени удобоукладываемости.

Таблица 1 - Прочностные характеристики образцов.

| Серия | Эффективность магнитной обработки, % | Семь суток хранения | | Двадцать восемь суток хранения | |
|-------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--|
| | | Предел прочности при сжат. кгс/см ² | Стат.достоверное возрастание прочн, % | Предел прочности при сжат. кгс/см ² | Стат.достоверное возрастание прочности . % |
| 1-1 | 0 | 67,0 | — | 132,5 | — |
| 1-2 | 20 | 58,87 | -12,1 | 140,62 | +6,1 |
| 1-3 | 32 | 98,12 | +46,4 | 167,50 | +26,4 |
| 1-4 | 22 | 117,50 | +75,4 | 150,62 | +13,7 |
| 1-5 | 38,5 | 120,40 | +79,7 | 196,05 | +40,0 |
| 1-6 | 36,7 | 95,0 | +41,8 | 158,13 | +19,3 |

Чтобы оценить причину неудачного применения для магнитной обработки воды затворения стандартных омагничивающих аппаратов, нами совместно с работниками заводской лаборатории КПД ОНГС проведены испытания 30 экспериментальных кубов, отформованных из бетонных смесей марок 150 и 200. Состав смесей следующий:

Бетон М 150**Цемент****(М 300) - 360 кг****Щебень - 850 кг****ПГС - 1030 кг****Вода - 160 л****Бетон М 200****Цемент****(М 300) - 346 кг****Щебень - 820 кг****ПГС - 1070 кг****Вода - 150 л**

Для затворения смесей использовали три режима : не активированную воду; воду, активированную до эффективности 13% и до 22,3% , то есть до того уровня, который могут обеспечить стандартные аппараты типа АМО. Термическую обработку, всех образцов одновременно проводили в течении суток в пропарочной камере. Результаты прочности характеристик испытанных кубов приведены в таблице 2.

Видно, что активация воды менее, чем на 20%, заметным возрастанием прочности не со-

провождается, хотя осадка конуса даже в этом случае была на 20- 30% больше. Активация воды до 22% тоже не приводит к получению стабильных результатов. Хотя в среднем прочность возрастала на 18%, коэффициент вариации от образца к образцу достигал значения более, чем 0,22. Очевидно, для получения стабильных результатов необходима степень магнитной активации воды (МAB) не менее 30%, что, учитывая полиэкстремальный характер зависимости эффективности МAB от магнитотропных параметров, трудно достижимо с помощью обычных промышленных аппаратов при отсутствии эффективного контроля степени МAB. Отсюда становится понятным достаточной большой процент неудачного применения магнитной активации воды для затворения бетонных смесей.

На базе заводской лаборатории КПД ОНГС была проведена ещё одна серия экспериментов. Смесь готовили по той же рецептуре, что и во второй серии опытов. Для затворения бетонной смеси использовали воду не омагниченную и активированную до уровня 32%. На не активированной воде осадка конуса составляла 0,7см, у бетонной смеси на активированной воде - 1,6 см, то есть в обоих случаях смесь

Таблица 2—Результаты прочностных испытаний экспериментальных кубов.

| Эффективность магнитной обработки, % | Бетон М150 | | Бетон М200 | |
|--------------------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|
| | Предел прочности при сжатии кгс/см ² | Увеличение прочности, % | Предел прочности при сжатии кгс/см ² | Увеличение прочности, % |
| 0 | 160 | — | 191,25 | — |
| 13 | 162,72 | 1,7 | 198,14 | 3,6 |
| 22,3 | 174,17 | 8,9 | 225,50 | 17,9 |

была малоподвижна. После формирования и выдержки образцы были помещены в пропарочную камеру. Прочностные испытания кубов дали удивительные результаты. Кубы, изготовленные из бетонной смеси на омагниченной воде, имели прочность в 8,9 раза большую, чем у контрольных образцов.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Применение магнитоактивированной воды позволяет получать изделия, максимальный рост прочности которых может составить 40% по сравнению с изделиями, затворенными на обычной воде.

2. Достаточно большой процент неудачного применения омагниченной воды при производстве железобетонных изделий можно объяснить тем, что с помощью обычных, выпускаемых нашей промышленностью, аппаратов при отсутствии надлежащего контроля степени магнитной активации воды не всегда удавалось достигать необходимого уровня эффективности магнитной активации. Для стабильного получения положительного результата необходимо активировать воду до эффективности не менее 30-35%.

3. Подвижность бетонных смесей, затворенных омагниченной водой, возрастает на 30-60 % по сравнению с бетонными смесями затворенными обычной водой. Следовательно, для затворения смесей необходимо брать омагниченной воды значительно меньше, чем обычной.

4. Применение магнитоактивированной воды ускоряет процесс твердения, позволит сократить время термообработки железобетонных изделий на 15 -20 %.

5. Корректировка заводских норм расхода исходных компонентов бетонной смеси позволит экономить до 20% цемента и воды.

6. Использование магнитной активации воды позволяет отказаться от достаточно дорогих и ядовитых суперпластификаторов, применение которых при изготовлении железобетонных изделий превращает их в предметы, которые даже после окончания технологического цикла по их изготовлению несут ощутимую отрицательную нагрузку на экологическую обстановку среды, окружающей изделия, изготовленные с применением суперпластификаторов.

7. Эффект упрочнения изделий, бетонная смесь для которых готовилась на магнитоактивированной воде, возникают лишь тогда, когда для получения необходимой подвижности бетонной массы берут строго оптимальное количество « омагниченной» воды, то есть её количество должно быть гораздо меньше, чем необходимо обычной воды для достижения такой же степени удобоукладываемости.

Аналогичного эффекта увеличения подвижности бетонной смеси и эффекта упрочнения изделий из бетона нам удавалось добиваться при затворении бетона электроактивированной по нашей методике водой [17]. Работы в этом направлении МНТП «Градиент» совместно с лабораторией кафедры ТеСМИ ОГУ в настоящее время ведутся. Получены очень обнадеживающие результаты, хотя каких-либо статистических достоверных цифр мы указать пока не можем, работы находятся на стадии накопления статистических данных.

Список использованных источников

1. Классен В.И., Вода и магнит, Наука, М., 1973.
2. Механовский Д.С., Леус Э.Л., сб. "Вопросы теории и практики обработки воды и водных систем", ЦНИИТЭИ, М., 1971, стр. 214 - 217.
3. Логвиненко Н.Б., Сабинкина М.А., сб. "Вопросы теории и практики обработки воды и водных систем", ЦНИИТЭИ, М., 1971, стр. 218 - 224.
4. Ярошинский Т.К. и др., сб. "Вопросы теории и практики обработки воды и водных систем", ЦНИИТЭИ, М., 1971, стр. 224-227.
5. Мартыненко В.А., Рудовский Г.И., Металлург, № 5, М., 1967.
6. Бережной и др., О промышленном применении магнитной обработки при цементировании газовых скважин, Научно-технический сборник Мин Газпрома, № 4, М., 1968.
7. Помазкин В.А., Макаева А.А., Бетонная смесь на омагниченной воде затворения, "Теория и практика применения суперпластификаторов в композиционных строительных материалах", Пенза, 1993, стр.36.
8. Vermeiren T., Belg. Patent № 460560, 1945.
9. Помазкин В.А., The quasimolecular-kinetic and quasithermodynamic conception of unspecific physical influence, Abstr. Sci. Rep. 3-d International. Conf., St-Petersburg - Onega - Ladoga, 1998, page 68.
10. Помазкин В.А., Макаева А.А., Купреев В.А. Исследование прочности бетонных кубов, затворенных магнитоактивированной водой, ИЛ № 37-96, ОрЦНТИ, Оренбург, 1996; 0709/ 16965002945 96-0037, МНТРФ, ВТИНЦ, вып. 2, Москва, 1996, стр.26.
11. Помазкин В.А., Макаева А.А., Купреев В.А., Пеньков О.Г., Пластификация бетонных смесей из бетона марки 200 при затворении их магнитоактивированной водой, ИЛ № 39-96, ОрЦНТИ, Оренбург, 1996;

- 605020039, 0039-96, МНТРФ, Росинформресурс, ЦСОТРИ, вып.1, Смоленск, 1997,стр.56;0752/16963002947, 96-0039, Госком РФНТ ВНИИЦ, вып.2, Москва,1996,стр.27.
12. Помазкин В.А. Макаева А.А. Пеньков О.Г., Пластификация бетонных смесей марки 150 при затворении их омагниченной водой, ИЛ № 40-96,ОрЦНТИ, Оренбург,1996; 605020040, 0040-96, Росинформресурс, ЦСОТРИ, вып.1, Смоленск, 1997, стр.56; 0751/16962002948 96-0040,Госком РФНТ ВНИИЦ , вып 2, Москва, 1996, стр.27.
 13. “Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем”,ЦИТЭИ СССР, М.,1971.
 14. СвинуховВ.Я., Парамонов Н.Д., Афанасьева В.Ф., ПатрасенкоВ.С., Магнитная обработка воды в производстве сборного железобетона, Международная научно-практическая конф. “Критические технологии в строительстве”, Москва, 1998, стр.104-106.
 15. Помазкин В.А., Аппарат Помазкина для магнитной обработки воды, Патент Российской Федерации № 2096339, Бюллетень ВНИИГПЭ № 32 от 20.11.97.
 16. Помазкин В.А., Экспресс-анализ физической активации жидкостей Патент Российской Федерации № 2096759, Бюллетень ВНИИГПЭ № 32 от 20.11.97.
 17. Помазкин В.А., Способ подготовки воды для теплоэнергетики Патент Российской Федерации № 2096336, Бюллетень ВНИИГПЭ № 32 от 20.11.97.
 18. Цементная промышленность // Цемент и его применение.-2000.-№4.-С.3.



И.А.Кравченко

ЯЗЫК ЦВЕТА В ПРОСТРАНСТВЕ

В статье рассматриваются проблемы цвета и цветового пространства. Особую значимость проблема цвета приобретает при формировании цветового дизайна в общественных коммуникациях, в быту, в окружающем нас пространстве. Глубокое понимание языка пространства и цвета, умение его читать и свободно им пользоваться для выражения своих замыслов – необходимое условие творчества дизайнера. Эти и другие проблемы затрагиваются в Оренбургском Государственном Университете на кафедре архитектуры и дизайна.

«Все живое стремится к цвету»

И. -В. Гете.

Свет, цвет, пространство и время- великие неразгаданные тайны, над которыми вечно бились лучшие умы человечества. Без света не мог обойтись ни один мистик. Цвету отводилась символическая роль. Философы строили на основе пространства и времени целые системы понятий. И все же, в конце XX века человечество вновь обратилось к познанию вечных вещей. Ныне не только наука, но и искусство бросилось осмысливать пространство, время, цвет и свет. То, что раньше считали необходимым условием и средством, сегодня стало объектом исследования. По принципу переориентации внимания и построен *цветовой дизайн*. Истинные же возможности цветового дизайна не зависят, как таковые, от существующей и без того архитектуры, хотя во многом связаны с ней историческими факторами. Задача цветодизайна-создавать совершенно новые оригинальные цветовые композиции, изменяющие плоскости, объекты и объемы до неузнаваемости. То есть цель экспериментов с цветом и светом- рождение «новых пространств».

Свет дарит нам возможность видеть, сам при этом оставаясь невидимым. Один из известнейших деятелей Баухауза, венгр Ласло Мохоли Надь, высказал первоначальную идею возникновения цветового дизайна и обратил внимание на великие художественные возможности самого света, обычно опосредуемого красками и холстом. В одной из своих статей он писал: «Как в период барокко выражением стиля и эпохи являлись вода и фонтаны, так фонтаны света станут отличительной чертой ближайшего будущего.» Мохоли- Надь увидел

также обширную сферу приложения этого вечного как мир и в то же время нового декоративного средства.

И все же, являясь невидимым, свет играет активную роль: *источником любого цвета является свет*. В средневековых трактатах можно прочесть такие воззрения: «Свет создает красоту», «Свет- главный критерий прекрасного». «Цвета- это варианты формы света» и много других подобных. Английский ученый И.Ньютон первым открыл зависимость между преломлением света и цветом. Преломив белый свет через призму, он получил семь цветов спектра. Взаимосвязь света и цвета выступает и в древнерусской живописи. Таким образом, с помощью света и цвета можно создавать очень разное настроение, структурировать пространство, формировать образ человека или вещи.

Идея рождения «новых пространств» основывается на представлении о психологической неравномерности, трансформируемости, множественности пространства, поскольку пространство-это категория скорее динамичная, чем статичная, это движение, звук, свет и цвет- все фундаментальные аспекты, не сводимые до таких простых фактов, как площадь пола в пределах четырех стен.

Творя «новые пространства», цветодизайн показывает, что зрительное восприятие, как всякое восприятие, зависит от иллюзий и возможностей, нацеленности и предвзятости, ожиданий и степени подготовленности. *Цвет*- самая субъективная область дизайна. Никакие исследования не смогут предсказать реакцию двух разных людей на какой-то оттенок или цветовой тон. Сообщение или цветовая информация идут к зрителю не только через прямое выражение, но и через эмоциональное воздействие.

Первое рассчитано на сознание, второе- на подсознание. Но, именно эмоциональное и вроде бы незаметное влияние оказывается порой самым сильным. Тогда-то на первый план и выступает необъяснимая способность цвета воздействовать на душу человека. В этом и заключается эстетическая и смысловая основа работы с цветом. Цветовой дизайн раздвигает одномерное пространство в реальное четырехмерное время- пространство нашей жизни.

К сожалению, жизненное пространство современного человека настолько усугубилось продуктами информационно- технического прогресса, что приобрело тяжелую болезнь-«десакрализацию» пространства. Иначе говоря, лишило его духовности, корней, поэтического звучания и собственного смысла (семантики).

Вообще, в культуре и искусстве всегда происходила и происходит вечная борьба материального и духовного начал, массы и пространства. Преобладание того или иного начала говорит о характере культуры. Преобладание пространства над массой свойственно культурам спиритуального и экстатического свойства, где духовное ценится выше материального, где поэзия преобладает над прозой. Таковы культуры Древнего Востока (Индия, Китай, Персия, Палестина, Крит), Японии, стран Ислама. В культуре греко-римской античности, Возрождения, классицизма и его модификаций, а так же в искусстве реализма Нового времени преобладает тенденция к статичному и художественно-невыразительному пространству, которое трактуется всего лишь как вместительное пластических форм. Основную семантическую функцию выполняют предметы, вещи, человеческие фигуры. Пространству отводится служебная и «местная» роль, его силовые линии связывают предметы определенными отношениями, но сама по себе пустота не представляет духовной ценности.

Роль цвета в пространстве у первобытных людей имела символическое значение. Основными цветами в палитре «каменного» века были: белый, красный (от желто-красного до коричневого), черный. *Красный* символизировал жизнь, силу, энергию, вместе с белым противостоял черному. *Белый* символизировал святость, чистоту, свет. *Черный*- мрак, ночь, зло и т. д. Эта триада надолго сохраняет значение основной, затем к ней присоединяется желтый, зеленый и голубой. Архитектура *Древнего Египта* была призвана утверждать власть фараонов.

Цвет здесь служил не только как украшение или символика, но и благодаря применению синих, голубых (цвет неба) и зеленых (цвет растительности) красок, способствовал психологической корректировке влияния жаркого климата. В архитектуре *Древней Греции* произошло совмещение утилитарных и эстетических требований. Свет являлся неотъемлемой частью формы и одним из главных свойств, определяющих впечатление, создаваемое архитектурным произведением. Ярко-красный цвет сочетался с зеленым, сурик с синим. Контуры обрисовывались черным. К этой цветовой игре добавлялся блеск позолоты и глазури. Большие поверхности зданий (наружные и внутренние) покрывались белой краской, а в отделке использовались чистые: красный, зеленый, синий. Архитектура *Рима* продолжает традиции Греции. Палитра архитектора состоит из: красных, зеленых, голубых и черных тонов.

Период *Средневековья* характерен богословским этапом в восприятии цвета и света. Суть такова: свет- благо, разум, истина, добро или наоборот- зло, тьма. Цвет приобретает символическое значение- он прекрасен, как и все божественное. В средневековой системе цветов существует строгая иерархия. Есть цвета «главные» самые божественные: белый, золотой, пурпурный изготавливался из соков моллюсков (кармин), красный, синий и желтый (имитатор золота). Пониже этих цветов находится- зеленый и черный. Такие как серый, коричневый и другие смешанные цвета как бы не замечаются.

В эпоху *Возрождения* возникли зачатки объективного физического знания о цвете. Цвет начинает различаться по его характеристикам, то есть оценивается отдельно *цветовой тон, насыщенность и светлота*. Ньютон И. раскладывает солнечный свет в спектр (7 цветов) при помощи призмы. Ломоносов выводит гипотезу о трехкомпонентности цветового зрения и делает вывод: любой цвет может быть получен смешением всего трех цветов: красного, синего и желтого (зеленого).

На рубеже XVII-XVIII вв. для отделки английского интерьера типичный цвет-зеленый, для Франции- все оттенки розового. Лучшие образцы итальянского интерьера этого периода- яркие и мажорные. Особое значение играли огромные, доходившие до пола зеркала (дворцовые здания) и яркий колорит росписей плафонов, что обеспечивало иллюзию «прорыва» пространства. Стиль *барокко* повторяет стиль

зрелого возрождения- усиление тенденции к сочетанию различных по цвету и рисунку материалов. Колорит стиля *рококо* строился главным образом на гамме разбеленных, приглушенных, бледных тонов: все оттенки жемчужно-серого, голубоватого, бледно-охристого и т.д. Предпочтительным цветом в архитектуре являлся белый. Для деталей применялось как «горячее» («червонное») золото, так и «холодное» («зеленоватых матовых оттенков»). Яркий пример- Версальский дворец.

Излюбленная гамма цветов *французского классицизма*- мягкая, забеленная- белые, голубые, розовые, светло-зеленые, кремовые приглушенные тона. Черты классицизма проявляются и в бытовых изделиях. Гармония классицизма контрастна к природному окружению среды. Стиль *ампир* основывается на античности и частично египетском искусстве. Цветовая гамма ампира резко отличается от предыдущих цветовых решений. Вводятся насыщенные тона: пурпур, малиновый, синий, зеленый, желтый. Широко применяется позолота, вводятся шелковые ткани, которыми обтягивают стены.

В *Русском зодчестве* широко использовалась полихромия. Деревянные здания- рубленые с серыми или с темно-коричневыми стенами служили фоном для ярких расписных орнаментальных композиций. Использовались чистые пигменты красного, синего, желтого.

В каменных сооружениях храмов и церквей использовалось белое поле стены, а купола окрашивались в различный колорит с позолотой. Цвет насыщен и чист. Пример-Софийский собор в Киеве. В мозаичной палитре мастеров Киевской Софии найдено около 130 оттенков различных цветов.

В 1890-х годах начал формироваться стиль *модерн*. Эмоциональное звучание красок модерна- минорно. Цветовые вариации мягко вписываются в пейзаж. Характерно использование природных гармоний в цвете. Основное отличительное свойство модерна- его приверженность к особой цветовой гамме, построенной на неопределенных, разбеленных, пастельных тонах, в основном, серовато-серебристых, дымчатых, зеленовато-пепельно-болотных, голубоватых и нежно-розовых. В отделке использовался серый, дымчатый клен, ткани расписывались крупными рисунками цветов и растений.

В начале XX века, в эпоху ломки классических традиций и выхода искусства на новые пути,

дизайнеры и художники заново «открывают» цвет и пространство. Задача архитектуры снова принимается зодчими как превращение мира вещественного в отраженную проекцию мира духовного. Подлинными поэтами пространства являются Ле Карбюзье, В.Гроппиус и др. Ф.Леже пропагандирует идею «большого пространства». Ф.Л.Райт называет пространство невидимым источником, «из которого проистекают все ритмы», полагает его «свыше времени и бесконечности». Та же мистическая идея, восходящая к ведийским и даосским текстам, звучит в высказываниях Ле Карбюзье, который называет пространство «невыразимым». «Я не верю в чудеса,- говорит зодчий,- но часто ощущаю чудо невыразимого пространства, венчающего художественные эмоции».

В тяжелые для Европы 30-50-е годы процесс развития дизайна в пространстве приостановился и даже повернул вспять. Но в 60-е годы происходит новый качественный скачок: пространство, так же как и цвет, ищет выразительности, духовности и поэзии. Поиски эти ведутся в разных направлениях: пространство подвергается всевозможным иллюзорным расширениям, сжатиям, искривлениям, оно наполняется сложными ритмами, яркими бликами и глубокими тенями; пространство расчленяется и ритмизируется как музыка, вместе с формой и светом оно образует светомузыкальный синтез; пространство переносит человека в мир иных измерений. Массовое распространение получает «натурстиль», стремящийся компенсировать утраченные контакты с природой, преодолеть будничность и техницизм. В конце XX века заговорили о рождении и развитии «зеленого» дизайна. Современные художники и дизайнеры пытаются говорить новым языком пространства, форм и цвета о проблемах человечества.

Сегодня во многих вузах страны воспитываются профессиональные дизайнеры, которым предстоит работать в XXI веке. Высшая школа не должна уклоняться от ориентации своих студентов на будущее. Для этого необходимы специальные учебные задачи, в которых проблемы выразительности пространства и цвета были бы ведущими. Цветовой дизайн в вузах читается в виде курсов колористики или цветоведения.

В Оренбургском Государственном Университете при архитектурно- строительном факультете, на кафедре архитектуры и дизайна преподается курс цветоведения, в котором разработан ряд эстетико-психологических задач,

объединенных общей темой «Цветовая визуализация пространства». Теоретической базой для него является прежде всего теория цвета в искусстве, живописи, архитектуре и градостроительстве, как прошлого, так и настоящего. Кроме того, использованы данные психологии, психиатрии, физиологии зрения и эстетики о восприятии цвета на реакциях человека на цветовые сигналы. Наконец, третьей составляющей нашей теоретической базы является теория композиции в архитектуре и изобразительном искусстве, философия искусства и семиотика (в особенности, семантика). Достижения всех этих наук позволили нам разработать систему основных понятий, при помощи которых можно изучать и анализировать цвет в искусстве. Эти же критерии могут служить инструментом, облегчающим творческий процесс. Практический курс цветоведения построен так, чтобы все основные понятия были проработаны в упражнениях и заданиях. Так, одним из основных понятий курса можно считать семантику цвета и связанные с ней понятия содержательности, выразительности, смысла, значения, символики, эмоционально-психологического воздействия.

Семантические свойства цвета в программном искусстве ценятся выше, чем эстетические (прекрасное, гармония, декоративность и т.д.). Это было предсказано И.В.Гете в самом начале XIX века, а затем, в XX в., стало очевидной истиной. Гете сделал попытку охарактеризовать чувственно-эмоциональное воздействие как отдельных цветов, так и отдельных сочетаний. В самом деле, чтобы высказать что-то, необходимо знать язык. Язык дизайнера-пространство, форма и цвет. Цвет в культуре, природе, живописи всегда о чем-то информирует, сообщает, говорит. Иными словами цвет выполняет знаковую функцию, а система цветов может быть трактована как знаковая система, то есть язык. В таком смысле термин «язык цвета» достаточно хорошо передает его

семиотическую сущность. Осознав факт осмысления цвета, можно задаться вопросом о происхождении этого смысла.

Путь к осознанию семантики цвета лежит через ассоциации.

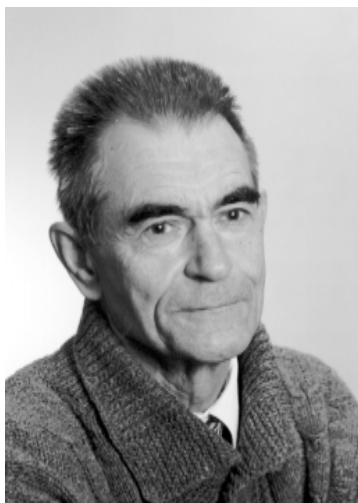
Самый простой ряд ассоциаций- с видимыми предметами и явлениями, как природного, так и искусственного происхождения. Здесь цвет получает свое название, а значит, знаковую сущность по простому оптическому сходству. Далее идут ассоциации физические, где идет разделение на цвета: теплые, горячие, холодные и т.д.

Следующий путь осмысления цвета- ассоциативный, непосредственно-чувственный, мимический словесное отображение; при этом цвет воздействует на сознание подобно музыке и смысл его не может быть передан полностью какими-либо другими знаками-словами, формами и т.д.

Для студента- дизайнера существенно важно ориентироваться в сложной номенклатуре ассоциаций, уметь верно воспринимать смысл цвета, и точно изображать цвет с заданным смыслом. Для выработки таких способностей существует ряд упражнений. Самые простые из них:

- 1) Изображение семантических триад.
- 2) Изображение оттенков одного и того же цвета (по физическому названию), ассоциирующихся с разными качествами. Композиция из выкрасок.
- 3) Усложнение упражнения 2, с двумя- тремя цветами выкрасок.
- 4) Сочетание цветовых ассоциаций при наличии 8 позиций и др.

Все эти и другие упражнения носят подготовительный характер и вводят студента в семантику цвета той культуры, в которой ему предстоит впоследствии работать. В конечном счете целью курса цветоведения является выработка «глобального» цветового мышления, то есть умение оперировать цветом в сочетании с любой формой и любым пространством.



С.Б. Колоколов

К КОМПЬЮТЕРНОМУ РАСЧЕТУ СЛОЖНЫХ ПЛОСКИХ РАМНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рассматривается алгоритм расчета рамной конструкции с вертикальными стойками, соединенными между собой как горизонтальными, так и наклонными ригелями. Примыкание ригелей к стойкам как жесткое, так и шарнирное. Высота этажей и пролеты на разных этажах возможны разные. Реализован метод сил в классическом варианте. Особое внимание уделяется автоматическому анализу расчетной схемы при построении исходных матриц внутренних усилий. Алгоритм реализован в виде Паскаль-программы.

При проектировании и обследовании зданий и сооружений нередко приходится иметь дело с расчетом плоских рам сложной структуры, в которых отдельные ригели могут быть наклонными, узлы соединения их с колоннами в пределах одной схемы как шарнирными, так и жесткими, количество этажей в разных пролетах – разное. Известно, что раскрытие статической неопределенности при использовании компьютеров не представляет сложности, поскольку сводится к последовательности матричных операций. Составление исходных матриц для основной системы в регулярных рамах также не требует больших усилий и легко укладывается в стандартные схемы. Для рам, названных выше рамами сложной структуры выполнение этой задачи требует определенной квалификации. Универсальные вычислительные системы далеко не всегда доступны. В связи с этим представляется полезной разработка алгоритма автоматизированного решения этой задачи, легко реализуемого на компьютере среднего класса.

Расчетная схема.

Рамы строительных конструкций как правило имеют вертикальные стойки, поэтому такое ограничение общности вполне уместно, зато существенно упрощает анализ схемы. Основными параметрами схемы являются координаты узлов рамы. Под узлами понимаются места заделки стоек в фундамент и сопряжения стоек с ригелями. Система координат – прямоугольная. Начало координат – в опорном сечении самой левой стойки, ось X направлена горизонтально

вправо, ось Y – вертикально вверх. Вводится строгая система нумерации узлов. Узлом с номером **1** является узел в начале координат. Все остальные узлы нумеруются в последовательности снизу вверх по стойкам. Таким образом номер опорного узла каждой стойки на единицу больше номера самого верхнего узла стойки, расположенной слева.

Кроме нумерации узлов вводится нумерация участков и ригелей. Под участком понимается часть стержня рамы, расположенная между двумя узлами. Нумерация осуществляется автоматически: на стойках участки имеют номер, равный номеру нижнего концевой узла. Ригели нумеруются в последовательности снизу вверх в порядке обхода стоек, к которым примыкают левые концы ригелей. Номера узлов по концам ригелей должны быть заданы при вводе. Первый из участков на ригелях получает номер, на единицу больший чем последний из участков на стойках. Кроме номеров узлов на концах ригелей в исходных данных сообщается также тип примыкания к стойкам: шарнирный (0) или жесткий (1). В исходных данных должны сообщаться относительные жесткости участков.

Нагрузки нумеруются в последовательности их ввода автоматически. Информация о нагрузках включает: номер участка, на котором она расположена, тип (распределенная, сосредоточенная сила, сосредоточенный момент), направление действия (вертикальная, горизонтальная), величина с учетом знака, уточняющего направление (плюс – вниз или вправо), привязка к начальному (меньшему по номеру) узлу участка. Привязка на ригелях дается по горизонтали.

Таким образом, исходная информация включает: количество узлов, стоек и ригелей; массивы координат узлов; массивы информации о ригелях; массив относительных жесткостей участков; массив информации о нагрузках.

Схема расчета.

Алгоритм расчета основан на применении классического метода сил. Формирование матриц коэффициентов и свободных членов системы уравнений метода сил осуществляется путем последовательного суммирования интегралов Мора, вычисляемых для каждого участка. В результате отпадает необходимость хранения в оперативной памяти громоздких исходных матриц внутренних усилий от единичных воздействий неизвестных и внешней нагрузки.

Наиболее сложной задачей является определение изгибающих моментов и продольных сил на участках, поскольку это связано с анализом взаимного положения нагрузки и сечения, в котором определяется внутреннее усилие. Эта задача решается с использованием информационных массивов, часть которых формируется при вводе исходных данных, другая – автоматически. Информационные массивы представляют собой двумерные массивы целых чисел, несущих определенную смысловую нагрузку.

Информационный массив участков (**IU**) содержит пять параметров, характеризующих участки: номера узлов на концах участка, номер стойки, на которой находится участок (для ригеля – номер стойки слева), количество нагрузок на участке. Весь этот массив формируется автоматически на основе информации, имеющейся в исходных данных.

Информационный массив неизвестных (**IX**) содержит для каждого неизвестного: номер участка, где находится неизвестное, обозначение типа неизвестного (1 – вертикальная сила, 2 – горизонтальная сила или продольная, если примыкание шарнирное, 3 – изгибающий момент). Этот массив также формируется автоматически.

Информационный массив ригелей (**IR**) содержит данные о номерах узлов по концам и типе примыкания (0 – шарнирное, 1 – жесткое).

Информационный массив нагрузок (**IP**) формируется при вводе исходных данных и содержит: номер участка с данной нагрузкой, обозначение типа нагрузки (0 – распределенная, 1 – сосредоточенная сила, 2 – сосредоточенный момент).

Формируются также массивы длин участков (**LU**) и углов наклона ригелей (**AU**), вычисляемых по координатам узлов на концах.

Последовательность расчета такова. После ввода исходных данных формируются информационные массивы. Затем осуществляется вычисление длин участков, их проекций на горизонтальную ось (для ригелей), углов наклона ригелей. Следующим этапом является самый трудоемкий: вычисление коэффициентов и свободных членов уравнений метода сил. Как отмечалось выше, этот процесс протекает в последовательности обхода участков рамы. Вначале формируются нулевые матрицы коэффициентов **A** и свободных членов **B**. Здесь используется динамическое расширение памяти, которая освобождается сразу же после решения системы уравнений. Для рассматриваемого участка вычисляются значения изгибающих моментов и продольных сил на концах участка от суммарного действия всех нагрузок на основную систему и элементы четырех массивов: значений изгибающих моментов и продольных сил на концах участка. Вычисляются интегралы Мора для участка с использованием правила трапеций. Кроме того, для нагрузок, непосредственно действующих на этом участке, вычисляются добавки к свободным членам, учитывающие отклонения распределения внутренних усилий на участке от прямолинейного. Полученные значения интегралов добавляются к вычисленным на предыдущих участках и результаты сохраняются.

После формирования матриц **A** и **B** осуществляется решение системы уравнений, контроль точности решения и, в случае необходимости, уточнение решения с помощью метода итераций. Далее вычисляются окончательные значения внутренних усилий по концам участков. Поперечные силы на участках вычисляются по значениям изгибающих моментов. Наконец, на участках, где действует нагрузка, вычисляются значения внутренних усилий в местах расположения сосредоточенных нагрузок, а также находятся места с экстремальными значениями (если они имеются) изгибающих моментов и вычисляется их величина и уточняются поперечные и продольные силы на концах участков. Все полученные данные выводятся в файл результатов, доступный для последующей обработки.

Формирование информационных массивов.

После ввода исходных данных о координатах узлов и номеров узлов сопряжения ригелей со стойками сразу формируется массив информации об участках. Для этого производится обход узлов в порядке возрастания их номеров. Начиная со второго узла анализируются координаты узлов. Если j - номер узла, а k - номер участка, то при выполнении условия $x[j] = x[j - 1]$ участок с номером $k = j - 1$ находится на стойке. Это обстоятельство фиксируется присвоением элементу информационного массива **IU** значения $iu[k,1] = 1$. Здесь k - номер строки, 1 - номер столбца массива **IU**. Кроме того, фиксируются номера начального (нижнего) и конечного (верхнего) узлов участка: $iu[k,2] = j - 1$, $iu[k,3] = j$. Фиксируется также номер стойки, на которой расположен участок. Это выполняется следующим образом. В начале обхода некоторой переменной i присваивается номер 1 и при каждом переходе к узлам следующей стойки (невыполнение условия $x[j] = x[j - 1]$) величина указанной переменной увеличивается на единицу. Номер стойки записывается в массив информации об участках в четвертый столбец: $iu[k,4] = i$. В результате обхода всех узлов получена полная информация об участках на стойках. По окончании обхода узлов на стойках фиксируется количество участков на стойках: $KST = k$. Сведения об участках на ригелях для информационного массива участков заносятся туда после ввода информации о ригелях. Признак принадлежности участка ригелю вырабатывается в первом столбце массива: $iu[k,1] = 0$.

Информационный массив ригелей **IR** формируется сразу же при вводе: первые два элемента его содержат номера левого и правого узлов, а пятый - тип примыкания. Если i - номер ригеля в порядке следования, то $ir[i,1]$ - номер левого узла, $ir[i,2]$ - номер правого узла, $ir[i,5] = 0$, если примыкание шарнирное и $ir[i,5] = 1$, если жесткое. Каждый ригель соединяет две стойки. Для получения информации о номерах этих стоек вначале совершается обход всех ригелей и осуществляется присваивание значений номеров начального и конечного узлов элементам информационного массива участков: $iu[k,2] = ir[i,1]$ и $iu[k,3] = ir[i,2]$, где k - номер участка, а i - номер ригеля, причем $k = i + KST$. Далее для каждого ригеля совершается обход всех участ-

ков, расположенных на стойках. Выполнение условия $iu[j,2] = iu[k,2]$, где j - номер участка на стойке, означает, что номер узла на стойке и номер левого узла на ригеле совпадают, следовательно стойка, где расположен этот узел, находится слева от ригеля. Поскольку элемент массива участков $iu[j,4]$ указывает номер стойки, значит $ir[i,3] = iu[j,4]$. При выполнении условия $iu[j,2] = iu[k,3]$ определяется правая от ригеля стойка: $ir[i,4] = iu[j,4]$.

Нумерация неизвестных осуществляется отдельно от ригелей, поскольку количество неизвестных определяется не только числом ригелей, но и условиями их примыкания к стойкам. Информационный массив неизвестных формируется путем обхода ригелей. Одновременно присваиваются номера неизвестным и устанавливается их количество. При шарнирном примыкании на ригеле одно неизвестное типа продольной силы, при жестком - три неизвестных. При обходе ригелей вначале устанавливается номер ригеля, на котором находится неизвестное и тип неизвестного. Если $ir[i,5] = 0$ (шарнирное примыкание), где i - номер ригеля, то $ix[k,1] = i$ и $ix[k,4] = 2$, где k - номер неизвестного. Если $ir[i,5] = 1$, то примыкание жесткое и тогда: $ix[k,1] = i$, $ix[k+1,1] = i$, $ix[k+2,1] = i$, $ix[k,4] = 1$, $ix[k+1,4] = 2$, $ix[k+2,4] = 3$. При переходе к следующему ригелю величина k увеличивается на единицу, если $ir[i,5] = 0$, и на три, если $ir[i,5] = 1$. Одновременно фиксируются номера стоек слева и справа от неизвестного: $ix[k,2] = ir[i,3]$, $ix[k,3] = ir[i,4]$.

Информационный массив нагрузок включает номера участков, где они расположены, и тип нагрузки. Поскольку в исходной информации указываются номера участков и тип нагрузки, то этот массив может быть сформирован при вводе данных. Если номер нагрузки j , а номер участка, где она действует - k , то $ip[j,1] = k$, $ip[j,2] = 0$, если нагрузка распределенная, $ip[j,2] = 1$, если сосредоточенная сила, $ip[j,2] = 2$, если сосредоточенный момент.

При вводе данных о нагрузках пополняется также массив информации об участках: в пятый элемент записывается количество нагрузок на одном участке $iu[k,5] = n$. Число n определяется в процессе обхода нагрузок: до обхода $iu[k,5] = 0$, а для каждой нагрузки, для которой удовлетворяется равенство $ip[j,1] = k$, производится увеличение элемента $iu[k,5]$ на единицу.

Определение внутренних усилий на концах участка с номером k .

Вначале нужно установить, где находится участок k . Поскольку нумерация участков производится в строгом порядке: вначале все участки на стойках, а потом на ригелях, а количество участков на стойках равно KST , то выполнение условия $k \leq KST$ означает, что участок находится на стойке (вертикальный), а $k > KST$ - на ригеле (горизонтальный или наклонный). Рассмотрим вначале случай расположения участка на ригеле.

Участок k расположен на ригеле. В этом случае внутренние усилия на участке возникают только в том случае, если нагрузка находится на этом же участке. Определим тип примыкания ригеля к стойкам. Для этого нужно найти номер ригеля $i = k - KST$, поскольку нумерация участков на ригелях начинается после нумерации участков на стойках. Признак типа примыкания ригеля с номером i обозначим t . Из информационного массива ригелей IR находим $t = IR[i,2]$. Для определения усилий на концах участка нужны еще следующие сведения об участке k (ригеле i): номера узлов на концах участка $u1 = iu[k,1]$, $u2 = iu[k,2]$ из информационного массива участков, длина участка $L = lu[k]$, длина проекции участка на горизонтальную ось $L1 = L \cos(\alpha[i])$, где $\alpha[i]$ - угол наклона ригеля i к горизонту.

Теперь можно перейти к вычислению усилий. Вначале рассмотрим влияние неизвестных. Путем перебора неизвестных в порядке нумерации нужно найти те из них, которые располагаются на участке k . Это осуществляется с помощью информационного массива неизвестных IX . Если для неизвестного с номером j выполняется равенство $ix[j,1]=k$, значит оно находится на этом участке. Тип неизвестного $tx=ix[j,2]$. Необходимо вычислить изгибающие моменты и продольные силы по концам участка. Поперечные силы до раскрытия статической неопределимости не понадобятся и их можно найти после вычисления окончательных значений изгибающих моментов. Изгибающие моменты и продольные силы на левом конце участка обозначим $m1$ и $n1$, на правом $m2$ и $n2$. В дальнейшем будут указываться только формулы для вычисления внутренних усилий, отличающихся от нуля. Формулы для вычисления значений внутренних усилий: при шарнирном примыкании ригеля ($t=0$)

$$n1=n2=-1,$$

при жестком примыкании ($t=1$) и при $tx=1$

$$m1=L1/2, m2=-m1, n1=n2=\sin(\alpha[i]),$$

при $tx=2$

$$m1=L*\sin(\alpha[i])/2, m2=-m1, n1=n2=-\cos(\alpha[i]),$$

при $tx=3$

$$m1=m2=1.$$

Влияние внешней нагрузки определяется с использованием информационного массива нагрузок IP . Если для нагрузки с номером j выполняется условие $ip[j,1]=k$, то нагрузка находится на участке. Далее выясняется тип нагрузки из второго столбца информационного массива нагрузок $tp=ip[j,2]$. При шарнирном примыкании ригеля ($t=0$) и распределенной нагрузке ($tp=0$)

$$n1=-p[j]*L1*\sin(\alpha[i])/2, n2=-n1,$$

при сосредоточенной силе ($tp=1$)

$$n1=-p[j]*(L1-Lp[j])*sin(\alpha[i])/L1,$$

$$n2= p[j]*Lp[j]* sin(\alpha[i])/L1,$$

при сосредоточенном моменте ($tp=2$)

$$n1= p[j]*sin(\alpha[i])/L1, n2=n1,$$

где $p[j]$ - величина нагрузки с номером j , $Lp[j]$ - привязка расположения силы j по отношению к левому концу участка (расстояние по горизонтали). При жестком примыкании ригеля ($t=1$) и при $tp=0$

$$m1=-p[j]*L1*L1/8, m2=m1,$$

$$n1=-p[j]*L1* sin(\alpha[i])/2, n2=-n1,$$

при $tp=1$ и $Lp[j] \leq L1/2$ (сила расположена на левой половине ригеля)

$$m1=-p[j]* Lp[j], n1=- p[j] * \sin(\alpha[i]),$$

при $Lp[j] > L1/2$ (сила расположена на правой половине ригеля)

$$m2= -p[j]*(L1 - Lp[j]),$$

$$n2= p[j] * \sin(\alpha[i]),$$

при $tp=2$ и $Lp[j] \leq L1/2$

$$m1= -p[j]$$

при $Lp[j] > L1/2$

$$m2=p[j].$$

Участок k расположен на стойке. Вначале рассмотрим влияние нагрузки, действующей на том же участке. В этом случае отличаются от нуля только изгибающие моменты на нижних концах участков:

при $tp=0$

$$m1= - p[j]*(y[u2] - y[u1])^2/2,$$

при $tp=1$

$$m1= - p[j]*Lp[j],$$

при $tp=2$

$$m1= - p[j].$$

Рассмотрим теперь влияние нагрузки, расположенной на стойке выше участка k . Сначала нужно убедиться, что нагрузка находится на

стойке. Это делается по номеру участка i из информационного массива нагрузок. Если номер нагрузки j , то условие расположения ее на одной из стоек: $i = ip[j,1] \leq KST$. Нагрузка с номером j будет воздействовать на участок только в том случае, если она находится на той же стойке, где расположен участок k . Этот случай обнаруживается путем сравнения координат концов участков: поскольку стойка вертикальна абсциссы концов должны совпасть. Предварительно нужно выяснить номера узлов на концах участка с нагрузкой. Из информационного массива участков номера узлов: нижнего - $z1=iu[i,1]$, верхнего - $z2=iu[i,2]$. Условие совпадения стоек с нагрузкой и с участком k : $x[z1]=x[u1]$. Кроме этого должно также выполняться условие $y[z1]>y[u1]$.

Теперь можно записать расчетные формулы: при $tp=0$

$$m1 = -p[j]*(y[z2] - y[z1])*((y[z2] + y[z1])/2 - y[u1]),$$

$$m2 = -p[j]*(y[z2] - y[z1])*((y[z2] + y[z1])/2 - y[u2]),$$

при $tp=1$

$$m1 = -p[j]*(y[z1] + Lp[j] - y[u1]),$$

$$m2 = -p[j]*(y[z1] + Lp[j] - y[u2]),$$

при $tp=2$

$$m1 = -p[j], m2 = m1.$$

Продольные силы отсутствуют, т.к. нагрузка на стойках поперечная.

Далее рассматривается влияние нагрузки, расположенной на ригеле, примыкающем к стойке с участком k . Ригель может примыкать к стойке как слева, так и справа. Формулы для расчета внутренних усилий будут при этом иногда различаться знаками. С целью учета этого обстоятельства введем переменную W , которая принимает значение $W=1$, если ригель примыкает к стойке слева и $W=-1$, если справа. На ригелях располагаются неизвестные усилия, а также может действовать и нагрузка.

Рассмотрим вначале влияние неизвестных. По номеру неизвестного i можно сразу же найти номер участка, где неизвестное расположено: $u=ix[i,1]$, по номеру участка - номера узлов по концам участка: $z1=iu[u,1]$, $z2=iu[u,2]$. Естественно, что для ригеля должно выполняться и условие $u > KST$. Примыкание ригеля с неизвестным i к стойке с участком k определяется выполнением условий:

$$x[z2]=x[u1] \text{ - при примыкании слева } (W=1) \text{ и}$$

$$x[z1]=x[u1] \text{ - при примыкании справа } (W=-1).$$

Влияние неизвестного на участок k имеет место при расположении узла примыкания выше нижнего узла участка k : $y[z2]>y[u1]$ или

$y[z1]>y[u1]$. Теперь нужно установить тип примыкания. Для этого находится номер ригеля $r = u - KST$ и по информационному массиву ригелей - тип примыкания $t=ir[r,2]$. В приведенных ниже формулах для определения усилий на концах участка длина ригеля обозначена L , а длина проекции его на горизонтальную ось - $L1$.

При $tx = ix[i,2] = 1$: $m1 = m2 = L/2$, $n1 = n2 = -W$, при $tx=2$ и $t=0$ (шарнирное примыкание):

$$m1 = ((1+W)(y[u1] - y[z2]) \cos(\alpha[r]) + (1-W)(y[z1] - y[u1]) \cos(\alpha[r])) / 2,$$

$$m2 = ((1+W)(y[u2] - y[z2]) \cos(\alpha[r]) + (1-W)(y[z1] - y[u2]) \cos(\alpha[r])) / 2,$$

$$n1 = n2 = W \sin(\alpha[r]),$$

при $tx=2$ и $t=1$ (жесткое примыкание):

$$m1 = ((1+W)(y[u1] - y[z2]) + L \sin(\alpha[r]) + (1-W) / 2 (y[z1] - y[u1]) - L \sin(\alpha[r])) / 2,$$

$$m2 = ((1+W)(y[u2] - y[z2]) + L \sin(\alpha[r]) + (1-W)(y[z2] - y[u2]) - L \sin(\alpha[r])) / 2,$$

при $tx=3$

$$m1 = m2 = -W.$$

Рассмотрим теперь влияние внешних нагрузок. Тот факт, что внешняя нагрузка находится на одном из ригелей, устанавливается следующим образом: по номеру нагрузки j в информационном массиве нагрузок определяется номер участка $u = ip[j,1]$, где располагается нагрузка и проверяется условие $u > KST$. Если это условие выполняется, то, так же как и ранее, находятся номера узлов на концах участка с нагрузкой $z1$ и $z2$, номер ригеля r , тип примыкания t , устанавливается, с какой стороны от стойки с участком k примыкает ригель и в соответствии с этим назначается параметр W ($W=1$ при примыкании слева и $W=-1$ при примыкании справа). Условием воздействия нагрузки на участок k является неравенство $y[z2] > y[u1]$ при примыкании слева и $y[z1] > y[u2]$ при примыкании справа.

Формулы для определения внутренних усилий имеют вид:

при $tp = ip[j,2] = 0$ (нагрузка на участке распределенная)

$$m1p = m2p = W p[j] L^2 / 2,$$

$$n1p = n2p = -p[j] L / 2,$$

при $tp = ip[j,2] = 1$ и $Lpp[j] > L1/2$ (нагрузка в виде сосредоточенной силы, расположенной справа от середины ригеля)

$$m1p = m2p = W p[j] (L1 - Lpp[j]),$$

$$n1p = n2p = -p[j],$$

при $tp = ip[j,2] = 2$ и $Lpp[j] > L1/2$ (нагрузка в виде сосредоточенного момента, расположенного справа от середины ригеля)

$$m1p = m2p = -p[j].$$

Итак, все условия расположения всех видов нагрузок относительно исследуемых сечений рамы рассмотрены и можно приступать к решению задачи раскрытия статической неопределенности.

Формирование уравнений метода сил

Эта задача при линейном изменении моментов по участку легко решается путем вычисления интегралов Мора с применением правила перемножения трапеций. Для каждого участка **k** вначале формируются одномерные массивы величин концевых изгибающих моментов **m1** и **m2** и продольных сил **n1** на участке от воздействия единичных значений всех неизвестных, а затем с помощью циклической процедуры вычисляются составляющие коэффициентов **a[i,j]** для участка **k**

$$a[i,j] = L ((m1[i] (2 m1[j] + m2[j]) + m2[i] * (2 m2[j] + m1[j])) / (6 gi[k]) + n1[i]^2 / gs[k]).$$

Здесь **gi[k]** и **gs[k]** - соответственно изгибная и линейная жесткости участка **k**.

Затем вычисляются величины изгибающих моментов **mp1** и **mp2** и продольных сил **np1** на концах этого же участка от суммарного действия всех нагрузок и составляющие свободных членов уравнений для участка

$$b[i] = L ((m1[i] (2 mp1 + mp2) + m2[i] (2 mp2 + mp1)) / (6 gi[k]) + n1[i] np1 / gs[k]).$$

Полученные значения запоминаются и происходит переход к следующему участку. Снова формируются массивы внутренних усилий для концов участка, которые размещаются на месте уже не нужных данных предыдущего участка. Таким образом отпадает необходимость хранения в памяти громоздких массивов внутренних усилий для всех участков рамы. Вычисленные составляющие интегралов Мора для каждого участка суммируются с вычисленными ранее и после рассмотрения последнего участка матрицы коэффициентов уравнений метода сил оказываются сформированными.

Что касается свободных членов уравнений, то в них необходимо добавить результат воздействия нагрузок на участки, где эти нагрузки расположены. Прежде, чем записать выражения для этих составляющих, введем некоторые упрощающие запись обозначения:

$$X1 = Lpp[j], X2 = L1 - X1, K1 = X2 / L1, K2 = X1 / L1, K3 = (1 - K1), K4 = (1 - K2).$$

В случае, когда на участке **k** действует нагрузка **p[j]**:
равномерно распределенная

$$db[i] = p[j] L (L1^2 (m1[i] + m2[i]) / (24 gi[k])) + n1[i] / (2 gs[k])$$

сосредоточенная

$$db[i] = p[j] X1 X2 (X1 (m1[i] K1 + 2 m2[i] K2 / 3 + m1[i] K3 / 3) +$$

$$X2 (2 m1[i] K1 / 3 + m2[i] K2 + m2[i] K4 / 3)) / (2 L1 gi[k] \cos(a[k])$$

$$+ p[j] n1[i] X2 \sin(a[k] / (2 gs[k])).$$

сосредоточенный момент

$$db[i] = - p[j] 2 L1 (X1^2 (m1[i] K1 + 2 m2[i] K2 / 3 + m1[i] K3 / 3) -$$

$$X2^2 (2 m1[i] K1 / 3 + m2[i] K2 + m2[i] K4 / 3)) / (2 L1 gi[k]$$

$$\cos(a[k]) .$$

Здесь **i** - номер свободного члена, **j** - номер нагрузки, **k** - номер участка.

Определение значений внутренних усилий

Решение системы уравнений может быть осуществлено с помощью любой стандартной программы, обеспечивающей необходимую точность, например методом Гаусса. В результате решения получается массив величин **XZ[i]**, где **i** - номер неизвестного. Внутренние усилия на концах участков определяются по формулам

$$Mn = m1p + m1[i] XZ[i],$$

$$Mk = m2p + m2[i] XZ[i],$$

$$Nn = n1p + n1[i] XZ[i] ,$$

$$Nk = n2p + n2[i] XZ[i],$$

где **Mn**, **Nn** - изгибающий момент и продольная сила в начале, а **Mk**, **Nk** - в конце участка. Полученные значения являются окончательными, если на участке не действует нагрузка. В противном случае нужно выполнить дополнительно следующие вычисления. Если участок загружен распределенной нагрузкой, то вначале находится величина

$$X = L1 / 2 - (Mk - Mn) / (p[j] L1).$$

Если удовлетворяются одновременно неравенства $X > 0$ и $X < L1$, то на участке изгибающий момент имеет экстремальное значение, которое вычисляется по формуле

$$M_{max} = Mn + p[j] X (L1 - X) / 2.$$

Если на участке находится одна сосредоточенная сила, то находится изгибающий момент в месте приложения этой силы по формуле

$$Ms = Mn + ((Mk - Mn) + p[j] (L1 - X1)) X1 / L1.$$

Если на участке действует один сосредоточенный момент, то изгибающий момент в месте действия этой нагрузки вычисляется дважды: одно значение (**Mm1**) до и другое (**Mm2**) за сечением, в котором находится сосредоточенный момент

$$Mm1 = Mn + (Mk - Mn - p[j]) X1 / L1,$$

$$Mm2 = Mm1 + p[j].$$

Если на участке действует несколько разных нагрузок, то вначале определяется количество узловых сечений, под которыми понимаются места расположения сосредоточенных нагрузок. Сосредоточенные нагрузки затем нумеруются в последовательности возрастания величины привязки **Lpp[j]** к началу участка. Обозначим через **i** номер нагрузки в этой последовательности. Создаются временные служебные массивы величин **pp**, типов **tt** и привязок **Lp** этих нагрузок, располагающихся согласно нумерации. Вычисление значений изгибающих моментов в узловых сечениях участка организуется в виде

циклического процесса, во внешнем цикле которого обходятся в порядке очередности все узловые сечения участка, а во внутреннем - нагрузки, действующие на участке, также в порядке нумерации. Обозначим через **k** номер сечения. Формулу для вычисления изгибающего момента в этом сечении можно записать в виде

$$M[k] = Mn + (Mk - Mn) Lp[k] / L1 + ? dm[i],$$

Здесь величина добавки **dm[i]** определяется в зависимости от типа нагрузки **tt[i]**. При **tt[i]=1** (сосредоточенная сила) и $i > k$

$$dm[i] = pp[i] (L1 - Lp[i]) Lp[k] / L1,$$

при $i \leq k$

$$dm[i] = pp[i] Lp[i] (L1 - Lp[k]) / L1,$$

при **tt[i]=2** (сосредоточенный момент) и $i > k$

$$dm[i] = - pp[i] Lp[k] / L1$$

при $i \leq k$

$$dm[i] = - pp[i] Lp[k] / L1 + pp[i].$$

После вычисления значений **M[k]** от действия всех сосредоточенных нагрузок при наличии на участке еще и распределенной нагрузки анализируются условия на отрезках между узловыми сечениями участка. Длина отрезка с номером **i** :

$$L[i] = Lp[i+1] - Lp[i],$$

моменты на концах отрезка: **mn** = **M[i-1]**, **mk** = **M[i]** при $i > 1$, а при $i = 1$: **L[1]** = **Lp[1]**, **mn** = **0**, **mk** = **M[1]**. Вычисляется параметр

$$x = L[i] / 2 - (mk - mn) / (p[j] L1),$$

где **p[j]** - интенсивность распределенной нагрузки. Если $x > 0$ и, одновременно, $x < L[i]$, то находится экстремальное значение изгибающего момента

$$m_{max} = mn + p[j] x (L[i] - x) / 2.$$

В.И.Рязанов, В.И.Жаданов, В.Н.Тарасов, А.Н.Калинин

НЕЛИНЕЙНАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ПАНЕЛИ-ОБОЛОЧКИ КЖС РАБОТАЮЩЕЙ В СОСТАВЕ СЕГМЕНТНОГО СВОДА, ОПИРАЮЩЕГОСЯ НА ФУНДАМЕНТЫ

Рассматривается нелинейная краевая задача для панели-оболочки КЖС работающей в составе сегментного свода, опирающегося на фундаменты, которая была получена в результате исследований произведенных на моделях панелей-оболочек.

Панели-оболочки КЖС известны с середины пятидесятих годов, получили широкое распространение благодаря своей экономичности. Данная конструкция экономична благодаря оптимальной геометрии свода-оболочки. Ось собственно оболочки очерчена по квадратной параболе располагающейся несколько ниже кривой давления при всех видах нагружения.

В деформированном состоянии ось оболочки и рабочей арматуры располагается также по квадратным параболам, проходящим через опорные точки. При этом дифференциальное уравнение равновесия элемента оболочки может быть записано следующим образом:

$$-H \frac{d^2 y}{dx^2} = (g_m - g_n)b,$$

где H - горизонтальная составляющая сил сжатия в оболочке.

g_m - равномерно распределенная нагрузка приложенная непосредственно к оболочке.

g_n - часть нагрузки, воспринимаемая оболочкой за счет ее работы на изгиб в направлении образующей.

b - ширина панели-оболочки КЖС.

Решение данного дифференциального уравнения второго порядка, позволило разработать конструкцию равнопрочную до момента исчерпания несущей способности продольных ребер-диафрагм. Кроме этого решение этого уравнения позволило определить расчетный прогиб продольных ребер-диафрагм с высокой степенью точности.

Однако автор панелей-оболочек КЖС Мацилинский Р.Н. предусматривал их использование в составе комбинированных конструкций для покрытия одноэтажных зданий. Эти конст-

рукции – сегментные своды со стальными или железобетонными затяжками с успехом применены в строительстве. Одним из вариантов комбинированных конструкций, применение панелей-оболочек в составе сегментных сводов опирающихся непосредственно на фундаменты.

Даже предварительные экономические расчеты показывают максимальный экономический эффект. Так применение подобных конструкций при строительстве зерноскладов, дефицит которых ощутим в условиях Оренбургской области, позволяет практически в 2 раза сократить затраты на их возведение.

Исследования проведенные на кафедре “Строительных конструкций” под руководством лаборатории пространственных конструкций НИИЖБ, доказали жизнеспособность этих конструкций.

Исследования проводились на моделях выполненных в 1/3 натуральной величины. Модели имели размеры в плане 1*6 м. Выбор размеров моделей обоснован условиями изготовления и удобства размещения приборов. Сегментный свод из моделей панелей-оболочек КЖС позволил перекрыть пролет длиной 8,5 метра, при отметке конькового узла 4,25 метра. Испытания позволили оценить не только несущую способность сводов, но и проверить деформативность панелей-оболочек КЖС работающих в составе сводов опирающихся на фундаменты. Из испытаний сводов вычислено, что при всех вариантах загрузки прочность и трещиностойкость панелей-оболочек определяется не нагрузками действующими при эксплуатации, а нагрузками действующими при транспортировании и монтаже.

Данные полученные из эксперимента позволяют получить еще более экономичное ре-

шение панелей-оболочек, уменьшив класс бетона с В30 до В20 и диаметр рабочей арматуры продольных ребер-диафрагм. Однако для определения истинного прогиба панели-оболочки, работающей в составе сегментного свода опирающегося на фундаменты, необходимо было оценить величину расчетного прогиба. Для этого необходимо пересмотреть дифференциальное уравнение деформированной оси как оболочки, так и продольных ребер-диафрагм, при этом учтя наличие продольной сжимающей силы и угла наклона панелей. В результате дифференциальное уравнение приобретает следующий вид:

$$-(H - N_x) \frac{d^2 y}{dx^2} = \cos \varphi (g_m - g_n) b$$

В этом выражении N_x - продольная сжима-

ющая сила, действующая в сечениях сегментного свода и определяемая из выражения:

$$N_x = H_i \cos \varphi + Q_o \sin \varphi$$

где H_i - распор свода, воспринимаемый фундаментом.

φ - угол наклона касательной к оси оболочки в сечении x .

Q_o - балочная поперечная сила.

Решение данного дифференциального уравнения выполненное на кафедре "Строительных конструкций" и кафедре "Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем", дало хорошую сходимость с экспериментальными данными при симметричном загрузении свода. Работы по исследованию математической модели продолжаются.

А.С.Сизак, В.Н.Тарасов

ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

В статье затрагиваются такие вопросы как классификации уровней защищенности ЭВМ, оценка защищенности программных продуктов от несанкционированного доступа и определения их надежности.

Вопрос оценки защищенности информации в ЭВМ, несмотря на ряд существующих решений, остается на сегодняшний день достаточно актуальным.

Вопросам оценки защищенности информации посвящено много литературы. Первыми завершившимся выпуском нормативов документов в этой области являются работы, проводимые в США.

Следуя по пути интеграции, Франция, Германия, Нидерланды и Великобритания в 1991 г. приняли согласованные “Европейские Критерии” оценки безопасности информационных технологий (Information Technology Security Evaluation Criteria) версию 1.2.

Министерство обороны США выработало ряд классификаций для определения различных уровней защищенности ЭВМ. Они изложены в “Оранжевой книге” или в “Оценочных критериях защищенности вычислительных систем”.

Безопасность информации — важнейшая характеристика автоматизированной системы. Но в настоящее время не имеет единой шкалы единиц измерения. Оценочная шкала, необходима для определения ценности информации для определения уровня безопасности системы и ее пригодности в эксплуатации той или иной структуре.

Как работают документы?

Механизм одобрения для защищенных систем основан на принципе создания перечня оцененных изделий, в который включены изделия с определенной степенью качества. Защищенные системы оцениваются по запросам их изготовителей и помещаются в перечень оценочных изделий по шести уровням защищенности. В случае необходимости потребитель может выбрать из перечня подходящее к его требованиям изделие, либо обратиться с просьбой оценить необходимое ему изделие, не входящее в перечень оцененных.

Оценка защищенности информации в вычислительных системах «Оценочных критериев» основывается на классификации потенциальных угроз, которые делятся на три класса: безответствен пользователь, попытки несанкционированного проникновения и факт несанкционированного проникновения.

Под *безответственностью пользователя* понимаются такие действия аккредитованного лица, которые приводят к нелояльным или преступным результатам.

Попытка несанкционированного проникновения — термин, означающий использование нарушителем плохого управления системой, а также несовершенства системы защиты. То же самое можно сказать о системах, где все пользователи имеют одинаковый доступ к файлам. В этом случае возможны действия, которые полностью законны, но могут иметь не предвиденные последствия и нежелательные результаты для владельцев и управляющих вычислительными системами.

Проникновение подразумевает полный обзор всех видов системного контроля для достижения несанкционированного доступа.

“Европейские Критерии” рассматривают следующие составляющие информационной безопасности:

- конфиденциальность — защиту от несанкционированного получения информации;
- целостность — защиту от несанкционированного изменения информации;
- доступность — защиту от несанкционированного доступа.

“Чтобы объект оценки можно было признать надежным, необходима определенная степень уверенности в наборе функции и механизмов безопасности. Степень уверенности называется *гарантированностью*, которая может быть большей или меньшей в зависимости от тщательности проведения оценки. Гарантиро-

ванность затрагивает два аспекта — *эффективность* и *корректность* средств безопасности”.

В 1992 г. Гостехкомиссии России (ГТК РФ) выпущен пакет временных руководящих документов по защите информации от НСД в автоматизированных системах (АС) и средствах вычислительной техники (СВТ) содержащий концепцию защиты, термины и определения, показатели защищенности, классификацию СВТ и АС по уровням защищенности. Однако и они по концепции защиты и оценки немногим отличаются от “Оценочных критериев” США.

Критерии оценки защищенности информации, используемые в “Оранжевой книге”, в “Европейских Критериях” и “Положении ГТК РФ”, не всегда учитывают или не учитывают совсем следующие параметры защиты:

- деление средств защиты на средства защиты от случайных и преднамеренных НСД, имеющих различную физическую природу, характер воздействия и точки приложения в объекте защиты;
- образование системы взаимосвязанных преград, замыкающихся вокруг предмета защиты и препятствующих обходу преград нарушителем;
- время жизни информации, обнаружения и блокировки НСД;
- ожидаемое время преодоления преграды нарушителем.

Из-за отсутствия теории и расчетных соотношений в “Оценочных критериях ...” не приведены единицы измерения и количественная оценка защищенности информации в вычислительных системах.

Перечисленные факторы дают основания полагать, что “Оценочные критерии”, “Европейские Критерии” и “Временное положение” ГТК РФ, использующие существующую концепцию защиты, действительно не дают адекватного представления о свойствах и взаимодействии звеньев защиты и, следовательно, о прочности защиты информации в вычислительной системе в целом.

Как известно любую защиту и систему контроля можно взломать или обойти, обладая неограниченным количеством материальных и временных параметров.

Прочность защитной преграды является достаточной, если ожидаемое время преодоления ее нарушителем больше времени жизни предмета защиты или больше времени обнару-

жения и блокировки его доступа при отсутствии путей скрытного обхода этой преграды.

С учетом возможного отказа системы контроля прочность преграды будет определяться по формуле

$$P_{\text{сзи}} = P_{\text{обл}}(1 - P_{\text{отк}}) \cup (1 - P_{\text{обл1}}) \cup (1 - P_{\text{обл2}}) \cup \dots \cup (1 - P_{\text{облj}})$$

где $P_{\text{обл}}$ и $P_{\text{отк}}$ определяются соответственно по формулам.

Вероятность обнаружения и блокировки несанкционированных действий нарушителя:

$$P_{\text{обл}} = (1 - P_{\text{нр}}),$$

где $P_{\text{нр}}$ определяется как $P_{\text{нр}} = 1 - \frac{t_{\text{н}}}{T_{\text{обл}}}$,

$$\text{отсюда } P_{\text{обл}} = \frac{t_{\text{н}}}{T_{\text{обл}}}.$$

При $t_{\text{н}} > T_{\text{обл}}$ попытка несанкционированного доступа (НСД) не имеет смысла, так как она будет обнаружена наверняка. В этом случае $P_{\text{обл}} = 1$.

Вероятность отказа системы определяется по формуле

$$P_{\text{отк}}(t) = e^{-\lambda t},$$

где λ — интенсивность отказов группы технических средств, составляющих систему обнаружения и блокировки НСД;

t — рассматриваемый интервал времени функционирования системы обнаружения и блокировки НСД;

Рассмотрим вероятность преодоления преграды нарушителем, со стороны законного входа в систему. Оценку прочности будем производить по выше описанной формуле с учетом ниже приведенных параметров.

$$P_{\text{нр}} = \frac{n}{A^S},$$

где A^s — количество возможных значений кодов паролей;

n — количество попыток подбора кода пароля, обычно в проекте допускается три попытки на случай возможных ошибок законного пользователя;

A — число символов в выбранном алфавите кода;

S — длина кода пароля в количестве символов.

Как можно измерять надежность программы?

Поскольку имеется несколько подходов к количественному измерению надежности, рассмотрим их терминологически. Во-первых можно рассчитать величину экономического риска вызванного возможностью ошибок в программе. По сути этот риск определяется разделами инструкции, устанавливающими использование результатов программы при данном режиме эксплуатации, и вероятностями ошибок, влияющими на каждый тип использования. Такой риск может быть основан только на прогнозе возможных ошибок, что значительно снижает ценность подобного подхода. В то же время разумно оценить реальные потери за период эксплуатации вызванные ошибками. Если определить тенденцию изменения средних реальных потерь за конкретный период (например, за месяц или год), можно прогнозировать экономический риск на будущее.

Говоря о статистической надежности программы, измеряемой как дополнительная вероятность обнаружения новой ошибки, не учтенной в предыдущих коррекциях, при очередном обращении к программе Простейшей оценкой статистической надежности является величина

$$P(n) = 1 - \frac{f(n)}{n} \pm e(d, n),$$

или

$$P(n) > 1 - \frac{f(n)}{n} - e(d, n),$$

где n - количество выполненных обращений к программе;

$f(n)$ - число обнаруженных ошибок;

$e(d, n)$ - доверительный интервал оценки вероятности ошибки $f(n)/n$ при заданном уровне значимости.

В качестве оценки дисперсии d с гарантией можно пользоваться максимально возможной дисперсией ($= 1/4$) двоичной случайной величины.

Это соответствует подходу к программе как к черному ящику, иногда выдающему ошибки. Недостатком такого подхода является неявно использованная модель «урны с возвратом шаров», не учитывающая коррективы кортежа после обнаружения каждой новой ошибки. Ситуация исправляется, если учитывать только новые ошибки, не ком-

пенсированные ранее сделанными корректировками инструкции.

Более сложной, но иногда оправданной оценкой статистической надежности может служить байесовская оценка вероятности верного срабатывания кортежа при задании некоторой экспертной оценки априорной вероятности ошибки и использовании статистической выборки отказов при обращениях к программе. Этот метод хорош, если есть серьезные основания для прогноза частоты ошибок в исходном кортеже. Не останавливаясь на конкретных формулах, отметим, что теоретически использование обеих оценок не вполне корректно, так как процесс, включающий коррекцию кортежа по каждой ошибке, не стационарен, а это предполагается в обосновании методов оценки вероятности.

Надо отметить также не вполне конструктивный, но логически безупречный подход к определению комбинаторной надежности программы, определяемой как отношение числа вариантов исходных данных, на которых программа срабатывает верно, к общему числу вариантов исходных данных. В условиях динамической корректировки кортежа эта надежность постоянно растет. Однако оценить ее можно только статистически, используя формулы, приведенные выше, для «препарированной» статистической выборки результатов обращений к программе, из которой выброшены повторные варианты исходных данных. В общем случае возникает та же трудность с потерей стационарности процесса при корректировках. Но имеется одна ситуация, где эта трудность не возникает: статистическая оценка комбинаторной надежности, полученная на основе многократного тестирования программы, работающей безошибочно на всей серии тестовых обращений. Это соответствует стадии тестирования программы в процессе отладки, когда каждая обнаруженная ошибка исправляется на уровне программы или инструкции, а потом тестирование начинается заново по полной программе. В этом случае на каждом прогоне тестов корректировок не возникает, и процесс возникновения ошибки остается стационарным.

Оценка тогда дает $P(n) > 1 - e(\frac{1}{4}, n)$. Более тонкая оценка может быть основана на знании внутренней структуры программы.

Нестабильность работы программы естественно измерять числом зарегистриро-

ванных ошибок за определенный период эксплуатации, т.е. числом внесенных в инструкцию корректировок за этот срок. В период устойчивой работы оборудования количество внесенных корректировок f можно оценить численным интегралом по времени от нестабильности $D(i)$, измеренной на последовательных интервалах времени длительности $h(i)$

$$f == D(1)h(1) + \dots + D(n)h(n).$$

Поскольку технического износа у программы, инструкции и режима эксплуатации нет то до наступления износа компьютера нестабильность монотонно падает за счет корректировок. По мере износа компьютера (старение технической части среды) возникают специальные корректировки для обхода машинных сбоев и поломок, т.е. нестабильность начинает расти. При нормальном режиме эксплуатации предусматривается своевременная замена оборудования, и рост нестабильности ограничен введением предосторожностей на период освоения новых приборных средств.

Наиболее сложно измерить надежность объектно-ориентированного программного продукта. Как и процедурные, так и объектно-ориентированные программы могут рассматриваться как комплексы, состоящие из различного набора компонент.

При процедурном подходе это очевидно. Для объектно-ориентированного подхода это не столь очевидно. Объектные компоненты могут не иметь явных алгоритмов, а быть, например, описанием новых типов данных. Однако отсутствие явного описания методов работы данных не говорит об отсутствии метода вообще: благодаря принципу наследования, соответствующий метод обработки будет находиться в одном из классов-предков, но метод всегда имеется.

Второй особенностью моделирования надежности объектно-ориентированных программ является первоочередность понятия данных. Для того чтобы уравнивать в правах данные и методы, сопоставим дополнительную тривиальную функцию. В зависимости от доступности данных тривиальные функции могут быть как публичными, так и приватными. Изменение данных осуществляется обращением к этой же тривиальной функции, но с аргументом, определяющим новое значение данного.

Введение тривиальной функции позволит, без потерь в общности, считать данные идеально надежными и, в дальнейшем, не обсуждать

надежность данных. Весь элемент ненадежности перенесен с данных на тривиальные функции, которые, в свою очередь, являются некими методами, алгоритмами, надежность которых моделируется ранее разработанным методом.

Третьей особенностью объектных компонентов является наличие, как правило, многих входов, в отличие от процедурных компонентов, часто имеющих единственный вход. По сути, количество входов в объектно-ориентированный компонент определяется количеством публично доступных членов соответствующего класса.

Наличие нескольких входов в компонент важно потому, что нельзя говорить о надежности компонента в целом, а только о надежности, соответствующей определенному входу.

Таким образом, надежность компонента определяется не постоянным значением, а вектором, координатами которого являются надежности компоненты по каждому из входов.

В работе И.С. Кабак и Б.М. Позднеева описан один из методов оценки надежности программного продукта. Оценка надежности начинается с анализа его структуры, то есть с определения трех типов графов:

1. Графа G , определяющего структуру процедурной части объектно-ориентированной программы. Вершинами графа G являются либо программные модули (процедуры), либо методы классов данных. Граф G позволяет определить частотные характеристики V_i
2. Набора графов $\{G^i\}$, где каждый граф соответствует определенному классу данных. Каждый из графов набора описывается собственными (то есть, явно определенными) методами этого класса.
3. Графа G_{\sim} , описывающего иерархию классов объектно-ориентированной программы. Использование этого графа позволяет определить для каждого класса заимствованные (то есть, неявно определенные) методы.

После того как структура программного продукта будет полностью определена, оценка надежности производится снизу-вверх.

Оценка надежности компонентов нижнего уровня.

Компонентами нижнего уровня являются компоненты, которые нельзя подвергнуть декомпозиции, так как они состоят из атомов-операторов исходного языка программирования и базовых классов данных.

Для каждого атома определяется статистически первоначальная вероятность $H = \sum_{i=1}^N v_i * h_j$ интенсивности потока отказов W_i

По структуре компонента определяется значения частотных коэффициентов V_i и по формуле подсчитывается первоначальная интенсивность потока отказов компонентов. При этом первоначальная интенсивность потока определяется не для компонента в целом, а для каждого его входа.

Оценка надежности компонентов верхних уровней.

Компоненты остальных уровней являются системами, состоящими из атомов и компонентов более низших уровней. Оценка их надежности проводится аналогично оценке компонентов низшего уровня, за исключением того, что для компонентов, входящих в их состав используется подсчитанная ранее первоначальная интенсивность потока отказов. Для оценки надежности программного обеспечения в целом, используется граф G.

Список использованных источников

1. Моисеенков И. Американская классификация и принципы оценивания безопасности компьютерных систем. КомпьютерПресс, 1992 №2,3
2. Гостехкомиссия РФ. Временное положение по организации разработки, изготовления и эксплуатации программных и технических средств защиты информации от несанкционированного доступа в автоматизированных системах и средствах вычислительной техники. М., Воениздат, 1992.
3. Галатенко В. Информационная безопасность. Открытые системы, 1995, №5(13).
4. Security Architecture for Open System Interconnection for CCITT Applications. Recommendation X. 800. – CCITT. Geneva, 1991.
5. Кабак И.С., Рапопорт Г.Н. Оценка надежности программного обеспечения по математической модели. Проблемы создания гибких автоматизированных производств под редакцией И.М. Макарова, К.В. Фролова, П.Н. Белялина, - М.: Наука, 1987.-стр. 236-245.
6. Кабак И.С., Либов Л.Я. Иммитационное моделирование надежности программного обеспечения. Сб. «Труды НИАТ», НИАТ, 1990
7. Г.Дийерс. Надежность программного обеспечения. М. Мир, 1980.
8. Р.Лоцгботтом. Надежность вычислительных систем. Москва, Энергоатомиздат, 1985.
9. А.А. Штрик, Л.Г. Осовецкий, И.Г. Мессих. Структурное проектирование надежных программ встроенных ЭВМ. Ленинград, Машиностроение, 1989.

ПЕРЕМЕШИВАНИЕ ЭКСТРУДИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА В ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ КАНАЛЕ

Для определения качества смешения продукта в шнековом канале может быть использован параметр деформация сдвига. Наибольшее распространение при экструдировании материалов растительного происхождения получили цилиндрические каналы фильер, поэтому в статье получена зависимость для определения деформации сдвига в канале цилиндрической фильеры. Также в статье приведены диаграммы изменения деформации сдвига по радиусу каналов фильер с различными длинами.

Движение экструдруемого материала через канал фильеры приводит к его перемешиванию. Оценка этого процесса необходима при проектировании матриц прессов-экструдеров, а также при выборе режимов экструзии многокомпонентных полуфабрикатов. Использование математического моделирования для оптимизации процесса экструдирования требует разработки методов прогнозирования процесса смешения в различных областях рабочего пространства, в том числе в каналах матрицы. В качестве параметра, описывающего смешение, можно использовать деформацию сдвига экструдруемой среды [1]. Наибольшее распространение при экструдировании материалов растительного происхождения получили цилиндрические каналы фильер, поэтому определим основную компоненту деформации сдвига в таком канале матрицы пресса-экструдера.

Свойства рассыпного мелкозернистого корма удовлетворительно описываются реологической моделью псевдопластического материала, удовлетворяющего уравнению Оствальда - де Вилля (2), которое при течении в цилиндрическом канале можно записать в виде

$$\tau = \mu' \dot{\gamma}^n = \mu' \left(\frac{du}{dr} \right)^n, \quad (1)$$

где μ' – коэффициент консистенции материала;
 n – индекс течения;
 $\dot{\gamma}$ – скорость сдвига материала;
 u – локальная скорость течения на расстоянии радиуса r от оси канала;
 τ – напряжение сдвига.

Рассмотрим течение прессуемого материала, находящегося в цилиндрическом канале матрицы с диаметром $D = 2R$ и длиной z_n в цилиндри-

ческой системе координат $O r \varphi z$. Начало координат выберем в плоскости выходного отверстия. Ось Oz направлена по оси симметрии канала в сторону входного отверстия (рисунок 1).

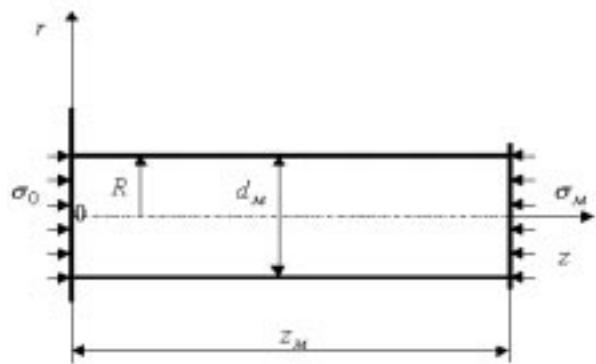


Рисунок 1 - Схема канала фильеры матрицы экструдера.

Объемными силами, возникающими при движении прессуемого материала, пренебрегаем по сравнению с напряжениями, возникающими при прессовании материала. Требуется определить напряжения, возникающие при установившемся течении в материале.

При такой постановке задачи уравнения движения прессуемого материала будут совпадать с дифференциальными уравнениями равновесия [2]. Для осесимметричной задачи движения материала в цилиндрическом канале дифференциальное уравнение равновесия имеет вид

$$r \frac{d\sigma}{dz} - \frac{d(r\tau_{zr})}{dr} = 0, \quad (2)$$

которое после интегрирования и определения постоянной интегрирования получит окончательный вид

$$\tau = \tau_{zr} = \frac{d\sigma}{dz} \frac{r}{2}. \quad (3)$$

Примем постоянным градиент давления

$$\frac{d\sigma}{dz} = \frac{\sigma_1 - \sigma_0}{z_M}, \quad (4)$$

где σ_1, σ_0 – соответственно нормальные напряжения на входе в фильеру и на выходе из нее (рисунок 1);

z_M – осевая протяженность канала фильеры.

С учетом того, что $\sigma_0 = 0$, окончательно получим

$$\tau = \tau_{zr} = \frac{\sigma_1}{z_M} \frac{r}{2}. \quad (5)$$

Подставляя (1) в (5) и производя преобразования найдем, обозначая $m = \frac{1}{n}$,

$$\dot{\gamma} = a(r)^m, \quad (6)$$

где
$$a = \left(\frac{1}{2\mu'} \right)^m \left| \frac{d\sigma}{dz} \right|^m. \quad (7)$$

Интегрируя, получим распределение скоростей в канале, удовлетворяя граничным условиям прилипания прессуемого материала к стенке при $r = R$, $u = 0$,

$$u = \frac{aR^{m+1}}{m+1} \left[1 - \left(\frac{r}{R} \right)^{m+1} \right]. \quad (8)$$

Величину деформации сдвига определим из предположения постоянства режима движения прессуемого материала:

$$\gamma = \dot{\gamma}t, \quad (9)$$

где t – время движения слоя в канале фильеры.

Время движения слоя в канале фильеры

$$t = \frac{z_M}{u}. \quad (10)$$

Подставляя в выражение (9) зависимости (6), (10), и (8), получим деформацию сдвига

$$\gamma = \frac{z_M(m+1)(r)^m}{R^{m+1} - r^{m+1}}. \quad (10)$$

Следует отметить, что деформация сдвига в канале фильеры не зависит непосредственно от градиента давления и коэффициента консистенции прессуемого материала.

Полученная зависимость (10) может быть использована при составлении математической модели процесса экструдирования материалов

растительного происхождения для характеристики качества смешения в канале фильеры.

На рис. 2 приведены диаграммы изменения деформации сдвига по радиусу каналов фильер с $d_M = 0,005$ м и $d_M = 0,010$ м. Длина каждой фильеры принимает значения $z_M = 0,02$ м и $z_M = 0,05$ м. Для удобства сравнения диаграмм начало координат в канале перенесено на срединную плоскость канала. При построении этих диаграмм было принято, что комбикорм имеет индекс течения $n = 0,233$.

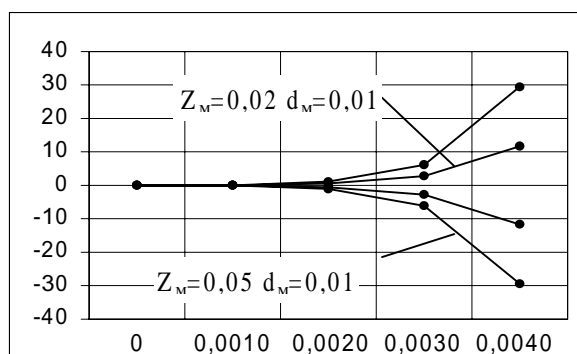
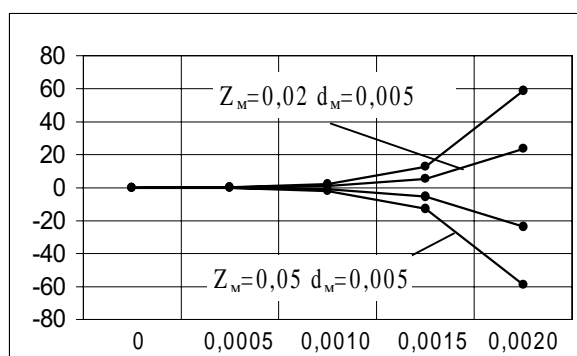


Рисунок 2 - Диаграммы изменения деформации сдвига по радиусу цилиндрического канала фильеры.

На диаграммах а) и б), рисунок 2, видно, что деформация сдвига больше у фильер с длиной $z_M = 0,05$ м, чем у фильер с длиной $z_M = 0,02$ м. Наибольшая деформация сдвига наблюдается у фильеры с диаметром $d_M = 0,005$ м и длиной $z_M = 0,05$ м.

ВЫВОДЫ

1. Перемешивание в цилиндрическом канале зависит от длины и радиуса канала, а также индекса течения материала и может быть оценено деформацией сдвига по зависимости (10).

2. Диаграмма распределения деформации

сдвига в фильере экструдера может быть использована для определения степени обработки корма при экструдировании.

Список использованных источников

1. Стренк Ф. Перемешивание и аппараты с мешалками. - Л.: Химия, 1975. - 232 с.
2. Реометрия пищевого сырья и продуктов: Справочник /Под ред. Ю.А. Мачихина. - М.: Агропромиздат, 1990. - 271 с.
3. Унков Е.П. Инженерная теория пластичности. - М.: Машгиз, 1959. - 328с.

С.И.Плужникова, А.И.Воронков, А.П.Иванова,
М.А.Васильева, А.Д.Припадчев, Ж.К.Усенбаева

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ СЫПУЧИХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ТОРООБРАЗНОМ ВИБРОСМЕСИТЕЛЕ

На основе элементов параметрического синтеза рассмотрен подход к формированию модели описания процесса движения сыпучих ингредиентов в торообразном вибрационном смесителе. Проанализирован комплекс параметров лежащих в основе технологического описания процесса с выявлением их взаимосвязей.

Одним из важных условий определения оптимального режима смесеприготовления, является описание данного процесса математическими методами. Существует несколько направлений моделирования, имеющих совершенно различные отправные моменты, но в основе их обнаруживаются концепции связанные с физической сущностью природы процесса смешения. Вероятно справедливым будет утверждение, что в основе моделей лежит предположение идеального смешения, приобретающее смысловое значение при использовании принудительной гомогенизации. Обращает на себя внимание, отсутствие достаточно четких представлений о сложных физических процессах гомогенизации, что приводит к формированию приближенных динамических моделей смесительных систем. К таким моделям можно отнести поведенческие (кибернетические), описываемые дифференциальными уравнениями. Все факторы, оказывающие влияние на процесс приготовления кормосмеси, отразить в математической модели процесса, не представляется возможным, поэтому акцентируется внимание на тех, которые воздействуют наиболее существенно, при этом функция модели не должна быть только описательной, так как важна роль предсказательного характера процесса.

Следует отметить, что процесс смешения сыпучих компонентов, зависит от характера потребления и перераспределения механической энергии передаваемой от рабочей виброактивной поверхности к приготавливаемой кормосмеси.

Неотъемлемым звеном, учитываемым в моделировании процесса, физико-механические характеристики смешиваемых ингредиентов.

В зависимости от этих особенностей будет меняться качество готового продукта, но в тоже время механико-математическая модель описывающая технологический процесс, представляет собой сложные системы включающие передачу энергии от рабочих органов к обрабатываемому материалу.

В качестве основы для формирования математической модели параметрического синтеза, берется структура математической модели технологического процесса [1], в соответствии с которой, рассматриваются отдельные множества параметров: конструктивно-технологических (КТП), физико-механических (ФМП) и режимных (РП).

Множество физико-механических параметров (ФМП), задаваемых исходя из технологических требований, представляется физико-механической моделью. Взаимосвязь множества конструктивно-технологических параметров (КТП) и режимных параметров (РП) процесса представляется моделью механического взаимодействия рабочих органов с обрабатываемым материалом.

Процесс смешения является динамическим процессом, зависящим от времени. Изменения рассматриваемого процесса отражаются внутренней характеристикой системы, которая представляет собой функцию передачи энергии обрабатываемому материалу.

На основании выведенных взаимосвязей, формируется комплекс параметров эффекта необходимых для параметрического синтеза. Следовательно, для формирования математической модели необходимо поэтапно сформировать множества выше перечисленных параметров. Математическая модель будет представлять связанную систему в случае, если параметры эффек-

та выразятся функциями зависящими от внутренней характеристики системы, с наличием физического смысла [2].

Процесс механического взаимодействия поверхности виброконтakta с сыпучими компонентами, описывается уравнениями движения кормосмеси в рабочем пространстве. Процесс вибросмещения сыпучих кормов является стохастическим, поэтому движение смеси может быть, при определенных допущениях описано дифференциальным уравнением Колмогорова-Фоккера-Планка, совпадающим с уравнением диффузии в силовом поле [3].

$$d_M = 0,005, \quad (1),$$

где ρ - текущая плотность распределения вероятности изучаемого процесса,
 t - время,
 h - ось направления процесса
 y - импульс.

Введем переменную Лагранжа:

$$\xi_1 = y + \omega \cdot t \Rightarrow \rho_1 = \rho(\xi_1, h)$$

Преобразуем (1) к виду:

$$\frac{\partial \rho_1}{\partial \xi_1} = \frac{D}{2\omega} \cdot \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial h^2}$$

С граничными условиями:

$$\rho_1(0, h) = \begin{cases} \rho_0 h \leq H \\ 0 \cdot h > H \end{cases}; \quad \rho_1(\xi_1, H) = 0,$$

где H - высота смесильной камеры ($H=10$),
 ρ_0 - вес ключевого компонента в смеси.

Общее решение уравнения (1) имеет вид:

$$\rho_1 = \frac{\rho_0}{2} \left(1 - \Phi \left(\frac{(h_1 - h_{10}) \cdot H}{\sqrt{\frac{2 \cdot D(y + \omega \cdot t)}{\omega}}} \right) \right) \quad 0 \leq h \leq H,$$

где $h_1 = \frac{h}{H}$; $h_{10} = 1$

$\Phi(h)$ - есть интеграл вероятности (функции Лапласа)

$$h = 0 \Rightarrow h_1 = 0 \quad h = H, \quad h_1 = 1$$

Для $\Phi(h)$ имеются таблицы значений.

$$\Phi(h) = \frac{2}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \int_0^{\frac{h}{2}} e^{-\frac{h^2}{2}} dh$$

В соответствии с общим решением уравнения движения кормовой массы (1), формируются параметры эффекта процесса смешения, от-

ражающие объем процесса, материально - энергетические расходы и качество приготавливаемого продукта [1].

Математическая модель параметрического синтеза устанавливает взаимосвязи перечисленных ранее множеств независимых параметров.

При наложении на кормосмесь вибровоздействия, среда приходит в состояние виброкипения, необходимое для начала процесса смешения. Математическая модель будет отражать сущность процесса вибросмещения, если в качестве режимных параметров выбрать кинематические перемещения корпуса смесителя. Эффективная амплитуда колебаний ($A_{\text{э}}$) корпуса вибросмесителя раскладывается по трем осевым направлениям:

- радиальному (A_x);
- тангенциальному (A_y);
- вертикальному (A_z).

Рассматривая динамику процесса, следует отметить, что отрыв частиц от поверхности виброконтakta происходит при определенном ускорении вибрации, которое должно быть, учтено в исследуемом диапазоне режимных параметров. Из множества конструктивно-технологических параметров (КТП) выделяют наиболее значимые, то есть существенно влияющие на изучаемый процесс. Интенсивность смешения, определяется величиной импульса (i) передаваемой поверхностью виброконтakta (Св. к.) смешиваемым ингредиентам. Из чего следует, что адекватность описания процесса, может быть достигнута, только введением в модель функциональной зависимости:

$$i = f((\text{Св. к.}) (t) (K_3))$$

Продолжительность цикла смешения (t), определяется исходя из найденного решения, удовлетворяющего поставленной задаче - достижения заданной степени однородности ($M\%$), готовой кормосмеси.

Производительность смесителя и качество готового продукта регулируются, объемом заполнения смесильной камеры (K_3 - коэффициентом загрузки), на протяжении продолжительности цикла приготовления комбикорма. Соотношение этих показателей достигает оптимума в определенной области. В остальных случаях решается только одна из поставленных задач, то есть при максимальном заполнении смесильной камеры, растет производительность (и годовая) вибросмесителя, но смесь при этом будет иметь крайне неудовлетворительное качество. Практически диффузии не будет,

так как данный процесс начинается в момент виброкипания, что предусматривает разрыхление и увеличение объема насыпной массы, для чего необходим свободный объем смесителя. При снижении уровня заполнения рабочей камеры, резко падает производительность, возрастают энергозатраты, но при этом обеспечивается высокое качество готового продукта. Исходя из этих предпосылок, будем считать процесс целесообразным, при достижении оптимума между производительностью смесителя и качеством кормосмеси, регулировочным звеном которых является коэффициент заполнения рабочей камеры (K_z), определяемый экспериментально.

Зависимость технологического процесса от площади виброконтакта является параметром виброактивности:

$$S_v = \frac{m K_z}{S_{в.к.} \rho_n},$$

где ρ_n - насыпная плотность, кг/м.

В качестве примера (рисунок 1) можно привести характеристику изменения однородности смеси M , в зависимости от параметра виброак-

тивности S_v , полученную на двух поверхностях виброконтакта $S1$ и $S2$, причем $S1 < S2$.

Следует отметить, что характеристики получены при меняющемся амплитудно - частотном режиме работы вибросмесителя.

Из полученной характеристики следует, что площадь поверхности виброконтакта, являющаяся КТП, оказывает непосредственное влияние на качество приготавливаемого корма.

В структуре математической модели существенное значение, с точки зрения технологичности процесса, будет иметь эта группа факторов.

Наиболее важным условием, учитываемым при разработке математической модели, можно считать, соотношение размера смешиваемых частиц с режимными параметрами процесса, выражаемое геометрическим симплексом:

$$\Gamma = \frac{A}{d_3},$$

где d_3 - эквивалентный диаметр частиц.

Следует иметь в виду, что нижняя граница размера частиц, практически определяется, ми-

Параметр S_v зависящий от площади поверхности виброконтакта - $S1, S2$
Частота колебаний - 12, 14, 16 рад/с

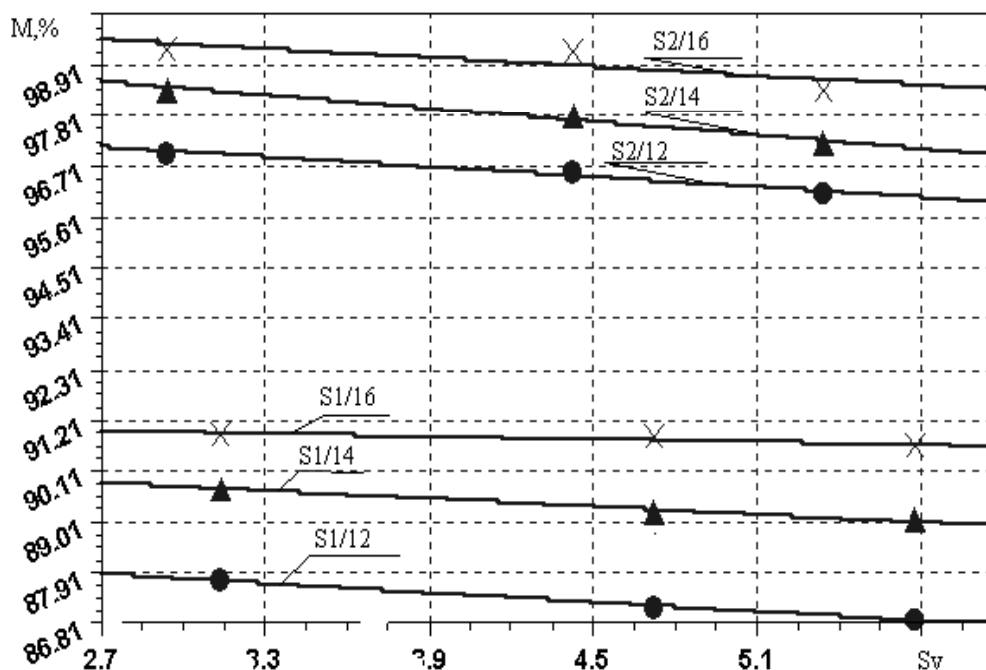


Рисунок 1 Характеристика изменения однородности смеси M в зависимости от параметра виброактивности S_v

нимально возможной величиной сухого измельчения. Эквивалентный диаметр частиц рассчитывается как среднее арифметическое значение их диаметров в объеме материала,

$$d_{\Sigma} = \sum_{i=1}^k d_i \frac{c_i}{100},$$

где d_i - среднее значение диаметра частиц i - го класса,
 c_i - процентное содержание i - го класса в пробе по весу,
 k - число классов.

Геометрический симплекс (Г), соотношение масс (m), смешиваемых компонентов, угол развода дебалансов (α), могут быть объединены в группу физико-механических параметров.

Рассматривая уравнение движения кормосмеси (1) и формируя на его решении параметры эффекта, можно выбирать в качестве начального звена коэффициент макродиффузии (D), который, при использовании ряда допущений, может быть представлен в следующем виде:

$$D = \frac{\langle (i)^2 t \rangle}{m^2}$$

Следует иметь в виду, что если $D > 0$ - наблюдается процесс смешения, $D = 0$ - динамическое равновесие.

Из описанной внутренней характеристики системы, предлагается выбрать коэффициент макродиффузии D, в качестве параметра эффекта, характеризующего интенсивность процесса смешения, зависящего от вибрационного импульса, передаваемого поверхностью виброконтакта массе смешиваемого материала и приня-

того в качестве внутренней характеристики системы. Вводя значения площади простейшей виброактивной насадки, получим формулу для определения импульса:

$$i = \frac{A_{\Sigma} \cdot m^2 \cdot K_{\Sigma}}{t \cdot d_{\Sigma} \cdot S_{в.к.} \cdot \rho_n}.$$

В зависимости от интенсивности протекания процесса, меняется его длительность, определяющая границы оптимальности, при выходе за которые возникают следующие отрицательные моменты:

■ падает качество смеси до уровня неудовлетворяющего, предъявляемой к готовой продукции требованиям;

■ неоправданно растут энергозатраты;

■ снижается производительность.

Математическая модель параметрического синтеза устанавливает взаимосвязи множеств конструктивно-технологических параметров (КТП), режимных (РП) и физико-механических (ФМП) параметров и множества параметров эффекта выделенных для данного процесса: (D) - коэффициента макродиффузии, (i) - вибрационного импульса, (W) - энергоемкости, (Q) - производительности, (N) - мощности расходуемой на смешение, (E) - энергии идущей на полный цикл смешения для описания качества продукта (M).

Система сформированная из предлагаемых независимых множеств параметров (ФМП, РП, КТП), на базе внутренней характеристики математической модели, позволяет разрабатывать оптимальные режимы процесса смешения сыпучих компонентов, при приготовлении кормовой массы.

Список использованных источников

1. Карташев Л. П., Полищук В. Ю. "Системный синтез технологических объектов АПК", Екатеринбург: УрО РАН, 1998.
2. Иванова А. П. "Интенсификация и оптимизация процесса смешения компонентов при приготовлении сыпучих кормов". Автореф. Дисс. ...канд. техн. наук, г. Оренбург, 2000г, 19с.
3. Ковтун В. Ф. "Методы расчета новых конструкций низкочастотных вибрационных смесителей". Автореф. Дисс. ...канд. техн. наук, г. Ярославль 1988.

А.М.Пищухин, А.В.Шалкин

МАТРИЧНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Сложные системы управления, характеризующиеся иерархичностью в одном направлении и мультиструктурностью в другом определяются как матричные. Предложена классификация таких систем. Подробно рассмотрены мультиструктурные системы параллельного действия, поставлена и решена задача оптимизации.

Две современные тенденции в автоматизации: агрегирование с одной стороны и декомпозиция с другой, требуют использования матричных систем управления. Последние характеризуются иерархичностью в направлении движения управляющей информации и мультиструктурностью в перпендикулярном направлении.

Общую иерархию управления можно представить следующим образом. На самой вершине дерева формулируется цель управления, она разбивается на задачи, решением которых можно ее достигать. Далее для задач подбираются методы решения, для них составляется программа или алгоритм управления, включающий необходимые команды. Наконец, команды разбиваются на операции с выделением функций, а последние формируют необходимые управляющие уставки или режимы. Схема такой многоуровневой системы управления приведена на рисунке 1.

Здесь применяются следующие обозначения: Y – вектор управляемых величин, F – вектор возмущающих воздействий, U – вектор управляющих воздействий на объект управления, C – цель управления, SU – субъект управления, Z_1, Z_2 – задачи, $M_1 - M_3$ – методы, P_1, P_2 – программы, K_1, K_2 – команды, O_1, O_2 – операции, F_1, F_2 – функции, U_1, U_2 – уставки. Для упрощения на схеме показаны не все элементы.

Если задающие блоки обеспечивают лишь уставки для регулирования – уровень уставок (множество задающих блоков = $\{const_1, const_2, \dots, const_N\}$), то систему можно назвать **многорежимной**, и ее работа заключается в своевременном переключении или поддержании этих режимов.

Задающие блоки могут реализовывать ту или иную функцию (множество задающих блоков = $\{f_1(), f_2(), \dots, f_N()\}$), и тогда система станет **многофункциональной**.

Задаваемые функции могут объединяться в группы и образовывать некие операторы (множество задающих блоков = $\{A_1[], A_2[], \dots, A_N[]\}$), придавая тем самым системе статус **многооператорной** или, поскольку выполнение оператора есть операция – **многооперационной**. В технике совокупность нескольких функций приводит к выполнению операции (например, нагревая кольцо и сажая его прессом на деталь, будем выполнять операцию посадки с натягом).

Операторы могут объединяться в команды, и в этом случае мы имеем дело с **многокомандной** системой. Команды, в свою очередь, могут быть объединены в программу – в этом случае система **многопрограммная (мультипрограммная)**. Программа, в свою очередь, реализует какой-либо метод управления. Такую систему можно назвать **системой с возможностью выбора метода**. С помощью методов решаются задачи, поэтому система более высокого уровня становится **многозадачной**. Роль задающих блоков в системе управления могут играть люди – субъекты. Учитывая, что субъект может ставить и менять цели только в этом случае система управления станет **многоцелевой**. В такой постановке цели рассматриваются как совокупности нескольких задач.

Итак, многоуровневое управление включает в себя иерархию целей, задач, методов, программ, команд, операций, функций и уставок. Кроме того, внутри каждого уровня может присутствовать дополнительное разбиение задач на подзадачи, методов на методики, программ на подпрограммы и т.д.

По алгоритму работы задающих блоков матричные системы можно поделить на системы с параллельной (одновременной) работой, с последовательной (программной или цепной)

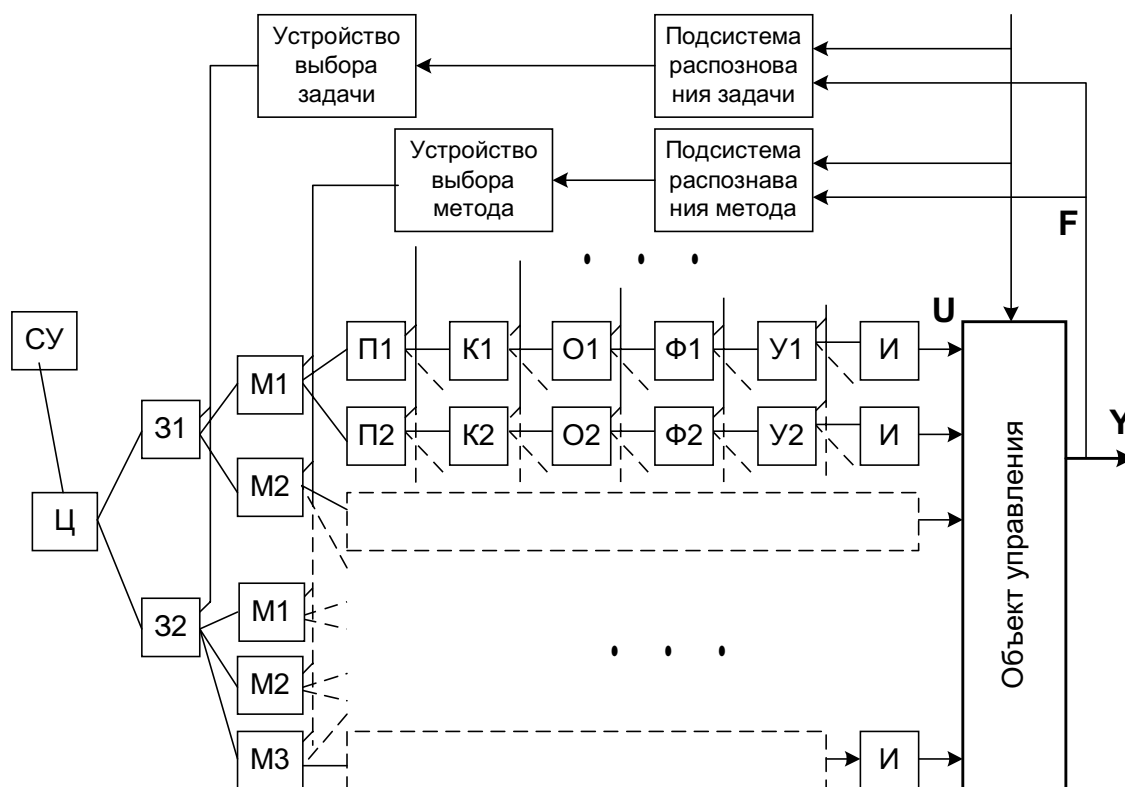


Рисунок 1 – Схема многоуровневой системы управления

работой и с произвольным выбором задающих блоков в зависимости от создавшихся условий.

При последовательной работе, выбранная в данный момент структура единовластно пользуется ресурсами управляющих воздействий, а также может пользоваться элементами из других структур, так как они в это время все равно “простаивают”. Имеет место перекрытие структур (см. рисунок 2). Это перекрытие для двух структур может быть оценено *коэффициентом структурного перекрытия* j -той структуры по отношению к i -той:

$$c_{ij} = \frac{K_{ij}}{K_i}$$

где K_{ij} – количество совместно используемых элементов структур, а K_i – общее количество элементов в i -той структуре. При этом эти два числа могут оцениваться и в стоимостном выражении.

Если в мультиструктурной системе n ветвей, то характеристикой количества совместно используемых элементов будет уже матрица структурного перекрытия

$$C = \begin{Bmatrix} c_{11}, c_{12}, \dots, c_{1n} \\ c_{21}, c_{22}, \dots, c_{2n} \\ \dots \\ c_{n1}, c_{n2}, \dots, c_{nn} \end{Bmatrix}.$$

Диагональные коэффициенты этой матрицы – единичные, а все остальные могут быть равны или меньше единицы. Ясно, что приближение коэффициентов матрицы к единице повышает загруженность элементов системы, уменьшает суммарную ее стоимость и сложность. Следовательно, при проектировании новой мультиструктурной системы необходимо добиваться как можно большего значения суммы всех коэффициентов этой матрицы

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \rightarrow \max.$$

Очевидно, для параллельных мультиструктурных систем необходимо также найти характеристику, отражающую степень участия каждой структуры в распределении общих ресурсов управления (рисунок 2). Для обеспечения возможности сравнения хода процесса управления в каждой структуре необходимо взять дис-

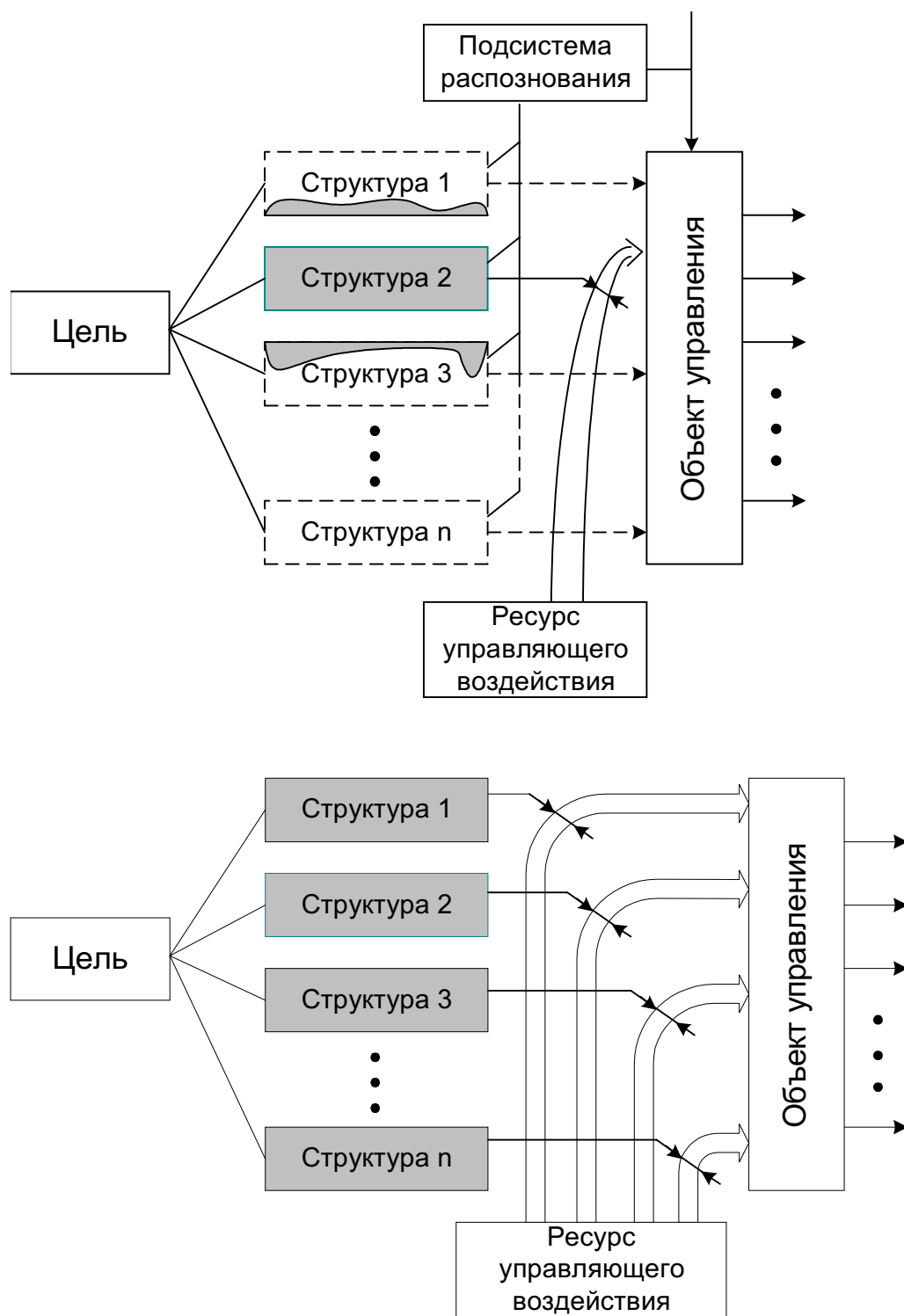


Рисунок 2 – Схема мультиструктурных систем последовательного и параллельного действия

персию управляемой величины (или среднеквадратичное отклонение σ) и отнести ее к норме. Полученное отношение будет отражать потери, возникающие от недостатка ресурсов управления этой величиной. Однако данная управляемая величина может быть незначительной с точки зрения общей цели мультиструктурной системы и поэтому допустима даже большая ее дисперсия. Чтобы учесть этот факт, умножим относительную дисперсию данной управляемой величины (за управление которой ответственна одна из структур мультиструктурной системы) на коэффициент ее значимости, определенный, например, экспертами. Назовем полученную в результате величину *“потери” от дисперсии управляемой величины*. Располагая потерями, например, в порядке их увеличения, получим диаграмму (смотри рисунок 3).

Изменения этой диаграммы во времени могут служить характеристикой интенсивности протекающих перераспределительных процессов в мультиструктурной системе управления. Очевидно, что в хорошо работающей системе потери от дисперсий должны быть примерно одинаковы, а суммарная занимаемая ими площадь должна быть минимальной

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i \sigma_i \rightarrow \min.$$

Это обстоятельство необходимо иметь в виду при синтезе мультиструктурной системы параллельного действия.

Очевидно, эти два эмерджентных свойства (то есть появляющихся только при объединении элементов в систему) – возможность перекрытия последовательно работающих структур и возможность перераспределения управляющих ресурсов с “сильных” структур на “слабые” – придают главный смысл агрегированию локальных систем автоматики в единую мультиструктурную систему.

Больше того, полное снятие управляющих ресурсов со всех структур кроме одной превращает параллельную мультиструктурную систему в последовательную, а полное перекрытие одной ветвью другой приводит к обратному результату.

Теория мультиструктурных систем последовательного действия достаточно хорошо разработана в виде теории систем случайной структуры /1/. Рассмотрим подробнее мультиструктурные системы параллельного действия.

Предположим, что каждая ветвь мульти-

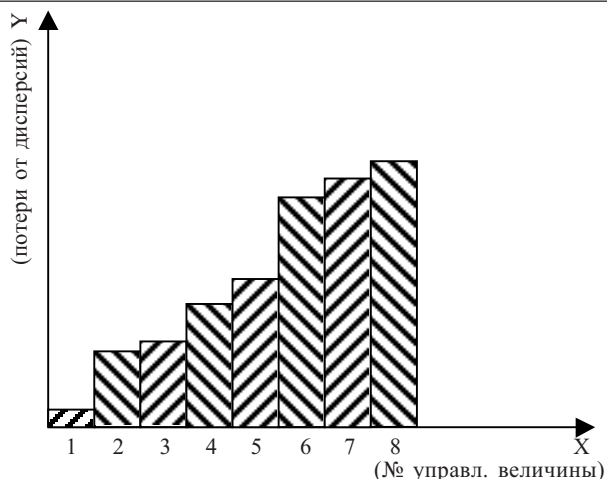


Рисунок 3 – Диаграмма потерь от дисперсий управляемых величин

структурной системы представляет стохастический регулятор, описываемый уравнением Ито

$$\begin{cases} dY(t) = \Psi(Y(t), t)dt + G(Y(t), t) \cdot dw(t), \\ Y(0) = Y_0. \end{cases}$$

От уравнения Ито можно однозначно перейти к уравнению Колмогорова /2/

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial t} + \sum_{k=1}^n \frac{\partial}{\partial y_k} (a_k(Y, t) \cdot f) - \\ - \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n \sum_{m=1}^n \frac{\partial^2}{\partial y_k \partial y_m} (b_{km}(Y, t) \cdot f) = 0 \end{aligned} \quad (1),$$

в котором $f(Y(t), t)$ – плотность вероятности выходных величин, а векторная функция векторного аргумента:

$$a(Y, t) = \begin{pmatrix} a_1(Y, t) \\ \vdots \\ a_n(Y, t) \end{pmatrix} \equiv \lim_{\tau \rightarrow t} \frac{M[Y(t) - Y(\tau)]}{t - \tau}$$

характеризует скорость изменения значений исходного случайного процесса.

Матричная функция векторного аргумента

$$b(Y, t) = \lim_{\tau \rightarrow t} \frac{M[(Y(t) - Y(\tau)) \cdot (Y(t) - Y(\tau))^T]}{t - \tau}$$

принимая значения в множестве $M_n(R)$, характеризует скорость изменения условной дисперсии этого случайного процесса. В литературе $a(Y, t)$ и $b(Y, t)$ часто называют *вектором сноса* и *матрицей диффузии* соответственно.

Специальной подстановкой /3/ из уравнения (1) можно убрать второе слагаемое. Управляющее воздействие попадает в правую часть и делает уравнение (1) неоднородным.

Решение преобразованного неоднородного

уравнения (1) можно выразить через функцию Грина

$$f(Y, t) = \exp\left(\frac{a^2}{b}t - \frac{a}{b}y\right) \int_{-\infty}^{\infty} \int_0^{\infty} \frac{1}{2\sqrt{\pi b t}} \exp\left(-\frac{(y-\xi)^2}{4bt}\right) u(\xi, t) d\xi dt$$

Подставляя в правую часть этого решения желаемый результат управления, например, нормальный закон, получаем уравнение Фредгольма 1-го рода.

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(y-y_{ycm})^2}{2\sigma^2}\right) =$$

$$\exp\left(\frac{a^2}{b}t - \frac{a}{b}y\right) \int_{-\infty}^{\infty} \int_0^{\infty} \frac{1}{2\sqrt{\pi b t}} \exp\left(-\frac{(y-\xi)^2}{4bt}\right) u(\xi, t) d\xi dt$$

С помощью этого уравнения можно исследовать динамику системы управления. Ограничимся исследованием установившегося движения. Для этого, вернувшись к уравнению (1) для одномерного случая с постоянными коэффициентами a и b , уберем производную по времени и подставим вместо плотности вероятности нормальный закон распределения:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \left[\frac{b}{2\sigma^5} (y-y_{ycm})^2 - \frac{b}{2\sigma^3} - \frac{a}{\sigma^3} (y-y_{ycm}) \right] \cdot e^{-\frac{(y-y_{ycm})^2}{2\sigma^2}} = u(y), \quad (2)$$

где y_{ycm} - уставка регулятора, $u(y)$ - управляющее воздействие

Введем понятие виртуальной работы как работы, которую необходимо совершать системе управления для поддержания дисперсии выходной величины на заданном уровне

$$A(\sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} u(y) \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y-y_{ycm})^2}{2\sigma^2}} dy. \quad (3)$$

Пользуясь формулой (2) можно построить зависимость дисперсии выходной величины от виртуальной работы, имеющей следующий вид, объяснимый природой процесса (см. рисунок 4). Прилагая все большие ресурсы управления (увеличивая виртуальную работу управления), можно уменьшить дисперсию управляемой величины до сколь угодно малой величины (однако не до нуля). Наоборот, уменьшая ресурсы, направляемые на управление, приходим к увеличению дисперсии вплоть до бесконечности.

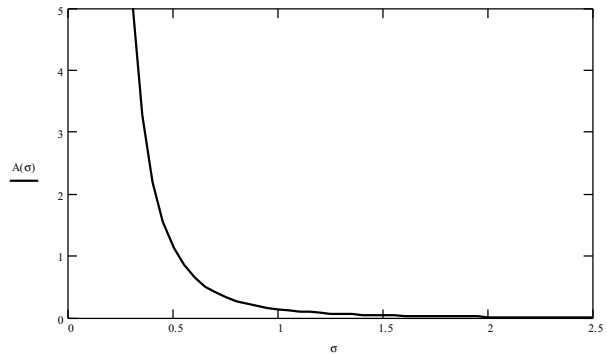


Рисунок 4 – Зависимость виртуальной работы от дисперсии

Имея зависимости дисперсии управляемой величины от виртуальной работы по управлению, можно оптимально распределить ресурсы.

Классический критерий оптимизации обычно принимают в следующем виде [4]:

$$I_0 = M[l_1(Y, t_k)] + M \int_{t_0}^{t_k} (L(Y, \tau) + u^T(\tau) K^{-1} u(\tau)) d\tau,$$

где $L(Y, t)$, $l_1(Y, t_k)$ – заданные положительно определенные функции, K – симметричная положительно определенная или диагональная матрица положительных коэффициентов. Считая данный функционал функционалом потерь в мультиструктурной системе, примем, что $l_1(Y, t_k) = 0$, функция L зависит не от управляемых величин, а от их дисперсий, а вместо обычной работы управляющих воздействий используется виртуальная:

$$I = \sum_{i=1}^n M \left[\int_{t_0}^{\infty} (\alpha_i \sigma_i(t) + A(\sigma_i(t), t)) dt \right] \quad (4).$$

Решая задачу оптимального управления мультиструктурной системой параллельного действия с данным функционалом, можно определить установившиеся оптимальные значения дисперсий выходных величин. Для этого необходимо решить совместно систему, включающую уравнения (2), определение (3) и критерий (4)

$$\begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \left(\frac{b_i}{2\sigma_i^5} (y-y_{ycm})^2 - \frac{b_i}{2\sigma_i^3} - \frac{a_i}{\sigma_i^3} (y-y_{ycm}) \right) e^{-\frac{(y-y_{ycm})^2}{2\sigma_i^2}} = u_i(y_i) \\ A_i(\sigma) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{u_i(y_i)}{\sigma_i\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y-y_{ycm})^2}{2\sigma_i^2}} dy, \quad i=1, \dots, n \\ \sum_{i=1}^n [\alpha_i \sigma_i + A_i(\sigma_i)] \rightarrow \min \end{cases} \quad (5).$$

Продифференцировав последнее уравнение по всем σ_i и, приравняв, эти производные нулю, получим новую систему из n уравнений, в неё подставим выражение виртуальной работы из второго уравнения системы (5), в которую в свою очередь подставлено управляющее воздействие из первого уравнения системы (5). Окончательно получим n уравнений вида

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial}{\partial \sigma_i} \left\{ \frac{1}{\sigma_i} \left[\frac{b_i}{2\sigma_i^5} (y - y_{уст})^2 - \frac{b_i}{2\sigma_i^3} - \frac{a_i}{\sigma_i^3} (y - y_{уст}) \right] e^{-\frac{(y - y_{уст})^2}{\sigma^2}} \right\} dy = -2\pi\alpha_i$$

$$i = 1, \dots, n$$

Решение этих уравнений определяет оптимальные нормы для дисперсий. Дальнейшее управление можно свести к работе конечного автомата, который будет перебрасывать управляющие ресурсы с «благополучных» структур на «не благополучные» (то есть на те структуры, дисперсия выходных величин которых больше всего возросла). Все варианты распределения управляющих воздействий (состояний конечного автомата) можно описать следующей матрицей:

$$\Delta U = \begin{Bmatrix} - , \Delta u_{12}, \dots, \Delta u_{1n} \\ \Delta u_{21}, - , \dots, \Delta u_{2n} \\ \dots \\ \Delta u_{n1}, \Delta u_{n2}, \dots, - \end{Bmatrix}.$$

Здесь номера столбцов соответствуют номерам структур, с которых управляющие ресурсы «снимаются», а номера строк соответствуют номерам структур, на которые управляющие воздействия направляются. Чертой помечены не используемые состояния.

Так будет работать система, у которой каждая структура имеет независимый источник управляющего воздействия. При общем источнике параллельная система может превратиться в последовательную (как отмечено выше). В этом случае управляющие ресурсы в любой момент времени подключаются автоматом лишь к одной структуре. Тогда можно применить теорию систем случайной структуры и, вычислив вероятности включения каждой структуры, использовать их в качестве уставок для конечного автомата (превратив тем самым автомат Мура в автомат Милли с обратной связью), что увеличит точность работы системы.

Таким образом, на каждом иерархическом уровне матричной структуры производится либо выбор одной адекватной обстоятельствам структуры, либо перераспределение ресурсов при параллельной работе некоторых, или всех структур уровня.

Список использованных источников

1. Казаков И.Е., Артемьев В.М. Оптимизация динамических систем случайной структуры. - М.: Наука, 1980 г. - 384 с.
2. Волков И.К., Зуев С.М., Цветкова Г.М. Случайные процессы. - М.: Изд-во МГТУ им. И.Э. Баумана, 1999г. - 448с.
3. Тихонов А.К., Самарский А.А. Уравнения математической физики. - М.: Наука, 1977.-736с.
4. Справочник по теории автоматического управления. - М.: Наука, 1987.-712с.



Н.И. Жежеря

ДАВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ЩЕЛЯХ С КРИВОЛИНЕЙНЫМИ СТЕНКАМИ РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Изложен вывод уравнений для определения давления в щелях с движущейся возвратно-поступательной стенкой регулирующих клапанов систем автоматизации и управления. Приводится теоретический анализ влияния вогнутости и выпуклости стенок щели на характер распределения давления как от стенки, так и от приложенного к границам щели перепада давления.

Сопряжения регулирующих клапанов систем автоматизации и управления представляют собой щели, находящиеся под определенным перепадом давления. Одна из стенок таких щелей обычно совершает периодическое знакопеременное движение. В работах [1,2] показано, что в плоских колеблющихся щелях возникает не только давление, превосходящее манометрическое давление в системе, но и разрежение. В настоящей работе на основе положений ламинарного течения, считая рабочую жидкость однородной и изотропной, выводятся уравнения давления в щелях с криволинейными выпуклыми и вогнутыми стенками, которые перемещаются возвратно-поступательно с определенной скоростью и ускорением перпендикулярно плоскости щели применительно к регуливающим клапанам систем автоматизации и управления.

Как известно, в теоретической гидромеханике течение вязкой несжимаемой жидкости описывается системой уравнений Навье-Стокса и уравнением неразрывности, которые в векторной форме имеют следующий вид:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + \mathbf{V}(\nabla \mathbf{V}) &= \mathbf{F} - \frac{1}{\rho} \text{grad } p + \nu(\Delta \mathbf{V}), \\ \text{div } \mathbf{V} &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где \mathbf{V} , \mathbf{F} , ρ , ν , p , t - соответственно скорость, массовые силы, плотность, кинематическая вязкость, давление рабочей жидкости и время;

∇ , Δ , $\text{grad } p$ - соответственно оператор Гамильтона, оператор Лапласа и градиент давления.

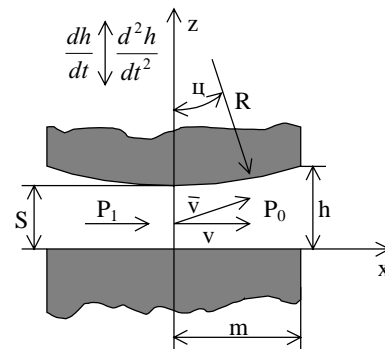


Рисунок 1 - Щель с выпуклой колеблющейся стенкой.

Изменение давления рабочей жидкости по длине щели с криволинейной стенкой (рисунок 1), движущейся возвратно-поступательно, можно представить алгебраической суммой давлений, которые возникают по длине щели от приложенного перепада давления ($p_1 - p_0$) и давления, возникающего от движения стенки. При рассмотрении изменения давления по длине щели от перепада давления ($p_1 - p_0$) считаем движение рабочей жидкости установившимся, а при рассмотрении влияния скорости движения стенки - неустановившимся.

Если пренебречь массовыми силами, плоскопараллельное установившееся без теплообмена движение жидкости согласно формуле (1) описывается следующими уравнениями:

$$\left. \begin{aligned} v \frac{\partial v}{\partial x} + w \frac{\partial v}{\partial z} &= -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right); \\ v \frac{\partial w}{\partial x} + w \frac{\partial w}{\partial z} &= -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \nu \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right); \\ \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial z} &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где $\int w$ - проекции скорости жидкости соответственно на ось X и Z .

Ввиду большого значения радиуса кривизны стенки щели R значениями скорости w и изменения скорости по направлению оси X можно пренебречь из-за их малости, то есть:

$$v \gg w, \quad \frac{\partial v}{\partial z} \gg \frac{\partial v}{\partial x}.$$

На основании принятых допущений система уравнений (2) принимает вид:

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = v \frac{\partial^2 v}{\partial z^2}, \quad (3)$$

$$\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0. \quad (4)$$

Уравнение неразрывности потока (4) остается неизменным ввиду одинакового порядка малости входящих величин.

Значение зазора h при неподвижных стенках щели можно выразить через координату X и минимальный зазор s , принимая что закругление одной из стенок происходит по окружности радиуса R . Тогда:

$$H = s + R - R \cdot \cos \varphi, \quad (5)$$

где φ - угол между осью OZ и радиусом R , проведенным в точку на криволинейной стенке, находящуюся на расстоянии h от оси OX . При малых значениях длины щели по сравнению с кривизной стенки значение угла φ можно выразить через отношение x/R .

Разложив функцию $\cos(x/R)$ в ряд Маклорена

$$\cos \frac{x}{R} = 1 - \frac{x^2}{2R^2} + \frac{x^4}{R^4 \cdot 4!} - \frac{x^6}{R^6 \cdot 6!} + \dots$$

и, пренебрегая членом $x^4/(4!R^4)$ и выше как малыми величинами второго порядка, из соотношения (5) получим:

$$h = s + x^2/D, \quad (6)$$

где $D = 2R$.

Интегрируя уравнение (3) по z , определив постоянные интегрирования из граничных условий $v = 0$ при $h = 0$ и $h = s + x^2/D$ и заменив $c = \mu / \nu$, получим:

$$v = \frac{1}{2\mu} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} \left[z^2 - z \left(s + \frac{x^2}{D} \right) \right]. \quad (7)$$

Интеграл от уравнения неразрывности (4) можно представить в следующем виде [3]:

$$h = s + \frac{x^2}{D} \\ \int_0^h v \cdot dz = \text{const} = C_1. \quad (8)$$

После интегрирования уравнения (8) с учетом уравнения (7) и решения уравнения относительно скорости изменения давления получим:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = - \frac{12\mu \cdot C_1}{\left(s + \frac{x^2}{D} \right)^3}. \quad (9)$$

Изменение давления по длине щели с криволинейной стенкой от приложенного к щели давления $(p_1 - p_0)$ получим после интегрирования уравнения (9) при граничных условиях $p = p_1$ при $x = -m$, $p = p_0$ при $x = m$ в следующем виде:

$$p = p_1 - (p_1 - p_0) \cdot x \\ x \cdot \frac{m(5Ds + 3m^2)}{(Ds + m^2)^2} + \frac{x(5Ds + 3x^2)}{(Ds + x^2)^2} + \frac{\pi}{60\sqrt{Ds}} \left(\arctg \frac{m}{\sqrt{Ds}} + \arctg \frac{x}{\sqrt{Ds}} \right) \\ \frac{2m(5Ds + 3m^2)}{(Ds + m^2)^2} + \frac{\pi}{30\sqrt{Ds}} \arctg \frac{m}{\sqrt{Ds}}, \quad (10)$$

или, обозначив многочлен при $(p_1 - p_0)$ через A , можно записать:

$$p = p_1 - (p_1 - p_0) \cdot A. \quad (11)$$

При движении криволинейной выпуклой стенки со скоростью dh/dt относительно плоской стенки в щели возникают дополнительные скорости рабочей жидкости и давления. Уравнение Навье-Стокса (1) для плоскопараллельного неустановившегося течения жидкости можно представить, пренебрегая как и выше инерционными силами, в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} + w \frac{\partial v}{\partial z} &= - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) \\ \frac{\partial w}{\partial t} + v \frac{\partial w}{\partial x} + w \frac{\partial w}{\partial z} &= - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial z} + \nu \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right) \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Пренебрегая ввиду малости значением скорости w и считая, что скорость v является функцией от x и z , получим:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} = - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right). \quad (13)$$

Принимая, что изменение скорости жидкости по длине щели от движения стенки имеет параболический характер, с учетом уравнений (7) и (8), получим:

$$v = -\frac{6\mu C_1}{\left(s + \frac{x^2}{D}\right)^3} \left[z^2 - z \left(s + \frac{x^2}{D} \right) \right] \quad (14)$$

Постоянную C_1 можно определить из условия сохранения массы жидкости для щели единичной ширины:

$$h \cdot v_{cp} = -\frac{dh}{dt} x = C_1, \quad (15)$$

так как $ds/dt = dh/dt$. Тогда

$$v = \frac{6\mu \cdot x}{\left(s + \frac{x^2}{D}\right)^3} \left[z^2 - z \left(s + \frac{x^2}{D} \right) \right] \frac{ds}{dt} \quad (16)$$

Подставляя значения v ; $\frac{\partial v}{\partial x}$; $\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}$; $\frac{\partial v}{\partial t}$ в формулу (13), получим:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} = & \frac{1}{\zeta} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{1}{v} \cdot \frac{36D^4}{(sD+x^2)^7} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2 \left[D^3 s - \right. \\ & \left. - 5D^2 x^2 z^4 + (8Dx^4 + 6D^2 s x^2 - 2D^3 s^2) \times \right. \\ & \left. \times z^3 + (D^3 s^3 - D^2 s^2 x^2 - 5D s x^2 - 3x^6) z^2 \right] + \frac{6D^2 x}{v(sD+x^2)^3} \times \\ & \times \left\{ \frac{d^2 s}{dt^2} [Dz^2 - (Ds+x^2)z] + \left(\frac{ds}{dt} \right)^2 \frac{D}{(Ds+x^2)} [2Ds + \right. \\ & \left. + 2x^2)z - 3Dz^2] \right\} - \\ & - \frac{12D^2 x}{(sD+x^2)^5} \frac{ds}{dt} [15Dx^2 - 9D^2 s] z^2 + 6z(D^2 s^2 - x^4) \quad (17) \end{aligned}$$

После двукратного интегрирования уравнения (17) по z и, определяя постоянные интегрирования из граничных условий: $v=0$ при $z=0$ и $z=s+x^2/D=h$, получим формулу для определения скорости рабочей жидкости в щели с колеблющейся стенкой в следующем виде:

$$\begin{aligned} v = & \frac{(z^2 - zh)}{2\mu} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{D^4 x}{v(Ds+x^2)^7} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2 \left[\frac{6}{5} D^2 z(Ds-5x^2)(z^5 - h^5) + \frac{18}{5} Dz \times \right. \\ & \times (8x^4 + 6Dsx^2 - 2D^2 s^2)(z^4 - h^4) + 3z(D^3 s^3 - D^2 s^2 x^2 - 5Dsx^2 - 3x^6) \times \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \times (z^3 - h^3) \left. \right] + \frac{D^2 x}{v(Ds+x^2)^3} \left\{ \frac{d^2 s}{dt^2} \left[\frac{Dz(z^3 - h^3)}{2} - z(Ds+x^2)(z^2 - h^2) \right] + \right. \\ & \left. + 2zD(z^2 - h^2) - \frac{3zD^2(z^3 - h^3)}{2(Ds+x^2)} \right\} - \frac{D^2 x}{(Ds+x^2)^5} \frac{ds}{dt} \times \\ & \times [3zD(5x^2 - 9Ds)(z^3 - h^3) + 12z(D^2 s^2 - x^4)(z^2 - h^2)] \quad (18) \end{aligned}$$

На основании уравнений (8) и (15) можно записать:

$$-\frac{ds}{dt} x = \int_0^{h=s+x^2/D} v \cdot dz.$$

После подстановки значения скорости из уравнения (18) в уравнение (19), интегрирования уравнения (19) по z и решения полученного

выражения относительно $\frac{\partial p}{\partial x}$ получим:

$$\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial x} = & \frac{6\mu \cdot x(10D^2 + 3Ds + 15x^2)}{5(Ds+x^2)^3} \frac{ds}{dt} + \frac{6\rho D x}{5(Ds+x^2)} \frac{d^2 s}{dt^2} - \\ & - \frac{3\rho D^2 x(25Ds+x^2)}{35(Ds+x^2)^3} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2 \quad (20) \end{aligned}$$

Для щелей с плоскими стенками $D \rightarrow \infty$. Исключая бесконечно малые величины, можно получить, как частный случай, скорость изменения давления и закономерность изменения давления в плоских щелях, которые приводят-ся в /2/.

Интегрируя уравнение (20) при граничных условиях $p=0$ при $x=\pm m$, получим:

$$\begin{aligned} p_A = & \frac{3\mu D}{5} \cdot \frac{ds}{dt} \left[\frac{5D^2 + 9Ds + 15m^2}{(Ds+m^2)^2} - \frac{5D^2 + 9Ds + 15x^2}{(Ds+x^2)^2} \right] - \frac{3\rho D^2}{70} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2 \times \\ & \times \left[\frac{13Ds+m^2}{(Ds+m^2)^2} - \frac{13Ds+x^2}{(Ds+x^2)^2} \right] + \frac{3\rho D}{5} \frac{d^2 s}{dt^2} \ln \frac{Ds+x^2}{Ds+m^2} \quad (21) \end{aligned}$$

Полное давление в колеблющейся щели с выпуклой стенкой, согласно формулам (11) и (21), описывается следующим уравнением:

$$p = p_I - (p_I - p_0)A + p_A \quad (22)$$

Уравнение (22) применимо также для щелей, образованных двумя выпуклыми поверхностями радиусов R_1 и R_2 . В этом случае приведенный диаметр, который необходимо подставлять в уравнение (22) можно определить по соотношению:

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{2R_1} + \frac{1}{2R_2} \quad (23)$$

Представляет практический интерес выяснение изменения давления в щелях, которые образованы плоской и вогнутой стенками (рисунок 2).

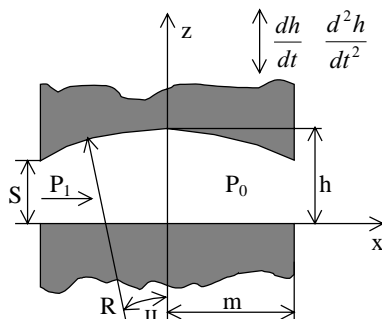


Рисунок 2 - Щель с вогнутой колеблющейся стенкой

Аналогично уравнению (6) для щелей с вогнутыми стенками можно записать:

$$h = s + \frac{m^2}{D} - \frac{x^2}{D}. \quad (24)$$

Тогда скорость изменения давления по длине щели, согласно уравнению (9), принимает следующий вид:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = - \frac{12\mu \cdot C_1}{\left(s + \frac{m^2}{D} - \frac{x^2}{D}\right)^3}. \quad (25)$$

Интегрируя уравнение (25) при тех же граничных условиях, что и уравнение (9), получим:

$$p = p_1 - (p_1 - p_0) \cdot X$$

$$X = \frac{\frac{2\mu(5Ds+5m^2-3x^2)}{(Ds+m^2-x^2)} + \frac{2\mu(5Ds+2m^2)}{D^2s^2} + \frac{3}{\sqrt{Ds+m^2}} \ln \frac{(\sqrt{Ds+m^2}-m)(\sqrt{Ds+m^2}-x)}{(\sqrt{Ds+m^2}+m)(\sqrt{Ds+m^2}+x)}}{\frac{4\mu(5Ds+2m^2)}{D^2s^2} + \frac{3}{\sqrt{Ds+m^2}} \ln \frac{(\sqrt{Ds+m^2}-m)^2}{(\sqrt{Ds+m^2}+m)^2}} \quad (26)$$

$$\text{или} \quad p = p_1 - (p_1 - p_0) \cdot B, \quad (27)$$

где B - коэффициент при $(p_1 - p_0)$.

Для рассматриваемой щели формула (7) с учетом выражений (15) и (25) принимает следующий вид:

$$v = \frac{6\mu x}{\left(s + \frac{m^2}{D} - \frac{x^2}{D}\right)^3} \left[z^2 - z \left(s + \frac{m^2}{D} - \frac{x^2}{D} \right) \right]. \quad (28)$$

После подстановки данной скорости и производных от неё в уравнение (13) аналогично вышеизложенной методике изменение давления в колеблющейся щели с вогнутой стенкой принимает следующую зависимость:

$$p_B = \frac{3\mu D}{5} \cdot \frac{ds}{dt} \left[\frac{5D^2 - 9Ds + 6m^2}{D^2s^2} - \frac{5D^2 - 9(Ds+m^2) + 15x^2}{(Ds+m^2-x^2)^2} \right] + \frac{3\rho D^2}{70} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2 \times \left[\frac{13(Ds+m^2)}{(Ds+m^2-x^2)^2} - \frac{13Ds+12m^2}{D^2s^2} \right] + \frac{3\rho D}{5} \cdot \frac{d^2s}{dt^2} \ln \frac{Ds+m^2-x^2}{Ds}. \quad (29)$$

Общее давление в щели, находящейся под перепадом давления, с вогнутой движущейся поступательно стенкой определяется как алгебраическая сумма давлений по формулам (27) и (29):

$$p = p_1 - (p_1 - p_0) B + p_B. \quad (30)$$

Если щель состоит из двух вогнутых криволинейно стенок, тогда в уравнение (30) вместо D необходимо подставить абсолютное значение приведенного диаметра кривизны поверхностей щели, аналогично уравнению (23).

На рисунках 3 и 4 изображены зависимости изменения давления по длине щели с выпуклой и вогнутой стенками.

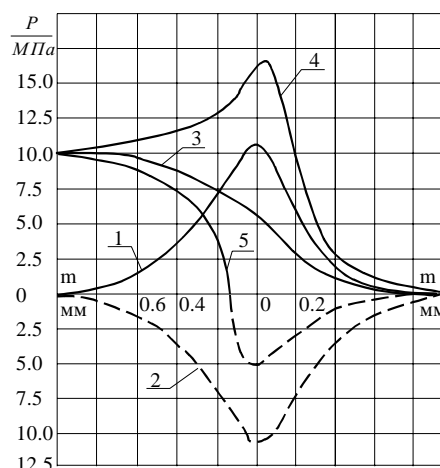


Рисунок 3 - Изменение давления рабочей жидкости по длине щели с выпуклой стенкой.

1-изменение давления от движения стенки при закрытии щели; 2-изменение разрежения от движения стенки при раскрытии щели; 3-изменение давления от приложенного перепада давлений $(p_1 - p_0)$; 4, 5-полное давление при закрытии и раскрытии щели.

Кривые определены по формулам (22) и (30) при следующих значениях параметров: внешнее давление рабочей жидкости на входе в щель p_1 - 10 МПа, на выходе из щели p_0 - 0.5 МПа, вязкость минерального масла μ - $7.4 \cdot 10^{-6}$ кг·с/см² и плотность ρ - $92 \cdot 10^{-8}$ кг·с/см⁴, скорость движения стенки ds/dt - 5 см/с, длина щели $l=2m=0.2$ см, приведенный диаметр кривизны стенок щели D - 1 см, зазор в щели s - 0.001 см. Все значения параметров выбраны применительно к условиям работы регулирующих клапанов систем автоматизации и управления.

Изменения давления рабочей жидкости по длине щели с выпуклой стенкой, совершающей возвратно-поступательное движение, к границам которой приложено внешнее давление (рисунок 3), отличается от распределения давления по длине щели с вогнутой стенкой (рисунок 4). Однако в обоих типах щелей при колебании стенки имеется возможность для возникновения как положительных, так и отрицательных давлений. Наличие отрицательных давлений способствует возникновению кавитационных, заполненных паром и газом пузырьков, которые могут захлопываться на выходе из щели, попав в зону повышенного давления.

Выводы

Получены теоретические уравнения распределения давления рабочей жидкости в колеблющихся щелях с криволинейными стенками, к границам которых приложен постоянный перепад давления.

Предложена методика расчета давления в колеблющихся щелях с криволинейными стенками, которая объясняет влияния разнообразных конструктивных и эксплуатационных факторов на гидроэрозионное разрушение материалов при течении рабочих жидкостей через щели регулирующих клапанов систем автоматизации и управления.

Список использованных источников

- 1 Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика.- М.: Физматгиз, 1963.
- 2 Осипов А.Ф. Давление рабочей жидкости в зазорах объемных насосов и гидромоторов. "Вестник машиностроителя", 1964, №4.
- 3 Никитин Г.А., Дихно В.И. Течение вязкой несжимаемой жидкости в конусных щелях. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. Межвед. респ. научно-технический сборник, вып. 2, 1976.

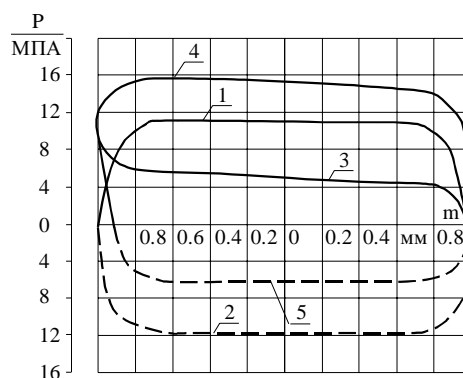


Рисунок 4 - Изменение давления рабочей жидкости по длине щели с вогнутой стенкой.

1-изменение давления от движения стенки при закрытии щели; 2- изменение разрежения от движения стенки при раскрытии щели; 3-изменение давления от приложенного перепада давления ($p_1 - p_0$); 4-полное давление при закрытии и раскрытии щели.

Все вышеизложенное позволяет теоретически обосновать возможность гидроэрозионного разрушения потоком рабочей жидкости деталей сопряжений регулирующих клапанов систем автоматизации и управления различных отраслей народного хозяйства.

РОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

10 апреля 2001 года в шикарной аудитории 3311 Оренбургского государственного университета состоялось пленарное заседание Российской научно-практической конференции “Казачество России (XX в.)”.

В конференции приняли участие не только крупные ученые Оренбурга, но и Москвы, Ростова-на-Дону, видные ученые Челябинска, а также представители Оренбургского казачьего войска. Особенно представительной была группа ученых Кубани. В зале собралось более 100 участников.

Конференцию открыл заместитель председателя законодательного собрания Оренбургской области В.Л.Нефедов.

Первым, с докладом “Расказачивание” выступил доктор исторических наук, профессор, заслуженный деятель науки, академик Академии военно-исторических наук Л.И.Футорянский. В своем докладе он показал, что нельзя все в процессе расказачивания начинать с ошибочной, а в какой-то мере, преступной директивы Оргбюро ЦК РКП/б от 24 января 1919 года, что не следует от нее танцевать, как от печки. В докладе было сказано о том, что дважды в правительственных кругах царской России стоял этот вопрос (впервые после подавления крестьянской войны под руководством Е.И.Пугачева, второй раз, когда осуществлялись реформы 60-х годов XIX в., когда терялась пограничная функция многих казачьих войск – Донского, Кубанского, Терского, Оренбургского, Уральского). Развитие капитализма размывало в прошлом единое казачье сословие, происходила его дифференциация, или, иначе говоря, “расказачивание”. Утрачивался принцип самокупаемости, урожаи с казачьих земель были меньше, чем с крестьянских. Двадцатилетняя служба, отсутствие свободы передвижения и выбора профессий тяготили казачество, определялась тенденция к его самоликвидации. Сословный строй во всех цивилизованных государствах был сметен переходом к буржуазному строю. Переход Временного правительства ознаменовался Декларацией от 3 марта, отменивший все сословные привилегии и ограничения, а позднее был издан декрет Советской власти от 11 ноября, ликвидировавший сословия России.

Вопрос о расказачивании связан с проблемой самоуправления и автономии. Первоначально Советская власть шла навстречу казачеству в этом вопросе, но когда во 2-ой половине 1918 года временно в рядах белых оказалось больше казаков, последовал отказ от предоставления автономии казачьим областям со стороны Советской власти. Тем более, что на смену Донской Советской, Кубано-Черноморской и Терско-Дагестанской республикам пришли белые казачьи государства. Возникла даже опасность отторжения некоторых из казачьих областей от России.

Трагическая январская директива о репрессиях против казачества, как говорил докладчик, подготовленная Донбюро РКП/б, вскоре 15-16 марта 1919 года была приостановлена, отменена. Инициатива в ее отмене (вопрос поставлен уже 10 февраля 1919 года) принадлежала Т.Я.Сокольникову (подлинная фамилия Бриллиант).

Л.И.Футорянский поставил вопрос о том, что последствия директивы нанесли ущерб особенно на Дону, где ярким противником казачества был ее автор С.И.Сырцов. В докладе было подчеркнуто, что, говоря о возрождении казачества, речь не может идти о восстановлении его как сословия. Возможность реанимации казачества обусловлена тем, что оно представляло социально-экономическую, историческую, бытовую и культурную общность людей со своими вековыми традициями. Именно об этом должна идти речь.

На пленарном заседании с интереснейшим докладом выступил доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой донской истории Кубанского университета института Кубанского университета В.Н.Ратушняк. Привлек внимание и доклад заведующего кафедрой Челябинского педагогического университета А.Л.Худобородова на тему: “Российское казачество в эмиграции и вторая мировая война”.

Председатель возрождающегося Оренбургского казачества, войсковой старшина Н.Вдовин, в своем выступлении остановился на путях возрождения казачества в станице Софиевке. Была зачитана телеграмма из Сиднея от проживающих

там Оренбургских казаков, которые эмигрировали из России в период гражданской войны.

На конференции успешно работали три секции: “История казачества”, “Вопросы просвещения и культуры казачества”, “Историография и источники изучения казачества”.

По отзывам руководителей и участников, работа секций прошла результативно, при активном обсуждении проблем. Все секции проходили в аудиториях Центра Интернет ОГУ. Мы благодарны ректору Оренбургского государственного университета В.А.Бондаренко за предоставленную возможность провести ее в столь прекрасном помещении.

В ходе работы конференции демонстрировались документы Государственного архива Оренбургской области по истории казачества,

а также труды историков НИИ по истории казачества России и Оренбургского края.

Ход конференции нашел отражение не только по областному радио, но и по телевидению.

Конференция стала основой для дальнейшей разработки проблем истории казачества России. В работе данного форума принимали участие учителя, преподаватели лицеев, ученые и аспиранты не только ОГУ, но и ОГПУ, ОГАУ, представители казачества, архивные работники, краеведы. В ней активно участвовали студенты ОГУ, учащиеся колледжей и лицеев.

Конференция прошла четко и организованно. Для гостей была проведена экскурсия по городу заведующей кафедрой истории отечества и политологии, доцентом, кандидатом исторических наук В.И. Банновой.

Организационный комитет конференции.

ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МАТЕМАТИКА И ОБЩЕСТВО. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ»

Конференция проходила 18-22 сентября в городе Дубна Московской области и была посвящена проблемам математического образования на всех уровнях

18-22 сентября в городе Дубна Московской области на базе санатория - профилактория «Ратмино» Института ядерных исследований состоялась Всероссийская конференция «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков.» В работе этой конференции принимали участие 307 человек, в том числе и преподаватели кафедры высшей математики ОГУ, авторы данной статьи. Конференция была посвящена проблемам математического образования на всех уровнях.

Главными целями конференции были: *долгосрочная* - выработка концепции математического образования в высшей и средней школе для повышения качества образования в нашей стране в целом и поднятия математического образования на новый уровень, соответствующий требованиям времени; *краткосрочная* - выработка рекомендаций по структуре и формам математического образования, его наполнению, программам, учебникам, учебным пособиям, проведению тестовых испытаний, экзаменов, математических олимпиад и конкурсов.

Задача конференции - содействие развитию математического образования, что должно способствовать повышению качества образования в целом, выявлению и развитию молодежи с высоким уровнем интеллекта, способной разрешить труднейшие проблемы, стоящие перед нашей страной; изучение, обсуждение и распространение современного опыта в области математического образования ведущими преподавателями и выдающимися современными учеными-математиками для решения назревших проблем математическо-

го образования в общеобразовательной школе, при работе с одаренными детьми, подготовке учителей математики, подготовке школьников к продолжению образования, подготовке научных кадров в вузах.

18 сентября состоялось предварительное знакомство участников конференции во время работы Круглого стола «Актуальные проблемы математического образования (Концепции, стандарты, 12-летнее образование)». На круглый стол для дискуссии (по предложению В.М. Тихомирова) были выдвинуты два вопроса - очень важных и активно всюду обсуждаемых:

- 1) *Разумен ли переход к двенадцатилетней школе, предлагаемый сейчас Министерством образования?*
- 2) *Разумен ли переход на единый общегосударственный тест (вместо вступительных экзаменов)?*

Обсуждение было активным и достаточно бурным, и в целом с отношением участников круглого стола к обсуждаемым вопросам можно ознакомиться по результатам анкетирования, проведенного как до обсуждения, так и после:

| 12-летка | да | нет | mix | не знаю | Всего |
|-------------------|----|-----|-----|---------|-------|
| перед обсуждением | 11 | 96 | 14 | 7 | 128 |
| после обсуждения | 9 | 107 | 8 | 4 | 128 |

| Единый экзамен | да | нет | mix | не знаю | Всего |
|-------------------|----|-----|-----|---------|-------|
| перед обсуждением | 24 | 81 | 16 | 9 | 130 |
| после обсуждения | 22 | 88 | 14 | 7 | 131 |

(Mix - при возможности определенных условий).

При этом, следует отметить, что во всех выступлениях против звучала мысль о том, что если и нужно со временем перейти к 12-



летнему образованию, то этот переход требует серьёзной подготовки. Тестирование также нельзя вводить сию минуту и в обязательном порядке повсеместно.

19 сентября состоялось официальное открытие конференции. С приветственным словом к присутствующим обратился академик С.М. Никольский. Зачитываются Приветствия от РАН, вице-премьера В.И. Матвиенко, А.И. Солженицина и других.

Начинается серьёзная работа, длящаяся полных 4 дня. Каждый день: первая половина дня пленарные доклады, а вторая - работа по секциям.

С пленарными докладами на Конференции выступили: ректор МГУ В.А. Садовничий «Математическое образование: настоящее и будущее», академик РАН Д.В. Аносов «О работе комиссии отделения математики РАН», ректор Московского института повышения квалификации работников образования А.Л. Семенов «Модернизация российского школьного образования», Р.Г. Хазанкин (Белоречская компьютерная школа) «О математическом образовании в средней школе», Дж. Малати (Финляндия) «Математическое образование в Западных странах», Л.Д. Кудрявцев, А.Г. Ягола «Общие проблемы многоуровневого образования», В.Л. Матросов, Е.И. Смирнов «Проблемы подготовки учителей математики», В.И. Арнольд. «Нужна ли школе математика», Н.Н. Красовский, Н.Ю. Лукоянов, Т.Н. Решетова «Экспериментальная математика в школе: математика, информатика», Н.П. Долбилин Н.П., А.П. Карп А.П., И.Ф. Шарыгин И.Ф. «Впечатления об ICME-9». (Прим. авторов: ICME -9 - Всемирный конгресс по математическому образованию, проходивший в Токио).

С содержанием основных пленарных докладов можно ознакомиться на официальном сайте конференции: <http://www.mccme.ru/conf2000>.

Как уже отмечалось выше, вторая половина каждого дня работы конференции - работа по секциям. Секций было две, которые в свою очередь разбивались на подсекции.

1. Секция средней школы.

1.1. Общее математическое образование.

1.2. Углубленное математическое образование.

1.3. Математическое образование в средних специальных учебных заведениях.

2. Секция высшей школы.

2.1. Профессионального и естественно-научного математического образования.

2.2. Математическое образование для инженеров и экономистов.

2.3. Математическое образование для гуманитариев.

2.4. Математическое образование для педагогов.

Поскольку график заседаний был достаточно плотным, и заседания секций проходили в одно и то же время, то каждому из нас пришлось сделать выбор в пользу профессиональных и научных интересов.

В.В. Липилина приняла активное участие в работе секции средней школы, уделяя наибольшее внимание работе подсекции 1.2 «Углубленное математическое образование».

Следует отметить, что главные интересы собравшихся на данной конференции сфокусировались вокруг математики в средней школе. И, судя по тезисам, экстремальные точки преобразований в математическом образовании лежат в математике средней школы. 29-я Генеральная конференция ЮНЕСКО по представлению Международного математического союза объявила 2000 год Всемирным годом математики, однако этот факт мало отразился на изменении интереса государства и общества к математике и математическому образованию. Выступая с докладом на пленарном заседании секции средней школы А.М. Абрамов (Московский институт развития образовательных систем) в своем докладе выделил три ключевых задачи конференции:

- *честная оценка состояния дел,*
- *выявление содержательных направлений развития национальной системы математического образования,*
- *формирование хорошо организованного профессионального сообщества, исходящего из понимания ценности математического образования и принимающего на себя ответственность за прогресс в этой сфере.*

Пока ещё сохранилась традиционная российская методическая школа в области естественных и математических предметов. Эта школа обладает целым рядом серьёзных достоинств и отточенных на практике конкретных

методик, которые являются предметом изучения и, в целом ряде моментов - подражания со стороны заинтересованных представителей международных общественных организаций. Реформа содержания школьного математического образования, сохраняющая лучшие традиции отечественной школы и учитывающая новые реалии, необходима.

Чтобы эффективно, грамотно и безопасно человек мог пользоваться новыми информационными технологиями, он должен освоить и соответствующую культуру, иметь общее видение ситуации, способность к поиску необходимой информации. В становлении этой культуры углубленный курс математики играет все более важную роль. Все эти очень важные вопросы обсуждались на подсекции 1.2 «Углубленного изучения математики».

На одном из заседаний этой подсекции В.В. Липилина выступила с докладом на тему *«Вопросы интегрирования курса математики при углубленном изучении с элементами мировой художественной культуры»*. В котором отметила, что техническая сторона математики, в которой она предстает как набор методов и приемов решения различных задач, оказалась в математических школах и классах главенствующей. Задачи развития и сохранения интереса, развитие творческого мышления отодвинуты большей частью на задний план и реализуются благодаря личностным качествам и способностям учителя. Математическое образование повышенного уровня отражает все стороны науки и могло бы быть еще более интересным и глубоким, если отдать должное общекультурной ценности математики и добавить задачу сохранения человеческой культуры. Постигание математической науки через философию, знакомства с истоками этой науки, соединение её с другими областями знаний и достижений мировой художественной культуры - вот таким может стать новое направление повышенного математического образования школьников. Это направление испытано автором на практике и продолжает развиваться и осуществляться в деятельности.

И.К. Зубова и И.Г. Руцкова принимали участие в работе секции высшей школы, уделяя наибольшее внимание подсекции 2.2. «Математическое образование для инженеров и экономистов».

В работе подсекции 2.2 «Математическое образование для инженеров и экономистов» участвовали преподаватели технических и гуманитарных университетов Москвы, Санкт-Петербурга, Тамбова, Ростова -на-Дону, Екатеринбурга, Челябинска, Краснодара, Иркутска, Норильска и других городов. Разница в программах, по которым работают эти преподаватели, и в качестве (уровне) подготовки их студентов, несомненно, определяла и разный уровень проблем, обсуждавшихся в докладах. Тем не менее, можно выделить следующие общие направления работы подсекции:

1) Методические особенности курса высшей математики для студентов технических специальностей.

Среди докладов по этой теме запомнились выступления А.П. Афанасьева (Институт системного анализа РАН, г. Москва) о необходимости и значении использования современных информационных технологий в процессе преподавания математики, В.Б. Миносцева (Московский государственный индустриальный университет) - о совместном преподавании математики и информатики в этом ВУЗе, А.В. Братищева (Донской государственный технический университет) - об опыте построения курса высшей математики.

2) Преподавание высшей математики студентам экономических специальностей.

Основные принципы преподавания изложили в своих докладах А.И. Самыловский, Д.С. Шмерлинг (Высшая школа экономики, г. Москва), Н.П. Пучков (Тамбовский государственный технический университет), В.С. Пясецкий (Институт экономики и управления, г. Таллин), Е.И. Пудалова (Иркутский государственный университет).

1) Вопросы дистанционного обучения, самостоятельной работы студентов, нетрадиционные формы проведения экзаменов.

Интерес аудитории вызвали доклады В.И. Заляпина (Южно - Уральский государственный университет, г.Челябинск), Н.Ш. Кремера (Всероссийский заочный финансово-экономический институт), И.А. Кострикина и А.В. Кочергина (МГУ, экономический факультет), Г.А. Лушниковой (Норильский индустриальный институт).

Были подготовлены доклады по этим трем направлениям.

И.К. Зубова сделала сообщение «О некоторых способах расширения математического

кругозора у студентов технических специальностей». В нем были приведены примеры введения некоторых основных математических понятий с привлечением исторического материала. Ознакомив студента с историей формирования математического понятия, можно сделать это понятие намного более доступным и понятным. Кроме того, знакомство с историей научной идеи расширяет представление студента о математике не только как об учебном предмете, но и как о науке, помогает осмыслить, какое место занимала и занимает математика в мировой культуре.

И.Г. Руцкова выступила с докладом «Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов в курсе математики для инженеров и экономистов», в котором проанализировала возможности использования средств Internet и дистанционных технологий при организации самостоятельной работы студентов в курсе математики (анализ существующих в сети ресурсов), познакомила с работами ЦДО ОГУ, выполняемыми совместно с кафедрами «Высшей математики» и «Математические методы и модели в экономике», в том числе, и с работой по созданию электронного - гиперссылочного учебника по курсу теории вероятностей.

В.В. Липилина подготовила доклад (тезисы изданы) на тему: «Методы преподавания высшей математики на экономических специальностях вуза».

Помимо этого, мы принимали участие в работе Круглых столов по темам: «Математические соревнования школьников», «Проблемы учебного книгоиздания», «Математические классы: вчера, сегодня, завтра»; посетили выставку математической литературы.

Подробную информацию о наших докладах и докладах остальных участников конференции можно получить из сборника «Всероссийская конференция «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков», Дубна, сентябрь 2000. - М.: МЦНМО, 2000. - 664с. Кроме того, наиболее актуальные доклады представлены также на официальном сайте конференции. В частности, там можно получить подробную информацию о работе подсекции 2.3. «Математическое образование для гуманитариев».

Параллельно с нами, по линии отдела народного образования Оренбурга в работе секции средней школы, принимала участие Чуя-

нова И.Г. - учитель школы 68, по совместительству преподаватель кафедры высшей математики ОГУ.

По итогам конференции были приняты **Обращение и Решение**. В связи с их важностью считаем необходимым привести тексты этих документов полностью.

Решение Первой Всероссийской Конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков.»

Дубна, 18-22 сентября 2000 года

Мы, представители педагогической и научной общественности, собрались в год, объявленный ЮНЕСКО годом математики, чтобы обсудить тревожное состояние российского образования. Развал системы образования таит угрозу национальной безопасности страны, развитию гражданского общества, модернизации экономики, что может привести к катастрофическим последствиям для народов России.

Глобализация и усложнение экономических и социальных процессов требуют высокого уровня логической и математической культуры общества в целом. В этих условиях политика, направленная на уменьшение роли и веса математики в системе школьного образования, представляется разрушительной.

В коренном улучшении нуждается система подготовки учителей. Незамедлительно следует предпринять шаги, способствующие возвращению должного уважения к профессиям учителя школы и преподавателя вуза, повышению их социального статуса, резкому повышению нынешнего уровня зарплаты учителей, преподавателей вузов, всех других работников образования. Необходимо также снизить наполняемость классов, нагрузку на учителя, улучшить снабжение учебно-методической литературой.

Конференция обсудила планируемые радикальные меры, существенно меняющие всю систему образования в стране, и пришла к выводу, что введение 12-летнего обучения и всеобщего тестирования как основного способа оценки знаний учащихся необратимо ухудшит уровень математического образования в России.

Предполагаемое введение системы тестирования является неэффективным способом решения проблемы унификации выпускных и вступительных экзаменов. По данным ЮНЕСКО, единственная из развитых стран мира, в макси-

мальной степени применяющая эту систему, — США — находится на одном из последних мест по качеству математического образования. В России нет механизма, который в США и развитых странах компенсирует негативные последствия недостатков системы образования.

Мы убеждены, что сохранение качества образования на должной высоте является необходимым условием развития страны и обеспечения ее безопасности.

Конференция постановляет:

1. Обратиться с просьбой к Президенту Российской Федерации: рассмотреть вопрос о возможности значительного увеличения заработной платы и пенсии работникам государственной сферы образования,

2. Обратиться к Правительству Российской Федерации с просьбой

а) провести независимую экспертизу с привлечением широкого круга специалистов и общественности состояния образования в средней школе на предмет целесообразности перехода к 12-летней школе;

б) рассмотреть вопрос о недопустимости сокращения числа часов на математику как в школе, так и в вузах;

в) организовать издание массовыми тиражами нескольких вариантов дешевых базовых учебников для средней и высшей школы, поддержать издание методической литературы для учителей и математических журналов;

г) при внесении проектов законодательных и нормативных актов в области образования в обязательном порядке практиковать их обсуждение с привлечением Российской Академии Наук, Российской Академии Образования, научных обществ, школьной и вузовской общественности, средств массовой информации;

д) стабилизировать школьные и вузовские учебные планы и программы по математике на 5-10 лет;

е) довести до сведения органов государственной власти Российской Федерации настоящий документ.

3. Обратиться к Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации с просьбами:

- рассмотреть возможность внесения поправок в федеральные законы «Об образовании»,

«О пенсионном обеспечении», «О бюджете» с целью существенного повышения качества образования. В частности, предусмотреть увеличение зарплат и пенсий учителей и преподавателей, а также включение в пенсионный стаж времени, посвященного повышению квалификации и уходу за детьми.

- при заслушивании проектов федеральных законов, касающихся проблем образования, практиковать привлечение Российской Академии Наук, Российской Академии Образования, школьной и вузовской общественности.

4. Обратиться к руководителям органов власти субъектов Федерации с просьбой рассмотреть возможность реализации предложений Конференции.

5. Просить руководство Российской Академии Наук и Российской Академии Образования принимать участие в регулярной экспертной оценке учебных программ, систем проверки качества знаний, реформ образования и т.д.

6. Обратиться ко всем работникам образования Российской Федерации с просьбой обсудить решения Конференции и принять участие в их реализации.

7. Создать на основе Оргкомитета конференции общественную Комиссию по математическому образованию. Поручить Комиссии подготовить предложения о создании Российской Ассоциации математики и математического образования.

8. Секретариату Конференции:

а) подготовить публикацию трудов Конференции,

б) опубликовать список участников Конференции,

в) предоставлять отечественным и иностранным СМИ возможно более полную информацию о работе Конференции.

Обращение Всероссийской Конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков.»

Дубна, «Ратмино» 22 сентября 2000 года

1. Мы, участники Всероссийской Конференции по математическому образованию, с удовлетворением отмечаем в качестве одного из важнейших достижений нашей Конференции сам факт ее проведения. Мы считаем, что подобные конференции должны стать регулярными. Тем самым мы не только возрождаем традицию российского математического образо-

вания начала XX века, но и содействуем более успешному его развитию в XXI веке. Очень важно, что в нашей Конференции приняли участие деятели математического образования всех уровней — от начальной и до высшей школы. Мы все одна семья, у нас общие интересы и общие цели. Мы убеждены, что качество математического образования страны — один из важнейших факторов, определяющих уровень ее экономического и общественно-политического развития. Мы считаем, что математическое образование есть благо, на которое имеет право любой человек, и обязанность общества (государства и внешних организующих структур) предоставить каждой личности возможность воспользоваться этим правом.

2. Мы считаем целесообразным создать общественный орган, постоянно действующий между конференциями и избираемый на очередной конференции. Этот орган должен не только исполнять функции Оргкомитета, но и следить за изменениями, происходящими в нашем общем и математическом образовании, помогать распространению лучших достижений. Мы будем добиваться, чтобы мнение этого органа учитывалось руководителями государства при принятии решений, затрагивающих интересы российского математического образования.

3. Многие недавние решения и проекты руководителей образования вызывают у нас серьезное беспокойство. (Прежде всего переход на двенадцатилетнее обучение, замена конкурсного экзамена единым тестом.) Мы опасаемся, что они не только не будут способствовать развитию образования в России, но, наоборот, приведут к снижению его уровня. Чрезмерное увлечение разного рода непродуманными инновациями, неразумное копирование иностранного опыта, завышенная оценка достижений в области образования западных стран, недооценка собственных, забвение национальных традиций, реформирование ради реформирования — таковы основные наблюдаемые сегодня тенденции, создающие внутреннее напряжение в российском математическом (и не только математическом) образовании. Развал сложившейся системы образования таит угрозу для национальной безопасности страны, что может привести к необратимым последствиям для судеб народов России. У нас нет тех механизмов, которые в США и некоторых других странах компенсируют негативные последствия недостатков системы образования.

4. Мы считаем необходимым, чтобы информация о нашей Конференции, о принятых ею решениях дошла до всех учителей и преподавателей России, до ученых и простых любителей математики и рассчитываем на более широкое и активное участие математической общественности в работе Оргкомитета и будущих конференций.

5. Мы обращаемся ко всем школьникам и студентам России, изучающим математику, независимо от их успехов и отношения к ней. Поверьте нам, мы заботимся о вашем будущем, о вашем интеллектуальном и даже психическом здоровье. Плохое математическое образование, низкая математическая культура в XXI-м веке могут стать серьезным препятствием не только на пути развития страны, но и в достижении успеха в жизни, значительно ограничить свободу личности. И наоборот, хорошее математическое образование, математическая культура могут защитить вас от многочисленных опасностей, таящихся на пути вашего развития, повысить ваши шансы на самореализацию в выбранной профессии.

6. Многие доклады Конференции были посвящены проблемам перехода от школы к ВУЗу. Мы прекрасно понимаем те социально-демографические проблемы, о которых заботятся руководители образования, знаем из первых рук все недостатки конкурсного экзамена в его традиционной форме, но все же опасаемся, что его замена на единый тест, да и просто на тестирование (при этом обычно имеются в виду самые примитивные формы тестирования) может иметь самые печальные последствия для нашего математического образования в целом, привести к обвальному снижению его уровня и даже к социальному напряжению и увеличению и без того значительного социального расслоения в образовании. Надо искать новые технологии, сочетающие достоинства и традиционного экзамена и тестовых форм оценки качества знания.

7. Мы считаем, что математики-профессионалы должны более активно и регулярно заниматься проблемами математического образования, практическими и научными. Примером в этом им могут служить многие выдающиеся математики России отдаленного и недавнего прошлого. Положительно оценивая деятельность Комиссии по школьному математическому образованию отделения математики РАН, мы все же считаем, что роль РАН в вопросах

образования, учитывая интеллектуальные, политические и административные возможности РАН, могла бы быть значительнее. Важно, чтобы в вопросах образования профессиональные ученые и преподаватели установили равноправное партнерство: учиться друг у друга и учить друг друга должны и ученые-математики, и учителя математики. Мы полагаем также, что вклад педагогической науки в школьное образование значительно меньше, чем вклад общества в развитие этой науки. Мы призываем математиков более активно осваивать новые предметные области приложений математики и активно обмениваться знаниями с коллегами. Мы просим руководителей образования всех уровней развивать дифференцированный подход к обучению математическим дисциплинам учащихся и студентов, в особенности будущих экономистов и гуманитариев.

8. Мы благодарим руководство Международной Комиссии по Математическому Образованию (ICMI) за моральную и материальную поддержку нашей конференции и надеемся на будущее более тесное сотрудничество с этой комиссией. В связи с этим считаем полезным создание в нашей стране бюро ICMI. Мы обращаемся к Исполкому ICMI с просьбой активнее привлекать к сотрудничеству ученых и преподавателей из России. Высокая квалификация наших специалистов в области математического образования будет содейство-

вать развитию математической науки и образования в мире.

9. Сегодня в обществе складывается искаженное и даже негативное представление о математике и математическом образовании. К сожалению, математическое сообщество мало занимается общественной пропагандой математического знания, создания, как теперь принято говорить, положительного “имиджа” математики в общественном сознании. Это, безусловно, ошибка, которую надо исправлять. И делать это мы должны сообща, все вместе и каждый в отдельности, в меру своих возможностей. В этой связи мы хотели бы обратиться к российской общественности и представителям СМИ. Пожалуйста, не бойтесь предоставлять математикам, ученым и учителям, эфирное время и газетное пространство. Среди них много интересных людей, которым есть что сказать обществу и которые могут это сделать.

10. Необходимо вернуть традиционный для России высокий социальный статус профессии учителя, преподавателя ВУЗа, ученого. Необходимо стабильное эволюционное развитие системы образования, внимание к ней и поддержка со стороны общества и государственной власти, бизнеса, активная позиция научно-педагогической общественности, солидарность в отстаивании принципиальных позиций.

Следует особо отметить дружелюбную атмосферу взаимного уважения и интереса к работе друг друга, царившую на конференции. Надеемся, что все участники конференции, как и мы, получили заряд для творчества и уверенность в том, что математическое образование в нашей стране будет продолжать развиваться.

*И.К.Зубова, В.В. Липилина, И.Г. Руцкова
(Кафедра высшей математики ОГУ)*

КАФЕДРЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ 25 ЛЕТ

Подготовка специалистов в области производства строительных материалов и изделий в Оренбургском государственном университете ведется с 1970 года. Этот период ознаменован бурным ростом строительной индустрии в Оренбурге и области.

Первый выпуск инженеров по специальности 290600 (ранее 1207) “Производство строительных материалов, изделий и конструкций”

осуществлен в 1975 году, всего подготовлено уже более 900 инженеров-строителей-технологов. В 1976 году приказом ректора №71 от 13 мая в составе строительного факультета

создается кафедра “Проектирование и производство строительных конструкций” (ППСК) во главе с первым заведующим профессором В.Т. Прожогой.

С 1980 заведующим кафедры избран доцент Турчанинов В.И. В 1983 году из состава кафедры выделилась кафедра “Строительные конструкции”, а кафедра ППСК была переименована в 1986 году и стала называться ТеСМИ – “Технология строительных материалов и изделий”. С 1987г. до настоящего времени заведующей кафедрой является доцент Рубцова В.Н.

Сейчас на кафедре работают доценты Турчанинов В.И., Гурьева В.А., Кравцов А.И., Макаева А.А., Солдатенко Л.В., старшие преподаватели Редько Л.Т. и Шевцова Т.И., зав.

лабораторией Митаревская Т.И., учебный мастер, инженеры, аспиранты очного обучения.

Основным научным направлением кафедры является исследование сырьевой базы Оренбуржья и попутных продуктов промышленности с целью вовлечения их в производство строительных материалов и изделий. Исследования проводятся по следующим направлениям: пено- и газобетоны; шлаковые и зольные вяжущие;

сухие строительные смеси; отделочная и стеновая керамика; тяжелые бетоны и утилизация железобетонных изделий; серобетоны.

Результаты исследований подтверждены авторскими

свидетельствами, публикациями в журналах, докладами на российских, международных конференциях и внедрены в производство. К участию в научной работе активно привлекаются студенты, которые традиционно занимают призовые места на региональных конференциях, выставках, олимпиадах, конкурсах.

Многие выпускники кафедры работают на предприятиях стройиндустрии города и области в том числе и на руководящих должностях, что служит показателем хорошей подготовки и востребованности наших специалистов.

Кафедра поздравляет своих выпускников с юбилеем и благодарит за достойное представление в науке и промышленности страны.



Abstracts

A.S. Gayazov DEMOCRATIC VALUES, PRINCIPLES AND UPBRINGING OF CITIZEN

In the article there are represented the main principles of educational process. The personality is represented as the element that set up a system in history of education.

A.D. Potemkin PROFESSIONAL INTEREST AS A PEDAGOGICAL PROBLEM

This article dwells upon the influence of students' innovative activities on professional interest development. Professional interest acts as a factor of personal features development that affects the perfection of higher education quality.

T.V. Bendas GENDER AND CULTURAL DIFFERENCIES IN THE ESTIMATE OF THE STUDENT LEADERS AND THE SOCIAL STUDIES INSTRUCTORS PROGRESS

The problem of the estimate of the student leaders and the social studies instructors' activity is considered in this article. Results of the scientific researches are compared with the author's ones. The differences between men and women, the Russian and the Kazakh, are analysed by success, leader's style and the motivation of activity. From these facts the necessary to create some estimate criterions of the leader's success and the possibility to use the exceeded results for it.

L.V. Moiseeva THE PEDAGOGICAL ASPECT OF LOW AXEOLOGY

The article is devoted to the pedagogical aspect of low axeology and its influence on the personal features development. The valuable-axeology approach uses as a basis.

A.N. Ksenofontova PEDAGOGICAL PROJECTS EXPERTISE

The article reflects the experience of the specialists' activity in the sphere of expertise analysis. Expertise organization conditions, the criteria and the methods are explained and analyzed.

S.D. Yakusheva FORMATION OF AESTHETIC CULTURE OF COLLEGE STUDENTS

In the article there are represented the stages of forming aesthetic culture of college students. Each stage reveals the aesthetic direction of the person.

T.P. Krasnova ORIENTATION FORMING OF THE PUPILS OF SENIOR FORMS TO THE RUSSIAN CULTURE VALUES

The article depicts the essence of orientation process of the pupils of senior forms to the Russian culture values, performed during creative activities.

N.E. Bannowa THE MARKET IS UNIVERSAL PRINCIPLE OF SELF-ORGANIZATION IN EVOLUTION OF COMPLEX SYSTEMS

In the article author is proving the hypothesis about universality market principle of self-organization in evolution of social system in context of critical analysis of conceptions about provisory nature of market.

A.R. Abdrashitova ORENBURG CHURCH MAGOMETANIC ASSEMBLY AS MUSLIM RULING BODY

The article is devoted to the evolutionary research in Povolzhia and Ural. The description of the stages of historical development and peculiarities of the State Islamic relations are given in the article.

Y.T. Dolin ABOUT THE GRAMMATICAL STRUCTURE OF ONE-MEMBER SENTENCES IN THE RUSSIAN LANGUAGE

The article deals with the arguments advanced by those linguists who try to introduce the notion of the syntactical zero in the theory of one-member sentence and as a result to qualify all one-member sentences in the Russian language as two-member syntactical structures. The author gives arguments to prove his idea about different types of one-member sentences and about syntactical opposition: two-member sentence / one-member sentence.

E.Z. Genisher LISTENING COMPREHENSION FOR FOREIGN LANGUAGE TEACHING

This article is devoted to the problem of listening comprehension. It touches upon the significance of listening comprehension, systematic character of teaching students and a complex of exercises. The author singles out the necessity of forming listening comprehension skills without which a foreign language communication is hardly possible.

T.V. Minakova OVERCOMING OF DIFFICULTIES IN A FOREIGN LANGUAGE LEARNING AS A REQUIREMENT OF STUDENTS' COGNITIVE INDEPENDENCE DEVELOPMENT

The analysis of the difficulties encountered by students and ways of overcoming them are viewed as a requirement of students cognitive independence development in a foreign language learning at the university. The author's classification of difficulties is presented, the reasons of their emergence and ways of getting through are analysed.

V.P. Erunov, I.I. Morkovin A QUESTION OF THE OPTIMIZATION OF THE EXPENDITURES OF TEACHERS TEACH-TIME IN TRAINING SPECIALISTS

The methodology of distribution and calculation of teach-work in curriculum is considered in article. A dependence of the volume of teach-work had to one student from number of students in group, number of groups and floods is adduced. The dependencies of teach-work had to one student from value of normative indexes and the recommendations for choosing these indexes that regulate correlation of the value of class and home work of students in different kinds of lessons are considered.

V.N. Kanukov INNOVATION IN THE ADAPTATION OF THE SERIAL EQUIPMENT FOR THE OPERATING THEATRE IN MICROSURGERY

In this article the author gives the results of the doctors and engineer's researches, which introduced some suggestions about the adaptation of the serial equipment for the operating theatre to the new technological conditions. They permitted to achieve higher economic and professional result in exploiting the equipment and carrying out medical treatment.

O.V. Chekmaryova EVALUATING MOTOR TRANSPORT SHARE IN AIR POLLUTION WITHIN THE CITY OF ORENBURG

Ecological problems caused by motor transport have become especially urgent in Russia for the past ten years. In 1998 the automobile part of Russia accounted for 23.7 mln vehicles including 18.8 mln cars, 4.26 mln lorries and 627000 buses with growth rates of 5.3% - in 1996, 9.2% - in 1997, 5.2% - in 1998. Ecological problems proved to be especially urgent in large industrial centres. Vehicles run in the country do not meet modern European toxicological norms and eject much more noxious substances than their foreign analogues.

A.S. Pavlov ECOLOGICAL INDICATORY OF BORING MACHINES RUNNING

Pneumatic means of spurs and holes of small diameters are characterized by great noise and vibration. The squeaked exhaust is the main noise generator. The oil spray occurs when air exhausts and it is this phenomenon that causes the air pollution.

M.G. Kucherenko, T.M. Chmereva EXCITED OXYGEN MOLECULES DESORPTION INDUCED BY VIBRATION TRANSITION FROM SURFACE MONOLAYER

The connection between oxygen molecules desorption from the surfactant monolayer to the gas phase and the reaction kinetics $\Delta_s(O_2) + \text{immobilized surface centers} \rightarrow \text{products}$ is discovered. The desorption probability calculation is derived for the diatomic molecule when the process induced by a vibration transition. The pair distribution function taken into account a loss of O_2 - molecules is built for particles-reagents in the surfactant film.

V.A. Pomazkin ABOUT NON-SPECIFIC INFLUENCES OF THE PHYSICAL FACTORS TO THE BIO AND TECHNOSPHERES

The aspects of a non-specific influence of physical factors to the bio and technospheres's objects are discusses in this article. The author suggests the kuosimolecular-cinetic and buos: thermodynamical approaches being studed and used NIFF. The author gives the examples of his successful using of KMC and KTD reaches for studying physical, biological and other systems. The ways of using the phenomenon are offered to be studied; the nature of them is unknown.

D.I. Pastukhov, E.D. Pastukhova DOING A SUM Σ^a FOR THE

EQUATION $U_{xx} - U_{yy} + \frac{2}{x+y} U_z = 0$

The article deal nith doing a sum Σ^a for the equation of the second order derivatives nhen the coefficient is particular. This equation being an operating one for u_z doing particular. This equation being an operating one for doing a sum nith a parallax allows to understand its structure. Doing a sum Σ^a nith a parallax is determined to exist and to be the only one under indicated conditions.

A.N. Polyakov THE USE OF PRISMATIC FINAL ELEMENTS IN THE THERMAL MODELING OF MACHINE-TOOLS

In this article the author gives the final-elemental matrixes of heat conduction, heat capacity and a heat loading vector for 5-and 6-sided prismatic final etaments. Tho ways for building a hiat model of a machine-tool are discussed: a numeral integration of a equation of unpermanent heat conduction and a modal approach according to the result of researches the author formulates the recommendations about improving the heat modeling of the machines-tools.

I.M. Kiyanov OPTIMUM GEOMETRY PARAMETERS IN CONSTRUCTION MECHANICS SYSTEMS WITH CONSTANT FORCES IN ADDITIONAL CONNECTIONS AND NON-LINEAR GEOMETRY

The article uses the energy method to prove that construction mechanics systems with constant forces in additional connections have optimum geometrical parameters corresponding to the maximum total additional connection forces' work and depending neither on the load nor on the pretension degree.

V.A. Pomazkin, A.A. Makaeva THE MAGNETIC - ACTIVATED WATER IN THE BUILDING TECHNOLOGIES

The question about using. The magnetic-activated water for hardening the concrete mixtures is discussed in this article. The authors open the reasons of a low industrial need for these high-effective technologies and show the ways, which allow to use the magnetic activation of water for hardening concretes. It allows to approve technical and servicing parameters of wares and economize about 10-15% of cement. The article shows the experiment's results, nhich were carried ont by the authors on more then 150 experimental cubs.

E.A. Kravchenko THE LANGUAGE OF COLOUR IN THE SPACE

The problems of colour and colour space are considered in this article. The problem of colour has a particular importance while using the colour design in the public communication, the everyday life, the surrounding world. The necessary understanding of tail awgnage of thes pace and the colour, a skill to read and use it for expressing your ideas. These problems are touched upon at the chair of architecture and design of the Orenburg State University.

S.B. Kolokolov COMPUTER-AIDED DESIGN OF IRREGULAR PLANE FRAMES FOR BIULDING CONSTRUCTIONS
Computer-aided design of irregular plane frames is considered. Construction set of equations for work method may be realized for the frame with arbitrary disposition and the type connection of cross-bars with vertical posts.

V.I. Ryazanov, V.I. Zhadanov, V.N. Tarasov, A.N. Kalinin UNLINEAR SUM FOR THE PANEL - CASING WORKING NITH THE SEGMENTAL VAULT WHICH LEANS ON THE FOUNDATIONS

The article tackles the unlined sum for the panel-casing working nith the segmental vauet which leans on the foundations. This sum is a result of analyses made on the panel-casing models.

A.S. Sizak, V.N. Tarasov COMPUTER SOFTWARE RELIABILITY AND PROTECTION ESTIMATE

Such questions as computer protection levels classification, software protection estimate from an unsactionized access and rhs relabrerby determination are boucked upon in the article.

V.A. Korotkov, T.M. Zubkova, D.A. Musienko MIXING THE MATERIALS IN A CYLINDRICAL CANAL

The parameter of a displacement's defect may ke used for a definition of the quality of a mixed product in the canal. The cylindrical canals of spinnerets have become of a great importance, that is why the dependence nas given in the article for a definition of the displacement's defect in the canal of the cylindrical spinneret. The diagrammes of the changing in the displacement's defect are given on a radius of the spinnerets canals with different lengthes.

S.I.Pluzhnikova, A.I.Varonbov, A.P.Ivanova, M.F.Vasilyeva,

A.D.Pripadchev, Zh.K.Usenbaeva TECHNOLOGICAL DESCRIPTION OF THE PROCESS OF POURING INGREDIENTS MOVING IN TARO VIBROMIXER
On the basis of parametrical syntheses elements one considered the approach to forming the mood of depiction process of pouring ingredients moving in taro vibromixers. The complex of parameters based on the technological depiction of the process and its interconnections revealed is analyzed.

A.M.Pitshuchin, A.V.Shalkin THE COMPLEX MANAGEMENT SYSTEMS CHARACTERIZED BY THE HIERARCHY IN ONE DIRECTION AND BY THE MULTISTRUCTURE IN ANOTHER ARE DEFINED AS MATRIX ONES
In the article such systems are classified, multistrutural system of parallel action are thoroughly considered and the problem of optimal approach is set and solved.

N.I. Zhezhera THE PRESSURE OF WORKING LIQUID IN THE SPLITS WITH THE CURVED WALLS OF THE REGULATING VALVES OF AUTOMATIC AND CONTROL SYSTEMS

The result of equations are given for measuring the pressure in the splits with a moving reciprocating wall of the regulating valves of automatic and control systems. The author gives the analysis about influence of concave and convexity of walls the distribution of pressure both from the wall and pressure"s modification.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

В НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК ОГУ» ПУБЛИКУЮТСЯ ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО 14 НАПРАВЛЕНИЯМ:

Гуманитарные науки

- языкознание, литературоведение, журналистика и искусствоведение;
- философия, юриспруденция, история;
- педагогика, психология, культурология, социология;
- проблемы организации и управления высшей школы.

Естественные науки

- математика, физика, химия, биология, геология;
- экология, профилактическая медицина, география, почвоведение.

Экономические науки

- экономика и управление;
- финансы, кредит, коммерция, маркетинг.

Технические науки

- материаловедение, машиностроение и транспорт;
- строительство, архитектура, дизайн;
- энергетика и теплотехника;
- информатика, вычислительная техника, электроника;
- технология пищевых производств;
- автоматика и управление в технических системах.

Статья должна иметь объем 8–10 страниц формата А4. В начале статьи помещается аннотация на русском языке, объемом 40-50 слов. Далее инициалы и фамилия автора (авторов), название статьи и сам текст статьи. В конце статьи ставится дата и подпись автора (авторов). По возможности аннотация, инициалы и фамилия автора (авторов), название статьи должны быть переведены на английский язык и размещены в конце статьи. Здесь же помещаются сведения об авторе (авторах) (место работы, ученая степень, ученое звание, контактные телефоны).

Статья должна быть отрецензирована доктором наук по направлению исследований автора (авторов). Полный текст рецензии предоставляется в редакцию.

В редакцию журнала статья предоставляется в электронном виде на дискете 3,5" с обязательной распечаткой текстового и графического материала на бумаге формата А4.

Статья должна быть набрана в текстовом редакторе Microsoft Word в формате *.rtf шрифтом Times New Roman Cyr, высотой 14pt, через один интервал. Возможна передача статьи в формате *.pm6 или *.pm65.

Графический материал (общим количеством не более 6) предоставляются в распечатанном на бумаге и электронном виде в форматах *.tif (желательно) или *.jpg с разрешением 300 для фотографий и 600 для штриховых изображений (рисунков, таблиц, формул, графиков).

За ошибки, опечатки и неточности в содержании статьи ответственность несет автор (авторы).

Редакция оказывает содействие в наборе и оформлении статьи, а также в подборе рецензента.

Поступившие в редакцию материалы возврату не подлежат.

Аннотации статей размещены в Интернете – vestnik.osu.ru