



# НАУКА –

ОБРАЗОВАНИЮ,  
ПРОИЗВОДСТВУ,  
ЭКОНОМИКЕ



# 2

Материалы Второй  
международной  
научно-технической  
конференции



**Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**НАУКА –  
ОБРАЗОВАНИЮ,  
ПРОИЗВОДСТВУ,  
ЭКОНОМИКЕ**

**Материалы Второй международной  
научно-технической конференции  
В 2 томах**

**Том 2**

**Минск  
2004**

УДК 001:[37+658+338](063)

ББК 72я431

В сборнике представлены материалы Второй международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике», тематика которых посвящена актуальным проблемам современной науки.

Редакционная коллегия:

Б.М. Хрусталеv – д-р техн. наук, профессор, Ф.А. Романюк – д-р техн. наук, профессор, А.С. Калиниченко, д-р техн. наук, профессор.

Рецензенты:

*Общественные науки*

д-р филос. наук, проф. В.А. Семенюк, д-р экон. наук, проф. Р.Б. Ивуть, канд. экон. наук, доц. А.Д. Молокович, канд. экон. наук, доц. Л.Г. Саяпина, зам. ген. дир. по экономике недвижимости и оценке ГУП «Национальное кадастровое агентство» О.Л. Березовская; канд. техн. наук, доц. С.В. Валицкий, канд. техн. наук, доц. В.И. Тамбовцев, канд. экон. наук Л.М. Воробей, канд. экон. наук, доц. В.П. Акунец, д-р экон. н., проф. Э.М. Гайнутдинов, канд. экон. наук, доц. Кажуро Н.Я., канд. экон. наук, доц. И.С. Светлицкий, канд. экон. наук, доц. В.А. Коврей, канд. юр. наук, проф. Г.Б. Шишко, канд. экон. наук, доц. В.Н. Нагорнов, канд. экон. наук, доц. А.И. Шалик, канд. филолог. наук, доц. Т.Г. Ковалева, канд. филолог. наук, доц. Т.И. Васильева, канд. фил. наук, проф. М.А. Ермолицкий, д-р техн. наук, проф. С.А. Иващенко, д-р архитектуры В.Ф. Морозов, канд. ист. наук, доц. И.Ю. Сервачинский, канд. филол. наук И.В. Савицкая

*Естественные и точные науки*

канд. пед. наук, доц. В.Н. Ревтович, канд. физ.-мат. наук, доц. В.А. Малашонок, д-р физ.-мат. наук, проф. И.Н. Мелешко, д-р техн. наук, проф. Н.А. Микулик, д-р физ.-мат. наук, проф. А.В. Метельский, канд. физ.-мат. наук, проф. А.В. Чигарев, д-р физ.-мат. наук, проф. Д.С. Доманевский, канд. физ.-мат. наук, доц. Е.Е. Трофименко, канд. физ.-мат. наук, проф. И.А. Сатиков, д-р хим. наук, проф. В.Н. Яглов

*Общепромышленные и комплексные проблемы*

вед. науч. сотр. А.А. Дудкин, канд. экон. наук, доц. А.А. Королько, д-р пед. наук, проф. В.Ф. Володько, канд. техн. наук Ю.Г. Алексеев, первый зам. директора Белорусского государственного института стандартизации и сертификации при Госстандарте Республики Беларусь И.А. Воробей, д-р техн. наук, проф. В.П. Бубнов, д-р техн. наук, проф. Н.Б. Карницкий

ISBN 985-479-195-5 (Ч.2)

ISBN 985-479-193-9

© Белорусский национальный  
технический университет, 2004

**Общественные науки**

**Идеология, социальное  
развитие и управление**

УДК 336.5

## Идеология как важнейший фактор устойчивого развития белорусской государственности

Вайнилович Э. Г., Волнистая М.Г.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время необходимость решения проблемы формирования идеологии белорусской государственности обуславливается рядом социальных, политических, экономических и экологических факторов:

– крупномасштабными социально-экономическими трансформациями в белорусском обществе и в странах переходной экономики, связанными с необходимостью создания новых социальных механизмов для создания условий формирующих новое качественное состояние социума в соответствии с принятыми международными и государственными стратегиями социально-экономического развития;

– сложностью и неординарностью экологической ситуации в Республике Беларусь после Чернобыльской катастрофы, глобальными экологическими изменениями, новыми угрозами жизнеобеспечению людей, логикой развития научно-технического прогресса;

– необходимостью реализации инновационных процессов в народном хозяйстве, направленных на создание современных производственных комплексов и социальной инфраструктуры;

– потребностью разработки научного обеспечения стратегии устойчивого развития белорусского общества как социальной системы, направленного на повышение экологической, социальной, экономической, политической и личной безопасности граждан.

Как показывает опыт и социальная практика индустриально развитых государств принятие решений, связанных с проблемами долгосрочного жизнеобеспечения людей и их реализация в социальной системе, осуществляется через административные структуры государственной власти, при условии социального взаимодействия между субъектами системы в рамках структур гражданского общества и

структурами исполнительной и законодательной власти. Таким образом, именно государство и его идеология долгосрочного развития в современных условиях выступают в качестве важнейшего социального механизма самоорганизации общества, оказывающего непосредственное влияние на характер целенаправленных, организующих и осмысленных социальных действий людей.

Государство, будучи сложным и многогранным общественным явлением, выступая в качестве субъекта управления и регулирования социальных и экономических отношений, придает управлению общественными делами *свойство системности*, которое приобрело принципиальное значение в эпоху становления информационного общества. Государство осуществляет совокупность действий по планированию, контролю, прямому и косвенному регулированию, координации и мониторингу функционирования социальной системы в процессе достижения государственных целей и стратегий. Идеология является при этом основной компонентой, обеспечивающей государственную целостность в условиях быстроменяющейся социальной и природной реальности способность к адаптации. Идеология выступает в роли совокупности основополагающих принципов, которыми руководствуются власти по обеспечению устойчивого развития государства и общества. Идеология является гарантом ценностного консенсуса в государстве и обществе, сферой базового согласия граждан по основным вопросам жизнедеятельности общества и государства.

Мировая практика показывает, что данный подход является результативным на пути достижения устойчивого социально-экономического роста и развития. Формирующаяся идеология сегодня составляет основу новой высоконравственной общественной системы ценностей, на основании которой молодое белорусское государство осуществляет свой стратегический выбор дальнейшего развития в интересах граждан нашей республики. В современных сложных социально-экономических условиях возникает острая необходимость формирования принципиально новых системообразующих качеств у социальных целостностей, общностей, организаций, без которых невозможно решение

проблем, направленных на формирование курса на устойчивое развитие, это связано с поиском новых нестандартных подходов, новых решений при организации жизнедеятельности белорусского государства.

Глобальные вызовы современности требуют осознания необходимости очень глубоких перемен в понимании самой сущности государства. В 1997 г. Мировой банк опубликовал свой годовой отчет “Государство в меняющемся мире”. В некотором смысле этот отчет можно считать отправной точкой принципиально нового курса мирового развития. В нем окончательно признана несостоятельность концепций так называемого “минималистского” государства и выдвинуты базовые положения “эффективного” государства. Его суть – проведение активной политики воздействия на процессы распределения ресурсов, научного и инвестиционного развития в интересах нынешних и будущих поколений. Как отмечают зарубежные политологи Ф.К. Тернер, А. Л. Корбахо в статье «Новая роль государства», представление о роли государства в экономическом и социальном развитии претерпевает серьезные изменения. Безусловно, изменения представлений о роли государства в организации процессов жизнедеятельности своих граждан вызваны необходимостью решения таких сложных общественных проблем как нарастание экологических противоречий в социоприродном взаимодействии и проблема ресурсной недостаточности, решение которых зависит от коллективных усилий и совместных действий социальных субъектов, способности к самоорганизации социальной системы. Минималистская модель государственного влияния на социальные процессы под воздействием глобальных экономических и экологических изменений показала, в результате, свою ущербность и от нее отказались многие индустриально развитые страны.

Как известно, в нашей стране принят курс на создание эффективного государства как основополагающий приоритет государственного строительства. Идеологическая составляющая в процессе государственного строительства играет ключевую роль, т.к. важнейший смысл идеологии формирующейся белорусской государственности в современных условиях состоит в разработке новых средств и методов обеспечения

высокого качества жизненного уровня своих граждан. Большинство специалистов в области экономического анализа, социального развития, считают, что целевым предназначением идеологии в современных условиях социально-экономического развития является заполнение возникшего нормативно-ценностного «вакуума», ставшего характерной приметой постперестроечного времени. Новое идеологическое миропонимание человеческих проблем должно дать надежный импульс активному инновационному развитию республики. По нашему мнению, именно идеология (как комплекс идей о методах и способах достижения определенного качественного состояния общества) является тем необходимым социальным инструментарием с помощью которого, человеческое общество как целостность, достигает согласованности в своих социальных действиях. Достижение социального согласия является важнейшим условием обеспечения устойчивого развития нашего государства.

Для современной государственной идеологии, основанной на научных подходах к организации процессов жизнеобеспечения, серьезной является ее предметное наполнение, связанное с разработкой крупномасштабных социально-экономических проектов, каким, например, стала Государственная программа возрождения села в Белоруссии, программа жилищного строительства и ряд др.

Современная наука социального проектирования в подобных случаях однозначно высказывается за постепенный итеративный план действий. Процесс создания новых наукоемких производств, необходимой инфраструктуры и новых отношений, главной чертой которых является лидерство науки, можно назвать процессом становления “инновационной экономики”. Она призвана дать всему народному хозяйству практический опыт построения эффективного государства.

Нельзя недооценить роль и значимость науки в решении обозначенных задач и проблем. И решить их можно только при одном условии – при безусловном лидерстве ученых.

**Идеология социального партнерства как  
условие эффективного государства**

Дубовик А.К.

Белорусский национальный технический университет

Категория «эффективное государство» в научной литературе пока недостаточно разработана. Данный термин употребляется в настоящее время преимущественно в описательном смысле для обозначения жизнеспособного государства, причем конкретные индикаторы описываемого социального феномена не указываются [1]. На наш взгляд, к числу основных индикаторов становления эффективного государства, наряду с социально ориентированной рыночной экономикой, обеспечением национальной безопасности, приоритетным развитием национальной системы образования, науки и культуры, следует отнести социальное партнерство, выступающее в качестве его социальной основы.

Понятие «социальное партнерство» стало широко употребляться в отечественной науке сравнительно недавно – с начала 90-х годов XX века. Наиболее распространенным в литературе является понимание социального партнерства как системы взаимоотношений между работодателями, трудящимися и государством, опирающейся на переговоры, поиск взаимоприемлемых решений в регулировании трудовых и иных социально-экономических отношений.

Идеология социального партнерства закреплена в законодательстве многих зарубежных государств, находит широкое отражение в документах Международной организации труда. В бывшем СССР трудовые отношения на предприятиях определялись официальной идеологией. Элементы социального партнерства содержали в себе коллективные договоры и другие формы участия трудящихся в управлении предприятиями. Однако эти демократические формы регулирования социально-трудовых отношений не получили должного развития, носили зачастую декоративный характер, отличались высокой долей формализма. Российский исследователь В.К. Потемкин называет подобную практику псевдопартнерством [2].

Переход к рыночной экономике требует принципиально

нового подхода к политике в области регулирования социально-трудовых отношений. В этих условиях в Республике Беларусь осуществлен выбор идеологии социального партнерства во взаимоотношениях трудящихся и профсоюзов с органами государственного управления и вновь созданными объединениями нанимателей. С начала 90-х годов заключается Генеральное соглашение между правительством, республиканскими объединениями нанимателей и профсоюзов, а также отраслевые и региональные соглашения и коллективные договоры на предприятиях. Система разработки, заключения и реализации коллективных договоров и соглашений является несущей конструкцией партнерских отношений.

Принципиальные основы социального партнерства закреплены в статье 14 Конституции Республики Беларусь. Принят указ Главы государства “О развитии социального партнерства в Республике Беларусь” (15 июля 1995 г.). Утверждена Концепция развития системы социального партнерства и программа мер по её реализации (март 1997г.). Сформированы Национальный и региональные советы по трудовым и социальным вопросам, создан Республиканский трудовой арбитраж. С 1 января 2000 г. вступил в действие Трудовой кодекс Республики Беларусь, раздел IV которого содержит положения о социальном партнерстве.

Идеологию социального партнерства характеризуют: согласование социально-экономической политики; переговорный характер разрешения разногласий; согласование ряда критериев и показателей социальной справедливости и установление мер гарантированной защиты всех субъектов социального партнерства; участие наемных работников в управлении и др.

Однако, несмотря на то, что система социального партнерства в нашей стране институционально оформилась, было бы ещё преждевременно говорить о том, что она достаточно чётко функционирует. Внедрение принципов социального партнерства в республике проходит со значительными проблемами. Идёт мучительный процесс ломки стереотипов прошлого, консерватизма в мышлении и действиях всех участников социального партнерства. В обществе ещё не

сформирована полностью этика и культура социального диалога, ведения коллективных переговоров, заключения соглашений и их исполнения.

Возможности социального партнёрства используются в Республике Беларусь далеко не полностью. Сохраняется двойственность положения государства в системе социального партнёрства: оно выступает и как арбитр социально - трудовых отношений и как основной наниматель. В речи на внеочередном IV съезде Федерации профсоюзов Беларуси Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко отметил, что система социального партнерства в последние годы «пробуксовывала», что было вызвано, в первую очередь, конфронтацией между бывшим руководством ФПБ и государственной властью.

Надо, чтобы социальный диалог получал все более прочное закрепление в общественном сознании, становился общественно-политической идеей всех социальных слоев, выступал одним из важнейших факторов строительства правового демократического государства, открытого гражданского общества. Назрела необходимость принятия Закона Республики Беларусь «О социальном партнёрстве (социальном диалоге)». Следует повысить статус Национального совета по трудовым и социальным вопросам, сформировать в обществе уважительное отношение к этому новому институту. Формированию культуры социального диалога способствовало бы преподавание в вузах спецкурса «Идеология и политика социального партнерства» или «Основы социального партнерства: проблемы теории и практики». Целесообразно организовать подготовку в вузах менеджеров социально-трудовых отношений, специалистов по социальному диалогу.

### Литература

1. Бабосов Е.М. Концептуальные основы становления эффективного государства //Между прошлым и будущим. Тезисы докладов межд. научн. конф. –Мн.,2000.С.5-6.
2. Потемкин В.К., Казаков Д.Н. Социальное партнерство: формирование, оценка, регулирование. - СПб., 2002. С.23.

УДК 322 (476)

## Место и роль государственно-конфессиональных отношений в идеологии Республики Беларусь

Кузьмитович Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Взаимоотношения между государством и религиозными организациями (конфессиями) имеют долгую и сложную историю. Она неоднозначна и противоречива. Это определяется тем, что в разные историко-культурные эпохи государственно-конфессиональные отношения отражали не только единство сторон в многогранной жизни общества, но и их открытое противостояние, заканчивающееся обычно кратковременным, либо очень длительным доминированием государства или церкви. Правда, такой характер взаимоотношений между ними проявил себя довольно поздно. Это произошло в ту пору, когда государство и религиозные организации достигли достаточно высокого уровня в своем развитии. В дальнейшем, по мере социального прогресса, развития духовной культуры общества взаимоотношения между государством и конфессиональными объединениями приобретают все более цивилизованный, правовой характер. Вместе с тем следует отметить, что данная проблема и сегодня остается актуальной.

В современных условиях в различных странах мира уделяют большое внимание налаживанию отношений между государством и функционирующими конфессиями. Эти отношения строятся на основе международных правовых документов («Всеобщая декларация прав человека ООН» от 10 декабря 1948 года; «Международный пакт о гражданских и политических правах» от 16 декабря 1966 года; «Заключительный акт Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе» от 1 августа 1975 года; «Парижская хартия для новой Европы» от 21 ноября 1990 года и др.), в которых сформулированы принципы свободы мысли, совести, убеждений, выражающие фундаментальные права человека в духовной области. Эти и другие права человека вытекают из достоинства присущего человеческой личности, и являются весьма существенными для ее свободного и полного развития.

Много внимания решению этих вопросов уделяется в Республике Беларусь. Государственно-конфессиональные отношения рассматриваются Белорусским государством не только как духовная, но и как важная политическая проблема, органическая часть его идеологической модели. В соответствии с международным правом в Республике Беларусь последовательно утверждается подлинная свобода совести. Гарантом ее реализации является Конституция нашего государства. В ней отражены важнейшие аспекты этой проблемы: статус религии в обществе, отношение к религии, реализация прав верующих, отношения государства к традиционным конфессиям и деструктивным религиозным образованиям. Так, статья 16 Конституции Республики Беларусь гласит: *«Все религии и вероисповедания равны перед законом. Установление каких-либо преимуществ или ограничений одной религии или вероисповедания по отношению к другим не допускается. Запрещается деятельность конфессиональных организаций и их органов и представителей, которая направлена против суверенитета Республики Беларусь, и ее конституционного строя и гражданского согласия либо сопряжена с нарушением прав и свобод граждан.»*

*Отношения государства и конфессий регулируются законом».*

Конституция отражает и право граждан самостоятельно определять свое отношение к религии. В статье 31 провозглашено: *«Каждый имеет право самостоятельно определять свое отношение к религии, единолично либо совместно с другими исповедовать любую религию или не исповедовать никакой, выражать и распространять убеждения, связанные с отношением к религии, участвовать в отправлении религиозных культов, ритуалов, обрядов».*

Правовые отношения между государством и конфессиональными организациями более детально регулирует Закон Республики Беларусь «О свободе совести и религиозных организациях», принятый в конце 2002 года. Он представляет собой новую редакцию Закона «О свободе вероисповеданий и религиозных организациях», действовавшего в нашей Республике с 17 декабря 1992 года.

В новой редакции Закона четко изложены права человека на свободу совести и свободу вероисповедания, а также определены правовые основы создания и деятельности религиозных организаций исходя из:

*-права каждого на свободу совести и свободу вероисповедания, а также на равенство перед законом независимо от отношения к религии;*

*-равенства религий перед Законом;*

*-признания определяющей роли Православной церкви в историческом становлении и развитии духовных, культурных и государственных традиций белорусского народа;*

*-духовной, культурной и исторической роли Католической церкви на территории Беларуси;*

*-неотделимости от общей истории народа Беларуси Евангелическо-лютеранской церкви, иудаизма и ислама;*

*-необходимости содействия достижению взаимного понимания, терпимости и уважения религиозных чувств граждан в вопросах свободы совести и вероисповедания.*

Отдельная (восьмая) статья Закона посвящена взаимоотношениям государства и религиозных организаций. Она охватывает широкий круг вопросов. Среди них можно выделить такие, как право религиозных организаций участвовать в общественной жизни, использовать государственные средства массовой информации, в порядке установленном законодательством, утверждение новых форм взаимоотношений государства с религиозными организациями. В частности говорится о том, что «государство может строить свои взаимоотношения с религиозными объединениями путем заключения с ними соглашений в соответствии с гражданским законодательством Республики Беларусь».

Все это, естественно, способствует повышению роли и ответственности государства и традиционных религиозных конфессий в осуществлении подлинной свободы совести, формировании правового государства, его идеологии, гражданского общества. Светское Белорусское государство и институциональная церковь принимают сегодня самое активное участие в формировании структурной матрицы гуманистической духовной культуры общества и человека XXI столетия.

**Стратегии и приоритеты конфессиональной политики  
в Республике Беларусь**

Никулина Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Религиозная сфера вплетена в контекст общественной жизни в целом, находится в тесной взаимосвязи с иными областями жизнедеятельности социума (экономической, политической, социокультурной и т.д.), эволюционирует под их влиянием и сама оказывает определенное воздействие на них. Религия на протяжении веков выступала в качестве основного фактора, задающего людям идеолого-мировоззренческие ориентиры. Являясь составной частью национальной и исторической традиции народа, она и сегодня продолжает оказывать значительное влияние на умы и сердца многих наших сограждан и поэтому напрямую связана с выработкой идеологической доктрины государства.

Последовавшие после развала Советского Союза и краха тоталитарной политической системы демократические преобразования на обширном постсоветском геополитическом пространстве привели к радикальным изменениям в отношениях между государством и церковью, в положении верующих и религиозных организаций, в том числе и в нашей стране. В духовной сфере рухнувшая система ценностей замещается новыми ценностными ориентациями, ввергая многих людей в состояние мировоззренческой и нравственной неустойчивости, осложняя их самоидентификацию. В этих условиях конституционное признание свободы вероисповеданий и равноправия всех религиозных конфессий фиксирует признание такого статуса верующего в обществе, который дает ему возможность сохранить подвергающиеся сомнению традиционные духовно-нравственные ценности в облике евангельских добродетелей и христианских принципов нравственности. То же самое, разумеется, в иных вероисповедных формах, происходит не только в лоне христиан, но и среди приверженцев ислама, иудаизма и других религий. Это имеет существенное положительное идеолого-мировоззренческое значение, поскольку приобщение

существенной части граждан Беларуси, в том числе и молодежи, к религиозным ценностям, имеющим общенациональную культурную значимость, способствует воспитанию патриотизма, гражданственности, культуры межнационального и межрелигиозного взаимодействия. Кроме того, оно формирует веротерпимость, способствует выработке добросовестного отношения к труду, уважения к семье и Родине. Эта положительная тенденция нашла отражения и законодательное закрепление в статье 16 Конституции Республики Беларусь, где декларируется равенство всех религий и вероисповеданий перед законом, причем подчеркивается, что взаимоотношения государства и религиозных организаций регулируются законом с учетом их влияния на формирование духовных, культурных и государственных традиций белорусского народа.

В разработке и реализации конфессиональной политики в Республике Беларусь необходимо учитывать, что произошедшие на протяжении 90-х годов XX столетия коренные социально-экономические, социокультурные преобразования качественно изменили характер государственно-конфессиональных отношений: государство прекратило какое бы то ни было вмешательство в деятельность религиозных организаций и объединений, протекающую в рамках закона, гарантирует полную свободу совести и вероисповеданий, равноправие всех религиозных деноминаций, благодаря чему резко возросла миссионерская и общественная активность религиозных организаций, значительная их часть приобретает все более важную роль в решении не только религиозных, но и социальных, нравственных и иных проблем, затрагивающих интересы широких масс граждан республики. Важнейшее значение для понимания сущности, характера и направленности религиозной деятельности в политически-правовом пространстве государства имеет взаимоотношение личности и религии, личности и религиозных объединений. Эта весьма существенная сторона жизнедеятельности граждан республики и функционирующих в ней конфессий и религиозных объединений также отражена в Конституции, в ее 31 статье. В ней устанавливается, что в Беларуси "Каждый имеет право самостоятельно определять свое отношение к религии, единолично или совместно с другими исповедовать любую

религию или не исповедовать никакой, выражать и распространять убеждения, связанные с отношением к религии, участвовать в отправлении религиозных культов, ритуалов, обрядов".

Названные конституционные установления находят свое воплощение и конкретизацию в принятом в декабре 1992 г. Законе "О свободе вероисповеданий и религиозных организаций", который был существенно скорректирован изменениями и дополнениями, принятыми парламентом республики в январе 1995 г., а затем в октябре 2001 г. Этот закон гарантирует права граждан на определение и выражение своего отношения к религии, на соответствующие этому убеждения, на беспрепятственное исповедание религии и исполнение религиозных обрядов, а также социальную справедливость и равенство, защиту прав и интересов граждан независимо от отношения к религии и регулирует отношения, связанные с деятельностью религиозных организаций и объединений. В нем содержатся совершенно конкретные положения, гарантирующие право любого гражданина республики на свободу вероисповеданий. Очень важным законодательным установлением является положение, согласно которому в Беларуси не допускается какое-либо принуждение при определении гражданином своего отношения к религии, к исповеданию или отказу от исповедания религии, к участию или неучастию в богослужениях, религиозных обрядах и церемониях, в обучении религии.

В Конституции Республики Беларусь провозглашается, что демократия в стране осуществляется на основе многообразия политических институтов, идеологий и мнений. Существенную роль в реализации этих конституционных установлений играют религиозные объединения и организации, которые функционируют в нашей стране и осуществляют свою проповедническую, миротворческую, благотворительную, милосердную деятельность в условиях идеологического плюрализма и реально существующей свободы мировоззренческого выбора, разноплановой работы по духовно-нравственному совершенствованию общества.

УДК 34.01.

## Социологическое обеспечение законотворчества

Крачковская Е.Л., Крачковский В.В.

Белорусский национальный технический университет

Возможность широкого использования социологических методов в юриспруденции стала одним из множества нововведений фундаментальной правовой реформы, начавшейся во второй половине восьмидесятых. Наша задача – раскрыть те основные направления, в которых возможно и желательно применять социологическое обеспечение процесса законотворчества.

Одним из таких направлений выступает исследование эффективности действующего законодательства. Итоговые данные ее исследования могли бы стать важным источником информации о необходимости изменения правового регулирования. В качестве другого направления выступает поиск значимых социальных отклонений на основе уже исследованных закономерностей общественного развития. Третьим и, пожалуй, наиболее интересным направлением является исследование процессов фактической нормативной саморегуляции в обществе.

Социологическая техника исследования позволяет ответить на следующие вопросы:

- какова степень выраженности в нормативной форме исследуемых социальных потребностей;
- какова степень их общезначимости и общественная полезность;
- как они вписываются в общепринятую систему социальных ценностей;
- каково взаимоотношение их с нормами действующего законодательства;
- каковы тенденции дальнейшего развития норм саморегуляции, какими они сложатся, как утвердят свою социальную значимость.

При разработке концепции будущего нормативного правового акта задача социологических исследований в самом общем виде состоит в том, чтобы найти оптимальную стыковку между социальной потребностью и правовой нормой (по сути,

между необходимым содержанием и строгой формой), вписать правовую норму в социальный контекст.

Следующее направление для применения социологических исследований связано с выявлением социальных интересов в правотворчестве.

Законодатель на определенной стадии оказывается в самом эпицентре столкновения противоборствующих интересов различных групп, каждая из которых претендует на законодательное закрепление ее воли. Вместе с этим парламент, являя собой выразителя интересов всего народа, воплощение законодательной власти, одной из трех ветвей, производных от власти народа. Следовательно, для парламента должна быть неприемлема ориентация в своей деятельности исключительно на частные интересы отдельных групп и слоев общества.

Общество в целом может согласиться лишь с равносправедливым для всех групп правовым принципом, который не позволяет удовлетворять интересы одних социальных групп в ущерб интересам других. Отсюда вытекает задача для законодателя – поиски такой правовой модели, которая согласует различные социальные интересы, при которой свобода одних лиц не ущемляет свободу других. Эта модель и должна стать «правообразующим интересом» - компромиссом интересов социальных групп.

Только такие нормативные акты получают поддержку у всех слоев общества, а следовательно будут не только легальными, но и легитимными. Такое законодательство будет легче соблюдаться.

И как раз в выявлении правообразующего интереса способна помочь социология. Здесь необходимо тщательно исследовать каждую равнодушную к законопроекту группу, выявить их интерес и на основе их всех вместе взятых найти общезначимый момент. Выявив этот компромисс, его необходимо будет облечь в конкретную правовую форму – текст проекта нормативного акта.

Следует также отметить и то, что подобное согласование возможно отнюдь не всегда. Оно возможно только тогда, когда конфликт интересов не носит принципиальный основополагающий характер, или же тогда, когда есть

возможность компромисса на основе третьего принципа, который снимет накал, остроту противоречий.

Для того, чтобы реализовать всю потенциальную мощь социологии в правотворчестве следует проводить опросы общественного мнения, анкетирование, интервьюирование. Вместе с тем существует опасность столкнуться с так называемым «социологическим лоббированием».

Постоянная социологическая работа при разработке законопроектов наложена плохо, исследования не проводятся на постоянной основе. Их, как правило, проводят исследовательские учреждения по собственной инициативе, либо по заказу заинтересованных лиц. Результаты подобных исследований, нередко не достаточно объективные становятся инструментами в политической борьбе.

Напротив, должная организация этой работы, желательна на смешанной государственно-общественной основе, позволит оградить депутатский корпус хотя бы в какой-то мере от влияния средств массовой информации, социологического и иного лоббирования, ненадежной информации.

В общественном мнении, в каком бы виде оно перед исследователем не предстало необходимо выявить объективные начала, те, что связаны с реальными потребностями общественной жизни.

После того, как проект закона уже готов и обсуждается депутатами, социологические исследования способствуют выявлению мнения населения о законопроекте. К числу социологических методов здесь следует отнести и широкое общественное обсуждение законопроектов.

Принятие законопроекта и введение его в действие еще не означает конец работы по социологическому обеспечению законотворчества. Следующим этапом этой работы должно стать изучение эффективности принятого закона. Для чего следует осуществлять регулярный мониторинг эффективности действующего законодательства, что позволит своевременно выявить новую потребность в правовом урегулировании и повлечет за собой новый правотворческий процесс.

Культурологическое объяснение феномена идеологии предполагает рассмотрение ее в контексте культуры, а именно как важного элемента культуры. Подобная традиция была заложена в работах М. Вебера, К. Мангейма, Э. Дюркгейма, согласно воззрениям которых природу и содержание идеологии следует выводить из субъективных ценностей, актуализированных группой, индивидом и выступающих в качестве мотивов их деятельности. Особое значение идеологии в конкретном обществе обусловлено, по Веберу, заданностью политических идеалов и религиозными нормами. Эти нормы и ценности предписывают определенный образ жизни, действия и являются культурным кодом, позволяющим понять специфику политических норм жизни в конкретном обществе. Естественно, мотивации могут разрушаться всякий раз под воздействием прогресса общества. Тогда возникает потребность в новых смыслах и ориентациях. Новая система смыслов и ориентаций появляется, как неизбежное следствие стремления устранить несоответствие между растущими потребностями определенных социальных групп и существующими ценностями и нормами, регулирующими общественные отношения.

Когда прежняя картина мира и соответствующая ей система смыслов человеческой деятельности утрачивает свои ориентационные и мобилизационные возможности, общество вступает в состояние социальной аномии (разрушение норм). Поиск выхода из этого состояния стимулирует формирование новых идей.

Культура, рассмотренная в сугубо ценностном аспекте, – это своеобразный социальный механизм, который выявляет, систематизирует, упорядочивает, адресует, воспроизводит, сохраняет, защищает, развивает и передает ценности в обществе.

Для организованного и институционализированного общества характерна упорядоченность социальных связей и взаимодействий, обусловленная во многом наличием

определенных культуротворческих сил, направляющих жизнь общества по организованному пути развития. К ним можно отнести верования, ценности и нормы поведения, которые организуют социальные связи. Таким образом, культуру можно определить, прежде всего, как систему социальных ценностей и норм, закрепленных в практической деятельности людей, а также и как саму эту деятельность. В широком смысле слова культура – это результат человеческой деятельности.

Культура – это мир человека. Создание и сохранение культуры является не самоцелью, а способом существования и выживания человека как общественного существа и общества в целом как человеческой организации. Благодаря культуре человек преодолевает природные границы своего существования, он становится бессмертным. Через культурные ценности человек получает возможность осмыслить свое историческое развитие. В этом плане культура выполняет по отношению к человеческому бытию конструктивную функцию объективации не только сиюминутных целей и стремлений человека, но и его фундаментального призвания, связанного с формированием человека как универсального вещества, утверждающего непреходящее, вечное. Культура выступает как основа развития человеческой индивидуальности, личности, воплощающей общечеловеческие цели и устремления. Она выступает не просто как процесс создания идей, вещей, знаков, символов, форм и образцов поведения, но и как форма самодетерминации человека, его самовоспроизводства. Культура – это связующее звено между природой и обществом. Она охватывает духовную и материальную сферу существования общества и выступает как форма свободы и творчества и как средство самореализации и основных ценностей человека.

Ценности - значимые представления, явления и процессы реальной действительности, материальные и духовные блага, которые соответствуют потребностям, интересам, целям общества, социальной группы, личности.

Проблема ценностей в предельно широком значении неизбежно возникла в эпохи обесценивания культурной традиции и дискредитации идеологических устоев общества.

Объективная основа политических ценностей – общие жизненные потребности и долговременные интересы больших социальных групп и их членов.

Формирование и утверждение конкретных политических ценностей - очень длительный процесс. Аккумулируя в себя общественно-исторический опыт, ценности выступают объективными феноменами по отношению к отдельным субъектам. Принимая ценности, субъекты устанавливают определенное отношение к политическим институтам. Эти отношения могут быть позитивными или негативными, конформистскими или активно-критическими. Ценности определяют ориентиры политической деятельности, служат объектом политических отношений, опредмечиваются в институтах. И, наконец, приверженность граждан к данным политическим ценностям является необходимым условием стабильного функционирования государственных институтов и способности выполнять свои роли.

В условиях трансформационных преобразований, которые осуществляются ныне в государствах на постсоветском пространстве, происходит процесс переоценки ценностей, распад предшествующих ценностных системы, становление новых, выливающийся порой в конфликт ценностей. Конфликты ценностей проявляются в различных формах. Так, например, экологические ценности при строительстве, функционировании или расширении производственных объектов очень часто вступают в конфликт с экономической целесообразностью; политические и идеологические ценности обеспечения стабильности государства – с экономическими ценностями развития конкуренции как средства достижения высокой эффективности и прибыльности производства.

**Инновационная деятельность как важный фактор формирования основ идеологии белорусского государства**

**Капустина Н.Н.**

**Белорусский национальный технический университет**

Инновационная деятельность – это деятельность, направленная на практическое освоение результатов научных исследований и разработок, повышающих эффективность осуществления технологических процессов, используемых в практической деятельности (в том числе, – на освоение новой продукции и технологии в производстве), а также – создание нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке. Инновационная деятельность к продукту, продукции, процессу, технологии, другому результату исследований, предметно-ориентированные направления деятельности субъектов хозяйствования, ориентированные на создание новшеств и реализацию их в производственно-хозяйственной деятельности[2].

Инновации – это “создаваемые (осваиваемые) новые или усовершенствованные технологии, виды товарной продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок” [1]). От новшества инновации отличаются наличием таких свойств, как новизна, практическая применимость и потенциальная реализуемость, конкурентоспособность [3].

Очевидно, что создание инноваций повышает требования к качеству человеческого потенциала, развитию образования, науки, системы передачи и распространения знаний, предполагающих также определенную корректировку мировоззрения, суть которой состоит в переходе от различных вариаций индустриальной цивилизации, ориентированной в основном на «вещные» результаты, к материальной цивилизации, в центре внимания которой находится человек и общество [1]. Данный процесс не возможен без разработки идеологии социальной гармонии, предусматривающей

взаимную ответственность гражданина и государства во имя всеобщего блага; ответственность государства за создание условий для свободного и достойного развития личности и ответственности граждан за исполнение общественных обязанностей.

Именно в контексте формирования идеологии в обществе и рассматривается инновационная деятельность:

- в макроэкономическом аспекте - создание условий для устойчивого общественного развития;

- в институциональном аспекте – формирование конкурентной среды и обеспечение свободы экономического поведения, реформа институтов собственности;

- в социальном аспекте – повышение внимания к человеку, как к основному фактору и цели ее функционирования;

- в аспекте национальной безопасности – прямое государственное управление процессом модернизации отраслевой структуры и переход на этой основе к качественно новым источникам социальной и политической устойчивости.

В XXI веке в ноосферном, информационном обществе возрастает роль инновационной деятельности и ее информационной обеспеченности как основного фактора эффективного внедрения научно-технических разработок, научных идей, конкурентоспособных на мировом рынке знаний, формирования основ государственной идеологии.

Создание условий развития и роста информационного сектора национальной экономики требует от государства поддержки инновационных проектов, перспективных отечественных исследований и разработок.

Так, в НАН Беларуси разработана и утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27.12.2002 №1819 Государственная программа информатизации Республики Беларусь на 2003 – 2005 гг. и на перспективу до 2010 года «Электронная Беларусь». Целью Программы и итоговым результатом ее реализации должно стать создание общегосударственной (национальной) информационной системы, формирующей национальный информационный ресурс и обеспечивающей информационное взаимодействие систем разных уровней с выходом в глобальные

международные информационные сети. В рамках этой системы будет сформирован единый порядок сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации на базе усовершенствованной информационно-коммуникационной инфраструктуры и национального информационного ресурса. Важнейшей целью Программы является также разработка единых универсальных норм, регламентирующих создание и функционирование информационных систем, в том числе технических стандартов, механизмов защиты информации и соблюдения прав интеллектуальной собственности.

Таким образом, могущество и перспективы развития государства, формирование в нем идеологии социальной гармонии определяются в решающей степени его научно-техническим потенциалом, состоящим из ряда взаимодействующих компонентов: 1) материально-технической базы, удельного веса финансирования исследований и разработок в общем объеме национального дохода; 2) высококвалифицированных научно-технических кадров, специалистов в системе образования (их численности, возрастной структуры, мобильности); 3) научно-информационной обеспеченности инновационной и исследовательской деятельности; 4) экономической эффективности, создания национальной модели инновационной и конкурентоспособной экономики; 5) уровня эффективного государственного управления и инновационной политики.

При этом главная роль в формировании устойчивого общественного развития принадлежит активно-деятельной личности, способной генерировать новые творческие идеи, создавать новые технологии, образовательные проекты и технологии – интеллектуальному ядру образования и науки.

#### **Литература**

1. Князев С.Н. Управление: искусство, наука, практика: Учеб. пособие. – Мн.: Армита- Маркетинг, Менеджмент, 2002.
2. Материалы семинара «Финансово-экономическое обеспечение инновационной деятельности». – Мн., 2003.
3. Наука, инновации и социально-экономическое развитие регионов: материалы республиканской научно-практической конференции. - Гомель, 2003.

## **Формирование предпринимательской культуры как элемента эффективного государства**

Лынова Т. И.

Белорусский национальный технический университет

В числе наиболее значимых факторов, принципиально влияющих на развитие предпринимательства и экономической сферы, современные исследователи называют национальную культуру. Исследованию культурологических различий в данном аспекте положили начало исследования М.Вебера, подтвердившие важность данных особенностей. Интересны результаты, полученные Г. Хофстедом в период с 1967 по 1980 год. Он исследовал 100 тыс. граждан сотрудников IBM в 50 странах мира. Ученый определил культуру как коллективную ментальную запрограммированность, часть предопределенности нашего восприятия мира, общую с другими представителями нашей нации, региона или группы и отличающую нас от других наций, регионов или групп. Г. Хофстед предложил четыре «измерения» для описания культуры:

### **1. Индивидуализм – коллективизм.**

Индивидуализм, с точки зрения Г. Хофстеда, присущ обществам, характеризующимся свободными связями между индивидуумами, когда каждый заботится о себе и своей семье. Коллективизм – отличительная черта сообществ, в которых индивиды с момента рождения интегрированы в сильные сплоченные группы, которые защищают их всю оставшуюся жизнь в обмен на беспрекословную преданность. В обществах с преобладающей властью групп акцент делается на коллективных действиях и взаимной ответственности, на помощи испытывающим трудности членам группы. В индивидуалистических сообществах приоритет отдается индивиду, несущему полную ответственность за свое положение.

### **2. Дистанция власти (большая – малая).**

Дистанция власти определяется как «степень, в которой члены организации, наделенные меньшей властью,...ожидают и принимают ее неравномерное распределение». Таким образом, способ распределения власти и полномочий, отношение к

неравенству – одно из существенных отличий национальных культур. В некоторых странах очень велика дистанция и, как следствие, субординация между руководителем и подчиненным. В других странах такой огромной дистанции и жесткой субординации нет.

### **3. Неприятие неопределенности (сильное – слабое).**

Неприятие неопределенности – «степень, в которой при возникновении неопределенных или неизвестных ситуаций у субъектов культуры возникает ощущение опасности. В некоторых культурах принято толерантное отношение к двусмысленностям и неопределенности; в таких ситуациях их субъекты импровизируют или проявляют инициативу. Представители других культур в подобных условиях ориентируются на жесткие правила.

### **4. Мужественность – женственность.**

«Мужественность – характеристика общества, в котором социальные роли полов точно определены; женственность – характеристика общества, в котором социальные роли полов частично совпадают. В «мужественных» обществах доминируют социальные ценности традиционно характерные для мужчин: настойчивость, ориентированность на результат. В «женственных» обществах доминирующими являются ценности, традиционно ассоциируемые с женским началом: скромность, умеренность в притязаниях, приоритет межличностных отношений над стремлением к результативности, помощь другим, особенно слабым.

Общие выводы, сделанные Хофстедом, развеяли миф «о всеобщей применимости» теории американского менеджмента, но и позволили по иному взглянуть на явления и процессы в социально – экономической сфере Беларуси.

Основываясь на социологическом исследовании ментальных особенностей современных белорусов, можно сделать вывод, что белорусской культуре, в терминологии Хофстеда, присущи следующие характеристики: женственность, коллективизм, сильное неприятие неопределенности и большая дистанция власти. Это обуславливает многие поступки, ожидания, ценностные приоритеты людей: низкая личная ответственность, ожидание защиты со стороны вышестоящих, настороженное отношение к тем, кто зарабатывает деньги, симпатия к

обиженным, обездоленным, боязнь перемен, желание сохранить статус – кво. Возможно, в перечисленных характеристиках кроется одна из причин невысокого экономического уровня нашей страны.

Личность бизнесмена можно представить в виде матрешки. Самая маленькая матрешка будет представлять набор базовых ценностей, сходных для всех людей. Следующая матрешка представляет набор ценностей, сформированных в данной цивилизации. Затем идет матрешка, содержащая набор социокультурных ценностей, порожденных специфическими условиями данного региона или страны. Далее следует матрешка, выражающая профессиональные ценности, часто зафиксированные в виде не только формальных предписаний, но и профессиональных этических кодексов, получающих в последние десятилетия большое признание и распространение во всем мире.

Предпринимательство не было привнесено к нам извне, оно продукт нашей социальной реальности. Становление новой социальной группы происходит под влиянием традиционных ментальных социокультурных ценностей и изменяющихся социально-экономических условий. Вследствие чего базовыми ценностями предпринимательства являются ценности, свойственные национально-психологическому характеру белорусов. Конечно, они не остаются неизменным, в силу того, что предпринимательство, по определению, является наиболее активным и мобильным социальным слоем. Изменение ценностных ориентаций и социальных установок предпринимателей на более эффективные может повлиять на состояние экономической сферы и всего общества в целом. Базовые установки трансформируются под влиянием новых ценностей, включающихся в структуру личности предпринимателя в процессе его адаптации к требованиям новой реальности. Таким образом, социальный облик белорусского предпринимателя, мотивы его поведения, образ действия несут в себе отпечаток не только ментальных характеристик, но и тех социально-культурных и экономических условий, которые существуют в данный период развития Беларуси.

**Формирование идеологических установок  
личности в семье**

Якшевич Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Духовное обнищание, утрата нравственно- моральных ценностей и ориентиров – это только один из недугов, поразивших наше общество и современную цивилизацию в целом. Для возрождения сильной и процветающей Беларуси необходима идея (а значит и её воплощение), которая могла бы консолидировать белорусский народ, определить задачу изменения матрицы человеческих отношений, обозначить цели, к достижению которых мы должны стремиться и вести за собой других.

Среди фундаментальных приоритетов и ценностей, консолидирующих белорусское общество (национальные интересы, рационально-целесообразная рыночная экономика, принципы социальной справедливости) огромное значение имеет культурно-духовный статус белорусского народа, определяемый нравственными началами, нормами социальной жизни и поведения человека в обществе.

Существенную роль в достижении этих целей занимает государственная идеология – сложный многокомпонентный феномен общественного сознания. Идеология представляет собой совокупность жизненно важных для каждого народа идей, ценностей, представлений, убеждений, устремлений, теорий, которые поддерживаются силой государства, всеми его институтами, в том числе и базовым – семьей.

Не только идеология воздействует на человека, но и человек в процессе жизнедеятельности вырабатывает свои взгляды и влияет на общественные процессы, исходя из собственных идеологических позиций.

Что и кто непосредственно влияет на формирование идеологических установок личности в современном обществе? Это общеобразовательная школа и другие учебные заведения, формальные и неформальные группы, партии и политические организации, средства массовой коммуникации.

Особую роль формирования мировоззренческих, идеологических взглядов и воззрений личности играют институты образования и семьи, которые в принципе должны стать центрами идеологической культуры. Почему?

Во-первых, семья является начальной формой жизни людей, так как в ней закладывается умение жить в обществе.

Во-вторых, семья по сравнению с другими социальными группами занимает совершенно особое положение. Все остальные группы создаются обществом и сфера их существования – общественная жизнь. Сфера же функционирования семьи – это прежде всего личная жизнь.

В-третьих, свой общественный путь человек начинает и заканчивает в семье.

В рамках этой социальной группы он получает исходную информацию не только о правилах и законах общения между людьми, тех или иных социальных обязанностях, но и о том, как устроено государство и общество, в каком направлении оно развивается и т. д. и т. п. И самое главное – формирование понимания своего места и роли в системе межлических отношений, позитивном изменении в жизни социума. В этом смысле социализация понимается как процесс обучения нормам, отношения и поведению, предпочтительным для существующей политической системы.

Являясь одним из самых важных компонентов социальной структуры общества, семья прямо или косвенно отражает в себе основные изменения, происходящие в общественной и политической жизни. В тоже время семья активно взаимодействует с другими социальными институтами и социальными процессами изменения, развития, модернизации общества. Широкий диапазон, «тотальность» воздействия семьи прямо связаны с глубокой специфичностью её идеологического и психологического влияния. Это опосредовано характером семейных отношений, личным примером родителей, дидактических бесед с детьми, идеолого - мировоззренческими позициями матери и отца, семейного окружения.

Очевидно, что специфика семейных отношений, семейное воспитание, их состояние в трансформирующемся обществе накладывают отпечаток и на становление идеологических взглядов личности. А именно: в семье происходят прямое

идеологическое воздействие, формирующее нравственные принципы, духовность молодёжи, непосредственная передача жизненного, политического восприятия и опыта подрастающим поколениям.

Сегодня семья переживает не лучшие времена. Происходящие социальные, политические, экономические изменения, кризис семейных ценностей, образовавшийся в недавние времена идеологический вакуум, расслоение общества на бедных и богатых привели к эпидемии бездуховности, жестокости, существенной деформации личности. В сложившейся ситуации семья нуждается в срочной, эффективной и полноценной помощи и поддержке со стороны государства, общественности и ученых, в том числе и с точки зрения выполнения ею идеологической функции.

Сегодня можно и нужно говорить не только о политической социализации, но и об идеологической социализации личности, идеологической функции семьи, семейной идеологии как совокупности ценностей, норм, установок в семейно-бытовой сфере жизнедеятельности.

Выступая перед Парламентом, Президент нашей страны А.Г. Лукашенко заявил, что государство без соответствующих ценностей не может быть ни прочным, ни долговечным. Глава государства также подчеркнул, что принципиальное отличие нашей идеологии в том, что она нацелена на консолидацию нашего общества, на объединение всех сил и движений ради такой благородной цели, как построение сильной и процветающей Беларуси.

#### **Литература**

1. Скобелев Эдуард. Идеология белорусского государства //Нёман-2003-№ 10.
2. Яскевич Я.С. Основы идеологии белорусского государства.- Мн., 2003.

Каченовский М.Б

Белорусский национальный технический университет

Идеология может рассматриваться как система идей, теорий и взглядов, выражающих и защищающих интересы народа, а также способствующих прогрессу общества. Одним из направлений государственной идеологии Республики Беларусь является охрана здоровья населения за счет формирования здорового образа жизни. По данным специалистов, здоровье человека зависит на 5 - 10% от здравоохранения, на 15- 20% от состояния окружающей среды, на 15 – 20 от наследственности и на 50 – 65 % от самого человека. Н.М. Амосов считает, что для здоровой жизни человеку предлагается гораздо больше возможностей, чем ограничений - нужно уметь ими правильно пользоваться.

Для осуществления человеком любого осознанного действия необходимо принятие идеи, позволяющей человеку переступить порог собственного эгоизма, страха, лени, безразличия и увидеть все то, что своей ценностью превышает биологическое существование. В качестве идеала человека может служить достижение им духовного богатства, нравственной чистоты и физического совершенства, что является не только условием, но и показателем здоровья. Здоровье человека является ценностью как общества так и самого человека.

Осознание смысла человеческой жизни, мудрое отношение человека к себе и к своей жизни является первейшим условием здоровья человека. Смыслом жизни человека как биосоциального и духовно-культурного существа является развитие собственной личности.

Уклад жизни человека, являющийся решающим фактором здоровья, строится с учетом духовного кредо, ближайших и дальних целей жизни, семейного положения и связанных с этим обязанностей. Особое значение для оптимального уклада жизни человека имеет правильный выбор жизненной позиции.

Для здоровья человека необходимо пребывание в счастье, под которым понимается исполнение его стремлений, желаний и потребностей. Современные люди в своем большинстве

запутались в удовлетворении своих материальных потребностей. Счастье человека часто связывается с наличием у него денег. Не отрицая этого, напомним лишь то, что за деньги можно купить практически все, кроме здоровья.

Душевное благополучие человека как условие и показатель его здоровья возможно при условии осознания моральных ценностей, развития благородных качеств личности. Пополнению жизненной энергии способствуют все положительные сердечные переживания. Расточение жизненной энергии вызывает: раздражение, страх, растерянность, гордыня, лень, тщеславие, самоуверенность, обидчивость и самоуничижение.

Здоровье человека зависит от состояния его ума, стиля мышления. В. Гумбольдт писал, что со временем болезни будут рассматриваться как следствие извращенного образа мышления. Имеет место и влияние слова на здоровье человека. Вызванные словом импульсы второй сигнальной системы перестраивают жизнедеятельность тканей и внутренних органов. В качестве здоровосозидающих требований к человеческой речи выступают благозвучие и искренность, спокойствие и доброжелательность.

Труд является не только условием и способом достижения человеком материального благополучия и его нравственной обязанностью, но и мощным источником пополнения жизненной силы. Наибольшее благо человеку дает труд осознанный и радостный, созидательный и творческий, активный и ритмичный, постоянный и разумно организованный.

Отдых необходим человеку для восстановления сил, представляет собой перерыв в работе и свободное от нее время (досуг). Своевременность, содержательность и разнообразие – основные требования к отдыху человека.

Сфера семейных отношений, оказывающая самое непосредственное влияние на здоровье всех членов семьи, включает: нравственно-психологическую, хозяйственно-экономическую и интимную составляющие. Исходным в создании семьи является совместимость супругов, а также их готовность к браку и семейной жизни (осознание принятого решения и действий по его исполнению, понимание супружеских обязательств и принятие ответственности за семью и детей, понимание вероятности возникновения проблем и

наличие установки на их разумное разрешение). Слагаемые семейного счастья и благополучия: взаимопонимание между супругами, их сексуальная гармония, уверенность в надежности брака, дети, отдельная квартира и материальное благополучие, любимая работа и хороший социально-психологический климат в трудовом коллективе, интересный и содержательный семейный досуг, надежные друзья семьи.

Вредные привычки и пагубные пристрастия являются факторами риска не только для здоровья, но и жизни человека. Предупреждение приобщения к употреблению одурманивающих средств возможно за счет побуждения потребности в здоровой жизни; убеждения в огромном социальном, моральном и экономическом вреде употребления одурманивающих средств; опровержения мнимых представлений об их пользе и лечебных свойствах, аргументированного доказательства их пагубности; убеждение в престижности быть здоровым человеком; раскрытие возможностей интересного и содержательного досуга; убеждения в престижности человека, не употребляющего одурманивающих средств.

Таким образом, основными способами сохранения и восстановления здоровья человека являются: нравственность; культура мышления, чувств и речи; здоровосозидающий уклад жизни, труд и отдых; сексуальная культура и благополучная семья; рациональное жизнеобеспечение (питание, обустройство жилища, сон и гигиена тела); свобода от вредных привычек и пагубных пристрастий; самооздоровление.

УДК 301

**Роль информации в идеологической работе**

**Чупахина Т.М.**

**Белорусский национальный технический университет**

Понятие информации возникло после того, как человек оказался перед лицом систем, в которые он заложил рациональный принцип организации. Информация (от лат. *informatio* – разъяснение, изложение) является мерой организации, отличается и от материи, и от энергии. Под

информацией в различных областях науки понимают: продукт взаимодействия данных и методов, рассматриваемый в контексте этого взаимодействия; обмен сообщениями между передающей и принимающей системами; совокупность каких-либо данных, знаний, любые сведения о ранее неизвестных событиях; содержание, полученное из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособабливания к нему чувств. Однако, все попытки дать «информации» точное определение остаются пока безуспешными.

Чтобы охарактеризовать роль информации, необходимо выделить три аспекта, важных для идеологической работы: содержание, форму и ценность. При этом процесс циркуляции потоков информации предполагается наличие следующих компонентов: 1) управляющая система, передающая информацию; 2) управляемая система, воспринимающая информацию; 3) качество и количество самой информации об объекте познания.

Идеологическая работа представляет собой процесс управления информационными потоками и включает в себя деятельность по распространению идеологической информации, по разработке теорий и внедрению их в сознание масс (через активизацию обмена между людьми идеями и взглядами, настроениями и эмоциями) и формированию у них определенного мировоззрения. На основе идеологической работы осуществляется процесс превращения идей в убеждения, поступки, дела. Среди наиболее действенных средств в этом процессе можно выделить агитацию и пропаганду.

*Агитация* является более доступным средством внедрения в сознание определенных идей, взглядов, активизирующих к действию, а также средством воздействия на настроения масс путем коллективных и индивидуальных бесед, выступлений по радио и телевидению, посредством призывов, митингов, листовок, плакатов, публикаций в газетах и журналах.

*Пропаганда*, используя коммуникацию, выступает как средство распространения идеологической информации, разъяснения целей внутренней и внешней политики государства и формирования определенных взглядов и убеждений, оказывающих влияние на действия, поступки и ценностные ориентации людей.

Таким образом, агитация необходима для достижения понимания каждым человеком важности идеологических процессов, происходящих в Республике, и ответственности за дальнейшее развитие Беларуси как независимого и суверенного государства, а пропаганда – для содействия самостоятельного формирования у читателей, слушателей, зрителей соответствующей идеологической позиции. Основными каналами, через которые поступает идеологическая информация к аудитории являются СМИ, Интернет, литература, искусство, наука, система образования, общественные организации и др

Механизмы воздействия информации на состояние белорусского общества и происходящие в нем процессы включают в себя ряд факторов, отмеченных в «Концепции национальной безопасности РБ».

Учитывая тот факт, что конденсатором информации является человеческое мышление и сознание, необходимо подчеркнуть возможность негативного аспекта информационного воздействия на человека и общество в целом.

Многие периодические издания, так или иначе, отводят на своих страницах место для обсуждения идеологической проблематики. Авторами таких текстов далеко не всегда являются специалисты, а достоверность и надежность приводимых в них сведений также не всегда проверяется. Вместе с тем, печатное слово обладает большой властью над людьми и вызывает доверие, а наиболее эффективное влияние информации на личность происходит через тексты и сообщения. В настоящее время, наряду со СМИ, все более популярным источником информации становится всемирная компьютерная сеть, где также нет гарантии достоверности и качества информации.

Исходя из этого, можно утверждать как общий тезис: свобода сообщений неприемлема и государство должно, защищая потребителя, наложить на рынок информационной продукции ограничения, т.е. цензуру, которая бы управляла производством информации, определяла форму восприятия, содержание информации и соответствующий способ ее выражения. «Наличие этических табу, реализуемых через какую-то разновидность цензуры, является необходимым условием для того, чтобы сдерживать разрушительное действие

информации ниже некоторого приемлемого, критического уровня». (С.Кара-Мурза. Манипуляция сознанием. М.: ЭКСМО.2003.С.271).

Однако, процесс глобализации изменяет рамки цензуры, расширяя действие принципа *свободы распространения информации* до мирового масштаба, делая информационную индустрию привилегией одного мирового центра. Информационные монополии ограничивают информационный выбор во всех сферах деятельности. Они предлагают лишь одну персию действительности – свою собственную. Так, производство массовой информации становится неотъемлемой частью создания глобального общества, нивелировки наций.

В связи с этим, для защиты национальных интересов возрастает необходимость решить ряд задач по обеспечению информационной безопасности в Республике Беларусь: формирование и реализация единой государственной политики по обеспечению защиты национальных интересов от угроз в информационной сфере; подготовка профессиональных кадров высокого уровня по идеологической работе; выяснение масштабов и уровня возможного информационного воздействия на население Республики; обеспечение сохранности и защиты культурного и исторического наследия (музейных, архивных, библиотечных фондов); сохранение традиционных духовных ценностей при важнейшей роли деятельности православной церкви, учитывая интересы других конфессий.

Решение этих задач – общее дело государства и общества.

# Философия

**Модернизация и коэволюция**

Лойко А.И., Глосикова Ольга (Словакия), Порозов С.А.  
Белорусский национальный технический университет

Техника (от греч. *techné* – искусство, мастерство) – способ добиваться чего-либо, достигать, осуществлять; в самом широком смысле слова – совокупность средств человеческой деятельности, направленная на изменение данного, преднаходимого соответственно человеческим потребностям и желаниям. Философия техники как направление получила распространение в Западной Европе в 60-80-х год. XX века. Техника рассматривается как сложный многоаспектный и противоречивый фактор развития человеческой цивилизации.

Договор с научно-техническим прогрессом проявляется, с одной стороны, в облегчении жизни человека, экономии его сил, энергии, в комфорте и различных удобствах, с другой стороны, в страшных поражениях душевной жизни человека, обезличивании, нравственной и духовной деградации. Механизация, автоматизация и связанная с ними "массовизация" производства лишают людей индивидуальности, создают разновидность социальных роботов. Подобная механизация жизни производит впечатление конца духовности в мире. Человек уже не он является "мерой всех вещей", а "вещь" становится мерой человека, всемогущим господином и даже диктатором. Особенно это обнаруживается в случае военной техники, ибо часто именно она решает, что будет с отдельным человеком и человечеством. Отсюда возникает проблема установления границ развития техники, применения нашего знания и действия. Эта проблема связана с вопросами нравственной, социальной и экологической ответственности человека, создающего технику.

Эволюционная онтология заложила основы для понимания того факта, что новая цивилизационная парадигма должна выстраиваться на признании включенности эволюции культуры и социокультурной реальности в целом в глобально представленные эволюционные процессы мирового порядка.

Развиваемые идеи конструктивной онтологии выстраиваются на основе философского синтеза исторически

представленных и современных учений эволюционизма, в рамках которых возникает и получает различные интерпретации проблема коэволюции. Исходным в этой проблеме является *вопрос о коэволюционной динамике социокультурной реальности и природы.*

Конструктивная онтология опирается на представления о целостном Космосе, каждый из объектов которого может быть представлен как исторически развивающаяся система, обладающая «синергетическими» свойствами. Более того, специфика человеческой деятельности приводит к тому, что любой из объектов мира, попадая в сферу человеческих интересов, приобретает «человекоразмерность». Проецируя это обстоятельство на процессе бесконечного взаимодействия человека и мира, можно предположить, что со времени формирования внутри эволюционного процесса социокультурной реальности с присущей ей динамикой развития, «человекоразмерность» становится атрибутом развивающихся систем.

Определенная историческая представленность системы отношений природы и социокультурной реальности, обозначаемая нами как онтическая реальность, имеет, в свою очередь, четко фиксированные онтические формы и исторически складывающиеся взаимосвязи этих форм. Выделяются такие устойчивые онтические формы, как природа, человек, культура, техника и цивилизация. Артикуляция этих форм, исторически меняющихся отношений производятся усилиями философии и науки и извлекаются из опыта человеческого бытия, центрирующим элементом которого и выступает деятельность общественного человека. Однако в стратегии деятельности важно определить пороги вмешательства в протекающие процессы и обеспечить за счет минимального воздействия такие приращения развития систем, которые, с одной стороны, обеспечивают достижение поставленных человечеством целей, а с другой – позволяют избежать катастрофических последствий.

Стремление концептуально представить конструктивную онтологию как основу современной теории эволюционизма, продиктовано целым рядом причин. Главная из них – это то, что динамичность отношений природы и социокультурной

реальности выстраивается на принципе коэволюции, синтезирующем онтологические, онтические, синергетические и информационно-коммуникативные методологические подходы к деятельности. Представляется, что традиционного разделения мира на «естественный» и «искусственный» (произведенный) недостаточно для выявления реальных отношений природы и цивилизации, природы и культуры, природы и техники, природы и человека и т.д.

Реализация коэволюционного подхода в целях конструирования системы конструктивной онтологии требует диахронизации и синхронизации анализируемых процессов. Имеется в виду, что существование исторически представленной самоорганизующейся системы можно рассматривать как особую стадию развивающегося объекта (синхронный срез), а переход от одного типа системы к другому (эволюция) – как диахронный срез. Нами предлагается рассматривать эти процессы не через противопоставление «естественного» и «искусственного» и даже не через поиск осознаваемого человеком диалога с миром (хотя он – первый шаг к решению проблемы снятия противостояния природы и социокультурной реальности), а через исследование механизмов единения человека и мира, в их глубинной связанности с эволюционными процессами.

Именно поэтому, с нашей точки зрения, необходимо исследование качественной специфики основных форм онтоэволюционного синтеза через системные особенности их исторической реализации. В рамках данного исследования делается попытка анализа техники как онтической формы, поскольку проблемы развития современной цивилизации и социоприродной системы в целом во многом «завязаны» на технологической составляющей жизнедеятельности человека.

Подчеркнем, что вышеназванные онтические формы с момента возникновения человека как рода складывались как предельно устойчивые образования, переходящие из одного исторического типа онтической реальности в другой. На этом основании *выдвигаем гипотезу, что отношения этих форм, во-первых, изначально выстраивались на коэволюционной основе* (даже если это не осознавалось обществом, культурой,

человеком), а *во-вторых, что детерминация этих отношений имеет сложную природу.*

В истории философской мысли давно известны концепции циклического развития природы, общества, их взаимодействия. Такие циклы достаточно разнообразны и различаются: по объекту их проявления, по интервалам времени их развития, по интенсивности своих проявлений в объектах и процессах природного и социального бытия и т. д. Такие циклы в социальной сфере проявляются в экономических, этнических, политических и культурных процессах. Следует учитывать и циклы взаимовлияния, взаимодействия вышеупомянутых циклов. Все эти процессы следует отнести к ноосферной (сфера разума) проблематике построения человеческого бытия в соответствии с требованиями научного планетарного разума. У истоков ноосферной проблематики ее творцы: французский ученый Тейяр де Шарден и русский мыслитель В. Вернадский. По проблеме ноосферного, устойчивого развития мирового сообщества и нашей страны написано достаточно много. Только в последние 2 – 3 года в нашей стране изданы ряд интересных статей и 3 монографии по указанной проблеме. Разработана национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь, однако она имеет в виду, прежде всего, оптимальное экологическое развитие общества, а не соответствие его процессов исторической логике их же естественных циклов развития, хотя и основывается на идее соответствия развития общества развитию природы. Именно поэтому следует чаще рассуждать об исторической логике развития собственно социальных процессов в контексте изложенной здесь проблемы для ее решения и прежде всего на материале нашего общества.

УДК 16 (075.8)

### **Смысл современной парадигмы образования**

Старжинский В.П., Дождикова Р.Н., Канарская В.И., Бабко А.И.,  
Мушинский Н.И., Терлюкевич И.И.

Белорусский национальный технический университет

Образование наряду с наукой является основополагающей составляющей культуры общества, определяет её

интеллектуальный ресурс, и в конечном итоге представляет основной фактор не только экономики, но и политики. Повышение качества образовательных систем непосредственно связано с успешностью развития страны в целом. Особенно актуальной проблема качества образования становится в связи с наступлением эры информационного общества – наиболее прогрессивной социальной формы организации, основанной на интеллектуальном и информационном ресурсе.

Что собой представляет конструктивный подход к решению проблем, т.е. в чем особенность конструктивной методологии? Широко понимаемая методология, как относящаяся не только к процессу познания, но и преобразования, освоения человеком действительности, может быть названа конструктивной. Конструктивная методология направлена на решение проблем, носящих теоретико-прикладной характер. В отличие от методологии, разработанной в классической науке, где преследуется цель – получение истины, конструктивная методология направлена на решение практических проблем, связанных с изменением наличной ситуации. Результатом применения конструктивной методологии является совокупность процедур, описывающих переход от сущего к должному. Состояние «сущее» характеризует наличную ситуацию, однако с инновационных позиций. Состояние «должное» характеризует возможную реальность, задаваемую целевой установкой. Средства перехода от сущего к должному представляют собой инструментальную модель, которая имеет теоретическое обоснование в виде концептуальной модели. Единство концептуального и инструментального моделирования и есть проектно-конструктивная деятельность, реализация конструктивной методологии.

Существуют серьезные проблемы и упущения в общекультурном развитии нынешних студентов. Это не только отсутствие идеалов, цинизм, неуважение к старшим, к собственной культуре и стране, элементарная неграмотность, духовная и социальная инфантильность, но и чисто потребительское отношение к жизни, принципиальная неблагодарность по отношению к тому, что они имеют благодаря развитию науки искусства и философии.

Существующая парадигма гуманитарного образования является явно недостаточной для полноценного развития современной молодежи. Особенно остро это чувствуется в техническом вузе, т.к. в силу специфического профиля дисциплин и односторонней довузовской ориентации студенты не могут четко выражать свои мысли, грамотно писать и думать, мало читают и мало думают.

Сокращение таких дисциплин как логика, которая дисциплинирует не только мышление но и язык, эстетики, которая доказывает что красота действительно может спасти мир, урезанное (лишь в течение одного семестра) изучение такого сложного и важного курса как философия пагубно сказывается не только образовательном уровне студентов, их квалификации, но и порождает закомплексованных истуканов, не способных к творческой деятельности

Близость техники и искусства уже по происхождению самого понятия (греческое слово *techné* означает искусство) и по смыслу также порождает потребность в философском и эстетическом развитии будущих творцов техники. Подобно философскому камню, превращающему неблагородные металлы в благородные, философия облагораживает умы и сердца людей. Знать, «откуда есть пошла земля русская» (белорусская) очень важно, но важно и знать «откуда есть пошла наука» (из философии). Без гуманитарных дисциплин у студентов не будет ни культуры мышления, ни культуры речи, ни культуры поведения. Сами студенты говорят о необходимости более полного изучения философии для саморазвития личности.

Формирование глобального информационного пространства делает весьма актуальным решение не только технических, но и этических проблем. Безусловно, человек всегда существовал в окружающем его информационном пространстве, которое постоянно расширялось, благодаря появлению письменности, книгопечатания, изобретению радио, телевидения и т.д. Многовековое пребывание в нем позволило выработать определенную систему норм и правил поведения, эффективные этические и правовые механизмы, регулирующие взаимодействие всех элементов общества в информационном пространстве. Однако к концу XX века стремительное развитие Интернета и интернет-технологий активизировали процесс

формирования принципиально нового по своим характеристикам информационного пространства. Наиболее важными из них являются: охват всего человечества, открытость современного информационного пространства, наличие практической возможности оказывать воздействие на любого человека и общественные группы через их информационные сферы, трудность своевременного выявления информационных воздействий и предотвращения их негативных последствий.

С развитием сети Интернет началась активная разработка этических норм и правил пользователей глобальных сетей (нетикет), компьютерного права. Однако все очевиднее становится тот факт, что невозможно создать всеобъемлющую систему запретов, как и проследить за их исполнением. Постоянно увеличивается список примеров асоциального поведения человека в информационном пространстве.

Таким образом, впервые появившаяся в истории уникальная возможность самостоятельно действовать и проявлять себя как личность в мировом масштабе практически не используется. Все очевиднее становится необходимость целенаправленной работы по формированию и воспитанию информационно-компьютерной культуры личности, которая, прежде всего, предполагает высокий уровень освоения и использования достижений человечества в области новых информационных технологий; умение анализировать свою информационно-компьютерную деятельность и адекватно ее оценивать с позиции значимости для окружающих и самого себя, а также наличие потребности в постоянном самообразовании, самовоспитании и творческом саморазвитии.

Да ґрунтоўных мэт, дасягненню якіх працэс гуманітарызацыі вышэйшай адукацыі можа і павінен паспрыяць, належыць фармаванне ў студэнтаў творчых схільнасцяў- і на ўзроўні тэарэтычнага мыслення, і ў практычнай сферы. Парадаксальнае мысленне ў сваіх аўтэнтчных формах (апарэтычнай, антынамічнай, разгорнутае ў парадаксальны дыскурс) адметнае тым, што правакуецца крызіснай эпістэмнай сітуацыяй: неаднаразова правяраныя метады і мадэлі пазнавальнай дзейнасці прыводзяць да вастрэйшых супярэчнасцяў. Кінуты ў небяспечную стыхію парадаксальнасці чалавечы дух міжволі

імкнецца да новых, нестандартных падыходаў і рашэнняў. У навуковай літаратуры (асабліва ў англасаксонскай) тэрмін “парадокс” знаходзіць дастаткова шырокі ўжытак, ягоны топас не абмяжоўваецца толькі сферай логікі і матэматыкі (тэорыі мностваў). І гэта невыпадкова, бо пазнавальныя сітуацыі, што змушаюць да парадаксальнага мыслення, узнікаюць не толькі ў гэтых дзвух вобласцях навукі, яны паўстаюць на ўсіх узроўнях духоўнасці, выяўляючы пры гэтым як агульныя, так і адметныя рысы. Відавочна, што крэатыўны патэнцыял дадзенай-складанай і разнастайнай- праблематыкі можа і павінен быць скарыстаны ў працэсе выкладання ў ВНУ самых розных дысцыплін. Таксама несумненна, што да найважнейшых перадумоў яго эфектыўнага скарыстання належыць глыбокі філасофскі аналіз адпаведных праблем, які выяўляе, такім чынам, істотнае значэнне ў рамках гуманітарызацыі вышэйшай адукацыі наогул і вышэйшай тэхнічнай адукацыі ў прыватнасці.

Задачы подготовки всесторонне образованного специалиста инженерно-технического профиля предполагают повышение культуры мышления, интенсификацию интеллектуальных ресурсов. Каждый человек умеет логически мыслить, в этом состоит его качественное отличие от других биологических видов, использующих в своём взаимодействии с окружающей средой, в основном, инстинкты и рефлексы. Человек тоже широко применяет данные органов чувств и возникающие на их основе рефлексы, однако они оказываются действенны только в стандартных типичных ситуациях. При резком изменении окружающей обстановки, когда отсутствует готовая инстинктивно-рефлекторная реакция и привычная форма поведения становится нецелесообразна, животное оказывается беспомощно, пока постепенно, методом проб и ошибок не сформирует новый более целесообразный тип реакции. Человек в подобной ситуации начинает активно использовать творческое мышление: осмысливая абстрактные сущностные признаки наблюдаемых явлений в форме понятий, сопоставляя через суждение их с чем-то известным ранее, делая логические выводы, выстраивая умозаключения, он получает способность действовать в нестандартных ситуациях, развивать материальную культуру, науку и технику. Это присуще каждому человеку, однако в рамках профессиональной

деятельности обыденного мышления явно недостаточно, требуется специальная подготовка.

Логика исследует структуру рассуждения, раскрывает лежащие в его основе закономерности. Законы логики – основа истинного мышления. Они являются образцами, эталонами рациональной деятельности, на которые ориентируется познавательная проблематика.

В качестве учебной дисциплины логика формирует методологическую основу углублённого освоения материала специальных дисциплин. Её изучение позволяет быстро и эффективно осмысливать связь между известным и новым знанием, видеть за единичными фактами закономерности и первопричины, исходя из знания предпосылок предвидеть возможные последствия в конкретных условиях, чётко и ясно формулировать выводы и их аргументировать.

Однако на изучение логики на многих факультетах БНТУ дневной формы обучения выделяется только 18 часов (лекции или практические занятия), а на заочной форме обучения изучение логики ограничивается несколькими часами при отсутствии как контрольных работ, так и практических занятий.

Очевидно, что при таком количестве учебных часов, значимость изучения логики незначительна.

## УДК 17

### **Постмодернизм в контексте техногенной цивилизации**

Мушинский Н.И., Храмцова О.М., Опарин А.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Побочные результаты никем не управляемого, спонтанного и бесконтрольного прогресса науки и техники в начале третьего тысячелетия ставят под сомнение будущее человеческой цивилизации, и даже само её существование. Всю совокупность их социально-психологических последствий, а также обусловивший их стиль мышления, мировоззренческий дискурс, постмодернистская философия охватывает под рубрикой «логоцентризма» и выдвигает идею его «деконструкции». Тем самым она стремится сгладить возникшие противоречия, дать

человечеству возможность выбора тех или иных более благоприятных путей дальнейшего развития, с учётом всего многообразия существующих концепций и точек зрения. Сформулировал понятие деконструкции и осуществил его философско-теоретическую интерпретацию Ж.Деррида. Именно *опровержение одностороннего рационализма*, который связан с военно-промышленным комплексом, ведёт социум по пути конфронтации, углубляет экологический кризис трактуется им как главная цель современной философии.

*Логоцентризм* включает в себя всю совокупность научно-рационалистических построений, отстаивающих свой приоритет перед другими типами «дискурса» (авангардным искусством, неорелигиозными верованиями и т.п.). В силу своей генетической связи с процессами техногенеза, логоцентризм самонадеянно претендует на обладание «единственно правильной научной истиной», адекватное отражение «объективной реальности». На самом же деле его претензии совершенно безосновательны; логоцентризм порождает в человеческом сознании ложные образы, не отражающие действительность, а только «симулирующие» её. На этой основе массовая культура и государственная пропаганда создают многочисленные мифологемы. В качестве примера Р.Барт называет миф о «марсианах», когда в условиях глобального противостояния западная мифология приписывает коммунистическому миру ту же чужеродность, что и какой-нибудь иной планете. Подобный искажённый рационализм утверждает ситуацию «монолога», «фоноцентризма»: «научный» дискурс вещает «высшую истину», заглушая своим «голосом» все остальные мнения.

Представители постмодернизма считают, что в глубине современного мировосприятия вызревают тенденции *деконструкции*, призванные ниспровергнуть мировоззренческий приоритет логоцентризма. Наука должна быть дополнена другими мировоззренческими структурами, которые до этого занимали подчинённое положение на периферии техногенной цивилизации, имели маргинальный статус. К ним относятся основные виды и жанры авангардного искусства, неорелигиозные течения, занятые поисками обновлённой возвышенной духовности, которая призвана объединить

человечество, спасти его в условиях глобального кризиса. Рациональное, взаимодополняющее сотрудничество, диалог между разными типами дискурса, отказ от одностороннего приоритета «позитивной науки» выражают сущность «становления постмодерна».

Постмодернизм как широкое культурное течение включает в свою сферу философию, эстетику, искусство, науку. В последней трети XX века в жизни США, стран Западной Европы произошли те качественные перемены, которые позволили говорить о зарождении нового, постиндустриального общества. В этом обществе на смену проблемам классического, индустриального капитализма пришли другие: одна из них – потеря ориентиров, отсутствие объединяющей общества идеи. Наиболее выраженным признаком постиндустриальной культуры является смена приоритетов – акцент делается на *техническом*, а не социальном прогрессе, на производстве информации, а не вещей. Все большую роль приобретают компьютерные методы производства артефактов.

Как было отмечено ранее, постмодернистская ситуация распространяется и на сферу науки. Постмодернизм в науке – одна из центральных тем западной эпистемологии 80-90-х годов. Следует отметить особую значимость философии постмодернизма в свете глобальных техногенных проблем современности. Философское осмысление достижений квантовой физики, термодинамики, информатики, теории игр, теории катастроф привело к выводу об изменении типа рациональности. Постмодернизм в науке, как правило, ассоциируется с постнеклассическим типом рациональности, который характеризуется повышением субъективности, гуманистичности, самокритичности научного познания, пересмотром таких его классических установок, как объективность, истинность.

Существенный вклад в развитие идей постнеклассической науки внес И. Пригожин. Он подвергает критике принципы классической научной картины мира, где господствуют детерминизм, каузальность, связанные с единственной моделью действительности и ее становлении во времени. Взамен И. Пригожин выдвигает новые представления о постнеклассическом научном и художественном творчестве как

вероятностных системах с низким коэффициентом вероятности, соответствующих современному образу мира как совокупности *нелинейных* процессов. Его концепция, связанная с термодинамикой неравновесных процессов и синергетической теорией диссипативных структур, обосновывающей концепцию возникновения порядка из хаоса как потенциальной сверхсложной упорядоченности, оказалась созвучной синергетическим трактовкам постмодернистского искусства как самоорганизующейся системы.

Один из известных теоретиков постмодернизма Ж. Ф. Лиотар высказывается об изменении познания в рамках постмодернистской культуры и постиндустриального общества. В технократический век, когда «социальность» управляется компьютером, возникает опасность превращения нового знания в информационный товар. В этой связи возникает ситуация необходимости дополнения научного знания ценностно-целевыми критериями. Такая ситуация позволяет сформулировать ряд новых для философии проблем: легитимация знания в информатизированном обществе, повествовательные функции современного научного знания (научное знание рассматривается как своего рода речь), и т. д. Такое научное знание становится предметом исследования лингвистики, кибернетики, машинного перевода, теории коммуникации.

Возрастающая роль использования компьютерных методов получения и распространения информации, потребность переводимости знания на машинный язык приводит к гегемонии информатики и превращении знания в товар. Информация становится средством борьбы за власть.

Целью доклада является выявление областей идеологической гегемонии в поле философии. При этом идеология, как можно её представить, есть ни что иное, как иллюзорное представление о реальности, вызванное самой реальностью и включённое в неё. Постмодернизм в этом смысле представляет собой идеальный образец для исследования: с одной стороны, он знаменует завершение новоевропейского философского проекта с его установками на всецелое разума, на социальный прогресс и утверждением культа индивидуальной свободы (так постмодернизм выявляет идеологический характер прежней

философии), с другой – сам представляет собой очередной вариант торжества идеологических структур над философской рефлексией. В чём же корень идеологии? Почему столь близкими оказываются эти две формы общественного сознания – философия и, собственно, идеология? Отчуждённость человека от пространственно-временной метрики реального мира – в этом видится причина появления различных феноменов идеологического сознания. Призрачность, иллюзорность – так может быть охарактеризован мир смыслозначения, в котором пребывают люди. Предельная отстранённость человека от реального мира (марксистский термин «отчуждённость» всё же представляется здесь более уместным) приводит к тому, что человек, в рамках своих социальных практик сталкиваясь с реальностью, при попытках теоретического её осмысления порождает различного рода мирообъяснительные концепции: мифологические, религиозные, философские, etc. Но в этом случае сапиентальная реальность (*кажимость*) в воображении полностью исчерпывает реальность актуальную, и специфика представлений о природе реального, равно как специфика социальных практик детерминируют характер познавательной активности индивида и характер его рефлексии. В результате чего философские системы несут на себе отпечаток современной им эпохи, и развиваются в рамках соответствующих идеологических схем. Последнее с ясностью выявлено ориентированными на марксизм исследователями, в частности – французскими постструктуралистами с их антропоцентрикой децентрированного мира, представления о целостности которого привнесены в сознание индивида насильственно в процессе его социализации и репрессивны по отношению к нему.

**Онтологические проекции эволюции природной и  
социокультурной реальности**

Глосикова О. (Словакия)

Белорусский национальный технический университет

Кризисные моменты, возникающие в эволюции человечества, всегда актуализируют вопрос о смысле жизни, тесно связанной с темой бытия.

Онтологическое учение имеет свою историю. Философская проблема бытия впервые введена Парменидом в V-IV вв. до н.э. Введение идей Абсолюта как устойчивого, стабильного, неподвижного, надежного, вечного, неуничтожаемого (Божество, Природа, Провидение, Судьба) стало большим достижением греческой философской мысли. Космоцентристское учение античной философии, рассматривающее бытие как единое, вечное и неизменное, находит свое продолжение в средневековье. Формирование средневековых онтологических идей шло под влиянием учений Платона, Аристотеля, неоплатоников. Наиболее полно и детально учение о бытии представлено в творчестве Фомы Аквинского, соединившего учение Аристотеля и христианское откровение, в рамках которого «быть существующим» аналогично принадлежат и Богу, и миру. Но Бог есть само бытие (бытие и сущность), а мир только обладает бытием. Материалистический пантеизм Нового времени, стоящий на позиции натурфилософии, выдвигает идею «растворения Бога» в природе. Т. Гоббс видит в Боге первопричину движения. Происходит смена онтологической парадигмы: бытие, и истина объявляются тождественными. Таким образом, онтологическая проблематика развивается в рамках натурфилософских подходов классических философских систем.

В книге «Категория бытия в классической западноевропейской философии» А.Л. Доброхотов подчеркивает, что проблема бытия во все времена остается значимой для философского мышления, меняются лишь подходы к ней. XX век демонстрирует наиболее кардинальную смену онтологических парадигм. С одной стороны, многие философы стали полагать, что абстрактные, умозрительные

построения о бытии следует заменить позитивным знанием, базирующемся на научном мышлении, другие философы попытались перевести онтологию на язык этико-антропологической проблематики. Актуальными становятся антропологические проблемы, прежде всего выраженные через ценности философии жизни и экзистенциально-философское понимание существования. Экзистенциальное суждение есть не только высказывание о существующем, но и представление существующего. По мысли Н. А. Бердяева, онтологически нет прошлого, как и нет будущего, а есть лишь вечно творимое настоящее. Философы – экзистенциалисты XX века протестовали против классически понимаемой и интерпретированной онтологии как учения о самостоятельном мире бытия и зависимом от него человеке как о предмете мира. Фундаментальная онтология М. Хайдеггера рассматривает существование человека как базисное бытийное условие его активности. Человеческое бытие соединяет в себе два начала – бытие в физическом мире и бытие в сознании. Поэтому оно является исходной точкой, отталкиваясь от которой можно понимать мир. Бытие мира и любого сущего в нем открыто человеку через его человека – собственное существование. Человеческое бытие (я есть самость), единственно способное вопрошать о самом себе и бытии вообще, легло в основу экзистенциальной онтологии (М. Хайдеггер, Ж.-П. Сартр). Согласно экзистенциальной парадигме бытия, для человека нет никакого бытия, как своего бытия в мире, нет никакого другого мира, кроме мира субъективности.

На рубеже тысячелетий возникает новое направление онтологических исследований, в котором культура рассматривается как основной способ человеческого бытия. Исходя из стремления компенсировать человеку неизбежный уход в небытие, культура предлагает человеку различные способы «духовной компенсации». По мнению Н. Бердяева, к XX веку философия пришла к выводу, что утверждение человеческой индивидуальности предполагает универсализм. Человек себя приобретает и себя утверждает, если он подчиняется высшему началу и находит сверхчеловеческую святость как содержание своей жизни, и наоборот, человек себя теряет, если он освобождает себя от высшего

сверхчеловеческого содержания и ничего в себе не находит, кроме своего замкнутого мирка. В философии XX века речь идет не о том, как преодолеть абстрактное понимание человека, а о том, как обосновать идею человекоразмерности мира. В последнее время идея человекоразмерности бытия чаще других интерпретируется через глобализацию деятельности, приобретения ею планетарных и потенциально космических масштабов. На наш взгляд, в подобном подходе превалирует гносеологическое обоснование проблемы, при котором таинство бытия мира требует от субъекта неких рискованных шагов в неизвестное и, тем самым, налагает на него ответственность за происходящее. XX век накопил множество серьезных теоретических и практических проблем, одни из которых привели к кризисам и разочарованиям, другие — к научным открытиям и накоплению жизнедеятельного опыта социального бытия. Сформировавшийся фундамент градирующей неравномерности развития природных и социальных систем привел к разрушению модели прогресса, основанного на линейном подходе к разным формам, видам природных, социальных организмов и систем. Объективно возникли условия для разработки альтернативных подходов к онтологии, связанных с включением в онтологические теории учения об эволюции. Данные обстоятельства во многом объясняются тем, что в естественных и даже гуманитарных науках, логике, методологии науки принцип эволюции укрепляет свои позиции. Но реальное бытие социальной сферы и на сегодняшний день подвержено замене одних регрессивных стереотипов другими. Поиск «порядка из хаоса» по-прежнему ведется в интенциях классической рациональности.

Исторический срез учения о диалектике как принципе развития находит свое выражение в философских рефлексиях, влияющих на область естествознания. Из основных концепций развития можно выделить следующие: 1) рационально – логико-гносеологическая модель (И. Канта и Г. В. Ф. Гегеля); 2) диалектико-материалистическая концепция; 3) теория постепенных изменений (Г. Спенсер); 4) натуралистическая концепция, одним из основоположников которой был Ч. Дарвин; 5) эмерджентная концепция (А. Бергсон). В рамках исследования проблемы самой продуктивной представляется

эмерджентная концепция, поскольку в ней делается акцент на интегрально-качественных скачках в развитии, затрагивающих все связи между элементами системы. Эмерджентный эволюционизм как концепция возникает при обсуждении философских оснований дарвинизма «как попытка примирить противоположные принципы механицизма и витализма. Сформулированное К.Л. Морганом понятие «эмерджентность» (от англ. emerge — внезапно возникать), означало качественный скачок при возникновении нового уровня бытия». К. Л. Морган объяснял процесс возникновения жизни на основании определенных физико-химических процессов как необходимой основы, но не определяемый только ими.

**Актуальные проблемы  
истории и  
культурологии**

УДК 9 (476)

**Национально-государственная идея в общественно-политическом движении Беларуси  
(март – октябрь 1917 года)**

Богданович Е.Г.

Белорусский национальный технический университет

После Февральской революции 1917 года в Белоруссии начал складываться либерально-помещичий блок. Он объединил два типа организаций: помещичье-религиозные и либерально-демократические. Их национальные программы были позаимствованы главным образом у кадетов.

Кадеты выступили против возможного преобразования России на основе федерации, считая это практически неосуществимым. В качестве альтернативы национальному делению предлагалась территориальная автономия «провинциального типа». За народностями России признавалось право на создание экстерриториальных национальных союзов для решения задач в культурной сфере. Национально-территориальное переустройство России рассматривалось как невозможное и опасное.

Большую роль в общественно-политической жизни в Белоруссии в марте – октябре 1917 года сыграли организации революционно-демократических партий, в первую очередь, меньшевики и эсеры.

Национальная программа меньшевиков была достаточно неопределенна. Так, в проекте платформы по национальному вопросу, напечатанном меньшевиками 29 июля 1917 года, было объявлено о стремлении добиваться введения областного самоуправления «вплоть до автономии». Вместе с тем подчеркивалось желание защитить целостность и неделимость государства. Для нерусских народов выдвигался принцип культурно-национальной автономии.

Более демократическую позицию в вопросе будущего национально-государственного переустройства России занимали эсеры. Их национальная программа основывалась на двух основных принципах: 1) право на самоопределение, формы которого определит Учредительное собрание, для крупных наций, компактно расселенных на определенной территории, и

2) национально-персональная автономия для экстерриториальных наций и национальных меньшинств.

После Февральской революции 1917 года Белорусская Социалистическая Громада (БСГ), которая выдвигала следующие требования в области национальных отношений:

- широкое развитие белорусской культуры...
- национализация школы,
- полное самоуправление Белоруссии с законодательным органом, Краевой Радой, избранной на основе всеобщего, равного, прямого, тайного и пропорционального избирательного права, для местного законодательства, разработки и развития законов, изданных между Белоруссией и другими частями Российской Федерации,
- полные политические и экономические права для всех национальностей, проживающих на Белорусской земле.

Лагерь радикальных сил в Белоруссии представляли большевики.

В марте 1917 года газета «Правда» (центральный орган РСДРП (б)) напечатала резолюцию по национальному вопросу, принятую в 1913 году на совещании ЦК с партийными работниками в Поронине.

Поронинская декларация содержала главные требования партии в национальной сфере. В ней декларировалось право нации на самоопределение вплоть до отделения образования самостоятельного государства. Резолюция узаконивала также термин «широкая областная автономия», провозглашала полное равноправие всех наций и языков, гарантировала права национальных меньшинств.

Дальнейшее развитие большевистская программа по национальному вопросу получила в решениях VII (Апрельской) Всероссийской конференции РСДРП (б), состоявшейся в Петрограде 24 – 29 апреля 1917 года. В резолюции, написанной В. Лениным, вновь подтверждалось требование партии о праве нации на самоопределение вплоть до отделения и образования самостоятельного государства. Как и на Поронинском совещании, резолюция отмечала, что «вопрос о праве наций на свободное отделение нельзя смешивать с вопросом о

целесообразности отделения той или иной нации в тот или иной момент. Этот последний вопрос партия пролетариата должна решить самостоятельно, с точки зрения интересов классовой борьбы пролетариата за социализм».

Таким образом, почти все политические партии, действовавшие на территории Белоруссии в марте – октябре 1917 года, осознавали, что Белоруссия имеет основания быть некой целой административной единицей. В то же время национальные программы партий, их видение будущего государственного обустройства России и Белоруссии, как ее части, существенно отличались.

Либерально – буржуазный вариант решения национального вопроса, предложенный кадетами и близкими им белорусскими партиями, предусматривал сохранение целостности и неделимости России. Белоруссии в лучшем случае придавался статус «области» с местным законодательством в культурно-просветительной сфере.

Партии революционно-демократического направления – меньшевики и эсеры – по существу, также негативно относились к идее белорусской национальной государственности. Так, меньшевики, как и кадеты, защищали целостность и неделимость России, для нерусских народов предлагалась культурно-национальная автономия. Широкой территориальной автономии, децентрализации России на основе федерации и национально-персональной автономии для экстерриториальных наций добивались эсеры.

И только РСДРП(б) выдвинула своим требованием право нации на самоопределение вплоть до отделения и образования самостоятельного государства. Но дальнейший ход событий свидетельствовал о том, что этот, казалось бы, демократический лозунг носил в целом демагогический характер и не имел практического обоснования.

Что же касается собственно белорусских национальных партий, то здесь явно обозначились два направления: сторонники областнической идеи и автономисты. Преобладала же в общественно-политической мысли Белоруссии того времени идея национальной государственности в форме широкой краевой автономии в составе Российской федеративной демократической республики.

УДК 281.93

**Второклассные школы Св. Синода на территории Беларуси  
в конце XIX – начале XX века**

Восович С.М.

Брестский государственный технический университет

Со второй половины 90-х гг. XIX в. на территории Беларуси стали создаваться второклассные школы для подготовки учителей церковных школ всех типов. После принятия «Положения о церковных школах ведомства православного исповедания» (1 апреля 1902 г.) второклассные школы занимались только подготовкой учителей школ грамоты [1].

Самые первые второклассные школы на территории Беларуси были организованы в 1896 г.: Буйничская при Буйничском женском монастыре Могилёвской епархии и Яновичская Витебского уезда Полоцкой епархии. Процесс активного создания второклассных школ в белорусско-литовских губерниях продолжался до 1905 г. В 1904 г. на территории Беларуси насчитывалось 31 второклассная школа. Причём по темпам их открытия белорусско-литовские епархии отставали от большинства регионов Российской империи.

Открывались второклассные школы с разрешения Училищного Совета при Св. Синоде. Создавались они, как правило, путём преобразования двухклассных церковно-приходских школ.

До 1902 г. второклассные школы считались церковно-приходскими и представляли собой вторые классы двухклассных церковно-приходской школ с дополнительным учительским курсом. После принятия «Положения о церковных школах ведомства православного исповедания» они перестали считаться церковно-приходскими и были включены в разряд учительских. Учительский курс, являвшийся до этого времени каким-то придатком во второклассных школах, был гармонично соединён со вторым классом (до этого состоящим из двух отделений со сроком обучения один год в каждом отделении) как его третье отделение.

Принимались во второклассные школы молодые люди православного исповедания в возрасте 13 – 17 лет (до 1902 г. мальчики и девочки в возрасте 13 – 14 лет), успешно

окончившие курс начальных училищ. В женские второклассные школы разрешалось принимать девочек, получивших домашнее образование. Поступающие должны были сдавать приёмные экзамены.

Содержались второклассные школы полностью на средства Св. Синода, кроме содержания учащихся. Учащиеся обязаны были содержать себя сами. Для учащихся, которые не могли ежедневно посещать школы из-за отдалённого местожительства, создавались общежития. За «содержание столом» учащиеся вносили определённую плату. Одежду и постельные принадлежности ученики приобретали сами.

При некоторых второклассных школах для бедных воспитанников учреждались стипендии на средства частных лиц, обществ, организаций. Причём количество стипендий в разные годы было различным. Стипендии могли предоставляться ученикам как полностью, так и могли дробиться между учащимися.

Курс обучения во второклассных школах был трёхлетний. Для практических занятий при каждой школе открывались одноклассные церковно-приходские школы. Первоначально во второклассных школах пользовались программами и учебными пособиями двухклассных церковно-приходских школ. На учительском курсе обращалось внимание как на предметы, которые входили в программу экзамена на звание учителя или учительницы церковно-приходских школ, так и на практические занятия учеников. С 1899 г. в качестве временного руководства во второклассных школах применялись «Примерные программы для второклассных школ». После утверждения «Положения о церковных школах ведомства православного исповедания» были приняты новые учебные программы. В соответствии с «Положением ...» 1902 г. во второклассных школах преподавались: Закон Божий; всеобщая и русская церковная история; церковное пение; русский и церковно-славянский языки; русская история; география в связи со сведениями о явлениях природы; арифметика; геометрическое черчение и рисование; дидактика; начальные практические сведения по гигиене; чистописание; рукоделие (в женских школах). В некоторые годы в ряде второклассных школ из-за обширности

программ и недостаточной подготовки поступивших учеников допускалось увеличение числа уроков по отдельным предметам.

Кроме перечисленных общеобразовательных предметов в некоторых школах, где имелись сад, огород, земельные участки, преподавалось сельское хозяйство. В отдельных школах также обучали некоторым ремёслам.

С 1911 г. при некоторых второклассных школах Беларуси стали открываться дополнительные отделения (курсы). Эти школы можно разделить на три группы: 1) школы с дополнительным одногодичным учительским курсом (в 1911 г. в пяти белорусско-литовских епархиях таких школ насчитывалось две: Витчевская (Пинский уезд Минская епархия) и Киселёвская (Себежский уезд Полоцкая епархия)); 2) школы с двухлетним псаломщицко-диаконским законоучительским курсом: Оболь-Онуфриевская (Полоцкий уезд Полоцкая епархия) и Ольшанская (Оршанский уезд Могилёвская епархия), курсы которой размещались в здании Могилёвской духовной семинарии; 3) школы с курсом прикладных знаний: на хуторе Приволье (Оршанский уезд Могилёвская епархия).

В 1908 г. Св. Синод своим определением от 20 августа – 3 сентября утвердил «Правила для второклассных школ». Данные «Правила ...» уточнили права и обязанности заведующих, учителей и учащихся

В конце первого десятилетия для Беларуси стал актуальным вопрос о перспективах существования второклассных школ, ибо количество школ грамоты с начала XX в. стало значительно уменьшаться. К тому же второклассные школы не могли готовить учителей для сетевых школ с 4-летним курсом. Тем не менее, за время своего существования второклассные школы подготовили немало учителей для школ грамоты.

### **Литература**

1. Положение о церковных школах ведомства православного исповедания // Полоцкие епархиальные ведомости. – 1902. – № 11(оф.). – С. 443 – 445, № 12(оф.). – С. 485 – 492.

Давидович А.В.

Белорусский национальный технический университет

У столицы нашего государства интересная и во многом не изученная история. Важным событием в ней было получение городом самоуправления.

Минск XV-XVI веках входил в состав Минского повета. Городом управлял наместник – представитель великого князя. Так по документам, относящимся к 1473 г., известно, что Минском управлял князь Иван Заславский «наместник менски», упоминаются также и другие наместники. Наместник выполнял административно – хозяйственные функции: собирал налоги, торговые пошлины, судил и т.д.

С дальнейшим развитием города, подъёмом его экономики, жители Минска стремились создать отличную от повета систему самоуправления. Минчане стремились к освобождению жителей от подсудности и власти наместника и феодалов, к получению больших экономических свобод. Такие свободы могло дать горожанам принятие магдебургского права.

Магдебургское право - это феодальное городское право, которое появилось в XIII в. в г. Магдебург и действовало в городах Восточной Германии, Центральной и Восточной Европе. Оно давало городам самоуправление, судебный иммунитет, налоговые льготы, право владения землёй, льготы в ремесленной и торговой деятельности и многое другое. В городах с магдебургским правом создавались выборные органы самоуправления и суда (магистрат), устанавливался порядок выборов городской власти и её функции, основные нормы криминального и гражданского права, порядок торговли, налогообложения и т.д.

В Беларусь магдебургское право пришло из Польши. В ВКЛ привелеи или грамоты на магдебургское право государственным городам давали великие князья, а частновладельческим их владельцы, или по их ходатайству великие князья. Первую грамоту на магдебургское право территории Беларуси получил город Брест в 1390 г., затем Гродно 1391, Слуцк в 1441, Полоцк в 1498 году.

14 марта 1499 г. в день святого Бенедикта великий князь литовский Александр Казимирович создал привиллеи на самоуправление для города Минска. После этого события в нём устанавливался новый порядок самоуправления. В городе создавался новый выборный орган управления городом – рада, которая состояла из 12 радцев. Каждый год она избирала из своего состава двух бургомистров, которые вместе с назначенным великим князем войтом управляли городом. Рада решала повседневные вопросы из жизни города: развитие торговли, ремесла, сбор налогов, решала различные судебные дела, управляла порядком в городе. Вёл заседания рады один из бургомистров.

Для заседаний рады была возведена ратуша на территории Верхнего рынка. Известно, что в ней находилась «бочка мерная», своеобразный эталон веса, герб города и т.д. На первом этаже ратуши находились торговые лавки, хлебные лотки, а также «постригальня» для сбора шерсти.

Великий князь назначал в город войта, который с выборными представителями горожан (лавниками) разбирает криминальные дела и был представителем великого князя в городе. Войт имел доходы с двух городских шинков и двух мясных лавок.

Грамота на магдебургское право давала городу и собственный герб. Но в Минске он появился значительно позже – в 1591 году и выглядел следующим образом: в голубом поле женская фигура между двумя ангелами и двумя херувимами.

По привиллею 1499 г. минские мещане подлежали суду только своего города. Если войт и бургомистры относились к мещанам несправедливо, то они могли жаловаться великому князю. В казну государства минчане должны были платить каждый год по 60 копеек серебром, военный налог, корчемный чинш и т.д.

Горожанам разрешено было иметь и возделывать земли вокруг Минска, брать дерево на постройки. Самоуправление ограничивало права купцов из других городов во время торговли в городе. Исключение делалось только для купцов из столицы государства города Вильни.

С появлением самоуправления росла в городе социальная и правовая дифференциация населения. Свободные граждане

подчинялись распоряжениям и указам городских властей в лице магистрата. Другая часть жителей (ремесленники, челядь), которые проживали на землях феодалов или церкви, были феодально зависимыми от них и исполняли приказы только своих господ. Свободное население города в XV веке получило название «мещане» – жители «места» (города). В этот период население Минска не превышало 3-4 тысячи человек

С ростом и развитием Минска привиллеи переписывался и дополнялся. Так во время огромного пожара 1547 г., когда выгорел почти весь город, оригинал документа сгорел. Жюлимон Август в 1552 г. почти полностью возобновил его дополнив и расширив.

Во второй половине XVIII в. роль городского самоуправления уменьшилась в связи с общим политическим кризисом речи Посполитой. Кризис ухудшил экономическое состояние городов. В связи с этим в 1776 г. сейм речи Посполитой лишил магдебургского права государственные города и местечки ВКЛ за исключением главных воеводских поветовых центров: Вильни, Лиды, Троков, Ковно, Волковыска, Пинска, Минска, Мозыря, Бреста, Гродно и др.

Получение Минском и другими белорусскими городами самоуправления говорило о том, что они достигли высокого уровня социально – экономического развития, сравнимого с городами Польши и Германии. Традиции городского самоуправления в Беларуси были прочными и Минск развивал их дальше.

Впоследствии в Беларуси магдебургское право было последовательно ликвидировано после её присоединения к российской империи. В Могилёвской губернии городское самоуправление было ликвидировано Екатериной II в ноябре 1775 г., в Минской губернии (в том числе и в Минске) – в мае 1795 г., в Слонимской и Виленской – в декабре 1795 и т.д. Вместо него в крае вступали в действие общероссийские нормы Дарованной грамоты городам 1785 г.

Впоследствии магдебургское право было последовательно ликвидировано в Беларуси после её присоединения к Российской империи.

**Положение телесности в контексте визуальной культуры**

Богданчик Н.П., Кедрик Т.В.

Республиканский институт высшей школы  
Белорусский национальный технический университет

В современном гуманитарном знании актуализируется вопрос, связанный с пониманием такого феномена, как визуальная культура. В данном аспекте следует определить существует ли такая ситуация, в которой происходит отказ от культуры слова. Визуальная культура характеризуется таким языком, который выражает нечто неформулируемое, при этом следует отказаться от рациональности и логического анализа. Интуитивное переживание, чувственное постижение мира позволяет человеку избавиться от культурного посредничества, искажающего действительность. В данном аспекте вопрос о семантическом потенциале тела позволяет определить основные черты визуальной культуры, поскольку взгляд, жест, положение тела могут сказать о природе человека больше, чем вербальный язык. Телесная поверхность представляет собой важнейший информационный источник о человеческой самости.

Пытаясь определить истинную сущность природы человека, испанский мыслитель Х. Ортега-и-Гассет отмечает тот факт, что сфера иррационального, к которой принадлежит сам человек, не поддается осмыслению с помощью логических методов разума: «Человеческое ускользает от физико-математического разума» [2, 206]. Рассмотрение человека «в его спонтанности, таким, каким он нам видится, каким выходит нам навстречу» [2, 206] актуализирует значение представлений о возможностях и границах телесных действий, что задает парадигму неявного знания о человеке в философской рефлексии.

Человеческое тело представляет собой богатейшее поле выразительности. Видимое тело за своей оболочкой скрывает внутренний мир, который проявляется посредством спонтанных и неосознанных действий человека и запечатляется на телесной поверхности. Тело другого человека непрестанно посылает информацию о своем обладателе.

Кроме того, что тело определяет «и нашу жизнь, и нашу судьбу» [2, 287], телесная поверхность представляет собой

важнейший информационный источник о человеческой сущности. Функция телесности, таким образом, двойственная: скрывать мое «Я» и одновременно выражать его: «Тело является указанием, знаком внутреннего мира в нем заключенного, и в то же время тело – это плоть, назначение которой в «выражении» внутреннего мира» [2, 305], – отмечает Х. Ортеги-и-Гасета.

Скрытое естество человека, которое не присутствует явно, привлекается вовне посредством неосознанных невербальных телесных проявлений, выраженных языком жестов, мимики, позы: «Тело другого человека, в состоянии покоя или в движении, непрерывно посылает нам разнообразнейшие сигналы и подает знаки о том, что происходит в том внутри, которым является другой человек» [2, 305]. Таким образом, тело и его проявления представляют собой визуальный текст о природе человека, выраженной посредством жеста: «Мы с немалым основанием можем сказать, что человек и есть его жесты» [2, 326].

Посредством восприятия тела в его проявлениях – жестах, мимике – когда человек раскрывает свой внутренний мир, формируется телесный образ. Являясь воплощением информации о человеке, телесный образ передает смыслы, подобно вербальному языку, однако сообщает нечто большее. Смыслы, передаваемые через телесный образ, расходятся со сферой языка, какими бы тождественными они ни казались на первый взгляд. Слово отдает предпочтение одному из возможных элементов смысла, в то время как образ в силу своей природы воплощает огромное количество различных значений, взаимоперетекаемых и многочисленных, но представляющих, тем не менее, органичное единство. Мир образов не скован упорядочивающей формой слова, стремящегося завладеть реальностью, называя и обозначая ее.

Исследуя природу метафоры как словесного образа, Ортеги-и-Гасет отмечает, что ее возникновение своими корнями уходит в архаическую эпоху, когда доминировала значимость человеческого тела. Желая избежать контакта с табуированной пищей, «индеец Лиллуот, чтобы поесть, садится на корточки и подсовывает руки под колени» [3, 249]. По мнению Ортеги-и-Гасета, у человека присутствует мыслительная потребность «заменять один предмет другим не столько в целях овладения

предметом, сколько из желания скрыть его, инстинкта избегать всего реального» [4, 491] Телесная поза является первичной метафорой, которая предшествует словесному образу. В метафоре дан прежде всего объект эстетический. Метафора – это своеобразная опелляция культуры к чистому сознанию, не обремененному историко-культурными нормами. В метафоре соединяются движение мышления и зрения, слова и видения. «Каждый образ есть как бы мое состояние действия, актуализация моего «я». Дадим этому состоянию название чувства. Всякий образ объекта, входя в наше сознание, вызывает субъективную реакцию». [4, 494]

Внутренняя разочарованность культуры начала XX века в Слове, которое, выражаясь в интеллектуальных понятиях, создает мир науки, отчужденной от живой реальности, актуализирует значение визуального и телесного образа, представляющего собой визуальный текст, дающий информацию о скрытом естестве человека и воплощающего стихийность и жизненность природы.

Именно тело становится самым выразительным культурным текстом в эпоху преобладания визуальность и дает культуре новые импульсы. «Культ тела – это всегда праздник юности, потому что тело прекрасно и гибко лишь в молодости, тогда как культ духа свидетельствует о воле к старению, ибо дух достигает вершины своего развития лишь тогда, когда тело вступает в период упадка. Европа вступает в период ребячества.» [1, 259]

### Литература

1. Ортега-и-Гасет Х. Дегуманизация искусства. // Самосознание европейской культуры XX века. М., 1991.
2. Ортега-и-Гасет Х. Положение науки и исторический разум. // Что такое философия?-М., 1991.
3. Ортега-и-Гасет Х. Человек и люди // Х. Ортега-и-Гасет. Дегуманизация искусства и другие работы. Сборник. М., 1991.
4. Ортега-и-Гасет Х. Эссе на эстетические темы в форме предисловия // Х. Ортега-и-Гасет. Дегуманизация искусства и другие работы: Сборник.-М., 1991.

УДК 008.001: 75(460)

**Художественная культура как одна из составляющих курса  
«Культурология»**

**Корнеенкова И.А.**

**Белорусский национальный технический университет**

Вопросы воспитания молодежи всегда занимают значительное место в обществе, а любое высшее учебное заведение является институтом, где этому вопросу уделяется максимальное внимание. Каждый из курсов гуманитарного блока несет свою воспитательную нагрузку. Роль же «Культурологии» в этом вопросе может быть не столь очевидна.

Большое внимание вопросам воздействия искусства на человека, его значения в формировании личности, влияния на социальную жизнь общества уделяли не только психологи, например З.Фрейд, но и такие видные личности, как Л.Н.Толстой и Г.В.Плеханов. Значительное внимание искусству уделяли в ХУШ в. деятели эпохи Просвещения, в частности Д.Дидро, которые признавали огромную роль искусства в общественной жизни и видели в нем важное средство просвещения.

Значительный вклад в изучение вопроса влияния искусства на жизнь человека внес советский психолог профессор Лев Семенович Выготский (1896-1934). Он разработал культурно-историческую теорию в психологии. Его работа «Психология искусства», посвященная этой проблеме, издается и сейчас, что говорит о потребности изучения и понимания значения искусства в нашей жизни.

С древнейших времен искусство рассматривалось как средство воспитания. Однако искусство не воздействует на человека сиюминутно, оно только подготавливает человека к какому-либо действию. Искусство является установкой нашего поведения на будущее, однако велика вероятность и того, что осуществлена она не будет, но заставит человека стремиться вперед. Искусство воздействует на человека постепенно и поэтому его влияние может проявиться через более или менее продолжительный промежуток времени.

Психологи отмечают, что наше поведение – это процесс уравнивания организма с окружающей средой. Однако в реальной жизни человек не всегда может выразить все накопившиеся чувства. И именно искусство помогает человеку получить необходимую психологическую разрядку.

Многие авторы сводят прикладное значение искусства к его воспитывающему действию и видят родство между педагогикой и искусством.

Воспитательное воздействие искусства на человека осуществляется через критику художественного произведения, которая прокладывает путь искусству и оценивает его. Назначение критики состоит в том, чтобы быть связующим звеном между искусством и обществом. Самым сложным моментом является сохранение художественного впечатления от произведения. Критика должна помочь человеку понять произведение, но не подменять его. С одной стороны, не должно существовать назидательного взгляда на искусство, а с другой преподавание искусства невозможно без изучения его социальной основы. И в высших учебных заведениях именно перед преподавателем стоит задача найти решение этой достаточно сложной задачи. Познание искусства расширяет и обогащает человека, постепенно подводит его к изменению поведения и уже по своей природе имеет воспитывающее значение.

Изучая влияние искусства на жизнь человека психологи делают вывод, что искусство – это способ уравнивания человека с миром в самые критические и ответственные моменты жизни. И поэтому нельзя смотреть на искусство только как на украшение нашей жизни.

И именно при изучении «Культурологи» необходимо учитывать эти моменты. Особенность преподавания «Культурологи» в БНТУ состоит в том, что студенты, как правило, имеют негуманитарный склад ума, приехали учиться из небольших городов, в семьях мало интересуются искусством. И задача преподавателя состоит не только в том, чтобы познакомить студентов с историей развития искусства, но и показать какую роль может сыграть искусство в их жизни, как оно может помочь им преодолеть сложные ситуации. В то же

время и кураторы студенческих групп должны учитывать в своей работе воспитательную роль искусства.

Недостаток преподавания «Культурологии» в БНТУ состоит в том, что практически не используются современные технические средства. Безусловно, при изучении истории развития архитектуры, живописи, скульптуры мы можем использовать репродукции и фотографии. Экскурсии в Национальный художественный музей Республики Беларусь являются одной из составных частей изучения предмета. Это связано с тем, что даже прекрасно выполненная репродукция не может оказать на человека того воздействия, которая окажет картина, написанная художником.

При изучении истории музыки мы также сталкиваемся с проблемами, связанными с отсутствием технических средств. Психологи указывают на то, что музыка играет значительную роль в жизни человека, хотя доподлинно не известны механизмы ее воздействия на людей. Музыка, пожалуй, воздействует на человека сильнее, чем какой-либо другой вид искусства. Перед преподавателем и куратором стоит задача познакомить студентов с классической музыкой, пробудить интерес не только послушать записи, но и живое звучанием оркестра.

Надо отметить, что большинство людей достаточно редко посещают театры и музеи. Для изменения этой ситуации необходимо не просто сводить студентов на экскурсию или принести билеты в группу, а подготовить их к этому мероприятию: узнать историю созданию произведения и биографию автора; а после обязательно об этом побеседовать. И таким образом, возможно, мы поможем молодежи не только познакомиться с культурным наследием и с современными произведениями искусства, но и понять какую важную роль играет искусство в жизни человека.

Таким образом, изучение художественной культуры в курсе «Культурологии» несет на себе не только познавательную, но в большей степени воспитательную функцию.

УДК 808. 26 (043.2 )

## Беларуская мова ў кантэксце глабалізацыі

Лойка Т.В.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

Адной з тэндэнцый глабалізацый з'яўляецца моўная інтэграцыя. Усім добра вядома біблейская легенда аб Вавілонскім стаўпатварэнні. Вучоныя-лінгвісты Оксфардскага ўніверсітэту сцвярджаюць, што ў бліжэйшыя стагоддзі праблема Вавілонскага стаўпатварэння можа быць вырашана. Колькасць моў у свеце безерапынна скарачаецца.

Вось лічбы: 2 тысячы гадоў назад на зямлі было каля 12 тысяч моў, у канцы першага тысячагоддзя ужо 10 тысяч, да пачатку 15 стагоддзя 9 тысяч, а у канцы 20 стагоддзя засталася толькі 6 тысяч. Відавочна, што гэты аб'ектыўны працэс будзе паскарачацца. Па прагнозам спецыялістаў, у сувязі з глабалізацыйнай штогод будучы знікаць у сярэднім па 12 моў і ўжо да канца XXI стагоддзя іх застанецца не больш 600.

Моўнае пытанне знаходзіцца пад увагай ЮНЭСКА. Па ініцыятыве ЮНЭСКА у канцы 90-х гадоў у Парыжы быў выдадзены Атлас моў свету, а таксама складзена Чырвоная кніга моў, якія знаходзяцца пад пагрозай знікнення і ў хуткім часе могуць стаць мертвымі.

Укладнікі сусветнага Атласа моў канстатууюць і прычыны, па якіх тая ці іншая мова аказваецца на мяжы выжывання. Найбольш тыповымі з іх называюцца выпадкі, калі носьбіты той ці іншай мовы знаходзяцца ў культурнай і моўнай меншасці, ўступаюць у кантакт з эканамічна моцнай культурай, а таксама ігнараванне мовы на ўзроўні сям'і, а галоўнае -- адсутнасць дзяржаўнай падтрымкі.

Па меркаванню спецыялістаў, кожная мова можа трапіць у Чырвоную кнігу, калі ў той ці іншай супольнасці яе перастаюць вывучаць больш як 30% дзяцей. Нямецкі філолаг Ганс Юрген Засэ лічыць, што «кожны раз са смерцю той ці іншай мовы наша цывілізацыя страчвае вялікія культурныя пласты, са знікненнем мовы скарачаецца мудрасць і інтэлектуальнае багацце чалавецтва».

У Беларусі моўнае пытанне заўсёды было актуальным. Кожнае нацыянальнае адраджэнне пачыналася з барацьбы за

мову. Па дадзеным перапісу 1999 года 75% беларусаў лічаць беларускую мову роднай, хаця карыстаюцца ёю ў паўсядзённым жыцці не больш 10-12%. Згаданае вышэй меркаванне, што мова знікае, калі яе не вывучаюць больш за 30% дзяцей, для Беларусі не актуальна, бо мову вывучаюць у кожнай беларускай школе. Іншая справа, што вывучаюць яе многія дзеці (асабліва у гарадах) як замежную.

Лічыцца, што у адраджэнні мовы за апошнія 10-15 гадоў зроблены істотны і неабарачальны крок наперад. Асаблівую ролю адыграў у гэтым Закон аб мове ад 26 студзеня 1990 года, які дзейнічаў амаль пяць гадоў. Зараз беларуская мова з'яўляецца адной з дзяржаўных моў Рэспублікі Беларусь. Яна абаронена Канстытуцыяй краіны (арт. 17), якая з'яўляецца гарантам яе захавання і выкарыстання.

Хаця ж гэты аптымізм падзяляюць далёка не ўсе і ў краіне, і за яе межамі. Па прагнозах заходніх спецыялістаў наша «матчына мова» мае дрэнныя шансы на выжыванне і патрабуе больш эфектыўнай падтрымкі. У такіх выпадках заўсёды прыводзіцца прыклад чэшскай мовы, якая выжыла, бо яе рашуча падтрымала кіраўніцтва дзяржавы пасля абвяшчэння незалежнасці (1918 г.). Сення на ёй размаўляюць больш за 10 млн. чэхаў, яе вывучаюць у суседніх краінах, у т.л. у Аўстрыі.

Не падзяляе гэты аптымізм і кіраўніцтва ГА «Таварыства беларускай мовы імя Ф.Скарыны» (ТБМ), у склад якога ўваходзяць каля сямі тысяч прыхільнікаў мовы. Яно заклапочана тым, што пры фармальна-юрыдычным раўнапраўі дзяржаўных моў на практыцы баланс іх ужывання не захавываецца. Беларуская мова выцясняецца з адукацыйнай і інфармацыйнай прасторы, з справаводства адміністрацыйных органаў. Закрыты адзіны ў Рэспубліцы беларускамоўны гуманітарны ліцэй, няма ніводнай ВНУ, дзе навучанне цалкам вялося б на беларускай мове.

У сваіх зваротах, заявах, запытах ТБМ патрабуе шырэй выкарыстоўваць беларускую мову на транспарце, у гандлі, сферы медыцынскага і бытавога абслугоўвання. У студзені 2004 г. па запыту ТБМ Канстытуцыйны суд выказаўся за ўнясенне змяненняў і дапаўненняў у Закон «Аб мовах у Рэспубліцы Беларусь», якія прадугледжваюць наданне беларускай мове рэальнага раўнапраўя ў паўсядзённым жыцці і пакаранне за

знявагу беларускай мовы, ад каго б яна не зыходзіла. Добраўтворны ўплыў на выхаванне прыхільнасці да беларускасці аказваюць набажэнствы на беларускай мове, якія адбываюцца у рымска-каталіцкай царкве, бо Папа Ян Павел II сваім рашэннем замацаваў вядзенне службы ў касцелах Беларусі па-беларуску.

VIII з'езд ГА ТБМ, які прайшоў у кастрычніку 2003 года, прыняў зварот да грамадскасці: «Шанаванне беларускай мовы – шлях да дабрабыту і дэмакратыі». Грамадства аб'ядноўвае сукупнасць нацыянальных каштоўнасцяў, галоўным з якіх з'яўляецца нацыянальная мова, падкрэслена ў звароце. Прагучаў заклік любіць родную мову, любіць усе роднае, думаць і жыць па-беларуску. Гэта перш за ўсё датычыць нацыянальнай інтэлегенцыі, студэнцкай моладзі, школьнікаў.

Між тым роля і прыстыж беларускай мовы у ВНУ трымаецца на энтузіазме асобных выкладчыкаў-рупліўцаў. Колькі іх – дакладна сказаць немагчыма, ніхто не лічыў. Есць яны практычна ва ўсіх навучальных установах. Так, у трох універсітэтах Гродна каля 30. У Мінску добра вядома імя Людмілы Майсені, якая ўжо 12 гадоў чытае лекцыі па вышэйшай матэматыцы па-беларуску у Белдзяржуніверсітэце інфарматыкі і радыёэлектронікі. У БНТУ на беларускай мове чытаецца гісторыя беларусазнаўства, есць беларускамоўныя патокі па логіцы, філасофіі, інфарматыцы, матэматыцы і іншым дысцыплінам. Так, дацэнт Паўловіч А.А. не толькі па-майстэрску чытае лекцыі па агульнаму курсу транспарта па-беларуску, але і выдаў метадычны дапаможнік. Гэтыя патрыятычныя памкненні беларускамоўных выкладчыкаў сустракаюцца з выразнай прыхільнасцю пераважнай большасці студэнтаў.

Можна з упэўненасцю сказаць, што гэта прыхільнасць будзе захоўвацца. Варта падкрэсліць, што у 2004 годзе на бюджэтным тэсціраванні ў ВНУ кожны другі абітурыент выбраў родную беларускую мову. Гэта значыць, што пахавальны звон адмяняецца. Разам з тым, павага да роднай мовы не выключае веданне іншых. Ва ўмовах глабалізацыі свабоднае валоданне замежнымі мовамі з'яўляецца гарантам прафесіянальнай кваліфікацыі і канкурэнтнасці спецыяліста. Бо, як казаў яшчэ Гэтэ, «колькі моў ты ведаеш, столькі разоў ты чалавек».

**Операция «Багратион» и ее место в истории  
Великой Отечественной войны**

Сервачинский И.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Говоря о проведении операции «Багратион», нужно отметить, что освобождение большей части Белоруссии планировалось еще в ходе наступления Красной Армии осенью 1943 - весной 1944 гг., когда советские войска должны были выйти на линию Лепель – Минск – Брест. Однако неудачное руководство войсками Западного фронта и масштабные операции на Украине, поглотившие основные силы Красной Армии, не позволили достичь цели в указанные сроки.

Эти просчеты были учтены при подготовке операции «Багратион». В апреле 1944г. советским руководством было принято принципиальное решение о нанесении главного удара летней кампании 1944г. в Белоруссии. 30 мая был утвержден план «Багратион». В его основу было положено решение использовать выгодную для Красной Армии конфигурацию советско-германского фронта на белорусском направлении. Ставилась задача расчленить немецкие войска путем нанесения двух мощных ударов в основание т. н. белорусского выступа с последующим окружением основных сил группы армий «Центр» восточнее Минска. По свидетельству маршала Г.К. Жукова, советское руководство не сомневалось в успехе из-за «удобного расположения и преобладающего превосходства».

Советскому командованию действительно удалось сосредоточить огромные силы. Войска четырех фронтов включали 2,4 млн. человек, 36400 орудий и минометов, 5200 танков и самоходных орудий, 5300 боевых самолетов. Вермахт на центральном участке фронта мог противопоставить 1,2 млн. чел., 9500 орудий и минометов, 900 танков и штурмовых орудий, 1350 боевых самолетов. Не могли немцы рассчитывать и на значительные резервы. 6 июня союзники начали высадку в Нормандии. Туда ушли почти все резервные дивизии, в первую очередь танковые, большая часть авиации (на Восточном фронте осталось только 20 % немецких истребителей).

Сыграло свою роль и то, что немецкое командование просчиталось в определении направления главного удара советских войск. До самого конца оно было уверено в том, что наступление Красной Армии последует на Украине. Здесь находились 109 немецких дивизий (в группе армий «Центр» – 47), в том числе 19 танковых и 3 моторизованных (84 % немецких бронетанковых сил на Восточном фронте).

Первый этап (23 июня – 4 июля 1944г.) операции «Багратион» включал Витебско-Оршанскую, Могилевскую, Бобруйскую, Полоцкую и Минскую фронтовые наступательные операции. Перешедшие в наступление после мощной артподготовки стрелковые дивизии поддерживались эффективными действиями авиации. Оборона противника была прорвана на всех направлениях; советские войска за первые несколько дней продвинулись на 80-150 км. Немецкие части попали в окружение в Витебске, Бобруйске, Могилеве и Орше, которые Гитлер приказал удерживать как «крепости». 25 дивизий вермахта были уничтожены или окружены, многие другие потеряли боеспособность. По немецким оценкам «наступление советских войск в Белоруссии в период с 23 по 28 июня поставило группу армий «Центр» перед катастрофой».

Нацистское командование не смогло восстановить фронт и организованно отвести войска. Также сорвалась попытка создать оборону по линии Слуцк – Минск – Полоцк. В результате наступления советских войск были созданы благоприятные условия для окружения главных сил группы армий «Центр» восточнее Минска. В результате преследования подвижными войсками 1-го и 3-го Белорусских фронтов к 4 июля оказались в окружении более 100 тыс. чел. К 11 июля эта группировка была ликвидирована. Немцы потеряли более 70000 человек убитыми и около 35000 пленными.

К 4 июля закончился первый этап операции «Багратион». За 12 дней советские войска продвинулись на 225-280 км при среднесуточном темпе 20-25 км, освободили большую часть территории Беларуси. Группа армий «Центр» потерпела катастрофическое поражение: ее главные силы были окружены и разгромлены. В немецком фронте образовалась огромная брешь в 400 км, для прикрытия которой перебрасывались войска из Прибалтики, Германии, Норвегии, Польши и Венгрии.

Тем не менее командованию вермахта путем огромных усилий удалось восстановить фронт.

На втором этапе операции «Багратион» (5 июля – 29 августа 1944г.) были проведены Вильнюсская, Шауляйская, Белостокская, Люблин-Брестская, Каунасская и Осовецкая фронтовые наступательные операции. Успехи боевых действий этого этапа оказались гораздо более скромными. В середине июля войска Красной Армии достигли линии Брест – Гродно – Вильнюс, а затем немцам удалось навязать тяжелые фронтальные бои. Они продолжались до октября 1944г. без значительного продвижения советских войск и сопровождались большими потерями. Начиная с августа 1944г. фронт стабилизировался на границе Прибалтики с Восточной Пруссией, под Белостоком и юго-восточнее Варшавы.

29 августа советские войска официально завершили операцию «Багратион» – крупнейшую стратегическую операцию Красной Армии. Сражение развернулось на пространстве, охватывающем до 1000 км по фронту и до 600 км в глубину. Были разгромлены 38 дивизий противника, 26 из них полностью уничтожены. В операции «Багратион» немцы потеряли убитыми, ранеными и пленными до 400000 чел. Из 47 немецких генералов группы армий «Центр» - командиров корпусов и дивизий - 10 погибли и 22 оказались в плену. Правда, эти успехи были достигнуты дорогой ценой. Потери четырех советских фронтов с 23 июня по 29 августа 1944г. составили 770 тысяч человек, из них 180 тысяч безвозвратно, 2957 танков и САУ, 2447орудий и минометов, 822 самолета.

Несомненно, «Багратион» – одна из самых ярких и эффективных операций Красной Армии. Это редкий случай в истории войны, когда оценки противников в целом совпадают. По признанию генерала Бутлара «разгром группы армий «Центр» положил конец организованному сопротивлению немцев на Востоке». Генерал Типпельскирх отмечал, что «поражение, которое при своевременно принятых мерах можно было еще как-то ослабить, превратилось в катастрофу, хотя и уступавшую по своему драматизму сталинградской, но превзошедшую ее по масштабам и последствиям». По свидетельству адъютанта Гитлера фон Белова, именно после операции «Багратион» фюрер перестал верить в победу.

## История фресок Спасской церкви в Полоцке

Селицкий А.А.

Спасо-Преображенская церковь, построенная во второй четверти 12 в., была вначале освящена, а через некоторое время расписана фресковой живописью.

Судьба церкви неотделимо связана с судьбой города. Время и войны разрушали как саму архитектуру храма, так и древнюю живопись. Первое достоверное письменное известие о судьбе фресок относится к 1667 году когда Полоцк по Андрусовскому договору отошел к Польше. Спасо-Евфросиниевским монастырем овладели иезуиты. Спасская церковь была превращена в костел. Древние фрески были покрыты слоем извести по причине неуместности православных росписей в униатско-католическом костеле.

После третьего раздела Польши в 1795 году Полоцк переходит к России. В 1812 году в августе и октябре месяцев под его стенами шли бои между русскими и французами. Стены монастыря и самой церкви были повреждены пушечными ядрами. Следы пуль были видны даже на внутренних стенах, повредив фрески в куполе и в келии Евфросинии.

В 1821 году униаты были изгнаны из города, а в 1832 году Спасская церковь была передана в ведение греко-российского духовенства. В течение двух лет церковь стояла без присмотра, под ветхой протекающей крышей. Сырость и дожди смыли известь, и древние фрески открылись вновь "в такой ясности, что все надписи святых как будто вчера еще только написаны", "известь отпала и обнаружила работу корсунских художников. В том же году церковь была передана в ведомство греко-российского духовенства с распоряжением о ее ремонте.

В мае 1832 года для осмотра церкви был направлен архитектор А.Порто. Он описал состояние церкви и наметил необходимые исправления. В отношении древней живописи было отдано распоряжение – оставить неприкосновенной. В местах, где живопись совершенно утеряна, поправить, "приспосабливаясь к древним изображениям". Храм был покрыт временной крышей, на стенах исправлен карниз, исправлена штукатурка и произведена побелка. Более крупные

работы производились летом 1832 г. по ремонту здания снаружи. Фрески пока оставались нетронутыми.

При ремонте 1832-1833 гг. живопись “остается неприкосновенной”. К ней относились очень бережно. Было решено восстановить Спасо-Евфросиниевский женский монастырь в прежнем своем виде. В 1836 году издается указ Синода о реставрации храма. На его “благоукрашение” отпускается сумма 30359 руб. 05 коп.

В летние сезоны 1838-1839 гг. были выполнены крупные подновления живописи. Освящение “благолепно отремонтированного Спасова храма” состоялось 30 июля 1839 г.

В 1843 г. вновь потребовалось выполнить ремонт церкви. Дело, в основном, свелось к ремонту штукатурки и окраске церкви снаружи. Ремонтные работы в Спасской церкви велись спустя 22 года /1865г./ В церкви необходимо было исправить главный купол, дающий течь, опавшую штукатурку стен и карнизов, окрасить стены и крышу и пр. мелкие работы. Таким образом, раз от раза живопись подновляют, подкрашивают, а то и вовсе заштукатуривают и переписывают. Представляют интерес два архивных документа. В одном из них – “Метрике – автор дает любопытные сведения о фресках церкви.

Древние изображения могли сохраняться до конца 14 в. Основанием для такого предположения является второй документ и, частично, исследования Н.В. Покровского. Спустя десять лет после составления упомянутой “Метрики” в полоцкой Спасской церкви побывал член Императорской Археологической Комиссии И.А. Шляпкин. Он осмотрел фрески и в письме от 5 августа 1896 г. в ИАК высказал сомнение о сохранности древней живописи. В отличие от него Н.В. Покровский при описании древней живописи Киева и Новгорода /1886 г./ привлекает фрагменты фресок Спасской церкви в качестве аналогий. Вероятно, к концу 19 в. стенопись в Спасской церкви сохранялась фрагментарно. Последующие ремонты и переделки полностью скрыли фрески 12 в. В конце 19 – начале 20 ст. исчезли последние фрагменты.

Итак, древние фрески фрагментарно сохранялись до рубежа 19-20 вв.

Вновь о древних фресках узнали только в 1929 году. В Полоцк прибыла экспедиция Московских Научно-

реставрационных мастерских во главе с академиком Грабарем И.Э. Целью экспедиции было ознакомление с древними памятниками архитектуры и живописи. Были проведены пробные расчистки. Была раскрыта голова неизвестной святой под тремя слоями побелки и масляной краски на южной стене храма, против юго-западной колонны. В алтаре были вскрыты два изображения. На северной лопатке - Иоанна Златоуста, на южной лопатке - открыто изображение Василия Великого. Осмотр колонн, стен, арок дал основание предполагать, что весь собор был покрыт древней живописью.

Дальнейшие работы по расчистке производились в 1937, 1939, 1940, 1950 и 1972 гг. Тогда были раскрыты остальные фрагменты фресок: две головки на южной стене, фигура неизвестного святого во весь рост на втором северном столбе, головка святой на северо-западном столбе и фигура молящегося святого в алтаре. Всего было открыто 8 фрагментов древних фресок – 5 в центральной части и 3 в алтаре.

В настоящее время художником-реставратором Ракицким В. ведутся работы по расчистке и реставрации древней живописи.

**Экономические и  
правовые основы  
устойчивого развития  
постиндустриального  
гражданского  
общества**

**Эффективность использования кредитов на рынке  
недвижимости**

Мотько Н.А.

Белорусский национальный технический университет

Одним из важнейших показателей, характеризующих уровень и качество жизни населения любой страны, является обеспеченность населения жильем. Этот показатель зависит в первую очередь от объемов и качественных характеристик жилищного строительства.

Банковская система страны принимает самое активное участие в выполнении государственных программ жилищного строительства. В последние годы за счет кредитов банков обеспечивается значительная часть ввода жилья. В 1998 году она составляла 44%, в 2000 году – 25,7%, в 2002 году – 32,2%. В 2003 году банки выделили на строительство жилья кредитных ресурсов на сумму 31,5 млрд. рублей, из них 14,6 млрд. – Приорбанк. В текущем году сумма таких кредитов должна увеличиться в 3 – 4 раза. Только Беларусбанку на строительство жилья в соответствии с совместным постановлением Совета Министров и Национального Банка от 31 декабря предстоит выделить не менее 500 млрд. рублей, что почти в 1.5 раза больше, чем за 2003 год, Белагропромбанку на реализацию программы строительство жилья на селе – 252 млрд. рублей.

Влияние подобных кредитов на рынок недвижимости весьма не однозначно, с одной стороны, они частично решают проблему финансирования жилищного строительства, с другой стороны, кредитование на коммерческой основе приводит к росту цен на жилье. Так с середины 2002 года цены на жилье стремительно выросли в связи с тем, что коммерческие банки стали практиковать выдачу валютных кредитов на строительство и приобретение жилья. Это привело к росту спроса над предложением на рынке недвижимости. На уменьшение предложения на рынке недвижимости также повлияло то, что с недавних пор квартиры, построенные за счет льготного кредита, разрешается продавать в течение 3 лет после выплаты кредита только с согласия местных властей.

Весомую лепту в кредитный потенциал банковской системы вносили централизованные кредиты Национального Банка. Они составили 86% в общем объеме кредитов банковской системы в 1998 году, 54% - в 2000 году и 48% в 2002 году. Можно отметить, что доля централизованных кредитов постепенно снижалась и это объясняется тем, что они носят эмиссионный характер. С 2004 года порядок льготного финансирования со стороны Национального Банка, являвшийся значительным источником жилищного кредитования в предыдущие годы, действовать не будет. Это будет способствовать, с одной стороны, снижению инфляции, с другой – приведет к уменьшению более чем на 15% источников финансирования жилищного строительства. Таким образом, проблема обеспеченности населения жильем по-прежнему остается острой. Все это свидетельствует о необходимости изыскания дополнительных альтернативных источников финансирования строительства жилья в целях обеспечения прогнозных параметров жилищного строительства на 2004 год.

Главным реальным источником замещения централизованных кредитов в 2004 году должны рассматриваться внебюджетные средства, из них – прежде всего кредиты банков, средства местных жилищно-инвестиционных фондов, а также собственные средства населения и предприятий.

Как свидетельствует мировой опыт, ипотечный механизм кредитования является наиболее эффективным в сфере жилищного строительства, так как способствует росту доходов бюджета, стабилизации денежного обращения, решению жилищной проблемы.

Несовершенство существующих организационно-правовых и кредитно-финансовых механизмов в сфере строительства и приобретения жилья на коммерческой основе приводят к высоким рискам для всех участников инвестиционного процесса, необоснованному росту цен на недвижимость, и в целом, тормозят активность населения в решении жилищной проблемы. Поэтому, необходимо создание безопасной и взаимовыгодной системы строительства и приобретения жилья, что значительно увеличит инвестиционную привлекательность этой сферы для банков и населения.

Сравнивая ипотечное кредитование с наиболее распространенными в республике способами приобретения жилья – долевым строительством, покупкой на первичном и вторичном рынках, можно сказать, что ипотека обладает рядом преимуществ и представляет собой новый уровень организации экономических отношений в жилищной сфере.

Основным преимуществом является распределение рисков и их минимизация. При ипотеке покупатель недвижимости не несет строительных рисков, так как он приобретает уже построенное жилье. Немаловажным преимуществом ипотечного жилищного кредитования является использование в расчетах безналичных денежных средств.

Ипотечное кредитование является перспективным направлением в решении жилищной проблемы и требует на данном этапе от государственных структур создания благоприятных условий для развития данного направления.

### Литература

1. Алымов Ю., Левенков Н., Мойсейчик Г. Строительство жилья: новые подходы // Банковский вестник, 2003, № 28 [249].
2. Букатов М. Реальность и перспективы ипотечного кредитования в Беларуси // Банковский вестник, 2003, № 28 [249].
3. Дорох Е. Направления банковского кредитования жилищного строительства // Банковский вестник, 2004, №1 [258].
4. Иванов А.Г. Внебюджетное финансирование строительства жилых помещений // Строительный рынок, 2004, № 1-2.
5. Прокопович П.П. Об итогах выполнения Основных направлений денежно-кредитной политики на 2003 год и задачах банковской системы в 2004 году // Банковский вестник, 2004, №7 [264].
6. Юхнович Ю.В. Молодежная жилищная политика – приоритеты и перспективы // Строительный рынок, 2004, №1-2.

**Обоснование необходимости концессии для Беларуси**

Скобелева Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

В 20-е годы прошлого века концессия рассматривалась как договор государства с капиталистом, который берется поставить и усовершенствовать производство, предоставляя за это государству часть добываемого продукта (нефти, руды, леса, угля и т.д.), а другую часть оставляет себе в качестве прибыли. Производственные программы концессии включали техническую реконструкцию переданных предприятий и строительство новых. Несмотря на все усилия концессионеров и их значительный вклад в техническое переоснащение советского промышленного комплекса, им не удалось полностью реализовать свои планы, т.к. концессия рассматривалась как частнокапиталистическое предприятие, что противоречило существующим тогда идеологическим установкам. Это противоречие влекло политические и социальные конфликты, экономические проблемы для инвесторов, несмотря на то, что их деятельность предполагала значительные финансовые вложения и, следовательно, удовлетворяла острую потребность советского правительства в средствах. Советская сторона расторгала концессии, обвиняя инвесторов в невыполнении производственных программ. Но причиной ликвидации было изменение политико-экономического курса руководства страны, предполагающее максимальное огосударствление экономики и жесткую централизацию материальных и трудовых ресурсов.

В настоящее время отношение к концессиям спорное, что объясняется сформированным в советском обществе специфическим подходом к частной собственности и иностранному капиталу. Однако исторический опыт использования концессий можно назвать успешным. Они внесли значительный вклад в стабилизацию экономики восстанавливающейся от разрухи России, помогли создать материальную базу и квалифицированные кадры для развития отечественной промышленности.

Есть мнение, что концессии в экономически нестабильных странах являются инструментом перекачки природных ресурсов почти бесплатно к иностранным инвесторам в силу их экономического давления. Развивающиеся страны при острой нехватке денежных средств для привлечения финансовых вложений в национальные производственные объекты участвуют в концессиях на невыгодных для себя условиях, т.к. не находят иных возможностей привлечения инвестиций. Но возможна разработка такого проекта концессионного договора, условия которого предполагают если не баланс интересов государства и концессионера, то относительную взаимовыгодность для обеих сторон. Даже в 20-е годы эффективность концессионной политики была столь велика, что позволяла при всех идеологических противоречиях установить баланс интересов советского правительства и иностранных инвесторов. Считается также, что инвесторы предпочитают вкладывать деньги в разработку исключительно природных богатств, что оставляет без развития торговлю, сельское хозяйство, автомобильную промышленность и другие отрасли и сферы. Однако российский исторический опыт показывает, что за период с 1922 года по 1927 год большинство концессий действовало в отраслях машиностроения и в сфере услуг.

Сегодня концессия – это экономический инструмент, который при грамотном использовании позволит привлечь в Беларусь необходимые инвестиции. Заключив концессионный договор, государство получит гарантированное развитие объекта, переданного концессионеру, и регулярные доходы в виде доли продукции концессионного производства, арендной платы, обязательных платежей. Основным достоинством концессии является предотвращение продажи государственных объектов, особенно ограниченных природных ресурсов, т.к. концессия является разновидностью договора аренды, который предполагает передачу объекта во временное владение и пользование либо только пользование.

Правовое регулирование концессионной деятельности осуществляется Инвестиционным кодексом Республики Беларусь, который вступил в силу 9 октября 2001 года. Кодекс определяет концессию как договор, заключаемый Республикой Беларусь с национальным или иностранным инвестором, о

передаче на возмездной основе на определенный срок права на осуществление на территории Республики Беларусь отдельного вида деятельности, на которую распространяется исключительное право государства, либо право пользования имуществом, находящимся в собственности Республики Беларусь. Следует отметить, что законодательно закрепленные для концессионеров гарантии требуют конкретизации и совершенствования, т.к. в настоящее время нет интереса к концессии, о чем свидетельствует отсутствие концессионных заявок. Также пока законодательно не определен перечень объектов, которые могут быть переданы в концессию. Но уже сейчас возможна передача в концессию 5-6 месторождений полезных ископаемых мела, гипса, песка, гравия из 400 существующих в Беларуси. Их разработка собственными силами и дальнейшее создание горнорудных и добывающих предприятий требует значительных финансовых средств, которыми государство не располагает.

Перспективными объектами концессии в Беларуси являются лесные угодья, рыболовство, ЖКХ, объекты инфраструктуры. Есть возможность перенять положительный зарубежный опыт. Например, во Франции действуют концессии в области водоснабжения, как их результат имеет место экономия водных ресурсов, сокращение бюджетного финансирования, снижение тарифов на воду.

Концессии при их дальнейшем правовом совершенствовании и экономическом обосновании позволят исключить продажу национальных богатств, привлечь передовые технологии в производство, обеспечат развитие сырьевых и наукоемких отраслей, сферы услуг, торговли, сельского хозяйства и т.д. Для этого наше государство должно приложить правотворческие и организационные усилия, направленные на заинтересованность инвесторов в заключении концессионных договоров с Республикой Беларусь, что обеспечит ей получение регулярных доходов, создание новых рабочих мест, усовершенствование и модернизацию производства при недостаточности собственных материальных и финансовых ресурсов.

УДК. 330.11

## **Реализация экономических законов в условиях становления социально ориентированной рыночной экономики**

**Шалик А.И., Соколовская А.А.**

**Белорусский национальный технический университет**

Экономические законы объективны. Но, в реальной жизни они реализуются посредством субъективно направляемой экономической деятельности людей. Всеобщей причиной побуждения людей к использованию законов в хозяйственной практике являются материальные интересы.

В каждом данном обществе имеет место система материальных интересов, включающая личные и коллективные материальные интересы, интересы социальных групп, различных классов и общества в целом. Система материальных интересов, принятая к реализации и закреплённая юридическими актами государственной власти образует экономическую политику страны. В ней отражаются и закрепляются основные нормативы, определяющие пути, формы и важнейшие приемы реализации экономических законов.

Наше общество не застраховано от противоречий, складывающихся в процессе формирования и реализации материальных интересов. Но система базисных отношений такова, что позволяет при рациональном использовании экономических рычагов планомерности и квалифицированном ведении народного хозяйства успешно разрешать противоречия.

В условиях плюрализма отношений собственности на средства производства «действие» любого экономического закона может обеспечить позитивные результаты только при четком соотношении путей, форм и приемов его использования с интересами государства, так как оно «осуществляет регулирование экономической деятельности в интересах человека и общества, обеспечивает направление и координацию государственной и частной экономической деятельности в социальных целях» (1).

Реализация экономических законов в условиях многоукладной экономики рыночного типа не может не опираться на централизованное начало при установлении основных нормативов их применения. Централизованное начало

объективно обусловлено выполнением государством ключевой роли в экономических преобразованиях и подчинением производства обеспечению потребностей всего общества. Оно представляет собой централизованный отбор и закрепление путей и форм реализации экономических законов.

Построение эффективного государства невозможно без все более полного использования различных форм демократизации экономической жизни, так как централизованно не представляется возможным учесть имеющиеся на местах резервы.

Важнейшим рычагом повышения экономического роста является научно обоснованная система материального стимулирования. Однако, она требует специальных затрат и времени на ее разработку и постоянное совершенствование. Недостаточное внимание или ограниченность средств, а часто познаний и квалификации у тех, кто должен постоянно заботиться о поддержании системы стимулирования в должном состоянии, приводит к ее моральному старению. В этой ситуации органы, обеспечивающие реализацию общенародных, коллективных и личных интересов с целью восполнения пробела усиливают административные методы активизации производственной деятельности.

Социальная направленность развития нашей экономики, достижение целевых параметров повышения уровня жизни населения предполагает необходимость планомерного подхода к реализации экономических законов во всех звеньях народного хозяйства. Если отсутствует планомерность, то нет и согласования интересов, наноситься им ущерб, ослабляются положительные тенденции в действии экономических законов. В итоге снижаются темпы экономического роста. В этой связи достаточно вспомнить, что «... в 1994 году объем ВВП составлял к уровню 1990 года лишь 72%, объем промышленного производства – 67%, капитальные вложения – 57%» (2).

Планомерность реализуется в различных формах, методах и принципах планирования на микро- и макро-уровне. Реальные достижения в экономике обеспечиваются не планомерностью самой по себе, а качеством планирования. Именно им характеризуется та или иная эффективность применения

экономических законов. В планах дается прогноз, обоснование и расчет конкретной модели реализации экономических законов на каждый данный плановый период. Например, согласно расчетам среднегодовые темпы прироста ВВП на 2001-2005 годы намечены на уровне 6,2-7%. Решение поставленной задачи позволит не только восстановить объем ВВП докризисного 1990 года, но и на 20-24% превзойти его уровень(2). В среднем намеченные темпы выдерживаются. Так, в 2000 году ВВП составил: 9131<sup>1</sup>, в 2002 – 26138, а в 2003 35930 млрд. рублей (3).

Достижение целей и решение задач, поставленных в Основных положениях программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2001-2005 годы и на период до 2010 года возможно на основе научной разработки методов, форм и приемов использования экономических законов. Реальный ход событий экономической жизни совершается в соответствии с объективными законами лишь до момента, пока под влиянием экономических обстоятельств существенно не изменятся условия их реализации. В этой ситуации прежние

формы, методы и приемы использования законов стареют, фактическая деятельность людей в тех или иных звеньях народного хозяйства уклоняется от «требований» экономических законов, снижается ее эффективность.

Наука раскрывает формы и методы применения законов. Практика использует их до тех пор, пока под влиянием развития производительных сил не изменятся экономические условия, приводящие в негодность устаревшие нормы реализации экономических законов.

Любая современная экономическая система нуждается в четкой организации учета и оценки экономической деятельности. Причем речь идет о научном подходе в организации учета, о единой системе учета. Она необходима для сопоставления результатов, оценки и стимулирования каждого звена народного хозяйства, так как принципы стимулирования самотеком не реализуются.

---

<sup>1</sup> с учетом деноминации (уменьшение в 1000 раз)

Экономические законы реализуются посредством производственно экономической деятельности хозяйствующих субъектов.

Материальной основой этой деятельности являются необходимые средства производства. Их хозяину всегда принадлежит функция решения экономических задач. Решениями, принятыми им, избирается тот или иной вариант использования экономических законов в его интересах. Главный момент в этом процессе – осознанное конструирование на каждый предстоящий период модели по использованию совокупности экономических законов.

Планомерный подход к решению задач в народном хозяйстве в целом, в каждой отрасли и на отдельном предприятии предполагает использование экономических законов, определяющих условия реализации других законов. Только на основе планомерности может быть достигнута в Республике Беларусь «Важнейшая цель социальной политики – обеспечение устойчивого уровня жизни и сокращения бедности населения» (2).

### Литература

1. Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями). Принята на республиканском референдуме 24 ноября 1996 года. Минск, «Беларусь», 1997 – 51 с.
2. Основные положения программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2001-2005 годы. Основные направления социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2010 г. Минск, ООО «Мисанта», 2002. – 58с, 27 с, 11с.
3. Беларусь в цифрах. Статистический справочник. Минск, 2004. – 39 с.

## Формирование системы стратегических индикаторов на предприятии

Примшиц В.В.

Белорусский национальный технический университет

Реализация любой стратегии зависит от удачного осуществления соответствующей системы стратегических изменений, что сопряжено с соотношением целей и результатов. Следовательно, необходимо сформировать на предприятии систему целей и оценочных критериев их достижения.

Генеральная цель разбивается на подцели, которые могут быть соотнесены с каким-либо аспектом деятельности предприятия. На нижнем уровне иерархии которых формируется полный набор измеримых параметров оперативной деятельности.

Предлагается формировать систему индикаторов как вертикально (по этапам: формирование, выбор (моделирование), реализация и регулирование стратегии), так и горизонтально (по функциональным подсистемам: маркетинг, производство, финансы, имидж и культура предприятия). Возможна также горизонтальная интеграция критериев (за определенные периоды времени) в рамках каждого из уровней. При этом эффективность достижения вышестоящих целей определяют только критериями определенного уровня.

В процессе обратной связи осуществляется мониторинг и анализ того, насколько грамотно была спроектирована первоначальная модель. Если возникает ситуация, когда цели низшего уровня достигнуты, но при этом имеет место неудовлетворительное положение на более высоком уровне, возникает вопрос о пересмотре подцелей или более правильном определении критериев (драйверов) эффективности. Возникает проблема многокритериальности оценки стратегии, обусловленная следующими причинами. Во-первых, "дерево целей" реализации стратегии на нижнем уровне иерархии содержит, как правило, ни одну, а набор количественно измеримых целей, несводимых одна к другой. Во-вторых, каждая цель необязательно характеризуется одним критерием.

Таким образом, благодаря представлению стратегии как одной из видов целенаправленной деятельности можно построить модель управления реализацией, увязывающую параметры всех реализуемых процессов в единую систему регулирования. При этом формализованное "дерево целей" становится инструментом оценки всего множества разрабатываемых и принимаемых управленческих решений.

На практике реализация стратегии не всегда приводит к достижению поставленной цели. Это связано не только с объективными ошибками управления, но и с тем, что целевое содержание осуществляемой стратегии (или ее последствия) часто остается неизвестным исполнителям. Система стратегических индикаторов позволит на каждом этапе контролировать ход и эффективность реализации стратегии.

Стратегический контроллинг позволяет координировать и контролировать этапы и принципиальную достижимость целей и миссии предприятия. Однако эффективность реализации в данном случае оценивается только на этапе завершения.

Индикаторы должны показывать не только то, что стратегия реализуется в соответствии с программой, а и реально получаемую выгоду на каждом этапе. С этой целью необходимо проводить постоянный мониторинг внешней среды предприятия и оценку параметров деятельности предприятия, от которых зависят агрегированные показатели эффективности деятельности предприятия.

Стратегическое управление активно воздействует на внешнюю среду, для чего необходимо составлять с учетом ситуаций различные планы практических действий, в соответствии с которыми правильность стратегии подтверждалась бы достижением конкретных целей.

К вертикальным индикаторам можно отнести:

1. состояние отрасли на начало формирования стратегии и в настоящее время (динамика доли рынка, ценовая конкуренция, новые технологии, изменения законодательства и образа жизни, структура отрасли, включая экономические характеристики цепочек поставщиков, производителей и потребителей);
2. шансы повышения привлекательности отрасли или упрочения конкурентной позиции бизнес-единицы, которые

определяются наличием возможностей: повышения эффективности внутреннего управления и изменения структуры индустрии и поведения игроков;

3. степень неопределенности принимаемых решений (вероятность негативных и позитивных последствий);
4. значимость конкурентных преимуществ предприятия на рынке и др.

К горизонтальным индикаторам относятся:

1. наличие миссии предприятия;
2. динамика дохода, прибыли, рентабельности, темпов роста продаж;
3. доля различных процессов в общей сумме:
  - создающие конкурентное преимущество (определенные характеристики, которые позиционируют предприятие на рынке);
  - добавляющие ценность (для поддержки предыдущих процессов);
  - необходимые для деятельности (по существующей технологии их нельзя избежать);
  - лишние (выполняются в силу традиции и могут быть ликвидированы без ущерба).

После определения процессов следует провести бенчмаркинг, то есть сравнить, как выполняются процессы на данном предприятии и в других фирмах, занимающихся сходной деятельностью.

Далее соотносятся в динамике основные экономические и финансовые показатели, характеризующие функциональные подсистемы на определенной стадии стратегии и влияющие на них внешние факторы:

- соотношение возможностей рынка, ресурсов и объема реализации,
- прирост активов на временном промежутке;
- выявление новых стратегических идей и степень их внедрения и др.

Таким образом, этапы формирования, моделирования и реализации стратегии оцениваются с точки зрения стратегичности (соответствия целям), возможности реализации и эффективности.

# **Экономика и управление**

**Экономический механизм внутрипроизводственных отношений в трансформационной экономике**

Поддерегина Л.И.

Белорусский национальный технический университет

Несмотря на значительность разработок в области экономического механизма, нельзя считать данную проблему окончательно решенной. Она недостаточно исследована и требует дополнительных научных обоснований.

В экономической науке часто встречаются термины-синонимы: «хозяйственный механизм» и «экономический механизм», сравнительно редко «экономический организм». Хозяйственный механизм получил широкое распространение благодаря академику Л.И. Абалкину, а экономический организм предпочитал заслуженный деятель науки РСФСР П.М. Павлов, который всегда выступал против механизации экономических отношений. По существу понятия «экономический механизм» и «хозяйственный механизм» это – термины-синонимы.

Впервые понятие «хозяйственный механизм» применительно к системе способов ведения хозяйства в современных условиях было использовано в постановлении Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы». В дальнейшем это понятие очень широко используется.

Абалкин Л.И. и др. экономический механизм представляют как интегрированную систему экономических, организационных, правовых, социальных, других форм и методов хозяйствования и управления предприятием. Понимая экономический механизм в этом смысле, можно представить его в виде конкретных слагаемых: экономических законов, определенных форм их проявления и надстроечных систем, обслуживающих базис. Он един для отраслей народного хозяйства, для всех видов собственности. Однако воплощается в жизнь он в конкретных различных формах.

В основном понятие экономического механизма идентифицируется с другими понятиями, например, с правовыми норма-

ми или с хозяйственным расчетом и экономическим стимулированием.

Каждому этапу развития общества соответствует свой адекватный ему экономический механизм, который связан с сознательной деятельностью людей, взаимодействующих не с самими экономическими законами и законами общественного развития, а с практическими формами их проявления и методами использования.

В результате проведенного исследования точки зрения по сущности экономического механизма можно разделить на следующие группы:

- общественные отношения (надстройка общественно-экономической формации);
- экономическая система (способ производства);
- экономическая система с выделением системы управления;
- экономические (производственные) отношения;
- производственные отношения с выделением системы управления;
- система управления.

Спорным вопросом, возникающим при исследовании экономического механизма, является понимание его составных частей. Одни экономисты говорят о структуре, другие – об элементах, третьи – об экономических компонентах, четвертые – о формах экономического механизма. В основном они не поясняют существо этих понятий.

В результате анализа различных точек зрения по изучению структуры экономического механизма можно обобщить известные точки зрения. Экономический механизм состоит из:

- управления и регулирования;
- экономического и организационного механизмов;
- организационно-экономических отношений (в т.ч. политических);
- производственных отношений и экономического потенциала.

Точки зрения ученых по поводу сущности и структуры хозяйственного механизма настолько разнообразны, что не дают основательного представления о содержании понятия экономического механизма и его структуре. Ряд авторов отдельно говорит об управлении, не разделяя его на регламент и факт. Вооб-

ще нужно разделять, включая фактическое управление в производственные отношения, а регламент управления определять экономическим механизмом.

В большинстве случаев ученые экономисты идентифицируют понятие экономического механизма с производственными отношениями или отождествляют его с системой управления производством.

По мнению автора производственные отношения регулируются регламентом (правилами). Этим регламентом автор в производственных отношениях называет экономический механизм, потому что с одной стороны нельзя разорвать экономический механизм и производственные отношения, а с другой стороны экономический механизм – построенная конструкция регулирования производственных отношений или регламент производственных отношений (инструмент реализации производственных отношений). Но сами производственные отношения отклоняются от регламента, поэтому производственные отношения и экономический механизм следует рассматривать как самостоятельные подсистемы в социально-экономической системе. В результате систематизации различных точек зрения по поводу структуры экономического механизма автором работы предложена методологическая основа формирования структуры экономического механизма. Структура экономического механизма состоит из функциональных блоков, характеризующих ту или иную функцию хозяйствования, и элементов, сходных по своему экономико-логическому смыслу. Все элементы экономического механизма взаимосвязаны через систему стимулов.

Блоки экономического механизма – совокупность элементов, характеризующих ту или иную функцию хозяйствования: методы хозяйствования, формы собственности, формы организационных построений, методы менеджмента и так далее. Каждый блок экономического механизма состоит из элементов. Так, например, элементы экономического механизма, представляющие собой форму собственности: частная, коллективная, государственная и др. могут быть объединены в один блок «форма собственности». Или методы ведения хозяйства, являющиеся элементами экономического механизма: хозрасчетный, коммерческий, административно-командный и др. могут быть объединены в блок «методы хозяйствования».

В теории и практике широко используется понятие «хозяйственная система». Сегодня существуют две системы хозяйствования: централизованно-плановая и рыночная. Централизованно-плановая система характеризуется следующими признаками: господство государственной собственности, всеобщий контроль государства, побудительный мотив – выполнение плана, уравнительный принцип – распределение. Рыночная система характеризуется следующими признаками: индивидуализм, частная собственность, прибыль в качестве побудительного мотива производства, власть потребителя, конкуренция, свобода контракта, ограниченная роль правительства.

Исходя из структуры экономического механизма автор дает свое определение системы хозяйствования. Система хозяйствования – сочетание элементов экономического механизма, каждый из которых представляет его функциональный блок. Хотя во многих странах с развитой рыночной экономикой под хозяйственной системой на микроуровне принято считать предприятия, функционирующие в качестве самостоятельной коммерческой структуры и юридического лица.

УДК 658.512.6

**Совершенствование системы управления предприятием  
на основе планово-технологической документации**

**Тамбовцев В.И.**

**Белорусский национальный технический университет**

Переход к рыночным отношениям требует дальнейшего совершенствования планирования и управления промышленным производством. Изменились плановые и оценочные показатели деятельности предприятия, возникла необходимость не только экономического, но и инженерного обоснования планов. Возросла роль бригады в управлении производством. Для повышения эффективности работы предприятия рекомендуется доводить до каждой бригады перспективные и текущие плановые задания. Особую важность в решении этих задач приобретает годовое производственное планирование, которое, как правило, рассматривалось вне связи с такими подсистемами управления,

как подготовка производства, организация материального снабжения и труда.

Необходимо продолжить работу по разработке методических основ совершенствования бизнес – планирования предприятия, для повышения его эффективности на основе взаимоувязки с подготовкой производства.

Совершенствование управления предприятиями различных форм собственности на основе планово-технологической документации (ПТД) является важнейшим направлением повышения обоснованности плановых заданий доводимых до каждого структурного подразделения (цеха, участка, бригады). Новизна нового подхода к управлению предприятием заключается в следующем:

- впервые бизнес-планирование и подготовка производства исследуются во взаимодействии, как две функциональные подсистемы организационного управления предприятием;
- предлагается разрабатывать бизнес-план не только по организации в целом, но и по каждому структурному подразделению;
- инженерное обоснование показателей плана предприятия осуществляется на основе организационно-технологической документации;
- наиболее трудоемкие задачи планирования и подготовки производства осуществляются с применением ЭВМ.

Указанный выше подход позволяет вводить на предприятии единую систему планирования показателей - организации в целом, цеха, участка, бригады. Повышение эффективности годового планирования посредством усиления технологической и организационной связи с подготовкой производства является принципиально новым подходом в бизнес-планировании. Традиционные методики бизнес-планирования обезличены, не учитывают особенности технологии производства, роль бригады как главного элемента системы управления, необходимость не только экономического, но и инженерного обоснования планов.

Комплексный подход к управлению требует использования сводного документа моделирующего деятельность организации в целом и включающего сводный календарный план работы предприятия, научно-обоснованные нормативы. В обязательном порядке учитываются технологические особенности выпуска

продукции на рассматриваемом предприятии. Нормативы состоят из первичных сметных и производственных норм и нормативов, разрабатываемых с применением ЭВМ.

Новый подход к управлению предприятием позволил сформулировать основные принципы функционирования планово-технологической документацию на многих предприятиях Министерства промышленности.

Годовое планирование и разрабатываемый на его основе бизнес-план рассматривается в единстве с инженерной подготовкой производства. В результате происходит органическое слияние организационно-технологической и технико-экономической подготовки производства.

Установлено, что трудоемкость управления зависит от количества выполненных расчетов, сбалансированности ресурсов и показателей, от принятой технологии поиска, обработки исходных данных, а также наличия организационно-технологической документации.

Трудности с использованием вычислительной техники затруднялись из-за отсутствия упорядоченной нормативно-справочной базы для всех уровней управления предприятия, сложности подготовки исходных данных, несвоевременности их получения, отсутствия вариантной проработки методов производства работ.

Как было сказано выше, в основу совершенствования управления положена единая информационная база, организационно-технологическая модель (сводный календарный план). При этом учитывается форма собственности предприятия, его размер, отрасль, технологические особенности производства. Ряд показателей предприятия определяется сводным календарным планом. В частности, структурные изменения в работе предприятия определяются показателями трудоемкости, которые получают в автоматизированном режиме на основе нормативно-справочной базы.

Сводный календарный план способствует своевременному выпуску продукции, распределению объемов работ с учетом полной загрузки специализированных потоков, охватывающих работу бригад, однородных по специализации. Окончательным является вариант, в котором при непрерывной загрузке бригад

осуществляется увязка работ, выполняемых собственными силами предприятия и смежными организациями.

Подготовка производства на предприятии представляет собой комплекс взаимосвязанных подготовительных мероприятий технического, технологического и планово-экономического характера. Система управления на основе ПТД включает подсистемы управления подготовкой производства, технико-экономического и оперативного планирования, комплектного снабжения материальными ресурсами, организация труда бригад, нормативов. Система обеспечивает ритмичную работу предприятия, активное участие трудовых коллективов и их низового звена - бригады рабочих в управлении производством, а также создает условия для широкого применения вычислительной техники, повышение оперативно-хозяйственной самостоятельности предприятия и эффективность производства.

Управление предприятием предусматривает системный подход к управлению, взаимоувязку подготовки производства с технико-экономическим и оперативным планированием; инженерное обоснование и непрерывность планирования; пропорциональность всех структурных подразделений; определение доли участия каждого цеха, участка, бригады в выполнении плановых заданий; широкое применение ЭВМ и передовой технологии.

Календарный план повышает ответственность работников предприятия за строгое соблюдение технологии выполнения работ, позволяет увязать в непрерывную систему планы всех уровней, обеспечивает оперативность учета и анализа. Он позволяет моделировать работу предприятия в целом, на любой промежуток времени (месяц, квартал, год, два года), основан на расписании движения бригад, чем обеспечивается оптимальное использование мощностей по трудовым ресурсам. Каждому структурному подразделению выдаются годовые и двухлетние планы, устанавливаются технико-экономические показатели.

В отличие от табличной (обезличенной) формы разработки бизнес-планов, график моделирует производственную программу предприятия, наглядно отображает движение ресурсов материальных, финансовых, трудовых.

Эффективность управления предприятием достигается за счет оптимизации технологической цепочки (на многовариантной основе) всех участвующих в процессе выпуска продукции

структурных единиц и смежников. График позволяет методом последовательного приближения оптимизировать такие функции управления, как планирование, организация, контроль, регулирование. Руководители предприятия могут своевременно принимать меры по ликвидации допущенных отклонений от плана.

Сводный календарный план, в отличие от традиционного подхода позволяет потенциальным инвесторам, кредиторам быстрее вникнуть в суть проблемы и принять правильное управленческое решение по повышению эффективности работы предприятия и его структурных единиц.

Предлагаемый подход, не отрицая возможность расчета бизнес-плана в традиционной табличной форме, позволяет в ходе моделирования работы предприятия, максимально использовать экспертные оценки специалистов, учитывать структурные сдвиги в работе предприятия, широко использовать программное обеспечение.

УДК 338.22(476)

### **Проблемы развития малого и среднего предпринимательства в Республике Беларусь**

Гайнутдинов Э.М., Поддерегин Е.В.

Белорусский национальный технический университет

В условиях перехода страны к рыночным отношениям исключительно важное значение приобретает развитие малого и среднего предпринимательства.

В стране существует проблема неразработанного соотношения предпринимателя и предприятия, малого, среднего бизнеса и предпринимательства.

Говоря о малом предпринимательстве в стране, следует выделить следующие задачи:

- определение объекта исследования путем установления критериев отнесения субъектов хозяйствования к малому предпринимательству;
- формирование системы показателей, характеризующих состояние малого предпринимательства.

В Республике Беларусь малые предприятия имеют численность работающих

- в промышленности и на транспорте – до 100 чел.
- в сельском хозяйстве и в научно-технической среде – до 60 чел.
- в розничной торговле и бытовом обслуживании населения до 30 чел.
- в других отраслях непродуцственной сферы – до 25 человек.

К малым предприятиям в Российской Федерации принято относить те, которые имеют следующую численность занятых:

- в промышленности – до 200 чел.
- в строительстве – до 100 чел.
- в оптовой торговле и сельском хозяйстве – до 50 чел.
- в науке и непродуцственной сфере – до 25 человек
- и в розничной торговле – до 15 человек.

Для предприятий крупного и среднего бизнеса в России пока не существует четко определенных критериев.

Евростат публикует данные о состоянии малых и средних предприятий в государствах, входящих в Евросоюз в соответствии с критерием численности работающих:

- предприятия без занятых – 0 занятых (только собственник);
- микропредприятия – от 1 до 9 занятых;
- малые предприятия – 10-49 занятых;
- средние предприятия – 50-249 занятых.

Основной формой малого бизнеса в Республике Беларусь являются посреднические предприятия или т.н. «челночное» предпринимательство.

По оценке зарубежных экспертов доля предпринимателей в Республике Беларусь составляет 5-7% от основного населения.

Количество малых предприятий Республике Беларусь росло с 1993 г. (11428 шт.) до 1999 г. (26787 шт.) после чего упало до 25404 шт. в 2001 году.

Число работников малых предприятий в 1993-1994г. выросло с 205809 до 232785, затем в 1995г. упало до 176944, далее росло до 326900 в 1999г. и падало до 291500 в 2001г.

На малых предприятиях Беларуси занято от 1-15% общего количества работающих.

Число зарегистрированных малых предприятий составляет 10-150 шт. на 1000 жителей страны.

Валовой доход малых предприятий на душу населения составляет 10-150 млн. руб.

В настоящее время частный сектор не занял значительного места в экономике страны. На его долю приходится менее 15% промышленной продукции, 6-8% внутреннего валового продукта страны.

Предприятия негосударственной формы собственности вносят в бюджет до 19% налоговых поступлений, а негосударственный сектор – до 21%.

В настоящее время на долю малого бизнеса приходится 9-10% годового валового продукта страны.

Известна информация о том, что в развитых странах малый бизнес дает около половины валового внутреннего продукта.

Таким образом, все указанные данные хуже, чем в развитых странах с рыночной экономикой.

Важными составляющими, негативно характеризующими деловой климат страны, являются сложные условия регистрации предприятий, отсутствие четких правовых норм, определяющих порядок лицензирования, недостатки действующей налоговой системы, и некорректные действия органов, контролирующих деятельность предприятий.

Большинство менеджеров малых и средних предприятий (70-95%) считают, что в сложившихся условиях наиболее целесообразными мерами по развитию указанного бизнеса являются: совершенствование налогового законодательства, возможность получения льготных займов, стабилизация отношений с местными властями и ликвидация бюрократических процедур.

По другим данным – менеджеры малых предприятий (74-80%) считают основным препятствием для развития малого бизнеса отсутствие необходимых средств, а 46-67% считают основной проблемой – трудности поиска рынка.

Значительное число менеджеров малых и средних предприятий (60-70%) считают, что «никакой пользы» от государственных программ малого бизнеса в стране нет, а 30-40% менеджеров «не знают и о существовании» таких программ.

**Актуальные аспекты оценки имущества  
в Республике Беларусь**

Саяпин Г.В.

Белорусский национальный технический университет

Отчуждение имущества, развитие арендных отношений, внесение изменений, а также формирование уставных фондов предприятий и организаций требует проведения оценки.

Анализ существующих нормативных и методических документов, показал, что в Республике Беларусь регулируется в основном оценка государственной собственности. При этом ряд нормативных документов определяет оценку основных средств индексным методом. Индексный метод базируется на коэффициентах переоценки основных фондов. Названные коэффициенты не учитывают рыночную ситуацию, фактический физический и функциональный износ, наличие или отсутствие прав на объекты оценки. Оценка индексным методом позволяет защитить основные фонды предприятий от инфляции, но искажает балансовую стоимость основных средств. Положение об оценке государственной собственности требует проводить рыночную оценку имущества в двух случаях: при отчуждении основных средств и при внесении неденежных вкладов в уставный фонд юридических лиц.

Методика оценки имущества зависит от цели оценки и вида определяемой стоимости. Важное значение для правильного определения стоимости имеет достоверность исходной информации.

В теории и практике оценочной деятельности, выделяются три подхода к оценке недвижимости: затратный, сравнительный (рыночный) и доходный. В результате анализа отчетов об оценке, было выявлено, что результаты, рассчитываемые различными методами, часто отличаются между собой. Следует отметить, что оценка имущества хотя и связана, с затратами на возведение зданий и сооружений, но не всегда этот фактор являются определяющим. Например, местоположение недвижимости является главным фактором, который должен учитываться в оценке. При оценке недвижимости особые условия инвестирования и дополнительные преимущества или недостатки

самого объекта. Поскольку отчуждение зданий и сооружений происходит не независимо от оформления прав на земельные участки, оценщики вынуждены оценивать фактор земельного участка через площадь застройки. В результате отчуждение объектов недвижимости происходит по стоимости значительно меньшей, по сравнению с тем, если бы права на земельный участок были бы определены.

Обобщение практики оценки объектов недвижимости показало, что, как правило, оценщиками не обосновано рассчитывается внешний и функциональный износ, завышается физический износ недвижимости. При переоценке завышается или занижается восстановительная стоимость объектов оценки. Правила бухгалтерского учета предусматривают добавление (увеличение) затрат на реконструкцию зданий и сооружений. При этом стоимость заменяемых элементов не исключается из стоимости реконструируемых или модернизированных объектов оценки.

Оценка сравнительным подходом связана с поиском объектов аналогов и определением корректировок на отличия объекта оценки и объектов аналогов. Практика оценки нарабатывает различные виды корректировок и расчеты по их определению. Но большинство оценщиков пользуются методом экспертных оценок, выдавая свое субъективное мнение за мнение эксперта. Поэтому обоснованность полученных корректировок часто вызывает сомнение.

Анализ исходной информации используемой в доходном подходе показывает, что основой подсчета потенциального дохода является нормативная минимальная арендная ставка за 1м<sup>2</sup>, установленная соответствующими постановлениями правительства. Доходный подход должен быть основан на информации по рыночным арендным ставкам. При этом потенциальный доход по сданным в аренду помещениям должен определяться по договорам аренды, а по не сданным в аренду помещениям - по рыночной арендной ставке.

Основным вопросом при расчете ставки дисконтирования показателей является не методы расчета, а сбор и обработка соответствующей статистической информации. Важно отметить, что при расчете ставки дисконтирования рассчитывается норма дохода, которую ежегодно (ежемесячно) будет терять инвестор в результате получения будущих доходов по аренде в более

поздний период времени по сравнению с настоящей стоимостью капитальных вложений на приобретение недвижимости. Ставка капитализации помимо расчета нормы дохода учитывает и норму возврата капитала.

Проведенный анализ Международных стандартов оценки показал, что при оценке имущества используются различные базы оценки. Под базой оценки понимается вид определяемой стоимости. В качестве основных баз оценки используется рыночная, ликвидационная, инвестиционная, утилизационная стоимости. Рыночная стоимость является основой для расчета баз оценки, отличных от рыночной стоимости.

Оценка имущества производится с учетом особенностей, присущих различным группам активов.

Например, специализированные активы, достигшие конца полезного срока службы, оцениваются по утилизационной стоимости. Неспециализированные активы, спрос на которые превышает предложение на рынке, должны оцениваться по рыночной стоимости.

Если отчуждение объекта оценки должно быть осуществлено в срок меньше срока экспозиции аналогичных объектов, то оценка проводится по ликвидационной стоимости.

Проведенный анализ показал, что разработка методологического обеспечения по оценке имущества и недвижимости требует:

- создания системы мониторинга рынка недвижимости и оборудования;
- обоснование целесообразности отчуждения зданий и сооружений вместе с земельными участками;
- обоснования среднерыночных мультипликаторов оценки недвижимости и оборудования.

УДК 332(476)

**Предложения по использованию результатов  
кадастровой оценки земель населенных пунктов  
в Республике Беларусь**

Березовская О.Л.

ГУП «Национальное кадастровое агентство»

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 26.09.2002 г. № 1322 «О проведении оценки земель населенных пунктов» определено, что в 2004 году должна быть завершена кадастровая оценка земель всех населенных пунктов страны. По состоянию на начало 2004 года кадастровая оценка земель проведена в 38 из 211 городах и 349 сельских населенных пунктах Минского района.

Основной целью кадастровой оценки является формирование базы налогообложения земельных участков. Известно, что в идеале система налогообложения должна нести в себе три функции: фискальную - обеспечивать необходимый уровень поступлений в бюджет, стимулирующую - способствовать развитию экономики, и социальную - обеспечивать выполнение принципа социальной справедливости и поддерживать группы населения с низкими доходами (пенсионеры, учащиеся, инвалиды).

Анализ существующей системы налогообложения земли показал, что она не выполняет свою стимулирующую функцию, поскольку не учитывает выгодность места размещения земельных участков, поэтому не стимулирует неэффективных землепользователей передавать земельный ресурс тем, кто в состоянии его использовать с большей выгодой. Выходом из создавшегося положения является переход к исчислению земельного налога на основе кадастровой стоимости участка.

Проведенные расчеты позволили определить минимальный размер ставок земельного налога, исчисляемого в процентном отношении от кадастровой стоимости земельного участка для различных категорий городов и вариантов функционального использования земель. Примеры расчетных значений ставок земельного налога для г. Брест и г. Орша представлены ниже в табл. 1.

Таблица 1

Ставки земельного налога исчисляемого на основе кадастровой стоимости (%)

Город	Жилая застройка		Производственная застройка	Общественный центр
	усадебная	многоквартирная		
г. Брест	0,42 %	0,31 %	3,30 %	1,60 %
г. Орша	1,14 %	4,86 %	10,76 %	4,28 %
Соотношение	2,71	15,68	3,26	2,68

Из таблицы 1 видно, что ставки по одинаковым видам использования земель в г. Брест и г. Орша различаются в 2,68-3,26 раза, а в зонах жилой многоквартирной застройки в 15,68 раза. Подобная картина наблюдается и в других городах.

Рекомендации по установлению размеров ставок земельного налога: 1) размеры ставок земельного налога необходимо устанавливать в процентном отношении от кадастровой стоимости земель для каждого города в отдельности; 2) в пределах каждого города ставки земельного налога необходимо устанавливать в зависимости от функционального использования земель; 3) для учета уровня инфляции в периодах между переоценками необходимо предусмотреть ежегодный пересчет кадастровой стоимости в рублевый эквивалент по курсу Национального банка Республики Беларусь; 4) для сохранения льготной категории налогоплательщиков (социальная функция), в целях компенсации потерь земельной ренты необходимо установить более высокие ставки налога для основной категории налогоплательщиков.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17.12.2002 г. № 1763 утверждено «Положение о порядке организации и проведения аукционов на заключение договоров аренды земельных участков». Поскольку указанным документом не определено, что является объектом аукциона, то в качестве начальной цены могут выступать как право аренды земельного участка, так и годовые арендные платежи за него.

В Республике Беларусь методики по определению размеров арендной платы и стоимости права аренды земельных участков отсутствуют. Однако эта задача успешно может быть решена путем применения известного в мировой практике доходного

подхода, в основе которого лежит принцип ожидания, подразумевающий установление текущей стоимости доходов или других выгод, которые могут быть получены от владения земельным участком в будущем. Размер годовой арендной платы может быть определен на основе метода прямой капитализации по формуле:

$$A = C_k \times R_L, \quad (1)$$

где  $A$  – годовая арендная плата за земельный участок, у.е.;  
 $C_k$  – кадастровая стоимость земельного участка, у.е.;  
 $R_L$  – коэффициент капитализации для земли.

Базовая формула наиболее распространенного метода, используемого для расчета стоимости прав аренды (прав арендатора), имеет следующий вид:

$$C_{ПА} = \sum_{j=1}^n \frac{(A_p - A_k)_j}{(1+i)^j}, \quad (2)$$

где  $C_{ПА}$  – стоимость права аренды (права арендатора);  
 $A_p$  – рыночный уровень арендной платы за пользование земельным участком. Может определяться по формуле (1);  
 $A_k$  – контрактный уровень арендной платы за пользование земельным участком (по договору аренды);  
 $i$  – ставка дисконта;  
 $j$  – номер периода;  
 $n$  – количество периодов расчета.

Из формулы (2) следует: 1) если  $A_p > A_k$ , то часть ренты, приносимой земельным участком, получает арендатор и стоимость прав арендатора является величиной положительной; 2) если  $A_p = A_k$ , то всю ренту получает собственник земельного участка и стоимость прав арендатора равна нулю; 3) если  $A_p < A_k$ , то часть дохода создаваемого привлеченными к земле факторами производства (например, зданиями) получает не собственник здания, а собственник земельного участка и возникает отрицательная стоимость прав арендатора.

Таким образом, результаты кадастровой оценки могут быть использованы для формирования базы налогообложения земельных участков; определения в качестве начальной цены на аукционах стоимости прав аренды земельных участков и размеров арендной платы за них на основе доходного подхода.

**Моделирование диапазонов рентабельности затрат  
при анализе финансового положения предприятия**

**Водоносова Т.Н., Ясинский П.В.**

**Белорусский национальный технический университет**

При диагностике и прогнозировании финансового состояния предприятия характеристики экономического эффекта и эффективности играют ключевую роль. Основным показателем этой группы является рентабельность. Она рассчитывается как отношение прибыли (балансовой, операционной, чистой) к выручке, затратам, активам, т.д. (в зависимости от целей анализа). При этом условно-положительная оценка достигается со значения рентабельности больше нуля. Развитие и углубление оценки также идет в направлении определения точности полученного уровня с учетом условий и требований достижимого роста. Однако, насколько будет верной такая оценка в условиях инфляции?

Применение стандартной формулы рентабельности не дает достоверных результатов. Требуется дополнительная корректировка формулы или исходных данных с учетом специальных финансовых коэффициентов, отражающих уменьшение покупательной способности действующей денежной единицы. При разработке системы оценки финансового состояния была принята попытка смоделировать границы прибыли и рентабельности с учетом инфляционных отклонений, возникающих в течение финансового цикла. При этом упор был сделан на то, что необходимая для расчета информация должна быть общедоступной, то есть должны использоваться данные годовых форм бухгалтерской отчетности.

Между выставлением счета и оплатой его (поступлением денег на расчетный счет), как правило, проходит некоторое время. В условиях высокой инфляции за этот период произойдет значительное изменение покупательной способности денежной единицы. Затраты предприятия в стоимостном выражении на дату выставления счета и на дату оплаты не будут равны, то есть для покупки такого же количества материальных, трудовых ресурсов придется понести дополнительные затраты. Объем этих затрат можно определить по следующей формуле:

$$Дз = C_1 - C_0, \text{ где} \quad (1)$$

Дз – дополнительные затраты;  $C_1$  – себестоимость продукции в ценах на дату оплаты;  $C_0$  – себестоимость продукции в ценах на дату выставления счета.

При этом в качестве себестоимости продукции упрощенно принимается среднедневная себестоимость, которая рассчитывается делением годовой себестоимости на 360.

Для продолжения своей деятельности в прежнем объеме и сохранения капитала предприятию необходимо наработать чистую прибыль, не меньшую дополнительных затрат. Таким образом, объем минимальной чистой прибыли будет равен:

$$П = Дз = C_1 - C_0, \text{ где} \quad (2)$$

П – минимальный размер чистой прибыли.

В свою очередь, себестоимость продукции на дату оплаты будет равна

$$C_1 = C_0 * (и)^д, \text{ где} \quad (3)$$

и – дневной индекс инфляции, полученный на основании годового индекса инфляции с использованием формулы сложных процентов или специальных финансовых таблиц; д – количество дней, прошедших между выставлением счета и его оплатой.

В качестве годового индекса инфляции можно применять периодически публикуемые индексы потребительских цен либо индексы цен на продукцию производственно-технического назначения. В качестве д можно использовать продолжительность оборота дебиторской задолженности, которая рассчитывается как отношение выручки к дебиторской задолженности.

Для определения продолжительности оборота дебиторской задолженности используется объем выручки, полученной от реализации товаров без предварительной оплаты. Однако, годовая отчетность не содержит данных о такой выручке. Поэтому условно принимается, что вся продукция отпускается без предварительной оплаты, и для определения продолжительности оборота дебиторской задолженности используется вся выручка. Но если эту допущение неверно, то применение для расчета всей полученной выручки приведет к уменьшению реальной продолжительности оборота. Это, в свою очередь, скажется на уменьшении минимально необходимой прибыли. С другой стороны, предприятию необходимо зарабатывать компенсацию только на себестоимость товаров, проданных без предваритель-

ной оплаты. Но годовая отчетность также не содержит данных и о такой себестоимости. Поэтому условно принимается, что вся продукция отпускается без предварительной оплаты, и для определения минимально необходимой прибыли используется вся себестоимость. Но если это допущение неверно, то применение для расчета всей себестоимости приведет к увеличению минимально необходимой прибыли. Используя для расчета одновременно полной выручки и полной себестоимости, считаем, что это оказывает взаимокомпенсирующее воздействие на значение минимально необходимой прибыли и не изменяют ее реального значения. Так как списание материалов осуществляется в момент передачи их в производство, а фактическая себестоимость определяется по ценам списания, то продолжительность производственного цикла (продолжительность производства продукции) также необходимо учитывать и добавлять к продолжительности оплаты счетов. Таким образом, формула прибыли примет вид:

$$П = В - C_0 = C_0 * (и)^{д+п} - C_0, \text{ где} \quad (4)$$

В – объем полученной выручки; п – продолжительность производственного цикла, условно принимается равной продолжительности оборота незавершенного производства и рассчитывается как отношение себестоимости к стоимости незавершенного производства.

Списание материальных ресурсов производится по ценам их приобретения. Если с момента покупки до передачи в производство проходит время (хранение на складе), то инфляции оказывает свое воздействие на стоимостную оценку материала: он в момент передачи стоит дороже, чем в момент покупки. Но в учете использованные материальные ресурсы отражаются по ценам приобретения. Следовательно, формулу 3 необходимо модифицировать. С учетом того, что себестоимость ( $C_0$ ) = материальные затраты (МЗ) + затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды (ЗОТ) + амортизация основных средств (А) + прочие затраты (А) новая формула будет иметь следующий вид:

$$П = (МЗ * (и)^3 + ЗОТ + А + ПЗ) * (и)^{д+п} - C_0 = (МЗ * (и)^3 + (C_0 - МЗ)) * (и)^{д+п} - C_0, \text{ где} \quad (5)$$

з – продолжительность нахождения запасов на складе (принимается равной продолжительности оборота запасов, которая

рассчитывается как отношение себестоимости к стоимости запасов).

Разделив полученную формулу на дневную себестоимость ( $C_0$ ), перейдем к относительному показателю – рентабельности затрат.

$$P_3 = \Pi / C_0 = ((M_3 * (и)^3 + (C_0 - M_3)) * (и)^{д+п} - C_0) / C_0 = ((M_3 / C_0) * (и)^3 + ((C_0 - M_3) / C_0) * (и)^{д+п} - C_0 / C_0) = (УВ_{M_3} * (и)^3 + (1 - УВ_{M_3}) * (и)^{д+п} - 1) \quad (6)$$

Таким образом, окончательная формула будет иметь следующий вид:

$$P_3 = (УВ_{M_3} * (и)^3 + (1 - УВ_{M_3}) * (и)^{д+п} - 1), \text{ где} \quad (7)$$

$P_3$  – рентабельность затрат;  $УВ_{M_3}$  – удельный вес материальных затрат в себестоимости;  $и$  – среднедневной индекс инфляции;  $з$  – продолжительность оборота запасов;  $д$  – продолжительность оборота дебиторской задолженности;  $п$  – продолжительность оборота незавершенного производства.

На основе полученной формулы проведем расчет рентабельности затрат применительно к одному белорусскому предприятию, производящему строительные конструкции (таблица 1). Данные для расчета взяты из форм годовой бухгалтерской отчетности 2001 и 2002 года.

Таблица 1  
Динамика рентабельности затрат предприятия

Наименование коэффициентов	2001	2002	Отклонение	Индекс динамики
минимальное пороговое значение рентабельности затрат по чистой прибыли	0,139	0,059	-0,08	0,424

Как видно из таблицы, в 2001 году значение рентабельности затрат для продолжения деятельности на постоянном уровне должно быть не менее 14 %. Или иначе, предприятие в течение года должно было равномерно вложить в оборотные средства сумму, составляющую 14 % от себестоимости для того, чтобы продолжить свою деятельность на том же уровне и при этом не ухудшить свою текущую платежеспособность. Желательно, чтобы источником этих средств была прибыль.

Предприятия не всегда нарабатывает необходимый минимальный размер прибыли. Поэтому снижение оборотных

средств компенсируется или амортизационными поступлениями (происходит проедание основных фондов, в частности, средств для их возмещения) или увеличением оплаты выставленных счетов (происходит увеличение оборота кредиторской задолженности). Проведем анализ полученных значений (таблица 2).

Таблица 2.  
Расчет влияния факторов на значение рентабельности затрат

Наименование факторов	Влияние	Влияние в %
удельный вес материалов в себестоимости	-0,006	6,88
индекс инфляции за период	-0,091	113,73
продолжительность периода	0	0
продолжительность оборота запасов (дни)	-0,004	5,24
продолжительность оборота дебиторской задолженности (дни)	0,021	-25,84
Совместное действие	-0,08	100

Как видно из таблицы, основное воздействие на снижение минимального значения рентабельности затрат оказывает индекс инфляции за период. Его изменение за период вызывает уменьшение рентабельности затрат на 9%. Но предприятие не полностью воспользовалось предоставленными преимуществами. Обманутое ощущением улучшения текущей платежеспособности (из-за не столь быстрого понижения покупательной способности денежной единицы), предприятие снизило контроль за дебиторской задолженностью, что привело к ее росту и, как следствие, к росту продолжительности ее оборота. Увеличение продолжительности оборота дебиторской задолженности привело к увеличению минимального порогового значения рентабельности затрат на 2 %, и, значит, предприятие из собственного кармана оплатило свою доброту по отношению к дебиторам.

Так, спрогнозировав индекс инфляции, продолжительность оборота дебиторской задолженности, зная структуру себестоимости при планируемом выпуске продукции, предлагаемую формулу можно также использовать для расчета минимально необходимого значения рентабельности затрат.

## Проблемы развития вторичного рынка ценных бумаг

Мазовка А.Н.

Белорусский национальный технический университет

На повестку дня в Республики Беларусь на настоящем этапе выдвигаются два главных вопроса промышленной и аграрной политики: эффективность использования уже созданного потенциала и привлечения инвестиций в создание передовых технологий, расширение и перевооружение действующих предприятий (как известно, износ основных фондов народного хозяйства уже в 2003 году достиг 60%). Запущенный в 90-х годах процесс приватизации как условие решения этих задач ожидаемого эффекта не принес, что является причиной вялого отношения к нему у определенной части населения и госаппарата.

Одной из причин такого положения является неразвитость рынка ценных бумаг вообще и вторичного внебиржевого, спекулятивного в частности, как его неотъемлемого элемента.

Рынок ценных бумаг в Республики Беларусь представляет и характеризуется следующими параметрами на 1.01.2004 год:

I. 1. Государственные казначейские обязательства – 70 выпусков. Суммарный объем в декабре 2003 году – 549,7 млрд. рублей.

2. Краткосрочные облигации 4 квартал 2003 года – 11,01 млрд. рублей (в декабре не выпускались).

3. Биржевой оборот 113 выпусков акций, 106 эмитентов на 8,9 млн. рублей (за год 11,96 млрд. рублей).

4. Местные займы (незначительный объем).

Итого биржевой оборот за декабрь 2003 год – 589,9 млрд. рублей.

II. Внебиржевой оборот система БЕКАС

Всего зарегистрировано 204 пользователя сделки с акциями 51 эмитента за декабрь 2003 года 2,57 млрд. рублей, за 4 квартал – 3,598 млрд. рублей.

Сюда же необходимо отнести продажу акций ЗАО за весь 2003 год в сумме 6,83 млрд. рублей.

Как видно из приведенных данных, с абсолютным перевесом на рынке ценных бумаг доминирует правительство. Внебирже-

вой вторичный рынок вообще слабо просматривается. Это имеет ряд негативных последствий для народного хозяйства.

Во-первых, финансирование экономики через увеличение государственных расходов даже с учетом неинфляционной мобилизации через ГДО и ГКО в государственный бюджет чревато тем, что финансовые потоки уходят из частного сектора в смешанный сектор общественных работ, где не является редкостью патронаж со стороны госчиновников распоряжающихся денежными потоками.

Во-вторых, отсутствие рынка ценных бумаг в советские времена было одним из факторов, обуславливающих инфляцию, когда по сути существовали два изолированных друг от друга денежных оборота – наличных денег, которые предъявлялись к потребительским товарам и услугам, и безналичного предъявляемого к инвестиционным товарам, которые населению по закону были недоступны. Все помнят проблему налично-безналичного оборота и барьеры, которыми пыталось защититься государство от проникновения безналичных денег на потребительский рынок. В рыночной экономике такого различия нет, так как общедоступны инвестиционные товары на любую сумму в виде ценных бумаг мелкого достоинства.

В противодействии инфляции не плодотворны ограничения доходов населения, так как по канонам кейнсианской теории это ограничивает внутренний спрос. У экономистов постсоветского пространства крепнет понимание того, что без увеличения доходов граждан не возможен рост экономики. Но если дополнительные доходы, образовавшиеся, например, в России от высоких цен на углеводородное сырье направить на увеличение выплат населению, это приведет к инфляции и не обязательно к стимулированию отечественного производителя.

В России покупка валютной выручки нефтяных компаний ЦБ России привела к выбросу рублей в сферу обращения, как следствие – к росту цен. С другой стороны, увеличился спрос на импортные товары длительного пользования, а не на отечественную продукцию. Выход видится в переключении дополнительных доходов на рынок корпоративных ценных бумаг. Однако этому мешает отсутствие развитого вторичного рынка. Этот «спекулятивный» механизм является тем забытым винтиком в механизме приватизации, который и сводит на нет ее

предназначение. Ситуация может развиваться следующим образом: лицо или структура, обеспечив себе влияние через контрольный пакет, может не заботиться о ликвидности ценных бумаг и прибыльности предприятия. Можно выплачивать мизерные дивиденды или не платить их вовсе и, тем не менее, обеспечивать сверхприбыль фактическим владельцам. Контрольный пакет дает возможность, влияя на администрацию, покупать сырье и комплектующие по завышенным ценам у «дружественных» фирм и продавать готовую продукцию по заниженным ценам, выводить активы в аналогичные фирмы, снимая прибыль вне предприятия, так как не работает механизм капитализации ценных бумаг. Вторичный рынок формирует этот механизм. Инвестор, заботясь о ликвидности своих портфельных инвестиций, такую схему не выберет. Ведь он стремится к получению доходов не только за счет дивиденда, но и за счет спекуляции или изменения курсовой стоимости.

Немаловажна социальная составляющая этого процесса – формирование собственника. Одна из задач общества это создание социально-стабильного среднего класса. Население РБ практически не владеет ценными бумагами. Оно имеет смутное представление о способах их функционирования и использования, выгодах и рисках. Кроме того, рыночная экономика может развиваться только через активность населения и требует наличия так называемого «экономического человека». В США около половины взрослого населения имеет те или иные ценные бумаги. В РБ, по данным некоторых экспертов, эта цифра составляет 0,2 %.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что вторичный рынок ценных бумаг является одной из актуальных задач современного хозяйственного строительства. Что необходимо сделать? Прежде всего, на рынке должны появиться акции высокодоходных предприятий. Государство должно проявить щедрость в приватизации, чтобы игра на рынке ценных бумаг была бы привлекательной. Во-вторых, необходимы налоговые льготы на прирост активов в ценных бумагах, принадлежащих гражданам. В-третьих, необходимо развивать разнообразие форм ценных бумаг и всячески облегчить доступ гражданам к ним.

**Инвестиции в человеческий капитал:  
новые ориентиры**

Рак А.В.

Белорусский национальный технический университет

Высокий уровень образования работающего населения является одним из конкурентных преимуществ Беларуси относительно других стран. Достигнутым уровнем Республики Беларусь в рейтинге стран по Индексу развития человеческого потенциала можно гордиться: в 2002г. Беларусь занимала 56 место среди 173 стран мира, Россия – 60 место, а Украина – 80 место. Из трех показателей, включаемых в расчет ИРЧП, - продолжительность жизни, уровень образования, ВВП на душу населения – только второй, на наш взгляд, достоин высокой оценки.

Для сравнительной характеристики образовательного уровня населения в международной статистике используется показатель численности работников с высшим и средним специальным образованием на 1000 человек, занятых в экономике. В Беларуси он составляет 412 человек, что выше, чем в таких развитых странах, как Франция, Германия, Англия.

Повышение образовательного потенциала населения во многом зависит от объема средств, выделяемых на образование. В Беларуси уровень государственных расходов на образование составляет 6,2% ВВП. Наряду с ростом государственных средств, появился в последнее десятилетие еще один источник финансирования – средства населения. Речь идет о развитии платного, прежде всего высшего, образования.

Опыт нескольких лет реформирования показал, что необходимым условием развития нашего государства и общества является экономическая свобода, дающая возможность действовать по собственной инициативе и нести полную ответственность за результаты своей деятельности. Потребность в качественно новом образовании востребована людьми, которые уже имеют собственный бизнес, а также теми, кто желает получить высокооплачиваемую работу в частных фирмах, иностранных и совместных предприятиях.

Стоит ли образование того, чтобы платить за него из собственного кармана?

Ответ на этот вопрос дает теория человеческого капитала. Эта теория появилась в результате приложения принципов экономической теории к проблемам экономики образования, здравоохранения и миграции. Стройное оформление она получила в 60 гг. XX столетия в работах Я. Минсера, Т. Шульца и лауреата Нобелевской премии Г.Беккера.

Согласно теории человеческого капитала одним из факторов дифференциации заработной платы являются различия в инвестициях в человеческий капитал. Более образованные работники должны получать больше, чем менее образованные, потому что знания, которыми они обладают, делают их более производительными на работе. Образование формирует квалифицированную рабочую силу, и у данных работников производительность труда выше, следовательно, они вносят больший вклад в результативность производства.

Люди принимают решение о вложениях в свое образование и профессиональную подготовку на основе сопоставления связанных с этим затрат и выгод. Они, как правило, заинтересованы в максимизации доходов в течение всей жизни, а не отдельного периода. Выгоды и затраты относятся к разным периодам времени и поэтому индивид должен сравнивать сегодняшнюю ценность ожидаемых выгод с сегодняшней ценностью затрат. Таким образом, при вложениях в образование, как и при принятии любого инвестиционного решения, необходимо осуществлять процедуру дисконтирования. При принятии решений об инвестициях в человеческий капитал индивид поступает аналогичным образом, как и предприниматель, осуществляющий покупку станка.

Экономическую отдачу от инвестиций в образование также можно рассматривать как дополнительный доход в течение жизни, который получает выпускник, например вуза по сравнению с выпускником общеобразовательной школы.

Обозначим через  $C$  затраты на образование в течение одного дополнительного года. Эти затраты нужно сравнить с ожидаемыми выгодами более высоких заработков, предоставляемых рынком труда.

Обозначим через  $PV$  сегодняшнюю ценность этих выгод, тогда

$$PV = \sum_{t=1}^N \frac{W_t}{(1+i)^t},$$

где  $W_t$  – ожидаемый в результате образования дополнительный годовой заработок в году  $t$ ,

$i$  – рыночная ставка процента,

$N$  – продолжительность предстоящей трудовой жизни.

Если  $PV > C$ , тогда чистая сегодняшняя ценность вложений в образование ( $PV - C$ ) положительна, то индивид может осуществлять дополнительные инвестиции в человеческий капитал.

Как видно из формулы, вложения в образование будут поощряться низкими  $C$  и высокими  $W_t$  и  $N$ . Иначе говоря, инвестиции в человеческий капитал через систему платного образования будут зависеть, во-первых, от величины платы за обучение (явные издержки), однако следует учитывать и неявные издержки (издержки упущенных возможностей). Для лиц молодого возраста эти издержки упущенных возможностей невелики, так как молодежь после окончания общеобразовательной школы, не имея специальной подготовки, в большинстве случаев не может рассчитывать на высокие заработки. Во-вторых, заработная плата в каждой сфере, требующей специального обучения, должна быть достаточно велика, чтобы покрыть альтернативную стоимость обучения.

У нас в Республике Беларусь дифференциация в заработной плате высококвалифицированных и неквалифицированных работников невысокая, что является наследием административно-командной экономики. Стимулы к повышению образования и профессиональной подготовки заметно бы выросли, если бы дифференциация заработной платы стала значительной и ощутимой. Последнее в немалой степени зависит от государственной экономической политики.

Введение элементов платности образования в Беларуси осуществляется на практике по двум направлениям: во-первых, создание негосударственных учреждений образования; функционирующих на платной основе; во-вторых, оказание платных образовательных услуг в рамках государственных учебных заведений.

УДК 657.6

## **Оценка стоимости предприятий и имущества предприятий, находящихся в процедуре банкротства**

Саяпина Л.Г., Саяпин Г.В.

Белорусский национальный технический университет

В процедуре банкротства важную роль играет оценка и продажа имущества или предприятия в целом. В соответствии с законом о банкротстве оценку могут выполнять антикризисные управляющие или специалисты, занимающиеся оценочной деятельностью. Между тем нормативная база по оценке предприятий-банкротов и отдельных видов их имущества в Республике Беларусь отсутствует. Закон об экономической несостоятельности (банкротстве) предусматривает для целей продажи стоимость имущественного комплекса определять по активам баланса без обязательств по пассивам баланса. Следовательно, любой банкрот, у которого обязательства часто превышают сумму активов, стоит в несколько раз дороже, чем хорошо работающее предприятие. Попытки продажи таких предприятий на торгах по стоимости активов баланса, как правило, успеха не имеют.

По мнению автора, методика оценки предприятий-банкротов не должна отличаться от методики оценки рентабельных предприятий, но учитывать специфику процедуры банкротства.

Оценка стоимости экономически несостоятельных предприятий и их активов, а также отдельных видов имущества должна (может) осуществляться на всех этапах антикризисного управления, включая защитный период, период конкурсного производства в процедуре санации и (или) ликвидации.

Объектом оценки на разных этапах антикризисного управления экономически несостоятельного предприятия может быть: конкурсная масса, отдельные активы предприятия, имущественный комплекс предприятие в целом, отдельные единицы имущества, дебиторская задолженность, кредиторские обязательства. Основным объектом оценки в рамках конкурсного производства является предприятие в целом и конкурсная масса предприятия-должника.

В состав конкурсной массы включаются: здания, сооружения; оборудование, инвентарь; сырье, продукцию; права требования; права на обозначения, индивидуализирующие должника, его продукцию, работы и услуги (фирменное наименование, товарные знаки, знаки обслуживания); другие исключительные права, принадлежащие должнику, за исключением прав и обязанностей, которые не могут быть переданы другим лицам, а также земельные участки в соответствии с земельным законодательством.

При определении стоимости объектов оценки в процедуре банкротства используются следующие виды стоимостей: рыночная стоимость; стоимость ограниченной реализации (ликвидационная); утилизационная стоимость; специальная стоимость. Рыночная стоимость является основой для расчета баз оценки, отличных от рыночной стоимости.

В процедуре банкротства рыночная стоимость используется при оценке отдельных видов имущества, активов, обязательств, конкурсной массы.

Рыночная стоимость активов предприятия банкрота используется при оценке конкурсной массы и продаже имущества предприятия по частям в рамках санации или ликвидации предприятия.

Ликвидационная стоимость определяется после установления факта банкротства и представляет собой величину вероятной выручки от срочной распродажи имущественного комплекса в целом или отдельных активов, имущества или имущественных прав по частям.

Оценка рыночной стоимости предприятия может проводиться на основе следующих подходов: затратным, сравнительным, доходным.

Оценка рыночной и ликвидационной стоимости экономически несостоятельного предприятия по сравнительному подходу может проводиться методом отраслевых коэффициентов, методом сделок, методом рынка капитала

Метод отраслевых коэффициентов (отраслевых соотношений) основан на использовании отраслевых соотношений между ценой продажи и определенными финансовыми и техническими параметрами предприятия.

Метод сделок основан на ценах приобретения предприятия в целом или контрольного пакета акций.

Метод компаний-аналогов (метод рынка капитала) основан на использовании цен, сформированных открытым фондовым рынком. Базой для сравнения служит цена за 1 акцию акционерного общества открытого типа. В чистом виде метод компаний-аналогов может применяться для оценки неконтрольного пакета акций оцениваемого предприятия .

Метод компании-компания аналога может быть использован для оценки предприятия в целом или контрольного пакета. В этом случае предварительную стоимость необходимо скорректировать на величину премии за контроль

В защитном периоде при оценке предприятия оценщиком может быть использован также доходный, а при наличии информации и сравнительный подход. Доходный подход может применяться при оценке предприятий, которые по данным бухгалтерского учета имеют прибыль, реализуемые инвестиционные проекты и анализ показателей по балансу предприятия за два года имеет положительную динамику. Оценщик может применить доходный подход при наличии информации о предполагаемом преднамеренном банкротстве, а также когда перспективы будущего развития и доходов предприятия очевидны.

Установление итоговой величины рыночной стоимости предприятий осуществляется при помощи взвешивания отдельных методов..

Начальная стоимость отдельных видов имущества, выставляемого на первые торги в рамках санации или ликвидации предприятия- банкрота, может устанавливаться как по рыночной , так и ликвидационной стоимости. Решение об этом принимает собрание кредиторов и подтверждается определением суда.

Оценка конкурсной массы производится с учетом особенностей реализации активов в ходе конкурсного производства, а также особенностей, присущих различным группам активов.

## Рынок портфельных инвестиций как фактор экономического роста

Тихонович Н.С.

Белорусский национальный технический университет

В самом широком смысле инвестиционный комплекс — это организационно-экономический механизм, который обеспечивает в стране экономический рост.

К инвестициям относятся все виды имущественных, финансовых, интеллектуальных ценностей, вкладываемых в объекты деятельности с целью получения социального эффекта, экономии затрат или получения прибыли. В зависимости от сферы, в которую направляются инвестиции, и от характера достигаемого результата, инвестиции можно разделить на реальные и финансовые.

Реальные инвестиции — вложения в отрасли экономики и виды экономической деятельности, обеспечивающие приращение реального капитала, т.е. увеличение средств производства, материальных ценностей, запасов. Финансовые инвестиции — вложения в акции, облигации, векселя и другие ценные бумаги и финансовые инструменты. Такие вложения сами по себе не обеспечивают приращение реального вещественного капитала, но способны приносить прибыль, в том числе за счет изменения курса ценных бумаг во времени или различия курсов в разных местах покупки и продажи. Однако деньги, вырученные от продажи акций, вкладываются продавшей их компанией в производство, т.е. финансовые инвестиции становятся денежными вложениями в реальный капитал.

В составе финансовых инвестиций выделяют так называемые портфельные инвестиции. Лица, вкладывающие деньги в ценные бумаги, приобретают в целях повышения доходности и диверсификации риска набор разнообразных видов ценных бумаг — портфель. Эти вложения в отличие от прямых инвестиций не дают право контроля над компанией.

Часто рынок ценных бумаг наделяют только одной функцией — мобилизация свободных денежных средств и перераспределение их в наиболее эффективные или нуждающиеся в дополнительном финансировании сферы. В этом нет уникальности

рынка ценных бумаг, т.к. эти функции в той или иной степени выполняет и банковская система. Но преимущества рынка акций оцениваются не только тем, насколько он участвует в увеличении совокупных сбережений и инвестиций.

Рынок ценных бумаг создает конкуренцию внутри финансовой системы. Обеспечивается доступ к более широкому набору инвестиционных инструментов, создается разветвленная структура участников. Это увеличивает эффективность финансовой системы.

Акции выполняют две функции: во-первых, обеспечивают стимулы сберегать и инвестировать в большей степени, чем потреблять или вкладывать в недвижимость, во-вторых, конкурируют с банковскими депозитами. Следовательно, рынок ценных бумаг способствует росту уровня сбережений через предоставление более совершенных и ликвидных инструментов хранения свободных денежных средств с различной степенью риска и дохода, что позволяет создать желаемый портфель инвестору.

Рынок ценных бумаг обеспечивает эффективное распределение инвестиций, заставляя корпорации и правительство на равных конкурировать между собой за инвестиции. Финансирование получают те компании, которые имеют высокую рейтинговую оценку своих ценных бумаг, предоставляют доказательства высокой доходности.

Рынок ценных бумаг согласует интересы инвесторов и заемщиков. Правительство и корпорации заинтересованы в долгосрочных инвестициях, инвесторы ждут от инвестиционных инструментов ликвидности. Вторичный рынок ценных бумаг обеспечивает реализацию интересов обеих сторон.

Кроме того, общепризнанно, что рынок ценных бумаг способствует привлечению иностранных инвестиций, причем преимущественно портфельных. Портфельные инвестиции для многих стран кажутся более предпочтительными по сравнению с прямыми из-за опасности потери контроля над собственностью. Большинство стран осознают, что новые технологии и капитал, в которых они нуждаются, придут в страну только вместе с контролем над этим производством, что может вызвать общественное недовольство. И с этой точки для формирующегося рынка предпочтительнее портфельные инвесторы, которые очень часто заинтересованы в уровне прибыли и риска в стране.

Если эти показатели опускаются ниже ожидаемого уровня, то они продают свои ценные бумаги и уходят с рынка. Они обычно не стремятся непосредственно влиять на управление предприятием, но в зависимости от принадлежащего им пакета акций могут быть потенциальными прямыми инвесторами. И хотя портфельные инвесторы своей чувствительностью к конъюнктуре могут внести нестабильность в операции с ценными бумагами, преимущества пребывания их в стране неоспоримы: 1) они способствуют эффективному отбору ценных бумаг; 2) стимулируют эмиссию ценных бумаг; 3) приносят дополнительные капиталы. Фактически присутствие иностранных инвесторов на рынке капитала страны является индикатором стабильности рынка.

При благоприятных экономических и политических условиях рынок ценных бумаг может способствовать экономическому росту, так как каждая из его функций косвенным образом влияет на его факторы. Сигналом для перемещения средств из сферы сбережений в сферу инвестиций является отдача вкладываемых средств. Поэтому доходность акционерного капитала способствует экономической активности, увеличению инвестиционных и потребительских расходов и в итоге — увеличению совокупного спроса и ВВП.

Для компаний, выходящих на рынок акций, есть возможность привлечения крупных инвестиций без увеличения долгового бремени и без нарушения собственной капитальной структуры, что влияет на объем капиталовложений. Рынок ценных бумаг способствует техническому прогрессу, так как ему традиционно отдаются для финансирования наиболее рискованные проекты и инновационные идеи. Акционирование предлагает достаточно гибкую систему управления и распределения риска на основе ограниченной ответственности, механизма корпоративного управления, способствует заинтересованности всех участников в прибыльности корпораций.

Все выше перечисленное — эффективное распределение ресурсов, объем реальных инвестиций, организация и управление производством — влияет на производительность труда, которое выступает одним из факторов экономического роста. Таким образом, через систему взаимозависимых факторов и элементов рынок ценных бумаг способен влиять на экономический рост.

**Экономические аспекты  
интеллектуальной собственности**

Дмитриева О.О.

Белорусский национальный технический университет

Актуальность проблемы интеллектуальной собственности обусловлена быстрым развитием инновационно-информационной сферы, которую называют «новой экономикой». Речь идет о существенном прогрессе передовых стран в деле развития интеллектуальных производительных сил и формирования неимущественного богатства общества. Так, в опубликованном (1996 г.) докладе ОЭСР отмечалось, что более половины ВВП развитых стран приходится на продукцию информационных отраслей — телекоммуникации, компьютерные центры, программное обеспечение, фармацевтика.

В экономической литературе все большее внимание уделяется вопросам удовлетворения нематериальных потребностей людей — в приобретении знаний, досуге, творческом самовыражении, — а также вопросам усиления роли человеческого капитала и определения места и роли информационных технологий в современной экономике. Во всех этих элементах производства и потребления присутствует интеллектуальная составляющая, которая должна рассматриваться в качестве «носителя» или наполнения интеллектуальной собственности (ИС).

С экономической точки зрения объектом присвоения в формах ИС являются результаты интеллектуальной деятельности людей. Эти результаты, относящиеся к ИС, должны соответствовать следующим признакам: 1) являться результатом интеллектуальной деятельности независимо от формы, в которой они представлены; 2) иметь новизну, т.е. нести в себе отличие по форме или содержанию от существующих аналогов; 3) заключать в себе индивидуальность или указывать на индивидуальность субъекта хозяйствования, атрибутом или неотъемлемой частью которого они являются. В соответствии с выделенными признаками можно сгруппировать виды ИС.

Первая групп объединяет те виды ИС, объекты которых представляют собой результат деятельности в области науки, техники, производства: изобретения, промышленные образцы,

национально-хозяйственные модели. В объектах этой группы проявляются все три названные признаки.

Вторая группа объединяет объекты ИС, защищаемые авторским правом: произведения науки, литературы, искусства, программные продукты, информационные системы и базы данных. Здесь очевидно присутствие первого и третьего признаков.

Третья группа — товарные знаки обслуживания, фирменные наименования, коммерческие обозначения и т.д. Здесь главным определяющим признаком является индивидуальность.

Все три группы имеют свой юридический статус. Результат интеллектуальной деятельности становится объектом собственности в момент, когда зафиксированы его форма (или содержание).

Однако несложно допустить существование еще одной группы видов ИС, не вошедших в предыдущий перечень.

Сдвиг от опоры преимущественно на физический и финансовый капитал в сторону опоры на человеческий капитал выдвигает в качестве ядра перспективы развития квалификацию работников, знания, навыки, мотивацию к труду и т.д.

Использование квалификации зависит от мотивации работников к труду, определяемой как степень стимулированности к выполнению работы на максимально качественном уровне. Квалификация — соединение знаний, навыков и способностей, которые могут служить производственным целям общества.

Некоторые другие определения включают сюда также отношение к труду, мотивацию и приверженность делу организации, однако существует серьезная причина отделить их от квалификации, навыков и способностей. Квалификация (определенная через знания, навыки, связанные с работой способности) определяет способность отдельно взятого работника выполнять задание, т.е. то, что человек потенциально может сделать на работе. Мотивация и приверженность влияют на текущую деятельность путем отражения того, что конкретный работник с данной квалификацией хочет делать на работе. И уже взятые вместе способность и желание работать формируют способность данного человека к труду.

Имеет смысл выделить внутреннюю и внешнюю мотивацию.

Внутренняя мотивация выражается в собственном ощущении успеха или неудачи в деле. Возможность повышения проф-

мастерства, личная компетентность, большая уверенность в себе, самореализация и чувство солидарности с другими — это внутренние стимулы.

Внешние мотивы зависят от стимулов извне: з/плата, премия, приработка, повышение в должности, социальный статус, признание работы коллективом и руководством.

Орд Нордхог в своей книге «Человеческий капитал в организациях» вывел понятие «базы квалификации», рассматриваемой на уровне групп работников, подразделений и компаний в целом. Согласно этому подходу, «существует возможность объединить индивидуальные квалификации отдельных работников и использовать такие понятия как запас квалификации, портфель квалификации, конфигурация квалификации, база квалификаций подразделений и база квалификации организации в целом». Как следствие, возникает задача создания профессиональной и социальной сферы, эффект которой будет превышать простую сумму индивидуальной квалификации, а так же разработать мотивационный механизм системы, который позволил бы отдельному работнику и группе в целом проявить свою квалификацию.

Усиление роли ИС необходимо рассматривать в контексте развития всей экономической системы общества. С этой точки зрения появляется вопрос о преимуществах и недостатках развития ИС в государственном, частном, кооперативном или иных секторах экономики. Основной подход к решению данного вопроса определяется в соответствии с признаком самофинансирования и рентабельности, т.е. платности интеллектуальных услуг.

Когда речь идет о бюджетном финансировании интеллектуальной деятельности, возникает специфический вопрос о принадлежности результатов этой деятельности. Пока здесь ответ дается с позиций известной категории «национальное достояние».

В целом отношения ИС регулируются на основе специального законодательства, но в нем отражаются и общие экономические аспекты собственности, прежде всего — принцип хозяйственного учета и контроля.

**Проблемы снижения факторного влияния  
на динамику роста стоимости строительства 1 кв. м жилья  
типовых потребительских качеств  
(на примере строительства жилья в г. Минске)**

Юрковец А.В.

Белорусский национальный технический университет

Реализация функций контроля и регулирования стоимости жилья, строящегося в Республике Беларусь с государственной поддержкой, в значительной степени зависит от того, в какой степени учитываются факторы, влияющие на изменение стоимости 1 кв. м жилья, и как повысить эффективность управления с целью снижения уровня негативного факторного влияния. Факторы – это технические, технологические, природные, климатические, организационные, социально-демографические и другие показатели, оказывающие количественное влияние на какой-либо результирующий экономический показатель: производительность труда (выработку), себестоимость, прибыль, а в рассматриваемом случае – стоимость 1 кв. м жилья типовых потребительских качеств. Задача математического моделирования состоит в выявлении количественной связи между факторами и результирующим экономическим показателем.

Фактор, включаемый в модель, должен соответствовать следующим требованиям:

- иметь количественное выражение;
- между фактором и результирующим показателем должна быть логическая причинная связь:
  - между фактором и результирующим показателем должна быть статистическая связь;
  - факторы не должны быть тесно связаны между собой, т. е. между факторами не должно быть мультиколлинеарности.

При проведении ретроспективного анализа изменения стоимости строительства 1 кв. м общей площади жилья типовых потребительских качеств и определения количественного влияния факторов можно применить методы: корреляционного и регрессионного анализа, интегральный и подстановок.

В процессе проведенных исследований выполнены экспериментальные расчеты по определению степени изменения стои-

мости основной цены, затрат на сети и благоустройство, лимитированных и прочих затрат 1 кв. м. жилья общей площади типовых потребительских качеств, возводимого в г. Минске по серии М-464 в период 1991–1995 г.г. (базовый вариант) по сравнению с периодом 1996–2002 г.г. с использованием метода факторного анализа.

Проведенные предварительные расчеты с использованием ПК показывают, что увеличение стоимости строительства 1 кв. м. жилья общей площади (на 50 рублей в ценах 1991 г.) в указанный выше период произошло за счет роста стоимости основной цены (доля влияния этого фактора составляет 76%) и за счет роста стоимости лимитированных и прочих затрат (доля влияния этого фактора – 24%).

Кроме факторного анализа, по нашему мнению, стало целесообразным проведение SWOT-анализа для различных вариантов домостроения, который позволяет выявлять сильные и слабые стороны возможных вариантов строительства жилья типовых потребительских качеств по различным конструктивным схемам.

Как показал SWOT-анализ, в настоящее время для строительства жилья типовых потребительских качеств в г. Минске и областных городах по стоимостному критерию наиболее приемлемым является вариант крупнопанельного домостроения.

В перспективе по мере создания и распространения инноваций (трансфера) с учетом реализации полезных эффектов нововведений, определяющих своевременную окупаемость затрат, приоритеты в строительстве жилья типовых потребительских качеств могут измениться. И, как показывает SWOT-анализ наиболее перспективным направлением является вариант каркасного домостроения, который должен обеспечивать оптимальную стоимость строительства жилья, при обеспечении высоких потребительских качеств и минимальных затратах на эксплуатацию зданий.

Предварительный анализ операций с недвижимостью, построенной на коммерческой основе в г. Минске, показывает, что даже с учетом средств, планируемых на развитие инженерной инфраструктуры города (27%) в составе сметной стоимости объектов, в некоторых случаях рыночная стоимость 1 кв. м жилья и других объектов в престижных районах города превышает

затраты на 25 – 100%. Отсюда можно сделать вывод, что часть дохода из-за недооценки месторасположения участков застройки и инженерной инфраструктуры недополучает бюджет города, а его большая часть остается в распоряжении инвесторов-застройщиков, работающих на коммерческих условиях. Поэтому не следует удивляться, когда 1 кв. м. общей площади квартиры с улучшенными потребительскими качествами в привлекательном районе города, построенный примерно за 500 долларов, уже после сдачи дома в эксплуатацию его рыночная стоимость может составлять от 600 до 1000 долларов США.

В этой связи, можно сделать вывод, что необходимо более полно учитывать финансовые интересы города и дифференцированно решать проблему оценки продажи права застройки территории. Это позволит обеспечить увеличение поступлений средств в городской бюджет и эффективное использование земельных ресурсов, будет стимулировать воспроизводство жилья, окажет влияние на стабилизацию стоимости 1 кв. м. жилья типовых потребительских качеств за счет более эффективного использования привлекаемых дополнительных источников финансирования в модернизацию базы индустриального домостроения.

При этом, важным аспектом деятельности городских властей должна являться работа по расширению сферы коммерческого строительства жилья и объектов инфраструктуры на выделяемых на конкурсной основе земельных участках под застройку с целью привлечения в бюджет города большего количества средств, в том числе и на возведение социального жилья.

Анализ существующей системы взаимодействия участников реализации проектов строительства показал, что наиболее актуальным и спорным моментом является учет интересов муниципальных органов в инвестиционно-строительном процессе, заключающихся в решении социальных задач и обеспечении бюджетной эффективности строительства.

Изымаемый участок под застройку представляет собой градостроительную ценность и является вкладом города в проект строительства. Ценность городского участка представляется в имеющихся улучшениях (осуществленном труде: транспортная и инженерная инфраструктура, объекты благоустройства и озеленения и пр.) и факторе редкости. Будучи собственником зе-

мельного участка и выделяя его под строительство, город планирует получить доход от вложенных им средств в виде налоговых отчислений на период строительства и эксплуатации объекта и в виде определенного процента площадей в строящемся объекте, передаваемых в собственность городу.

В связи со спецификой организации городского пространства градостроительная ценность земельных участков определяется в зависимости от расположения участка относительно центральной части города. Так как с удалением от центральной части города стоимость земельных участков уменьшается, то и процент долевой собственности города от вводимых объектов также уменьшается. Эту зависимость необходимо принять за основу определения долевой собственности города при строительстве. Инвестиционная привлекательность аналогичных объектов одного функционального назначения может быть различна при изменении месторасположения даже на 100 м. При этом возникают ситуации, когда аналогичные объекты с различной инвестиционной привлекательностью, но расположенные в одной территориально-экономической зоне отдают одинаковый процент средств от стоимости строительства. Это касается объектов, строительство которых нацелено на решение социальных задач и которые обладают небольшой инвестиционной привлекательностью. В этом случае для привлечения инвестора необходимо обеспечить ему доходность на вложенные средства, что не всегда возможно при применении унифицированной ставки долевой собственности города.

В свою очередь возведение жилья с повышенными потребительскими качествами на престижных земельных участках предопределяет его потребление высокодоходными группами населения. Эта часть граждан, пользуясь недвижимым имуществом, имеющим значительную рыночную стоимость, способна платить и соответствующие налоги на имущество

Бесконкурсное предоставление права застройки и владения землей привело к искажениям при оценке стоимости объектов недвижимости. Заказчиками-застройщиками и отдельными собственниками недвижимого имущества присваивается часть, принадлежащего обществу, богатства в форме права пользования землей, на которой расположены продаваемые здания и сооружения. В результате государство лишает себя части дохо-

дов, а во многих случаях приводит к некомпенсированным затратам государства на возведение инженерно-транспортной и социальной инфраструктуры

В связи с этим, возникает необходимость определения доли города, исходя из индивидуальной инвестиционной привлекательности объекта. Для оптимальной долевой собственности города, при которой сохраняется экономическая заинтересованность инвестора, необходим единый показатель, отражающий инвестиционную привлекательность объекта. Он должен быть простым и понятным для каждого из участников инвестиционно-строительного процесса.

В качестве такого показателя предлагается показатель рентабельности проекта, отражающий отношения проектной прибыли к совокупности затрат при реализации проекта.

Предлагаемая методика определения доли города реализуется с помощью инструмента бизнес-планирования и выглядит следующим образом:

$$Дг = П - Динв, \quad (1)$$

где Дг – долевая собственность города, %;  $П = В - З / З * 100$  - проектная прибыль, % (В – выручка от реализации проекта, З - совокупность затрат при реализации проекта); Динв – доходность инвестора на вложенные средства, %.

В развитых странах доходность инвесторов составляет в среднем от 2 до 6 % и это является выгодным в условиях конкурентной среды.

Для г. Минска и других регионов Республики Беларусь необходимо разработать инструктивные материалы по формированию долевой собственности города (включая и финансовые ресурсы) с учетом интересов инвесторов. При рассмотрении интересов инвестора необходимым является определение предельного уровня доходности инвестора, позволяющего обеспечить не только простое, но и расширенное воспроизводство своих ресурсов.

# **Современные технологии образования**

**Резервы повышения эффективности речевой деятельности в процессе преподавания иностранных языков**

**Боровик И.В.**

**Белорусский национальный технический университет**

Когда мы говорим «язык», мы подразумеваем «слово». И это естественно: язык состоит из слов, тут спорить не о чем. Какое же оно, самое простое и обычное человеческое слово? Неизмеримо тонкое и сложное творение человека! Какой своеобразной, загадочной жизнью оно живет, какую огромную роль играет оно в жизни своего творца – человека! «Если в мире есть вещи, достойные названия чуда, то слово, бесспорно, первая и самая чудесная из них». (Л.Успенский).

Всякий, кто впервые начинает изучать иностранный язык, знает: гораздо легче запоминать слова, чем осознать, что они могут сочетаться и управляться по совсем иным, чем у нас, правилам. Родной язык довлеет над нами. Это в немалой степени относится и к национальным особенностям, то есть к «грамматике жизни» другого народа. А она труднее всего поддается изучению. Порой мы не можем понять друг друга именно потому, что пытаемся подставлять эквиваленты иностранных слов в грамматические формулы своего языка.

Использование элементов страноведения в процессе изучения языков не подлежит сомнению. Это разумно и эффективно. Возникает вопрос: Чем же определяется эффективность речевой деятельности студентов? Без сомнения, интересом к предмету. Важность интереса при изучении любого предмета невозможно переоценить. Это – движущая сила, направляющая нашу деятельность. Интерес концентрирует внимание, заостряет впечатления и создает богатство ассоциаций. Вильям Джемс говорит о «законе интереса», по которому наиболее интересные части изучаемого предмета оказывают самое сильное сопротивление забыванию. Интересы у людей различны. Язык, однако, всегда вызывает естественный и глубокий интерес у большинства людей. Стремление к познанию заложено в самой природе человека. Жизнь в зарубежных странах, а в частности, в странах изучаемого языка, всегда вызывает огромный интерес. Все это соз-

дает значительный резерв повышения эффективности учебно-речевой деятельности на занятиях.

В процессе обучения иностранным языкам элементы страноведения сочетаются с языковыми явлениями, которые выступают не только как средство общения, но и как способ ознакомления с новыми для нас понятиями. Наряду с овладением иностранным языком происходит усвоение культурологических знаний, формирование способности понимать способ мышления носителей другого языка. А это, ой, как трудно! Но у нас есть помощник. Ведь лингвострановедческий материал не только содержит информацию о лингвистическом факте, но и, что самое главное, помогает изучающему иностранный язык понять национально-исторические особенности этого факта – особенности, свойственные иной социокультуре. Давайте рассмотрим два английских фразеологизма, в состав которых входят географические названия.

I. true as Coventry blue – выражение, употребляемое при заключении коммерческой сделки, если сделка носила честный характер. Рассматриваемый фразеологизм связан с выражением *Coventry blue*, имевшим значение «настоящий синий цвет»: в городе Ковентри знали секрет выработки синей краски, не линявшей при стирке.

II. to carry coals to Newcastle – возить что-либо туда, где этого и так достаточно; заниматься бессмысленным делом (дословный перевод: возить уголь в Ньюкасл). Этот фразеологизм можно сравнить с русским: ехать в Тулу со своим самоваром. Ньюкасл – центр угольной промышленности в Англии. Первые угольные копи разрабатывались здесь еще в 13 веке.

Мы можем сделать вывод: обусловленность языка заключается не только в самом значении лексических единиц, но и, в так называемом, социокультурном компоненте значения, в лингвистической природе знаний.

Таким образом, процесс овладения иностранным языком становится творческим процессом открытия для себя страны изучаемого языка и людей, говорящих на этом языке.

Иностранный язык соприкасается со многими учебными дисциплинами и прежде всего открывает студентам путь к дополнительным знаниям по истории, экономике, информатике. Поэтому важно так построить обучение, чтобы обучаемые овла-

девали умением пользоваться иностранным языком для пополнения своих знаний по этим предметам. Важен в процессе обучения и текстовый материал, с которым мы работаем. Ведь лингвострановедческий подход к обучению английскому языку диктует необходимость широкого включения в учебники текстов, привязанных к английскому, американскому, канадскому, австралийскому и новозеландскому социокультурному контексту.

1. Адаптированные или специально отобранные неадаптированные тексты описательного и повествовательного характера страноведческой тематики.

2. Узуально-поведенческие тексты, из которых обучаемые могут узнать о нормах речевого и неречевого поведения, обязательных для той или иной речевой ситуации в стране изучаемого языка. Тексты такого характера обеспечивают поэтапное освоение сведений лингвострановедческого характера, необходимых для адекватной коммуникации в условиях новой для них культуры.

3. Адаптированные страноведческие тексты научно-популярного и общественно-политического характера, отвечающие критерию высокой информативности и научности содержания.

Познавательный-страноведческий подход к обучению требует использования словаря реалий и лингвострановедческого комментария, который содержит дозированные страноведческие фоновые знания по той или иной теме. Он позволяет обучаемым глубже проникнуть в содержание. Минимизация комментируемого лингвострановедческого материала осуществляется с учетом коммуникативных потребностей обучаемых и этапа обучения.

Организация процесса обучения в тесной связи с национальной культурой народа, который говорит на этом языке, лингвострановедческая окраска обучения будет способствовать усилению мотивации студентов, позволит разнообразить приемы и формы работы, апеллировать к интеллекту обучаемых. А значит, и повысит эффективность учебного процесса.

**Веремейчик О.В.**

**Белорусский национальный технический университет**

Интернет для меня как библиотека, которой всего лишь 5 минут отроду. Люди, которые говорят, что могут найти информацию быстрее, прогулявшись в местную библиотеку, не понимают, о чем идет речь. Net – молода. Однажды она будет полностью укомплектована. Это оживленное место, что в особенности касается преподавателей английского как иностранного языка и того, чем они занимаются. Это также огромное пространство для тех из нас, которым нужен доступ к «про-культурной» информации для наших студентов.

**Gavin Dudeney**  
**International House,**  
**Barcelona, Spain**

Интернет и видео не являются единственными в нашем распоряжении источниками и технологиями образования. Они занимают свое определенное место среди других вспомогательных средств, которые мы используем довольно часто в процессе обучения.

Интернет, сокращенно Net, часто описывается как самая большая революция в средствах общения с момента прихода печатной книги. Однако же не так давно это было скрытой областью наслаждения, ревностно защищаемой малым количеством избранных людей. В настоящее время, однако, ситуация изменилась к лучшему. Интернет сейчас – это разрастающееся сообщество миллионов людей, обменивающихся информацией, идеями и мнениями. Это потрясающая глобальная сеть с миллионами и миллионами компьютеров, соединенных друг с другом, где каждый день люди со всего мира обмениваются неизмеримым количеством информации, электронными посланиями, новостями, картинками, возможностями и, самое главное, - идеями.

Более дешевый доступ «к информации» открылся каждому, от маленьких детей – дома и в школе – до профессоров во всех областях и профессиях.

Для преподавателей языка, вовлеченных в процесс общения на основном уровне, это является превосходным средством. Преподаватели иностранного языка находятся настороже качественного, аутентичного учебного материала. Практически все преподаватели не могут просто прочитать книгу или журнал, послушать песню или посмотреть фильм или телевизионную программу, не приняв во внимание возможную полезность применения этого в аудитории. Мы проводим время, собирая буклеты, брошюры, покупаем газеты на иностранном языке (чаще всего за свои личные средства).

Теперь весь этот материал быстро, дешево и в готовом виде доступен прямо с наших столов. Для занятого преподавателя Интернет может быть бесконечным источником текстов, визуальных стимуляций, материала для аудирования, источником словарного запаса, видеофайлов, газет и радиопрограмм, непосредственно передающихся с места действия со всего мира. Этот список нескончаем.

Интернет – не просто источник аутентичного материала на английском языке, но также и место энциклопедической информации разной тематики, которую вы можете использовать на занятии. Это также источник профессиональных знаний для преподавателей: библиографии, chat-группы, статьи, курсы и конференции.

Каковы же причины для использования видео в процессе обучения языку и как и где мы могли бы вставить это в программу по языку и в содержание урока?

#### *1. Видео передает реалистические моменты жизни.*

Если ваши студенты хотят изучать разговорный английский, вы будете проводить часть времени в аудитории, работая над примерами (моделями) разговорного языка. Большинство языковых курсов используют диалог или рассказ, чтобы передать язык урока. Мы используем примеры в учебнике и очень часто на кассете, что дает студентам больше реализма различных голосов и звуковых эффектов. С помощью видео мы можем добавить двигающиеся картинки к саундтреку, и тем самым примеры использования языка становятся более реалистичными. Эти примеры также более обстоятельны и всесторонни, потому что они дают нам способы общения людей как визуально, так и вер-

бально. Таким образом, видео является хорошим способом переноса «маленьких кусочков живого языка» в аудиторию.

## *2. Видео заставляет студентов говорить.*

Сегодня на многих занятиях наступает время, когда мы хотим заставить наших студентов говорить – с нами и друг с другом. Мы хотим дать им возможность применить их знания языка на практике в процессе общения.

Правильно выбранный видео материал может помочь разными способами: яркая презентация окружающей обстановки и персонажей может быть использована для ролевой игры; материал может представить дело с таким воздействием, что оно побудит горячие дебаты; мы все делаем наши собственные интерпретации того, что мы видим, и видео может быть стимулом к естественному общению, внося различные мнения в группу.

## *3. Видео обеспечивает визуальную поддержку.*

Мы все посылаем и получаем визуальные сигналы, когда говорим друг с другом. Они помогают нам расшифровать то, что сообщается. Это должно таким образом помочь студентам, если они могут видеть также хорошо то, что происходит. Видеокартинки также помогают изучающим концентрироваться, так как они обеспечивают фокусирование внимания во время слушания. Таким образом, видео является хорошим посредником для длительного (обширного) прослушивания на иностранном языке.

## *4. Видео предлагает разнообразие и развлечение.*

Дома мы ассоциируем маленький экран с развлечением. Изучающие иностранный язык имеют такие же ожидания от просмотра видео в аудитории, и мы можем поддержать это положительное отношение путем гибкого использования видео. Видео помогает нам обеспечивать богатым и более разнообразным языковым окружением в течение всего процесса изучения языка. Сочетание разнообразия, интереса и развлечения, которое мы можем извлечь из видео, делает его (т.е. видео) вспомогательным средством, которое поможет развить мотивацию в обучающихся.

**Использование модульной системы  
в обучении иностранному языку**

Кажемская Л.Л., Титова И.Н.

Белорусский национальный технический университет

В последнее время в системе образования все чаще находят применение нетрадиционные формы обучения. Так в конце 90-х годов XX в. в ведущем ВУЗе нашей страны БГУ была апробирована система модульного обучения. Что же это за система и каковы ее преимущества?

В педагогике учебный модуль – это определенная единица обучения, обладающая относительной самостоятельностью и целостностью в рамках учебного курса, так как имеет:

- 1) свое содержание в виде логически завершенного блока в рамках учебного курса;
- 2) собственные цели обучения данному содержанию;
- 3) технологические и методическое «оснащение», обеспечивающее дидактический процесс;
- 4) организационные формы обучения;
- 5) свою систему контроля за результатом обучения и систему оценивания.

К ведущим принципам модульного обучения относятся принципы: модульности, структурного разделения содержания обучения на отдельные обособленные элементы, динамичности, деятельности, гибкости, осознанной перспективы, разносторонности методического консультирования и паритетности.

Конструкция учебного материала по данным принципам обеспечивает каждому учащемуся достижение поставленных дидактических задач. Освоение учебного материала происходит в процессе завершенного цикла учебной деятельности. Положительный эффект, достигаемый в результате такого обучения, связан с его динамичностью, которая заключается в вариативности элементов, модулей и их содержания. Модульное обучение отличает проблемный подход, творческое отношение обучаемого к учению. Гибкость его связана с дифференциацией и индивидуализацией обучения на основе многократно повторяющейся диагностики с целью определения уровня знаний,

потребностей, индивидуального темпа учебной деятельности обучаемого.

Поскольку модульное обучение в качестве одной из основных целей преследует формирование у учащегося навыков самообразования, то это позволяет перевести учителя из режима информирования в режим консультирования и управления. Учитель освобождается от чисто информативных функций, делегирует модульной программе функции управления, которые становятся функциями самоуправления. Таким образом, учащийся полностью самостоятельно (или с определенной долей помощи) достигает конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы с модулем. Именно модуль может выступать как программа обучения, индивидуализированная по содержанию, методам учения, уровню самостоятельности, темпу учебно-познавательной деятельности ученика.

Сущностная характеристика данного метода отличается от других систем обучения.

Во-первых, дидактическая цель формируется для обучающегося и содержит в себе не только указание на объем изучаемого содержания, но и на уровень его усвоения. Кроме этого, каждый ученик получает от учителя советы, как рациональнее действовать, где найти нужный учебный материал.

Во-вторых, меняется форма общения учителя и ученика. Оно осуществляется через модули и плюс личное индивидуальное общение. Именно модули позволяют перевести обучение на субъект – субъективную основу. Отношения становятся паритетными, равными между учителем и учеником.

В-третьих, ученик работает максимум времени самостоятельно, учится целеполаганию, самопланированию, самоорганизации, самоконтролю и самооценке.

Введение модулей в учебный процесс нужно осуществлять постепенно. Можно сочетать традиционную систему обучения с модульной. В процессе подготовки перехода на модульное обучение, учитель прежде всего должен разработать модульную программу, которая состоит из комплекса дидактических целей и совокупности модулей, обеспечивающих достижение этих целей. В результате создается дерево целей: вершина дерева – комплексная цель для модульной программы; средний слой – интегрирующие дидактические цели для построения модулей и

нижний слой – частные дидактические цели для построения учебных элементов.

Что касается изучения иностранного языка, то удобнее всего разрабатывать модули для обучения грамматике. Модуль состоит из 7 учебных элементов.

К модулю прилагается «Приложение с упражнениями», «Листок контроля», «Схема уровня знаний», с помощью которой ученики оценивают свою работу. После обобщающего заключения по данному модулю и указанного контроля и коррекции осуществляется переход к следующему. Таким образом, модульное обучение происходит поэтапно.

Для успешной работы ученика с модулем важным требованием является представление учебного содержания. Оно должно быть таким, чтобы ученик эффективно его усваивал. Желательно, чтобы учитель как бы беседовал с учеником, активизировал его на рассуждение, догадку, подбадривал, ориентировал на успех.

Хочется добавить, что, используя модули, можно успешно осуществлять внутрипредметные и межпредметные связи.

Итак, модульное обучение имеет следующие преимущества:

- почти все ученики работают самостоятельно (некоторые с определенной дозой помощи учителя), достигают конкретной цели учебно-познавательной деятельности – закрепляют знания по определенной теме;
- работая максимум времени самостоятельно, учащиеся учатся самоорганизации, самоконтролю и самооценке, это дает им возможность осознать себя в деятельности, увидеть пробелы в своих знаниях и исправить их.

По оценкам исследователей, модульное обучение позволяет сократить учебный курс дисциплины примерно на 30% без ущерба для полноты изложения и глубины усвоения материала.

**Образовательные функции субъектов инновационной  
инфраструктуры Минобразования Беларуси**

Лазарев В.С., Алексеев Ю.Г.

Белорусский национальный технический университет

В системе Министерства образования Беларуси в целом сложилась система подготовки и переподготовки кадров в области научно-технического и, в частности, инновационного предпринимательства. Решающими звеньями этой системы в рамках *вузовской* подготовки считаем:

- выпускающие кафедры технических вузов, готовящие инженеров-экономистов и специалистов смежного профиля;
- факультет маркетинга, менеджмента и предпринимательства Белорусского национального технического университета;
- систему научно-исследовательской работы студентов (НИРС) в соответствующих вузах и по соответствующим специальностям, направлениям, тематике: как показывают многочисленные примеры, структура и направленность этой системы в целом нацелена на интеграцию экономических и инженерных интересов творчески активных студентов технических специальностей, и необходимая коррекция системы может потребовать совсем небольших усилий. Истинная же восприимчивость к инновациям, способность к их созданию, и творческий потенциал предпринимателя выше у тех выпускников, за плечами которых есть и реальный опыт НИРС;
- Республиканский институт инновационных технологий (при БНТУ) – важное (а формально – и важнейшее) звено переподготовки кадров и повышения квалификации.

Важными звеньями системы, нуждающимися, однако, в «доводке», считаем:

- аспирантуру, магистратуру. Вероятно, могло бы быть целесообразным возможное смещение тематики работ за счет, прежде всего, привлечения к руководству диссертационными исследованиями лиц, реально компетентных в вопросах научно-технического предпринимательства;
- достуденческую подготовку. С учетом того, что будущим Беларуси является инновационная экономика, имеет смысл ста-

вить вопрос о реальной роли в воспитании потенциальных кадров для нее уже лицеев и лицейских классов.

Для возможного совершенствования соответствующих образовательных процессов предлагается использование, прежде всего, обучения таким творческим приемам создания *объективно необходимых* научно-технических решений как ТРИЗ, «пробельный анализ» и т.п. Важно также обучить специалиста преодолению *отраслевых* информационных барьеров, которые в силу своей неочевидности, «незаметности» специалистами узкого профиля, могут быть особенно коварными.

*В качестве основной темы статьи рассмотрим образовательные функции, выполняемые субъектами инновационной структуры Минобробразования.* Они изначально представляются менее очевидными, представляются (и определенной степени являются) «мелкими». Но это никак не должно заслонять их важности, поскольку именно они призваны создать необходимый постоянный информационно-образовательный фон, столь важный для поддержания профессионального статуса и профессионального роста: ведь *реальные* навыки научно-технического предпринимательства, как одного из видов деятельности, для которой явно не может существовать готовых рецептов, приобретаются, конечно же, уже в ходе практической деятельности. Поэтому услуги по оперативному краткосрочному повышению квалификации путем участия в однодневных школах и семинарах, информационные услуги типа информационных порталов, рассылки новостных подборок по электронной почте, информационных бюллетеней и т.п., оказываемые самими субъектами инновационной инфраструктуры Минобробразования, действительно и жизненно значимы, и эффективны.

*Межвузовский центр маркетинга (МЦМ)* в определенной степени выполняет образовательные функции в помощь подготовке и переподготовке кадров для научно-технического и, в частности, инновационного предпринимательства в вузах республики в качестве координатора исследований по межвузовской отраслевой научной программе «Совершенствование центров трансфера технологий, региональных маркетинговых и инновационных центров высшей школы». МЦМ выполняет необходимые образовательные функции путем предоставления информационно-образовательных услуг, а именно, обучающих

мероприятий (семинаров, школ, консультаций), конференций, выставок, услуг своей информационной системы.

Применение разработанных патентно-информационным отделом научно-исследовательской части БНТУ (ПНО НИЧ) принципов представления текстового рекламно-технического материала [1] обеспечивает обучение составлению текстов и составление текстов, выполняющих образовательные функции: кодекс текстов на выходе единообразен, тексты легко поддаются сравнению; порознь они доходчивы, логичны, легко запоминаются. Принцип изложения текста – от обоснованной формулировки проблемной ситуации к четкой формулировке ее решения – стимулирует творческую мысль, что предполагает эффективность использования подобных текстов в учебном процессе. Разбор принципов представления данных для создания такого текста, учил бы четкости, логической непротиворечивости мышления, умению выделять единые основания при сравнениях (классификациях) объектов. Полнотекстовые же базы данных, составленные из подобных текстов, способствуют доступу заинтересованных сторон к информации, имеющей научную и потенциальную коммерческую ценность, что содействует как решению научно-технических и производственных проблем, так и подготовке высококвалифицированных специалистов, в частности, для научно-технического предпринимательства. Соблюдение же сформулированных в [2] тематических принципов отбора рекламно-технической информации обеспечило бы представление готовых научно-технических решений и инновационных проектов именно по приоритетным научно-техническим направлениям и потребностям государства, что также несет образовательную нагрузку и выполняет эвристическую функцию. (Работа с такой информацией – мощный стимул и для НИРС.)

Патентно-информационный отдел НИЧ БНТУ имманентно осуществляет соответствующее обучение авторов научно-технических достижений принципам составления рекламно-технических текстов. Отдел также осуществляет консультации по вопросам международного научно-технического сотрудничества, поиск сайтов, порталов, электронных изданий инновационной направленности, что играет свою роль в обучении «клиентов» элементам инновационного предпринимательства. В то же время основная рекламно-маркетинговая деятельность па-

тентно-информационного отдела имеет своим результатом наполнение сайтов, имеющих образовательную ценность. Использование этой – выведенной на различные сайты, – информации в образовательных целях может быть вполне эффективным.

*Интернет-портал Межвузовского центра маркетинга* обеспечивает представление новостей в сфере инновационной деятельности в Беларуси, России, дальнем зарубежье, анализа российских и европейских тенденций. Образовательная функция в этой области выполняется также порталом за счет представления нормативно-правовых актов, учебников, справочной литературы по инновационной деятельности. Также на портале отражаются тенденции развития инновационной инфраструктуры в России. Интернет-портал МЦМ раскрывает также возможности международного научно-технического сотрудничества в области инновационной деятельности, представляя богатый фактографический материал. Он отражает новейшие тенденции выставочной деятельности, анализирует эффективность участия Министерства образования и его учреждений в важнейших выставках, прогнозирует пути повышения эффективности этого участия. Здесь также раскрывается информация о возможностях участия в важнейших выставках; полезную образовательную роль играет, в частности, рассмотрение выставок как зеркала развития экономики и инновационной деятельности, как отражения путей кооперации между наукой и бизнесом.

Электронный справочник по вопросам охраны интеллектуальной собственности, находящийся на портале МЦМ и сопровождаемый обширными библиографическими указателями, дополнительными полнотекстовыми документами как научного, так и юридического характера, а также ссылками на Web-сайты занимающихся вопросами охраны интеллектуальной собственности организаций, представляет собой близкую к идеальной информационно-образовательную среду для обучения вопросам патентно-лицензионной деятельности и смежным вопросам охраны интеллектуальной собственности. В нее входит также находящийся в другой части портала электронный сборник типовых договоров о правовой охране и использовании объектов интеллектуальной собственности. Страница «В помощь научному сотруднику» портала МЦМ представляет собой, по сути, электронную научную газету образовательной направленности,

публикующую межотраслевую информацию высшей степени актуальности; образовательная направленность этой деятельности очевидна. Электронный сборник типовых договоров о научном сотрудничестве, размещенный на портале МЦМ, может быть использован для обучения составлению этих договоров. Здесь же следует отметить нахождение на портале МЦМ эффективного учебного пособия по составлению бизнес-планов. Совокупность этих документов обеспечивает подготовку важнейших общих вопросов научной деятельности (первый блок документов) и инновационной деятельности (второй блок).

В современной деятельности *центров трансфера технологий технических университетов* (в частности, Центра трансфера технологий БНТУ) имеет место определенный и стабильный вклад в образовательный процесс, выраженный, прежде всего, через работы по сбору, анализу, упорядочению, обработке рекламно-технической информации; через разработку прогнозов научно-технического и инновационного развития (причем качественные прогнозы данной направленности могут служить хорошим учебным материалом при подготовке и переподготовке кадров для инновационного предпринимательства и научно-технического предпринимательства в целом); через оказание помощи при подготовке предложений по участию в разнообразных конкурсах научно-исследовательских проектов и организацию и координацию работы структурных подразделений университета в международных проектах и программах (деятельность, в рамках которой осуществляется обучение авторов проектов и научно-технических достижений составлению формализованных технических описаний, фандрайзингу, информационному поиску потенциальных партнеров и т.д.); через проведение методологических научных исследований по вопросам оценки уровня технических решений, а также исследований по оценке и прогнозированию состояния рынка, в ходе которых также могут быть получены инструментарии для обеспечения части учебного процесса при подготовке кадров для научно-технического и, в частности, инновационного предпринимательства.

*Технопарковые структуры* в силу самой своей природы располагают значительными возможностями в подготовке кадров для научно-технического предпринимательства. При этом университетские технопарки, имея уникальную возможность полу-

чения самых разнообразных образовательных услуг и технологий университета, способны предоставлять *новые образовательные услуги, превышающие сумму заложенных в университетском образовании и включающие собственный опыт работы*. Некоторые авторы считают подготовку и переподготовку кадров в области научно-технического предпринимательства одной из главнейших задач технопарков, а «обучение инновационному менеджменту, маркетингу наукоемкой продукции, организации ее производства» признано одной из основных задач технопарков в соответствии с Положением о научно-технологическом парке, утвержденном Постановлением Совета Министров Республики Беларусь.

*Научно-технологический парк (Технопарк) БНТУ «Метолит»* – важнейший субъект инновационной инфраструктуры Министерства образования Беларуси – осуществляет прямое обучение инновационному менеджменту, маркетингу наукоемкой продукции, организации ее производства; также выполняет образовательные функции за счет создания банка научно-инновационных предложений и системы передачи инновационных проектов для их промышленного использования, применения элементов образовательной деятельности при содействии заключению международных контрактов, способствовавших выходу наукоемкой продукции на внешний рынок, а также при участии в международных программах и выставках от имени БНТУ. Механизмы «включения» образовательных процессов в деятельность, которая непосредственно учебным процессам не является, весьма близки тем, которые задействованы в описанной выше работе патентно-информационного отдела НИЧ и центров трансфера технологий. Спектр образовательных направлений деятельности Технопарка БНТУ будет также пополняться и развиваться по мере развития его сайта, который и сегодня в значительной степени выполняет необходимые образовательные функции. С приобретением молодым Технопарком БНТУ опыта и зрелости, он станет решающим образовательным звеном инновационной инфраструктуры Минобразования.

1. Лазарев В.С. Принципы представления текстового материала в популяризационно-рекламном тексте // Информационные и сетевые технологии – образовательная среда XXI века:

Материалы Респ. науч.-метод. конф. (Минск, 19—20 июня 2003 г.).— Минск: УП «Технопринт», 2003. — С. 29–31.

2. Лазарев В.С. К вопросу тематических приоритетов инновационной деятельности в Беларуси // *Там же*, с. 31–33.

УДК 802(07.07):008

**Введение культурологического компонента  
в обучении иностранному языку и методы его приложения  
на практике обучения**

Рыжкина Р.В., Виноцкая О.А., Дрозд Е.А.  
Белорусский национальный технический университет

На пороге третьего тысячелетия и новой геополитической ситуации культурологическая компетентность людей, рядовых граждан и политиков, приобретает значительный вес. Все чаще преподаватели, школьники и студенты, ученые, специалисты самого разного профиля выезжают за границу не только в качестве туристов, но, прежде всего, в целях взаимодействия, взаимообогащения и обмена профессиональными, культурными ценностями и потребностями. В настоящее время перед преподавателем иностранного языка стоит актуальная проблема: научить не только иностранному языку, а именно культуре иноязычного общения.

Во избежание недопонимания отметим, что под термином «культурологическая компетенция» мы рассматриваем комплекс экстралингвистических знаний, умений, навыков и приемов адекватного поведения в области иностранной культуры.

Остановимся немного подробнее на причинах, послуживших основой введения культурологического компонента в обучение иностранному языку. Во-первых, это неразрывность понятий язык и культура. Изучение иностранного языка не может ограничиться его знаковой системой, так как любой язык несет в себе информацию о культуре, истории, реалиях и традициях страны изучаемого языка.

Следующей причиной являются особенности психической деятельности человека, в частности существование такого феномена как порог ментальности. Изучение порога ментальности позволяет лучше понять особенности национального характера,

предвидеть возможное непонимание, предупредить осложнения во взаимоотношениях.

Кроме этого, причиной повышенного внимания к культурологическому аспекту в обучении иностранному языку послужили коренные изменения, произошедшие в общественном, политическом и экономическом строе нашей страны. Стала необходимой замена традиционных методов обучения иностранному языку на новые, направленные на более углубленное знакомство с иностранной культурой.

Наиболее эффективному формированию культурологической компетенции способствует использование на занятиях аутентичной зрительной наглядности – прагматических материалов. Прагматические материалы – это предметы повседневной жизни, изначально не имеющие учебно-методической направленности, а созданные исключительно для использования носителями языка.

Опыт преподавания показывает, что работа с прагматическими материалами (одноразовые, повседневные материалы, такие как афиши-объявления, театральные и другие программы, анкеты-опросники, рекламные проспекты по туризму, отдыху и т.д.) повышает мотивацию и формирует умение аналитического подхода к изучению иностранного языка. Среди материалов, несущих в себе культурологический компонент, можно использовать следующее: материалы для чтения, а именно, аутентичные, адаптированные или специально отобранные тексты (в том числе и социальные данные), словарь реалий и лингвострановедческий комментарий.

В отечественной методике обучение культуре страны изучаемого языка осуществляется на основе двух подходов – обществоведческого и филологического. С точки зрения обществоведческого подхода речь идет о страноведении, которое понимается как комплексная учебная дисциплина, включающая в себя разнообразные сведения о стране изучаемого языка. Что касается филологического подхода, здесь имеется в виду не просто страноведение, а лингвострановедение, определяемое как направление, которое сочетает в себе обучение иностранному языку и дает определенные сведения о стране изучаемого языка. На наш взгляд, филологический подход является более эффективным и более приемлемым при обучении студентов

иностранным языку, так как он позволяет сочетать элементы страноведения с языковыми элементами, то есть формирует коммуникативную и культурологическую компетенцию.

Принимая во внимание всю важность использования аутентичных материалов на занятиях иностранного языка, не следует забывать о том, что важным условием эффективности внедрения этих материалов в процессе обучения является соблюдение принципа минимизации (тематический минимум должен отражать основные области изучения страноведения), а также необходимо отбирать материал, соответствующий целям изучения иностранного языка в конкретной учебной ситуации.

По нашему мнению, наилучшим приемом обучения являются ролевые и проблемные игры, так как они хорошо организуют речевое общение студентов. Развитию познавательно-профессиональной активности будущего специалиста при изучении иностранного языка способствует и использование интерактивных приемов и методов.

Процесс познания, понимания, узнавания новой культуры очень труден. Поскольку обучающийся часто рассматривает культурные явления другого народа с точки зрения внутренней перспективы, через призму внутренней культуры, то допускаются грубые ошибки, иногда нарушающие процесс коммуникации, а иногда делающие его просто невозможным. Чтобы избежать подобных моментов, необходимо постоянно проводить параллели и сравнения, выявлять сходства и различия в культуре двух народов, ставить акценты особенно на те аспекты, которые не нашли на сегодняшний день отражения в энциклопедиях, справочниках, толковых словарях, учебниках.

В заключение нам бы хотелось еще раз подчеркнуть, что введение на занятиях элементов страноведения играет большую роль в поддержании мотивов к изучению иностранного языка. Практика показывает, что студенты с интересом относятся к культуре, традициям и обычаям стран изучаемого языка. Большой выбор соответствующей литературы, его умелое приложение на практике и опыт преподавания являются составляющими успешного введения культурологического компонента в обучении иностранному языку.

Разеренова Т.Р.

Белорусский национальный технический университет

Одним из важных вопросов функционирования кафедры является распределение и контроль нагрузки, выданной преподавателям и участие кафедры в НИР. Применение компьютерных технологий позволяет автоматизировать учет этих трудоемких процессов. Использование офисного программного обеспечения не требует дополнительной установки программ, а наличие встроенного языка программирования позволяет решить задачи, которые зачастую приходилось выполнять вручную. Можно выделить три основные задачи: распределение нагрузки, контроль результатов ее выполнения и учет участия преподавателя в научно-исследовательской работе.

Первая задача решается на основе документов, выданных деканатом. Это списки дисциплин и их разбивка по видам нагрузки: лекциям, практике, экзаменам и т.д. Информация сгруппирована по курсам, потокам и группам. С другой стороны имеется список преподавателей и информация о штатном расписании, средней годовой нагрузке и квалификационные характеристики преподавателей. Имея эти данные, распределение выполняется в среде MS Excel. Электронные таблицы позволяют применять расчетные формулы, подводить промежуточные итоги, формировать итоговый документ по планированию годовой учебной нагрузки и в короткий срок получить его твердую копию.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО КАФЕДРЕ "СТО" (ОТДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИКИ)														
№	Фамилия Имя	Курс	Специальность	Семестр	Содержание	Сурс	2003 - 2004					учед	ИТГ	
							Лекции	Практика	Экз	Сем	Итого			
1	Альшицкая О.В. преподав		Основы информатики			1 113, 123, 143								
6	Альшицкая О.В.		Основы информатики з-1			308113								
7	Альшицкая О.В.		Обр.Экз.обф			2 112-142		18	12	48	288	0	0	48
8	Альшицкая О.В.		Техн.Орг.Обр.Хр.Дивизы з-2			308112-122		4	7,8	20	64	36		
9	Альшицкая О.В.		Основы информатики 1-семестр			133								
0	Альшицкая О.В. Итого							22	20	77	0	352	36	0
1	Гайдай Т.А.	преподв	Основы информатики			1						72		0
2	Гайдай Т.А.		Основы информатики			1 семестр								
3	Гайдай Т.А.		Комп.Инф.Технологии			2 412, 423, 512								
4	Гайдай Т.А.		Комп.Инф.Технологии з-2			308112, 122, 132								
5	Гайдай Т.А.		Комп.Инф.Технологии			3 411, 511		18	6	18	216		0	37,6
6	Гайдай Т.А.		Комп.Инф.Технологии з-3			308111								
7	Гайдай Т.А.		Основы информатики 1-семестр					18			72		3,6	

Второй задачей, требующей применения офисного программирования, является автоматизация создания и заполнения журнала учета выполнения нагрузки. Многие преподаватели заполняют его вручную, или используют редактор Word или электронные таблицы Excel, чтобы расписать все виды выполненной ими в течение семестра нагрузки по разным ее видам, подвести итоги по месяцам и общие итоги за семестр. При этом приходится заносить даты проведения занятий, номера групп, краткое содержание.

Выполнение нагрузки за Октябрь, ст. преподаватель Резерв											
дата	группа	лк	лаб	гр	зач	экз	кур	ком	кон	содержание	
01.10.2003	среда	108422 2096 к.9		2						Лаб3. Ввод данных в	
01.10.2003	среда	108112 2096 к.9		2						Лаб3. Ввод данных в	
01.10.2003	среда	108112 2096 к.9		2						Лаб3. Ввод данных в	
02.10.2003	четверг	108412-512 л 312	2							Основы проектирова	
03.10.2003	пятниц	108112-142 л 439	2							Основы проектирова	
04.10.2003	суббот	108422 2096 к.9		2						Лаб3. Ввод данных в	
04.10.2003	суббот	заочники к 2096 к.9					1			Консультация	
04.10.2003	суббот	108512 2096 к.9		2						Лаб3. Ввод данных в	
04.10.2003	суббот	108512 2096 к.9		2						Лаб3. Ввод данных в	
		ИТОГО:		4	12	0	0	0	1	0	0

Электронные таблицы Excel и возможности офисного программирования позволяют автоматизировать создание подобных документов, взяв за основу бланк выданной на семестр нагрузки.

	понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота
8:00	108132 г.212 к.116					
9:45	108122 г.212 к.116		108122 г.212 к.116			
11:30						
13:45	108132 г.212 к.116	108122-152 г.422 к.1	108132 г.212 к.116	108132 г.212 к.116		
15:30						
17:15						
20:00						

Интерфейс программы представляет диалоговое окно, куда преподаватель "переносит" информацию из бланка, указывая в календарях период проведения занятий и номер недели для начала семестра. В текстовые поля заносятся номера групп и признак проводимого занятия (лекция, практика, консультация по курсовой работе, руководство дипломником, лабораторное занятие). Допускается копирование информации, если занятие проводится по каждой неделе.

На основе этих данных строятся Excel-листы, названия кото-

рых соответствуют месяцам, на которые приходится выполняемая нагрузка. На листах формируется список из дат, в которые проводились разные виды учебной нагрузки (лекции, практика, лабораторные или консультации) – все то, что можно спланировать на семестр. Внизу листа автоматически подводятся итоговые суммы, а на отдельном листе – суммы по месяцам и итоги за семестр. Данный документ сопровождается справочной документацией с инструкцией по заполнению элементов диалоговых окон. Полученный файл может быть откорректирован, дополнен и распечатан. Программа позволяет настраиваться на конкретного пользователя и сохраняется на диске под уникальным именем, заданным пользователем, являясь своеобразным архивом со сведениями о выполненной учебной нагрузке.

Третья задача решается с помощью разработанной СУБД «Публикации кафедры». Разработана структура и информационно-логическая модель базы данных, которая хранит в своих таблицах информацию о преподавателях, научных трудах, авторстве и руководстве студенческими работами.

Публикации кафедры

Название труда и категория: Методические указания и задания к контрольной работе по курсу "Компьютерные и информационные технологии" для студентов-заочников специальности 3.01.09 - "Менеджмент"

УДК: УДК [002.6+681.3] (075.4) Название издания: Учебное издание "Компьютерные и информационные технологии", БНТУ, 2002г. Дата издания: 2003

Дата создания: 2002 Вид печати: печатный Кол-во страниц: 27

Авторы и их участие в работе:

Код автора	ФИО	Статус	Участие
1	Рязорнова Т.Р.	Преподаватель	Автор
2	Галай Т.А.	Преподаватель	Автор

Добавить автора

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ: печать записей

База данных позволяет создавать отчеты по итогам за год, по разным категориям публикаций и создавать форму, необходимую для переизбрания по конкурсу.

Полученные электронные документы составляют документацию кафедры, а распечатки файлов подписываются руководителем кафедры и подшиваются в архив.

**Базовые принципы обучения основам письменного перевода  
технических текстов**

Хохлова Н.П., Грамович Л.П., Скрипко Н.С.

Белорусский национальный технический университет

Основными показателями качества научно-технического перевода является степень адекватности оригиналу. При выполнении технического перевода могут наблюдаться следующие явления: полное или частичное совпадение, или полное несовпадение оригинала и перевода, вызванное различиями строя французского и русского языков.

Частичное и полное формальное несоответствие оригинала и перевода является результатом использования переводчиком разнообразных приемов для преодоления трудностей перевода, вызванных отсутствием некоторых грамматических форм в одном языке и наличием их в другом; необходимостью выражения такой информации, которая на другом языке является бесспорно избыточной; несоответствием в разных языках носителей одной и той же информации, поскольку одна и та же информация в разных языках может быть выражена различными частями речи и членами предложения.

Между передачей смыслового содержания исходного текста и требованием соблюдения норм языка довольно часто возникает противоречие, которое разрешается лексико-грамматическими и синтаксическими трансформациями.

Лексическими трансформациями являются: конкретизация, генерализация и смысловое развитие значения.

**Конкретизация** значения слова в процессе перевода – явление довольно распространенное, при котором значение многозначных слов конкретизируется контекстом. Конкретизация как переводческий прием используется для перевода таких слов или терминов, которые своим значением объединяют ряд родственных понятий или предметов, для обозначения каждого из которых в другом языке имеется специальное наименование (положение – *situation, état, position, posture, condition*; скважина – *trou, fente, puit*). Слово во множественном числе может обозначать: а) отрасли промышленности (*industries de consommation* – отрасли промышленности, производящие предметы потре-

ния); б) отдельную отрасль промышленности (industries de cuir – кожевенная промышленность); в) предприятие (industries de cuir – предприятия кожевенной промышленности

Поскольку контекст определяется как совокупность экстралингвистических и лингвистических факторов кодирования и декодирования различных текстов, то выделяют следующие виды контекста: 1) реальный и лингвистический; 2) смысловой и грамматический; 3) предметно-ситуативный, содержащий информацию, извлекаемую на основании пространственно-временных и причинно-следственных отношений; 4) вербально-семантический, являющийся фразовым окружением по отношению к анализируемой единице.

**Генерализация** – прием по своей сущности противоположный конкретизации. Он применяется тогда, когда несколько однородных понятий или предметов, имеющих во французском языке собственные наименования, в русском языке называются одним словом.

Наиболее сложным видом лексических трансформаций является логическое развитие значения переводимого наименования понятия или предмета. Сравним, например: *l'informatisation* и *внедрение средств вычислительной техники в обработку информации*.

В некоторых случаях общеупотребительное слово, использованное для обозначения специального предмета или понятия, заменяют в процессе перевода специальным термином. Как правило, эти специальные значения общеупотребительных слов носят исключительный характер и в словарях не фиксируются (*Une machine doit être belle, c'est-à-dire de forme et de proportion harmonieuses.* – *Машина должна отвечать требованиям промышленной эстетики.*)

Переводческие приемы и методы, необходимость которых обусловлена грамматическими различиями языка оригинала и перевода, называются грамматическими трансформациями. К ним относятся замены, переводческие компенсации, перестановки, изменение типа предложений при переводе и т.д.

**Замены.** Грамматические трансформации, называемые "заменами", объединяют следующие переводческие приемы: *замены словоформ, замены частей речи, замены членов предложения*.

Прием замены словоформ появился в результате того, что, как в русском, так и во французском языках есть существительные, имеющие только одну форму числа (единственного либо множественного) и они не совпадают.

Например: *La performance* – эксплуатационные качества; *le module de recherche* – информационно-поисковые системы; *les décombres* – щебень.

Замена частей речи – замена одной части речи другой при выполнении технического перевода – является приемом, обеспечивающим адекватность. Французское существительное может переводиться русским глаголом, французский глагол – русским существительным, существительное – прилагательным, и т.д.

*Il en résulte un bon respect du dosage moyen et une faible variation de ce dosage dans la masse de la grave-émulsion.* – Поэтому следует соблюдать среднюю дозировку и незначительно изменять ее в массе гравийной эмульсии. (существительное заменяется глаголом и местоимением)

Замена членов предложения. Прием замены членов предложения состоит в том, что в процессе перевода подлежащее может превратиться в обстоятельство или прямое дополнение, дополнение – в подлежащее, и т.д.

*Le lot OR compte plus de 50 outils, accessoires et réchanges.* – В ЗИПе имеется более 50 инструментов, принадлежностей и запасных частей. (замена подлежащего обстоятельством)

Лексические причины, вызывающие необходимость добавления новых слов, следующие: 1) наличие в составе некоторых слов аффиксов, требующих при переводе на русский язык использования дополнительных слов для передачи значения этих аффиксов. (*le centrage* – выверка осевого положения; *la métallisation* – нанесение металлического покрытия; *la retroaction* – обратная связь.); 2) формальная невыраженность в оригинале информации, предположительно известной читателю, а также наличие в оригинале преднамеренных (например, в целях компрессии) опущений некоторых смысловых единиц, вызывающих необходимость уточнения при переводе.

**Инженерно-  
педагогическое  
образование, методика и  
психология  
преподавания**

**Формирование профессионального самоопределения  
у студентов технического вуза**

Афанасьева Н.А.

Белорусский национальный технический университет

Будучи специалистом, владея квалификацией, каждый из нас обслуживает другого, производя материальный, интеллектуальный или эмоциональный продукт. В этом производстве специалист от неспециалиста отличается тем, что делает свое дело квалифицированно, т.е. качественно. Он к этому подготовлен своим образованием. Специалисты сегодня оказались в условиях, когда для решения возникающих проблем им необходимы новые знания из сферы наук по своему профилю работы. Появилась потребность в новых экономических знаниях, изучении общих тенденций социальных перемен в стране и самоопределении в новых условиях.

Новые условия выдвигают новые требования, которые каждый интерпретирует по-своему, с учетом собственных убеждений, ценностей, позиций, целей, внутреннего содержания, индивидуальных способностей. Сопоставление внутреннего с внешним, их соотнесение и стремление привести в соответствие называется самоопределением. Самоопределяться можно по позиции, т.е. по своим функциям, своему профессиональному предназначению. При этом полезно понять и глубоко проанализировать изменения, ответив себе на вопросы: что изменилось вокруг? что изменилось во внутреннем? могу ли я повлиять на внешнее? если «да», то что в состоянии изменить? если «нет», то что изменить во внутреннем? Эти размышления сокращают несоответствие между внутренним и внешним. Если же несоответствие не сокращать, оно будет увеличиваться и проявится как конфликт или даже катастрофа. Это очень трудная работа над собой, которую могут облегчить преподаватели системы высшего профессионального образования, осуществляющие подготовку руководителей разного уровня.[2]

Откликаясь на новые потребности, сфера образовательных услуг все больше уделяет внимания методологии деятельности,

основам менеджмента, технологиям самообразования и всему тому, что позволяет специалистам адаптироваться к новым условиям.

В системе профессионального образования актуальность такого подхода все больше возрастает и становится критерием выживания учебного заведения. Для студентов технического вуза существуют новые позиции к понятию самоопределения.

Пассивная позиция студента, слушающего преподавателя, сменилась совместной деятельностью, сотрудничеством, сотворчеством, направленным на решение профессиональных проблем.

Меняется целевая установка: не только выполнение программы, но и выращивание, оформление потребностей и их удовлетворение в усвоении нового содержания. [1]

Методы как совместный способ деятельности в педагогическом процессе в значительной степени определяют результат. Они развивают способности, позволяют овладеть способами профессиональной деятельности, моделями общения как культурой социального взаимодействия, они взаимосвязаны с целями и содержанием и обуславливают результат как приращение в сознании каждого, в его потребностях, нормах, способностях. Если они вербальные, репродуктивные, то упражняют в потребительстве. Если — продуктивные, т.е. ориентированы на производство мысли, слова, движения, то упражняют в культуре деятельности, в обязательности производства, совершении действий.

О каком бы производстве мы не говорили, всегда встает вопрос о технологии, которая определяет оптимальность производства, качество продукта, и если освоена специалистами не на уровне «знаю про это», а на уровне «убежден», «владею в действии», то обеспечена их высокая квалификация.

Подготовка студента в образовании содержит такой компонент как, функциональное самоопределение в деятельности (кто я? для чего я? каковы мои функции и мое предназначение?).

Студент с развитыми рефлексивными способностями постоянно решает проблемы самосовершенствования, самообразования, саморазвития, гармоничного существования в ноосфере. В этом сложном процессе возникает множество

трудных вопросов: как многогранное внешнее содержание окружающего мира превратить в столь же многогранное внутреннее, как наиболее оптимально образовывать, - развивать себя, как обеспечить субъект-объектное в самообразовании, т.е. стать специалистом самому себе [3].

Окружающий мир ставит и помогает разрешить возникающие вопросы, являясь объектом и средством. Чем активнее студент ищет и находит эти средства, тем успешнее идет процесс его самоопределения и саморазвития. Обществом и государством создаются для этого музеи, библиотеки, выставки и другие учреждения искусства, религии, политики, науки, в том числе учебные заведения, которые каждый выбирает для приобретения или повышения квалификации, уровня развития. Здесь он встречается с преподавателем, хотелось бы с образованным, компетентным специалистом своей отрасли, педагогически грамотным, развитым, воспитанным.

### **Литература**

1. Громкова М.Т Психология и педагогика профессиональной деятельности: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 415 с.
2. Борисенков В.П. Педагогика. – М.: «Педагогика» 2000. –110 с.
3. Митина Л.М., Асмакович Е.С. Эмоциональная гибкость учителя: психологическое содержание, диагностика, коррекция. – М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 2001. – 192 с.

УДК 378.026.9

### **Формирование педагогической культуры преподавателя**

Баранова А.С.

Белорусский национальный технический университет

Смена образовательных парадигм, переход от знаниевой к развивающей, гуманистической парадигме предполагает переход от массово-репродуктивных форм и методов преподавания к индивидуально-творческим требует повышения уровня педагогической культуры преподавателя.

Проблема педагогической культуры преподавателя вуза впервые была поставлена в 1980 г. А.В. Баранщиковым, нашла отражение в работах А.А. Деркача, З.Ф. Есаревой, Н.В. Кузьминой, В.А. Слостенина, Н.Н. Тарасевич, Г.И. Хозяинова и др. Данная проблематика активно разрабатывалась в 90-е годы 19 века и в начале 21 века. С началом активной разработки культурологического направления в философии, социологии, педагогике, психологии исследовались как общетеоретические основы педагогической культуры, так и ее отдельные аспекты: методологический гуманитарный, этнопедагогический, политехнический, историко-педагогический, нравственно-эстетический, коммуникативный, технологический, духовный, физический.

Теоретический аспект исследуемой проблемы органически сочетается с практическими разработками в данной области. Это находит выражение в разработке психодиагностических методик, тренинговых заданий, способствующих развитию представлений о себе и других, преодолению барьеров в общении, формированию позитивной самооценки и самоотношения, снятию эмоционального напряжения, развитию направленности на общение, развитию рефлексии и внутреннего диалога [4].

Активно разрабатываются вопросы, связанные с психогигиеной педагогической деятельности (семинар-тренинг), с самообразованием педагога в области коммуникативной культуры [1], с анализом собственной педагогической деятельности [5]. И.Ф. Исаев разработал уровни, компоненты, противоречия формирования и развития профессионально-педагогической культуры. Он также рассмотрел содержание и структуру педагогической культуры преподавателя вуза, проанализировал педагогические ценности в структуре профессионально-педагогической культуры как системы, представил ее функции, критерии, уровни, ведущие тенденции, принципы и условия ее формирования [2].

Педагогическая культура – степень овладения преподавателем педагогическим опытом человечества, степень его совершенства в педагогической деятельности, уровень развития личности педагога [2, с.20].

Последовательность формирования профессионально-

педагогической культуры соответствует ее компонентам. Формирование аксиологического компонента культуры предполагает ознакомление с совокупностью педагогических ценностей (интеллектуальные, нравственные, эстетические, индивидуально-личностные). При этом очень важно, чтобы общественно-педагогические ценности, которые функционируют в форме морали, религии, философии, соответствовали профессионально-групповым ценностям, принятым в данном коллективе (вузе, кафедре, группе) и трансформировались в индивидуально-личностные ценности, которые принимаются отдельной личностью. Разъяснение, выбор и принятие тех или иных педагогических ценностей осуществляется в процессе педагогического просвещения, ранжирования педагогических ценностей по степени значимости.

Личностно-творческий компонент профессионально-педагогической культуры подразумевает механизм овладения ею и ее воплощение в творческом акте. Большую роль играет самооценка педагогами личностных качеств, значимых в профессионально-педагогическом общении учителя, оценка затруднений и возможностей педагогов в организации гуманистической воспитательной системы, диагностика профессиональной направленности личности учителя. Важны также ознакомление педагогов с конкретными методами изучения акцентуированных подростков (методика аутоидентификации акцентуации характера Э.Г. Эйдемиллера, опросник ПДО, наблюдение) и самооценка педагогами некоторых личностных качеств и педагогических умений, значимых в познании «трудных» учащихся, а также диагностика коммуникативных и организаторских способностей учителя. Диагностика тревожности учителя, его депрессивности и преобладающего настроения («САН»), уровня конфликтности, агрессивности, самоконтроля в общении, способности к эмпатии, самооценка мотивации одобрения органически сочетаются с самооценкой личного рабочего стиля учителя.

Для эффективной реализации личностно-творческого компонента педагогической культуры необходима самооценка учителями своего психического здоровья. Некоторые исследователи [1,3] отмечают, что учительство как

профессиональная группа отличается крайне низкими показателями физического и психического здоровья. Эти показатели снижаются по мере увеличения стажа работы в школе. По данным некоторых исследований, у трети учителей показатель степени социальной адаптации равен или ниже, чем у больных неврозами. Педагогическая культура предполагает психогигиену педагогической деятельности, профессиональное здоровье учителя. Профессиональное здоровье рассматривается исследователями как «способность организма сохранять и активизировать компенсаторные, защитные, регуляторные механизмы, обеспечивающие работоспособность, эффективность и развитие личности учителя во всех условиях протекания профессиональной деятельности» [3].

### **Литература**

1. Гутковская Е.Л. Психопрофилактика в школе. – Мн.: Бел. наука, 2003. – 123 с.
2. Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя. – М.: Академия, 2002. – 208 с.
3. Митина Л.М. Психология профессионального развития учителя. – М., 1998.
4. Попова О.С. Психологическое сопровождение педагогического процесса. – Мн.: Бел. Наука, 2003. – 146 с.
5. Скок Г.Б. Как проанализировать собственную педагогическую деятельность. – М.: Пед. общество России, 2004. – 102 с.

УДК 378:371.3

### **Методика анализа предметного содержания текстовых компонентов учебника**

Дирвук Е.П.

Белорусский национальный технический университет

**Предметное содержание**, являясь источником информации, реализуется в учебнике в виде двух важнейших систем текстовых и внетекстовых компонентов.

Фактором, организующим усвоение знаний в процессе

работы с учебником, являются, прежде всего, учебные тексты или текстовые компоненты (*основной, дополнительный и пояснительный* текст).

*Основной текст* – частная вербальная структура, содержащая дидактически и методически отработанный и систематизированный автором (авторским коллективом) в строгом соответствии с программой учебный материал [2, с.103]. Основной текст служит главным источником учебной информации, обязательной для изучения и усвоения обучающимися. Основной текст входит в состав разделов, глав, параграфов учебника, распределяющих его смысловое значение на дозы, соответствующие оптимальным возможностям учащихся. Все элементы текста можно разделить на 2 большие группы: *теоретико-познавательные* (доминирующая функция – информационная) и *инструментально-практические* (доминирующая функция - трансформационная).

Существуют различные методы анализа текста (тем, разделов и т.д.). К ним И.Н. Кузнецов [3], прежде всего, относит метод информационного анализа учебного текста, который предполагает его формальную характеристику по нескольким параметрам: *физическому объёму* (габаритам), *информационному объёму*, *информационной ёмкости*, *информативности* и т.д.

*Физический объём* (ФО) текста на бумажных носителях измеряют в печатных листах (1 печатный лист≈17-22 страницы). Учебные видеофильмы, кинофильмы и звукозаписи измеряются временем демонстрации (звучания).

*Информационный объём* (ИО) текста измеряется длиной или площадью непрерывного текста, исключая пробелы, поля, паузы. Часто информационный объём измеряется количеством знаков – байтов. Отношение информационного объёма темы к ее физическому объёму называется *компактностью* (К). Наиболее компактен документ, несущий большой информационный объём в небольшом физическом. Это более экономно, но в то же время влечет за собой трудности в восприятии текста. В печатных текстах компактность достигается уменьшением свободных полей, применением мелкого шрифта.

*Информационная ёмкость* (ИЕ) текста измеряется

подсчетом слов и словосочетаний, несущих в тексте основную смысловую нагрузку – *дескрипторов*. Дескрипторы различаются по значимости. Чем более значим дескриптор, тем чаще он встречается. Информационная ёмкость текста – это произведение общего числа элементов текста на среднюю их повторяемость. Полный список проранжированных по значимости дескрипторов есть *тезаурус*.

*Информационная плотность (ИП)* текста есть отношение информационной ёмкости к информационному объёму. Наиболее плотен тот текст, в котором содержится наибольшее число дескрипторов на единицу объема. И, наоборот, менее плотен тот текст, в котором большую его часть составляют недескрипторы – дополнительные и вспомогательные тексты. Они не несут особой смысловой нагрузки, поэтому в процессе чтения внимание на них не задерживается.

Документ с малой плотностью легко просматривать, быстро листая страницы. При большой плотности текст сразу прочесть невозможно, приходится его откладывать, осмысливать, возвращаться к нему.

Информационная плотность текста зависит от языка, стиля, жанра, отраслевой принадлежности и т. д. Например, текст на английском языке, как правило, более плотен, чем на немецком. Тексты технического, естественнонаучного содержания более плотны, нежели гуманитарные. На протяжении текста большого произведения плотность меняется. Сначала она медленно возрастает, достигая максимума приблизительно к концу первой трети объема, потом идет на убыль, достигая минимума перед концом, а в самом конце наблюдается всплеск за счет резюмирующей части. Изменение плотности текста видно по числу дескрипторов – если в оборот вводится больше дескрипторов, чем выводится, плотность возрастает и наоборот.

Важнейшим параметром, характеризующим качество текста, является их *информативность*. Существующие определения понятия информативности документа сводятся к следующему: *это количество содержащейся в документе информации, новой для данного потребителя*.

Необходимым условием реализации информативности документа является доступность его текста. Доступность текста,

в частности, обеспечивается, главным образом, отсутствием или малым количеством избыточной информации [1].

*Дополнительные тексты* – частная вербальная структура, привлекаемая автором для подкрепления и углубления положений основного текста. Можно выделить следующие элементы дополнительного текста для учебной литературы по общепрофессиональным и специальным дисциплинам в ПТУ и ССУЗ: документы, биографические сведения, статистические сведения, в том числе в форме таблиц, справочные материалы, дополнительные упражнения, тесты, задачи.

*Пояснительные тексты* – частная вербальная структура, содержащая необходимый для понимания и наиболее полного усвоения учебный материал. Можно выделить следующие элементы пояснительного текста для учебников по общепрофессиональным и специальным дисциплинам: введение; примечания и разъяснения; словари; алфавиты; определители; пояснения к картам, схемам, диаграммам, графикам; списки символических обозначений и сокращений, используемых в учебнике.

## Литература

1. Беспалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект. – М.: Педагогика, 1988. – 160с.
2. Зуев Д.Д. Школьный учебник. М.: Педагогика, 1983. - 240 с.
3. Курсовые и дипломные работы: От выбора темы до защиты: Справочное пособие / Авт.–сост. И.Н. Кузнецов. – Минск: «Мисанта», 2003. – 426с.

УДК:37(476):316.334

### Роль социально-гуманитарной подготовки в становлении будущего инженера

Клименко В.А.

Белорусский национальный технический университет

В современных условиях функционирования человеческого общества, когда знания и информация становятся определяющим фактором его развития, когда «само творчество как приоритетный вид труда превращается в мощную силу

научно-технических преобразований»,<sup>1</sup> особые требования предъявляются к национальной системе обучения и воспитания. В новых условиях перед образованием, в том числе и высшим, ставится задача формирования как человека мыслящего (*homo sapiens*), так и человека нравственного (*homo moralis*). Только такое образование, которое предопределяет не только профессиональные знания, умения и навыки специалиста, но и его личностные качества, мировоззренческие и поведенческие приоритеты, в состоянии сформировать новое общественное сознание и мировоззрение, без которых невозможно реализовать идею «самоподдерживающего, устойчивого развития человеческого общества».

Исходя из этого, определяющей стороной функционирования системы образования на современном этапе выступает его инновационный (опережающий) характер. Такая модель обучения и воспитания молодого поколения, с одной стороны, должна базироваться на математизации, компьютеризации и интернетизации учебного процесса, а с другой стороны, опираться на такие отличительные его черты, как экологическая направленность, гуманизация и гуманитаризация.

Именно инновационное (опережающее) и непрерывное образование позволяет готовить таких инженеров, которые способны успешно действовать в постоянно меняющейся с высокой степенью неопределенности рыночной среде, и в тоже время обладать разносторонним гуманистическим, гуманитарным и экологическим мышлением.

В этой связи одним из важнейших компонентов современного образовательного процесса выступает его гуманитаризация. Целью гуманитарного образования является формирование у обучающихся новых, подлинно гуманных ценностей, опирающихся на философские, нравственные, эстетические и духовные основы и позволяющие человеку ощущать социально и духовно свободной личностью, которая способна и имеет право выбора новых идеалов, убеждений и мировоззрения. Гуманитарное образование дает возможность

---

<sup>1</sup> Кольчугина М. Образование и государство.// Мировая экономика и международные отношения.- 2001.- №10.- С.75.

не только усвоить и реализовать в своей жизнедеятельности ценности национальной и мировой культуры, но и развить свои творческие способности, расширить свой внутренний мир и т. д.

Для осуществления гуманитаризации обучения в высшей школе необходимо, на наш взгляд, перестроить содержание учебных планов по всем специальностям путем отхода от чрезмерного «технократизма», расширения набора и увеличения удельного веса дисциплин социально-гуманитарных профиля (философия, этика, эстетика, психология, экономика, социология, педагогика, культурология и др.). Это позволит создать в высших учебных заведениях гуманистически-ориентированную среду, которая будет содействовать формированию личностей новой формации.

Исследование, проведенное сотрудниками кафедры «Психология» среди студентов Белорусского национального технического университета (было опрошено 967 студентов на всех пяти курсах), показало высокую значимость социально-гуманитарной подготовки в учебном процессе. Более 3/4 (75,8 %) студентов, а среди четверокурсников – 4/5 (80,9%) респондентов считают, что изучение дисциплин гуманитарного профиля повышает их общекультурный уровень. Очень важно отметить, что 2/3 (65,3) студентов утверждают, что гуманитарные дисциплины развивают интеллектуальные способности человека, еще более половины (51,8%) молодых респондентов считают, что гуманитарные знания способствуют формированию современного мировоззрения. Кроме того, полученные в стенах вуза знания по социально-гуманитарным дисциплинам, по утверждению студентов, очень пригодятся им в их будущей профессиональной деятельности (положительно ответило 2/5 респондентов – 38,7%, среди первокурсников и пятикурсников – 42,6%).

Обладание гуманитарными знаниями также способствуют формированию у обучающихся собственной точки зрения (отметил каждый третий студент – 33,2%, а среди третькурсников – 37,7%), оказывает положительное влияние на формирование личностных качеств будущего инженера (положительно ответили 30,7% респондентов), помогает ориентироваться в современной обстановке (утверждает 27,6% студентов, а среди пятикурсников – 35,1%), способствует

оптимизации межличностных отношений в молодежной среде (в целом отметили 27,4% респондентов и каждый третий (32,9%) – первокурсник).

Следует подчеркнуть, что только 5,4% (каждый двадцатый) всех опрошенных студентов технического университета отметили, что полученные в процессе изучения гуманитарных дисциплин знания не имеют существенного значения в их жизни. Лишь единицы (4 человека из 967 опрошенных студентов) считают, что гуманитарные знания будут мешать им в будущем.

В настоящее время при подготовке будущих инженеров преподается около двадцати дисциплин социально-гуманитарного профиля, включая как традиционные предметы: философия, этика, иностранный язык, экономическая теория, которые изучались студентами и в прежние годы, так и дисциплины, которые начали изучаться в последнее десятилетие (культурология, религиоведение, права человека, профилактика наркомании и ВИЧ и др.). Как же оценивают полезность и необходимость изучения предметов гуманитарного профиля сами студенты? Социологический опрос показал, что наиболее полезными предметами для своей будущей профессии студенты называют такие дисциплины, как иностранный язык (положительно ответило более 2/3 респондентов - 68,8%, среди четверокурсников – 80,9%), экономическая теория (46,6%), основы права (39,5%), психология и педагогика (35,9%), права человека (36,6%).

Наименее полезными для своей профессиональной деятельности будущие инженеры считают знания по таким предметам, как религиоведение (их полезность отмечает только 3,7% респондентов), история Беларуси (6,3%), профилактика наркомании и ВИЧ (6,8%), философия (7,0%), белорусский язык (7,4%), культурология (7,4%). Такая низкая оценка данных учебных дисциплин в какой-то степени является издержками технократического мышления будущих дипломированных специалистов. Поэтому задача всего преподавательского состава университета состоит в том, чтобы максимально повысить ценность этих фундаментальных гуманитарных предметов в процессе овладения студентами знаниями и навыками профессии инженера.

Следует отметить важную роль гуманитарных дисциплин для интеллектуального развития человека. В этом аспекте значительное число студентов достаточно высоко оценивают изучение таких учебных курсов, как история Беларуси (62,5% респондентов считают, что они в большей степени необходимы для интеллектуального развития), культурология (61,9%), психология и педагогика (58,4%), права человека (57,0%), которые, на наш взгляд, больше все-таки формируют культурные навыки. Однако по мере овладения профессиональными знаниями, умениями и навыками инженерной профессии (это касается студентов пятого курса) для интеллектуального развития возрастает роль таких предметов, как философия (60,6%), эстетика (56,4%), этика (59,6%), психология и педагогика (61,2%), история Беларуси (72,3%).

Необходимо также отметить, что часть будущих инженеров довольно низко оценивают важность изучения некоторых предметов гуманитарного профиля. Так, 35,1% респондентов считают, как бесполезная трата времени, изучение религиоведения, 27,6% - белорусского языка, 27,2% - эстетики, 26,5% - этики, 25,6% - философии, 25,5% - профилактики наркомании и ВИЧ. Почти абсолютно не вызывает сомнений у них важность изучения такого предмета, как иностранный язык (только 2,6% студентов полагает, что его изучение является бесполезной тратой времени). В целом, исходя из оценки полезности той или иной гуманитарной дисциплины, по мнению студентов, следовало бы увеличить количество учебных часов на изучение таких предметов, как иностранный язык, основы права, психология и педагогика, экономическая теория.

Какие формы учебных занятий являются наиболее эффективными при формировании гуманитарных знаний у студентов? Более 2/3 (68,9%) опрошенных студентов, а среди старшекурсников еще больше, отдают предпочтение семинарским и практическим занятиям. На втором месте по эффективности находится такая форма учебных занятий как деловые игры и тренинги (61,8%) на третьем – индивидуальная работа с преподавателем (27,1%). Лишь на четвертое место по значимости при формировании гуманитарных ценностей студенты ставят лекционные занятия (только каждый четвертый

респондент поддерживает такую форму занятий). Еще ниже по полезности оцениваются такие формы учебной работы в университете, как самостоятельная работа (13,2%), написание докладов и рефератов (9,6%).

Итак, по мнению студентов БНТУ социально-гуманитарная подготовка играет важную роль в становлении будущих инженеров. В наибольшей степени пригодятся для своей будущей профессии знания по таким учебным дисциплинам, как иностранный язык, основы права, экономическая теория, психология и педагогика. Для интеллектуального развития человека важно изучать также такие предметы как философия, логика, психология и педагогика, история Беларуси, культурология. Наиболее приемлемыми формами учебных занятий по гуманитарным дисциплинам будущие специалисты-инженеры называют семинарские и практические занятия, деловые игры и тренинги, индивидуальную работу с преподавателем.

УДК 378.026.9

### **Развитие коммуникативной культуры студентов технического ВУЗа**

Микрюкова И.Г.

Белорусский национальный технический университет

Развитие коммуникативной культуры в период обучения в вузе возможно в системе, основными компонентами которой могут быть:

- изменение методики проведения семинарских и лабораторно-практических занятий;
- внесение соответствующих изменений в содержание всех видов педпрактики;
- развитие культуры общения преподавателей и студентов.

В основе вузовской подготовки лежит модель учителя-предметника, а не специалиста по межличностному общению. Для ученика общение – вид жизнедеятельности, а для педагога – вид профессиональной деятельности.

На развитие коммуникативной культуры студентов можно

влиять. Однако несколько часов, выделенных на данную тему в рамках курса «Возрастная и педагогическая психология» явно недостаточно. Поэтому необходимость введения такого курса очевидна.

Первая задача – помочь студентам познать себя. Для этого используется тестирование разных личностных проявлений: самооценки, уровня тревожности, мотивации; практикуются студенческие «Я-сообщения», активизируются размышления на тему: «Моя самая большая трудность в общении», предлагаются размышления на тему: «Моя самая большая трудность в общении»; предлагаются тесты-вопросы: «Умеешь ли ты слушать?», «Умеешь ли ты общаться?»; акцентируется внимание на проявлениях эмоционально-чувственной сферы: «Я чувствую», «Я никогда...» и др.

Следующая задача: обеспечить движение от познания к развитию коммуникативных умений и навыков. С этой целью проводятся тренинги, включающие игры, упражнения. Например, игры: «Комплимент другу», «Психологический портрет», «Глаза в глаза», «Я активно слушаю»... Такие игры позволяют обратить внимание студентов на важнейшее профессиональное умение – эмпатийно относиться к другому. Студенты сами приходят к выводу о важности невербальных средств общения в процессе выполнения упражнений. Подготовлены карточки с заданием «Изобразите невербально», выполняя которое каждый студент:

- учится распознавать эмоции и состояние других;
- развивает собственные умения контактировать на невербальном уровне.

Прочувствовать трудности профессии преподавателя помогает наделение студентов педагогическими функциями – помощника, ассистента и др. Неважно сильный студент или слабый, ему можно поручить на семинаре ответственную роль ведущего занятия. Это благоприятно сказывается на его личностном развитии, повышая самооценку, уверенность в своих силах.

Специфичность человеческой коммуникации заключается в том, что люди не просто обмениваются значениями, но уточняют и обогащают их, стремясь выработать общий смысл. Также специфической характеристикой человеческой

коммуникации является то, что обмен информацией предполагает воздействие на поведение и состояние участников коммуникативного процесса, изменение отношений между ними. [3, с.8]

Необходимо обратить внимание на развитие ораторского мастерства будущих учителей, поскольку речевая культура – важнейший компонент коммуникативной культуры, расширение спектра невербальных средств общения, выработка каждым студентом индивидуального стиля общения, т.е. с учетом своих особенностей и возможностей, преодоление «комплексов» и негативных стереотипов школьной практики. Качественный уровень коммуникативного взаимодействия зависит от того, насколько его речевые коммуникации соответствуют нормам и правилам педагогической этики. Высокая степень развития общительности является доминирующим признаком педагогической коммуникабельности. Благоприятной предпосылкой формирования педагогической коммуникабельности является ее сила и лабильность [1, с.32].

Коммуникативная направленность и овладение вербальными и невербальными средствами общения становятся орудием формирования и выражения собственной индивидуальности и дают этой личности не только знания того, как действовать и получать новые знания, но и знания того, как быть личностью.

Типичными коммуникативными ситуациями среди студентов являются: обращение, приветствие, благодарность, поздравление, прощание... Профессионально важно умение этически грамотно формулировать вопросы, отвечать и пояснять ответы, высказывать личное мнение – положительное, отрицательное, нейтральное, выражать эмоции – согласие, несогласие, радость, огорчение [2,27].

Необходимо вводить учебные курсы риторики, общения, нацеленные на формирование у студентов коммуникативной культуры.

Коммуникативная культура студентов развивается каждый день, так как они непроизвольно общаются друг с другом, на семинарах, удовлетворяют свою потребность в общении.

## **Литература**

1. Парховенка У.П. Адукацыя і выхаванне. – Мн.: 10 (58) 1996. –126с.
2. Рыданова И.И. Основы педагогики общения. – Мн.: Беларуская навука), 1998. –319с.
3. Глозман Ж. М. Общение и здоровье личности: Учебн.пособие для студ. Высш. Учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 208с.

УДК 159.9

### **Социально-перцептивные способности и их развитие в процессе преподавания психологии**

**Сидорович В.Б.**

**Белорусский национальный технический университет**

Восприятие и понимание других людей является одним из центральных компонентов общения, от которого зависит успешность деятельности. Как отмечал А.А.Бодалев, от того, как люди отражают и интерпретируют облик и поведение и оценивают возможности друг друга, во многом зависят характер их взаимодействия и результаты, к которым они приходят в совместной деятельности.

В истории психологии познание и понимание человека человеком как научная проблема интересовала многих ученых. Актуальным является вопрос о качествах, определяющих успешность социального познания и необходимых для того, чтобы общение было оптимальным. Для обозначения этих свойств личности используют понятие социально-перцептивных способностей. А.А. Бодалев, А.Г. Ковалев, С.В. Кондратьева, Ю.Н. Кулюткин, В.А. Лабунская, Г.С. Сухобская, Л.Н. Рожина и другие исследователи относят к социально-перцептивным способностям свойства личности, которые ответственны за успешность отражения психических состояний, качеств социальных объектов; способности позволяющие интерпретировать, обобщать особенности поведения, действий, поступков социальных объектов и на основе полученной информации предвидеть и прогнозировать развитие ситуации взаимодействия.

Экономические преобразования в нашей стране повлекли за собой необходимость пересмотра содержания профессиональной компетентности современного специалиста. В профессиях типа «человек-человек» социально-перцептивные способности всегда рассматривались как важные качества, позволяющие успешно отражать внутренний мир другого человека и планировать на основе этого свое взаимодействие с ним. Однако в динамично меняющемся обществе содержание деятельности профессий других типов предполагает общение, взаимовлияние людей, умение предвосхищать развитие их поведения, умения работать в команде, устанавливать деловые контакты, понимать то, что не высказано вслух, становиться на точку зрения другого человека. Это значит, что практически любой конкурентно способный специалист должен иметь развитые социально-перцептивные способности.

На наш взгляд, одной из задач преподавателя психологии является формирование у студентов через свой предмет профессионально важных качеств. Следовательно, развитие социально-перцептивных способностей может происходить через преподавание психологии посредством специальной системы упражнений. Например, на практических занятиях дисциплины «Основы психологии и педагогики», особенно органично для этих целей подходят занятия по темам «Психология общения», «Психология управления», «Психология групп и коллективов».

С целью определения механизмов, лежащих в основе адекватного межличностного восприятия и социально-перцептивных способностей нами было предпринято исследование по определению структур ответственных за точное, глубокое и дифференцированное отражение. На основе теоретических положений концепции А.Н.Леонтьева предполагалось, выявить значение индивидуальной системы психологических смыслов для успешного познания других людей.

Оказалось, что в группе с высокими показателями социально-перцептивных способностей в первую очередь обращают внимание на особенности внешнего облика человека, а затем на этой основе делают предположения о личности объекта познания. Лица с низкими показателями способностей

сразу пытаются высказывать суждения о качествах и свойствах внутреннего мира объектов перцепции, «как бы» не замечают внешние особенности человека, пытаясь сразу давать свою субъективную интерпретацию личности. Следовательно, интерпретация с опорой на чувственное, непосредственное отражение элементов внешнего облика является основой успешного социального познания.

Полученные данные соотносятся с результатами, приводимыми В.Н.Панферовым (В.Н.Панферов, 1982). Испытуемые, которые составляли свободные описания предъявленных людей, свое впечатление строили двумя способами: употребляя социальные характеристики личности или понимая личность через целостное отражение экспрессивных сторон поведения человека. Вторая группа проявляла большую адекватность в познании наблюдаемых людей. Следовательно, способ интерпретации влияет на точность расшифровки личности.

Таким образом, специальные упражнения по развитию социально-перцептивных способностей должны быть направлены в первую очередь на знакомство с теми или иными особенностями внешности людей, затем на запоминание и актуализацию этой информации. Так как лицо является наиболее информативным объектом, то материал для ознакомления должен включать общие и индивидуальные особенности строения головы человека, выразительные движения его лица. Далее следует проводить ознакомление с типами телосложения, экспрессивными движениями, пара- и экстралингвистическими выразительными средствами.

Следующая группа упражнений связана с содержанием социально-перцептивных способностей. Его составляют компоненты, которые разделяют на интерпретационные (связанные со способностью отражать, понимать и интерпретировать различные стороны социальных объектов) и функциональные (куда входят способности связанные с прогнозированием, предсказанием и преобразованием социальных объектов). Следовательно, упражнения одной группы будут направлены на отработку умений дифференцировать средства выражения психических состояний или свойств других людей, их социально-демографических

признаков и т.д. Например, по внешним проявлениям (жесты, мимика, поза) определить эмоциональное состояние человека, представить ситуацию, в которую он включен, его статус, позицию в общении. Вторая группа упражнений связана с умениями делать обобщения, умозаключения на основе отражаемых особенностей, предвидеть на основе наблюдения.

Итак, формирование и развитие социально-перцептивных способностей студентов возможно в рамках преподавания психологии при помощи специальной системы упражнений.

УДК 621762.4

**Разработка средств обучения для формирования управленческих умений на примере подготовки специалистов среднего звена**

Тригубкин В.А.

Белорусский национальный технический университет

Одним из неперенных условий успешного развития и совершенствования современного производства является обеспечение народного хозяйства Республики Беларусь высококвалифицированными специалистами среднего звена [1].

Развитие производства предъявляет определенные требования к профессиональному уровню специалистов со средним специальным образованием. Эти требования формируются в зависимости от технического и организационного уровня производства, его масштабов и сложности, быстроты и характера изменений. Основным фактором, определяющим воздействие производства на уровень сформированности умений и навыков у специалистов ССУЗ, и как результат, расширение их функциональных обязанностей, является возникновение новых форм собственности на средства производства, совершенствование материально-технической и организационной баз производства. Современные рыночные отношения дали значительный толчок возникновению и развитию, наряду с большими государственными предприятиями, небольших производственных подразделений с рабочим коллективом не более десяти человек, выполняющим различные по объему и

сложности работы: ремонт бытовой техники, ремонт и диагностика автомобильной и сельскохозяйственной техники и т.д. Это привело к расширению функциональных обязанностей специалистов со средним специальным образованием. Бригадир, мастера, старшие мастера, начальники участков различных производственных подразделений, менеджеры среднего уровня кроме функций исполнителя, должны владеть дополнительными знаниями и умениями, обеспечивающими им конкурентоспособность на рынке труда. После окончания среднего специального учебного заведения молодые специалисты, как правило, распределяются на промышленные предприятия г. Минска и Минской области. Основным критерием оценки профессионального уровня подготовки молодого специалиста было соблюдение технологической дисциплины на производственном участке, рабочем месте, когда работа и обязанности специалиста жестко регламентировались должностными инструкциями, все действия определялись производственной инструкцией, т.е. основное требование, предъявляемое к специалисту - исполнительская дисциплина. В настоящее время молодые специалисты, выпускники ССУЗ работают не только на крупных государственных предприятиях, но и в небольших частных фирмах, совместных предприятиях, организуют собственное дело, где значительно шире круг функциональных обязанностей, кроме выполнения чье-либо задания, поручения необходимо принимать самостоятельные управленческие решения, обладать управленческими, организаторскими, аналитическими способностями. Все это предопределяет определенные изменения в характере труда специалистов среднего звена. Его труд, ранее носивший функции исполнителя, наполняется интеллектуальным содержанием, выпускникам все чаще предстоит принимать организационно-управленческие решения [2].

Практика использования специалистов ССУЗ в производственных условиях показала, что чем выше образовательная и профессиональная компетентность выпускников, тем быстрее происходит их адаптация в производственных коллективах предприятий, организаций, фирм, принимаются более обоснованные и своевременные

решения возникших в процессе производственной деятельности проблем. Таким образом, современные рыночные отношения требуют от молодого специалиста, выпускника средних специальных учебных заведений (ССУЗ) не только высокой общеобразовательной, общетехнической и профессиональной подготовки, но и сформированные управленческие, организаторские, проектировочные, коммуникативные навыки и умения, умения работать с информацией, нормативной и деловой документацией.

За последние годы существенно изменились производственные отношения, средства труда, а также орудия труда. В настоящее время в современном производстве широко используется высокопроизводительное технологическое оборудование, в том числе станки с ЧПУ, многооперационные станки, промышленные роботы, гибкие производственные системы. В проектных и технологических подразделениях предприятий, фирм, организаций широкое распространение получили персональные компьютеры, системы автоматизированного проектирования конструкторской и технологической документации, высокопроизводительная оргтехника, значительно упростившие разработку, испытание, контроль качества выполненных разработок, сокративших сроки разработки, освоения и внедрения в производство новейших изделий, значительно повысивших их конкурентоспособность.

Одним из узких мест осуществления перестройки экономики в нашей стране была и остается проблема управленческих кадров. Сформировать корпус управленцев нового типа - задача исключительно сложная. В большей степени это зависит от целенаправленной деятельности по подготовке и переподготовке кадров, по изучению и распространению передового опыта управления, по применению управленческой науки на практике. В современных условиях просто необходимо управлять эффективно, тем более, необходимо учиться этому, овладевать знаниями, развивать у себя навыки эффективного управления, избегая ошибок, находя наилучшие пути к успеху.

Поэтому подготовка компетентных, конкурентоспособных специалистов на современном рынке труда, обладающих профессиональными, организаторскими и управленческими

умениями является одной из важной задачи, стоящей в настоящее время перед средними специальными учебными заведениями Республики Беларусь.

### **Литература**

1. Чикалова И. Р. Подготовка квалифицированных рабочих в ПТУ БССР Мн. 1989 г. (Диссертация на звание кандидат педагогических наук).
2. Вудкок М., Френсис Д. Раскрепощенный менеджер: Для рук. Практика: Пер. с англ./: М.: Дело, 1991, - 318с. – ISBN 5 – 85900 – 001 – 4.
3. Шикунов В.Г., Кишкель Е.Н. Основы управленческой деятельности: управление персоналом, управленческая психология, управление на предприятии: Учебник. – 20 л.: ил. – ISN 5-06-003498-4.

УДК 37.015.3

### **Формирование профессионально важных качеств личности студента в процессе воспитательной работы**

Данильчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

Вопросы воспитания студенческой молодежи, оптимизации процесса ее социализации в обществе относятся к числу важнейших приоритетов образовательной политики нашего государства. Рассматривая вуз как один из ведущих социальных институтов общества, государство вправе рассчитывать на то, что из его стен будут выходить не только высококвалифицированные специалисты, но и высокообразованные, нравственно зрелые личности, способные обеспечить ключевые позиции во всех сферах общественной жизни.

Воспитательная работа современного вуза направлена на становление гуманной, целостной, высоконравственной и ответственной личности с присущим для нее сочетанием ярко выраженной индивидуальности и профессиональной направленности, характеризующейся осознанием своего общественного долга, трудолюбием, развитой гуманитарной

культурой и культурой взаимодействия с окружающими.

В рамках государственной программы фундаментальных исследований «Социальные процессы» по теме «Разработка путей, средств и методов оптимального управления формированием личности специалиста с высшим образованием за время обучения его во ВТУЗе» были изучены мнения студентов БНТУ о формировании в процессе обучения профессионально важных качеств будущего специалиста.

В исследовании приняло участие 967 студентов БНТУ 1 - 5-го курсов. Для обработки материалов проведенного исследования была применена методика критерия углового преобразования Фишера. Основанием для математической обработки результатов исследования при помощи методики критерия Фишера послужили задачи исследования и условия выборки. Результаты оценки профессиональных качеств, которыми должен обладать современный специалист – выпускник ВУЗа показаны на диаграмме 1.

Диаграмма 1



1 - владеть современными методами управления; 2 - уметь общаться и работать с людьми; 3 - должен иметь нравственные привычки поведения, соответствующие нормам общества; 4 - иметь активную гражданскую позицию, навыки правового поведения, уметь защищать свои интересы, государственные и общественные; 5 - иметь навыки общественной деятельности; 6

- иметь сознательное отношение к окружающей природной среде с целью охраны и ее рационального использования; 7 - иметь широкие профессиональные знания; 8 - способность руководствоваться в профессиональной деятельности личными интересами; 9 - уметь отстаивать свои позиции и убеждения; 10 - иметь практические трудовые навыки в профессиональной области; 11 - иметь способность понимать прекрасное, строить жизнь по законам красоты, привносить красоту в жизнь; 12 - обладать предприимчивостью; 13 - самостоятельное, оригинальное, творческое мышление; 14 - уметь общаться и работать с людьми; 15 – другие.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы: на формирование профессиональных качеств личности выпускника технического вуза большое влияние оказывает выбранная профессия. Большинство студентов всех курсов не видят себя на поприще политической деятельности. При этом можно отметить, что при активном проведении воспитательной работы на факультете среди студентов отмечается формирование личности как гражданина, имеющего активную позицию. При анализе анкет активность студентов в общественной работе наблюдается на втором курсе, так как студенты уже адаптировались к процессу обучения, а работа куратора, деканата, общественных организаций помогают студентам реализовывать себя не только в учебной, но и в общественной жизни вуза. На первых курсах еще явное предпочтение придается узкой профессиональной направленности, что можно отнести к периоду социально-психологической адаптации в вузе, также рассмотрения студентами периода обучения в вузе как получение знаний по конкретной специальности, а не как период развития личности в целом. Старшие курсы отмечают положительно многие качества личности, как профессионально важные. Это говорит о том, что студенты считают, что современный специалист в любой отрасли производства должен быть, прежде всего, развитой, многогранной личностью, выполняющей различные социальные роли, имеющей высокий уровень самоактуализации.

## Идеологическое обеспечение физической культуры и спорта в вузе

Кононов А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Сохранение и укрепление здоровья настоящего и будущих поколений, увеличение продолжительности их активной и творческой жизни является приоритетными направлениями социальной политики государства. Это обусловлено, прежде всего тем, что в республике сохраняется неблагоприятная медико-демографическая ситуация. Проблема депопуляции и старения нации актуальна для нашей страны. Завершается разработка национальной программы демографической безопасности Республики Беларусь, основной целью которой является создание и совершенствование условий, способствующих снижению уровня существующих и предупреждению потенциальных угроз устойчивому развитию нашего общества, национальной безопасности путем воздействия на факторы, порождающие демографически угрозы. Осуществляется комплекс мер, касающихся улучшения охраны репродуктивного здоровья, увеличения рождаемости и продолжительности жизни, снижения смертности населения, всестороннего укрепления института семьи, формирования у подрастающего поколения навыков здорового образа жизни.

Следует пересмотреть подходы в деле оздоровления подрастающего поколения. Распространение вредных для здоровья привычек, особенно среди молодежи, влияние экологического фактора, элементарное неумение наших людей правильно отдыхать и рационально питаться – все это негативно сказывается на состоянии здоровья. Безусловно, самые злободневные явления, наносящие обществу материальный и моральный ущерб, - это пьянство, алкоголизм и наркомания. Это ржавчина, которая разъедает нравственные устои нашего общества. Если мы не примем адекватных мер, то нация окажется перед угрозой вырождения. Директива Президента Республики Беларусь №1 «О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины» направлена на усиление мер по защите жизни и здоровья граждан. Для этого,

как подчеркнул Глава государства, «надо действовать, «разбудить» общество, сбросить вялость и равнодушие. Эта задача возложена на идеологическую работу».

Быть здоровыми и красивыми нам поможет не медицина, а исключительно спорт и здоровый образ жизни. Поэтому приобщение к активным занятиям физической культурой и спортом, пропаганда и формирование престижа здорового образа жизни должны носить всеобъемлющий характер.

Студенты – это потенциал развития нации, духовного и экономического благополучия страны. И основные идеологические усилия по формированию здорового образа жизни должны быть ориентированы на студенческую молодежь. Поиск новых радикальных подходов в этом направлении – задача особой важности. И один из них – улучшение организации и качества питания студентов. Следует также пересмотреть программу физического воспитания в вузе. Мы должны воспитывать у студентов потребность в регулярных занятиях физкультурой и спортом. Поэтому следует усилить их оздоровительную направленность и создать условия для занятий спортом не только в учебное, но и в свободное время. Необходимо также развивать те виды спорта, которые требуют минимальных финансовых затрат и одновременно дают значительный оздоровительный эффект.

БНТУ был, есть и будет вузом спортивным. Вуз все громче заявляет о себе на мировой арене. Спорт высших достижений – именно та объединяющая сила, которая способна сплотить студенческую молодежь, воспитать у них высокие чувства единения и сопричастности к общественным ценностям. Большой спорт, победы и достижения наших спортсменов на мировой арене – важное условие воспитания патриотизма, укрепления международного авторитета вуза.

В последнее время БНТУ все чаще фигурирует в информационных блоках новостей как вуз проведения международных соревнований. Развитие спорта в вузе – не благотворительность, не бездушное вкладывание средств, а реальная возможность оздоровления студенческой молодежи как будущего кадрового потенциала страны.

В БНТУ ректорат, кафедра физической культуры и спорта на основе Закона «О физической культуре и спорте»,

Государственной программы по физической культуре и спорту определили идеологические, социальные и экономические пути развития физкультурно-оздоровительной и спортивной работы среди студентов и сотрудников вуза. И не случайно вопросы совершенствования физического воспитания и спорта за последнее время дважды рассматривались на Ученом Совете университета.

Именно на нашей базе прошли апробацию Президентские тесты, предложения и рекомендации прошли свое применение в учебных программах.

Особую роль в имидже Белорусского национального технического университета играет кафедра физической культуры и спорта. В целом кафедра, на наш взгляд, успешно решает поистине государственные задачи по укреплению и сохранению здоровья, а также оздоровления сотрудников. У нас есть все основания сегодня сказать, что кафедру по праву можно назвать флагманом в Республике Беларусь в реформировании всей системы физического воспитания.

Это, прежде всего, многочисленный отряд профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательный персонал. Общая численность кафедры составляет около 160 человек, из них 92 человека – профессорско-преподавательский состав. Это люди исключительно высокой квалификации, имеющие богатый опыт работы на ниве физического воспитания. Кафедра организует физическое воспитание на 14 факультетах на 4-х курсах с охватом более 10 тысяч студентов.

На кафедре созданы 14 микрофакультетов – бригад, которые участвуют в организации учебного процесса на своем факультете.

В вузе культивируется более 27 видов спорта. Для координации деятельности создан тренерский Совет. Обстановка складывается так, что мы имеем все возможности комплектовать сборные команды БНТУ экстра-класса по многим видам спорта. В этом году к нам поступило более 20-ти спортсменов-чемпионов и призеров чемпионатов мира, Европы, республики. Ставится одна задача: в республиканских межвузовских Спартакиадах БНТУ должен занимать первое место в стране.

В этих целях в отношении сборных команд БНТУ приступили к разработке систем стимулов, а именно – надбавки к стипендиям, финансирование всевозможных сборов и т.д.

С учетом набранного в новом году студенческого контингента и экономических условий мы делаем попытку несколько по-новому подойти к организации Спартакиады наших студентов и сотрудников. Из практики мы уже убедились, что здесь важно все: и более солидные поощрения победителей Спартакиады, и процедура открытия, и уровень участия, и многое другое.

Значительный опыт накоплен у нас и в организации идеологического обеспечения физического воспитания студентов специального медицинского отделения. Но здесь из года в год мы сталкиваемся с проблемой роста количества студентов с отклонениями здоровья. На кафедре организована консультативно-психологическая служба. И по результатам научных исследований уже выявлено, что 47% студентов находятся в зоне повышенной психической напряженности, т.е. на грани срыва.

Качество и результативность учебного процесса находится в диалектической взаимосвязи с научно-исследовательской работой на кафедре. На сегодняшний день практически каждый сотрудник (за исключением тех, кто поступил к нам в этом году) принимал участие в научно-практических конференциях, проведении различного рода исследований. Да и сам факт организации и проведения в этом году научно-практической конференции говорит сам за себя.

Динамика совершенствования учебного процесса в вузе во многом обусловлена состоянием спортивной базы. Без преувеличения можно сказать, что в БНТУ за последнее время создана самая передовая спортивная база: лучшие спортивные залы, практически по всем видам спорта, 50-метровый плавательный бассейн.

Сегодня наряду с образовательными проблемами, актуальными становятся вопросы идеологической, воспитательной работы. Развитие идеологического вектора требует особого подхода со стороны профессорско-преподавательского состава кафедры физической культуры и спорта. Нужно определить на кафедре, с отражением в

должностных инструкциях, ответственного организатора идеологической работы на уровне заместителя заведующего кафедрой и далее по вертикали – заместители деканов по спортивно-массовой работе. Важно достичь преемственности и согласованности в этой работе. Будет целесообразным рассмотреть вопросы организации идеологической работы и совершенствовании воспитательной работы на заседаниях кафедры, советах спортивного актива. Предложено организовать постоянную работу межкафедральных идеологических семинаров. Основными «опорами» заведующего кафедрой в осуществлении идеологической и воспитательной работы должны стать преподаватели, студенты, имеющие не только высокую спортивную подготовку, но и глубоко разбирающихся в философии, идеологии, умеющих повести за собой людей.

Среди таких составляющих, во-первых, информирование сотрудников и студентов. Система должна быть опережающей, способной развенчать ложные стереотипы, выпады в адрес государственной власти. Во-вторых, с целью развития мотивации позитивных достижений, организация всех уровней спортивных мероприятий от проведения смотров-конкурсов спортивной базы до конкурсов тренеров-преподавателей, предлагается проводить конкурс лидеров среди преподавателей и студентов. В-третьих, проведение официальных и торжественных мероприятий с широким использованием государственной символики Республики Беларусь, в том числе, возможно, коллективным пением государственного гимна Республики Беларусь. В-четвертых, организация участия преподавателей и студентов в общественно-значимой деятельности: субботники, студенческие отряды, спортивно-развлекательные программы.

Таким образом, идеологическое обеспечение физической культуры и спорта содействует всестороннему физическому развитию студентов, активному совершенствованию индивидуальных, личностных, профессионально-значимых качеств будущего специалиста, приобретению знаний, умений и навыков в области методологии формирования здорового образа жизни.

**Диалектика физического совершенства**

Бельский И.В., Кононов А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Вечное стремление человека к физическому совершенству проявлялось по-разному в разные эпохи. Примеры упражнений с отягощениями различной формы можно встретить на росписях древнеегипетских храмов (II – III тысячелетия до н.э.), на древнегреческих амфорах (IX – IV в.в. до н.э.), на западноевропейских гравюрах тысячелетней давности. В системах многих философов древности физическая культура занимала значительное место. Античный философ Сократ (V в. до н.э.) говорил, что «было бы безобразием по собственному незнанию состариться так, что даже не видеть по самому себе, каким способно быть человеческое тело в полноте красоты и силы».

В Древней Греции средством оздоровления, формирования красивого телосложения служили различные физические упражнения с отягощениями. Об этом писал Гиппократ. Народы Индии, Китая, Вавилонии и других древних цивилизаций сохранили примеры атлетических упражнений, способствующих совершенствованию тела.

Первые кружки русского культуризма появились в конце прошлого века. Основной их целью было развитие силы и совершенствование красоты тела. Среди многих выдающихся атлетов прошлого можно выделить неоднократного чемпиона мира среди профессионалов Георга Гаккеншмидта («Русский лев»), и в возрасте 80 лет вызывавшего восхищение своими способностями и невероятной силой. Он является автором системы физического развития «Путь к силе и здоровью».

Широко известны имена атлета А.К.Анохина – профессора, автора «Волевой гимнастики», и Александра Засса, изобретателя кистевого динамометра, автора нескольких систем физического развития. На выступления А.Засса в Англии приходил Уинстон Черчилль.

Образцом физического совершенства был атлет Евгений Сандов. В 1911 году король Англии Георг присвоил ему звание профессора физического развития. Е.Сандов – автор наиболее

популярной в то время системы физического развития «Сила и как сделаться сильным». Он впервые сформулировал принцип постепенного повышения нагрузок за счет наращивания веса снарядов или числа повторений, впервые ввел в тренировку пружинные гантели.

Легендарный олимпийский чемпион Юрий Власов, первый человек, поднявший над головой 200 килограммов, писал об этом виде спорта: «... прекраснейшая оздоровительная система вкупе с режимом и продуманным питанием. Сила, грация, здоровье, рожденные атлетизмом, доказывают и утверждают величие духа и красоту преодоления».

В начале нынешнего века в России выпускалось большое количество литературы о спорте, и вся она была пронизана духом культуризма, популярность которого неуклонно росла. Однако вскоре бдительное чекистское око обнаружило его «буржуазную природу». К 60-м годам гонения достигли пика. Культуристы сравнивались чуть ли не с изменниками Родине. Сейчас необоснованные запреты сняты, и культуризм занял подобающее место в системе физической культуры.

Кроме того, культуризм является незаменимым средством для противостояния жизненным невзгодам. Снятия стресса воспитывают дисциплинированность, целеустремленность, способствуют формированию позитивного мнения о себе. Развитие силы и развитие мышечной массы – процессы взаимосвязанные. Занятия культуризмом делают тело пропорциональным, красивым, что далеко не всегда достигается в других видах спорта. А красота внешняя невозможна без красоты внутренней.

Какие же существуют каноны красоты человеческого тела? Красота – это не отвлеченная эстетическая категория, а вполне конкретный показатель, характеризующийся пропорциональностью и симметричностью телосложения, гармонично развитыми мышцами, гладкой здоровой кожей, грациозной осанкой. Красота заключается не только во внешнем облике человека – пропорциях и формах, но и в психологической полноценности, крепком здоровье, умении владеть собой и своим телом, наконец, в обладании внутренним огнем, когда говорят, что человек весь прямо светится.

Древнегреческий философ Платон считал, что «первое благо

для человека – его здоровье, а второе – красота». Под пропорциональностью понимается соразмерность отдельных частей тела. Используется также понятие «атлетическое сложение». По мнению А.Н.Воробьева, в основе всех канонов атлетического развития лежит следующее: объем мышц и отдельных частей тела должен быть пропорционален длине и толщине костей.

Существуют усредненные пропорции: при обхвате груди в 100 см обхват таза должен быть равен 88 см, шеи – 38, предплечья – 30, бицепса – 38 (при напряжении величина возрастает на 20%), талии – 75, бедра – 54, голени – 36.

Согласно установившемуся положению, обхваты шеи, голени, бицепса должны быть примерно равны.

При приведенных выше пропорциях тела масса атлета может быть высчитана по формуле: рост в сантиметрах минус 90.

В культуризме очень актуален вопрос о том, какие группы мышц имеют наибольшее значение для формирования красивого тела и какие именно мышцы следует, прежде всего, развивать.

Как правило, считается, что главную роль играют мышцы туловища, хотя бытует и такое мнение: зрелость атлета характеризуется хорошо развитыми мышцами рук и голени (рисунки 1, 2).

Мощный торс атлета, опоясанный рельефными мышцами, привлекает взгляд шириной плеч и тонкой талией. Наибольшую эстетичность придают фигуре мышцы живота. Прямая мышца (1) – сгибает туловище, подтягивает ноги к груди, участвуя в правильном положении внутренних органов и вместе с тем общего тонуса организма. Косые мышцы (2) – наклоняют и поворачивают туловище. Развивать мышцы живота необходимо вместе с другими мышцами, окружающими брюшную полость, внутренними мышцами таза и диафрагмой.

Большого внимания требуют мышцы спины, которые также участвуют в создании эффектной атлетической фигуры. Трапециевидная мышца (3) – поднимает, вращает, сближает лопатки, отводит голову назад. Широчайшая мышца (4) – приводит руку к туловищу, поворачивает ее внутрь, сгибает туловище в сторону, принимает участие в движении всего плечевого пояса.

Из мышц груди основное значение имеют симметрично развитая большая грудная мышца (5), которая приводит руку к туловищу, вращает ее внутрь, и передняя зубчатая (6) – вращая лопатку, отводит ее от позвоночника, поднимает руку над головой.

Среди мышц верхнего плечевого пояса законченную форму плечу придает дельтовидная мышца (7), которая состоит из переднего, среднего и заднего пучков. Передняя часть дельтовидной мышцы поднимает руку вперед, вращает внутрь. Средняя – отводит руку в сторону, помогает при отведении вперед и вверх, задняя – отводит руку вверх-назад, вращает руку наружу.

Хорошо развитые мышцы рук украшают атлета. Двуглавая мышца плеча, бицепс (8) – сгибает руку в локтевом суставе. Участвует в отведении и приведении руки при супинации (повороте кисти ладонью вверх) предплечья.

Трехглавая мышца плеча, трицепс (9) – разгибает руку в локтевом суставе и отводит назад.

Мышцы предплечья (10) – сгибатели и разгибатели пальцев, выполняют, в основном, все движения кисти и пальцев.

Немалое значение для полноценного гармоничного развития мускулатуры имеют мышцы шеи. Они, к сожалению, часто выпадают из поля зрения атлетов во время тренировок. Основная мышца шеи – грудинно-ключично-сосцевидная (11) – наклоняет, вращает голову, помогает в подъеме грудной клетки вверх.

На мышцы ног приходится около 50% мышечной массы человека. От их развития во многом зависит атлетическая красота спортсмена. Четырехглавая мышца бедра, квадрицепс (12), разгибает ногу в коленном суставе, сгибает бедро, поворачивает ногу наружу и вовнутрь. Большая ягодичная мышца (13) – разгибает и поворачивает бедро наружу. Двуглавая мышца бедра, бицепс (14) – сгибает ногу в коленном суставе, вращает наружу, разгибает ногу в тазобедренном суставе, икроножная мышца (15) – сгибает стопу, участвует в сгибании ноги в коленном суставе.

Решив заняться культуризмом, в первую очередь пересмотрите свой режим дня, свой образ жизни, от которых во многом будет зависеть успех или неуспех тренировок. Также

важно учитывать ваше самочувствие, психическое состояние, работоспособность. Регулярно проходите медицинский осмотр. Помимо чисто физических аспектов подготовки важным компонентом является и психологический тренинг.

Должна быть стратегическая цель – без нее человек напоминает слепого, не видящего пути и бредущего наугад, – но важна и ближайшая, реально поставленная задача, которую необходимо выполнить во что бы то ни стало. Выбрать себе идеал и стремиться быть похожим на него – этот простой метод часто дает замечательные результаты.

Частота пульса является существенной характеристикой функционирования системы кровообращения. Норма пульса в состоянии покоя 60-80 ударов в минуту.

Артериальное давление (АД) при занятиях культуризмом не должно превышать 140/80 мм рт.ст.

Сон – основное средство восстановления атлета. Продолжительность сна должна быть не менее 8 часов.

Опыт показывает, что на начальном этапе занятий атлеты часто переоценивают свои силы. Это приводит к перегрузкам и как следствие – вызывает бессонницу, повышенную утомляемость, нежелание тренироваться. Поэтому, стремясь к поставленной цели, необходимо учитывать индивидуальные особенности, при этом следует опасаться чрезмерного форсирования результатов и использования для этой цели максимальных нагрузок.

Вывод. Предлагаемая программа – не обязательная схема. Используйте ее творчески, пытайтесь найти «свое», вплоть до замены отдельных упражнений; варьируйте отягощения, количество повторений, порядок выполнения упражнений. Красивыми и здоровыми нас могут сделать только физическая культура и спорт.

Бельский И.В.

Белорусский национальный технический университет

Основной задачей силовой подготовки является увеличение силы, попробуем разобраться, что же такое сила применительно к человеку.

В современной механике силой принято называть всякое действие одного материального тела на другое, в результате чего происходит изменение в состоянии покоя или движения тела. Для человека же мышечная сила, как физическое качество, определяется как способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных напряжений.

Внутренней силой называется сила, которая возникает за счет сокращения мускулатуры (сила мышечной тяги) и проявляется в действиях костно-мышечной системы. Внешняя сила вызывается определенными внешними воздействиями, в частности силами сопротивления (например, партнера или соперника), силами трения (например, спортивных снарядов) и т.д.

В настоящее время вместо термина «сила» в указанном смысле чаще используется понятие «силовые способности». Силовые способности подразделяются на собственно-силовые, скоростно-силовые и силовую выносливость. Рассмотрим их содержание.

Собственно-силовые способности характеризуются величиной внутренней силы, то есть величиной максимального произвольного нервно-мышечного напряжения, оказывающего сопротивление внешним силам. Эти напряжения проявляются при выполнении статических упражнений или относительно медленных динамических упражнений с околопредельными отягощениями.

Различают следующие виды собственно-силовых способностей: максимальная сила, абсолютная сила, относительная сила.

Под максимальной силой понимают то усилие, на которое способен человек, мобилизовав все внутренние ресурсы нервно-

мышечной системы. Максимальная сила определяется величиной внешних сопротивлений, которые могут быть преодолены или нейтрализованы.

Абсолютная сила человека не равнозначна максимальной и всегда больше ее. При предельном волевом напряжении человек может активизировать не более 85% своего потенциала силы. С помощью дополнительной стимуляции мышц (электростимуляция, гипноз, принудительное растягивание сокращенной мускулатуры) можно добиться включения в работу до 90% мышечной массы. Эта величина проявления силы называется абсолютной.

При этом абсолютную мышечную силу человека нельзя отождествлять с «абсолютной силой мышц». Еще в 1846г. Е.Вебер отметил, что сила мышцы пропорциональна ее физиологическому поперечнику. Одним из главных факторов, влияющих на проявление силы, является увеличение мышечной массы. На этом положении и основывается физиологическое определение абсолютной силы мышцы как силы, которую может развить мышца с поперечным сечением 1 кв.см.

Скоростно-силовые способности характеризуются величиной внутренней силы, которая достигается за определенную единицу времени, а также поддержания достигнутой силы. Скоростно-силовые способности внешне проявляются в виде ускорения, придаваемого собственному телу или другому телу (спортивный снаряд, соперник и т.д.).

Различают следующие виды скоростно-силовых способностей: стартовая сила, ускоряющая сила, реактивная сила.

Под стартовой силой понимают способность к быстрому внешнему усилию в первый момент рабочего напряжения мышц (до 50 мс или 0,05 сек после начала сокращения мышц). Она зависит от способности уже в начале сокращения активно включать в движение как можно больше двигательных единиц.

Ускоряющая сила характеризуется способностью к наращиванию рабочего усилия в условиях уже происходящего движения, т.е. в процессе сокращения мышц. Она зависит от величины максимальной силы, скорости сокращения мышц, а также от количества одновременно активизируемых двигательных единиц.

Реактивная сила проявляется в реакции нервно-мышечного аппарата на внешнее механическое воздействие, а именно – на ударно растяжение мышц. Внешний раздражитель определенным образом изменяет эффект рабочего усилия, как правило – увеличивает. Реактивность нервно-мышечного аппарата зависит от эластических свойств мышц, а также от способности мышц накапливать механическую энергию, преобразовывая ее в энергию движения. Эта способность целенаправленно используется атлетами и лежит в основе многих элементов спортивной техники.

Силовая выносливость характеризуется способностью организма сопротивляться утомлению при относительно длительных и больших силовых нагрузках (более 30% от показателей индивидуальной максимальной силы). Силовую выносливость можно определить по наибольшему количеству повторений какого-то движения или по максимально возможному времени противодействия (удержания) внешним сопротивлениям.

Сила скелетной мышцы, как уже отмечалось, зависит, главным образом, от ее поперечного сечения, т.е. от количества и толщины миофибрилл – тонких мышечных нитей, параллельно расположенных в волокнах.

Если спортсмен увеличивает поперечник мышечных волокон, то увеличивает и свою силу. Однако сила и мышечная масса увеличиваются не в одинаковой мере. Если мышечная масса увеличивается в 2 раза, то сила увеличивается примерно в 3 раза. У женщин сила составляет в среднем  $60-100 \text{ N/cm}^2$ , у мужчин –  $70-120 \text{ N/cm}^2$ .

В теле человека есть три вида мышц: гладкие, скелетные и сердечная мышца.

Гладкие мышцы входят в состав внутренних органов, например, в состав стенок кровеносных сосудов, желудочно-кишечного тракта, мочевыводящих путей (мочеточник, мочевой пузырь), бронхов. Гладкие мышцы работают почти непрерывно, они осуществляют относительно медленные и однообразные движения. Ими нельзя управлять силой воли.

Скелетные мышцы (поперечно-полосатые мышцы) отвечают за движения нашего тела. Мышцы соединены с костями при помощи сухожилий. Работой скелетных мышц можно управлять

произвольно. В отличие от гладких мышц, они неспособны к непрерывной работе и быстро утомляются, однако их движения очень разнообразны по скорости, интенсивности и характеру.

Сердечная мышца по своим функциональным свойствам занимает как бы промежуточное положение между гладкими и скелетными мышцами. Так же как и гладкие мышцы, она практически не поддается воздействию нашей воли и имеет чрезвычайно высокую сопротивляемость утомлению. Так же как и скелетные мышцы, она может быстро сокращаться и интенсивно работать.

Силовая тренировка, помимо непосредственного воздействия на скелетные мышцы, влияет и на деятельность всех видов мышечной ткани, а также всех систем и органов человеческого тела; благодаря ей изменяются и улучшаются функция и состояние гладкой мускулатуры и сердечной мышцы. Хорошо развитый «мышечный корсет», крепко обхватывающий брюшную полость, улучшает функциональные свойства пищеварительной системы, особенно желудочно-кишечного тракта, а также печени, желчного пузыря, поджелудочной железы.

Основным элементом скелетной мышцы является мышечное волокно. Между мышечными волокнами расположена тонкая сеть мелких кровеносных сосудов (капилляров) и нервов (приблизительно 10% от общей массы мышцы). От 10 до 50 мышечных волокон соединяются в пучок. Пучки мышечных волокон и образуют скелетную мышцу. Мышечные волокна, пучки мышечных волокон и мышцы окутаны соединительной тканью.

Основное вещество мышечного волокна называется саркоплазмой. В ее состав входят соединительно-тканые элементы мышечного волокна – митохондрии, фосфатные и гликогенные депо и т.д., в которых протекают процессы обмена веществ и накапливаются вещества, богатые энергией. В саркоплазму «погружены» тонкие мышечные нити – миофибриллы. Миофибриллы составляют в совокупности приблизительно 50% массы волокна, их длина равна длине мышечных волокон, и они являются, собственно говоря, сократительными элементами мышцы. Толщина мышечных волокон зависит, главным образом, от количества и

поперечного сечения миофибрилл.

Миофибриллы представляют собой совокупность последовательных элементов, которые построены из молекул белка. Часть этих элементов более тонкие, они состоят из белка актина; другие, состоящие из белка миозина, более толстые. Под действием импульсов, передаваемых от центральной нервной системы, происходит взаимодействие элементов актина и миозина: более тонкие актиновые нити как бы «втягиваются» в промежутки между миозиновыми нитями. За счет этого происходит сокращение мышечных волокон и, соответственно, всей мышцы.

Сила тяги, возникающая в мышце, зависит не только от степени стимуляции, но также и от длины мышцы в данный момент, скорости ее сокращения и времени, прошедшего от начала стимуляции. На концах мышечные волокна переходят в сухожилия. Через сухожилия, прикрепленные к костям, мышечная сила воздействует на кости скелета. Сухожилия, как и другие эластичные элементы мышцы, обладают упругими свойствами. Но свойство упругости лучше всего проявляется при постепенном увеличении нагрузки, именно поэтому правильно проведенная разминка позволяет практически исключить вероятность надрывов мышечных волокон, растяжения связок и сухожилий. Сухожилия обладают значительно большим пределом прочности на растяжение – около  $7000 \text{ N/cm}^2$ , в то время как для мышечной ткани этот показатель равен примерно  $60 \text{ N/cm}^2$ .

Таким образом, за счет целенаправленной тренировки увеличивается поперечное сечение и количество, как сократительных элементов мышечного волокна (миофибриллы), так и соединительно-тканых (митохондрии, фосфатные и гликогенные депо и т.д.). Правда, следует заметить, что это увеличение не происходит немедленно. Вначале возрастает сократительная сила мышечных волокон, и лишь после того, как она достигнет определенного уровня, дальнейшие силовые тренировки приводят к увеличению толщины мышечных волокон, и тем самым – к увеличению поперечного сечения мышцы или ее гипертрофии.

# **Технологии дистанционного и е-образования**

**Методика расчета платного обучения  
в Международном институте дистанционного образования  
Белорусского национального технического университета**

Купцова О.М., Таратун Г.В.

Белорусский национальный технический университет

Рыночная экономика сопровождается формированием рынка труда, которому присущи конкуренция в подготовке квалифицированных кадров. В этих условиях система образования вынуждена оперативно реагировать на имеющиеся потребности различных секторов экономики в квалифицированных специалистах, за счет увеличения сети образовательных учреждений с внедрением прогрессивных форм и методов обучения на всех уровнях. Распространение платности образования в республике является экономической самостоятельностью учреждения. Кроме того, повышение уровня доходов отдельных групп населения дает увеличение спроса на платные образовательные услуги: актуальные специальности (специализации), обучение без отрыва от производства, приобретение второй специальности и т.п. Все вышеперечисленные факторы и требования соответствуют платному образованию в МИДО.

Платное обучение в институте требует обоснования стоимости. Основой формирования цены является калькуляция себестоимости подготовки специалистов. В качестве базы для калькулирования себестоимости принимаются показатели плановых затрат, необходимых для обеспечения процесса обучения. Калькуляция по каждой позиции составляется развернутой по всем основным статьям затрат.

Определение затрат на заработную плату при расчете себестоимости осуществляется следующим образом: по высшим учебным заведениям основой для расчета заработной платы профессорско-преподавательского состава является количество должностей преподавателей и их средняя ставка заработной платы, а также количество часов и их стоимость. Численность профессорско-преподавательского состава рассчитывается на основе приведенного среднегодового числа студентов по нормативам, используемым в бюджетных расчетах. Численность административно-управленческого, учебно-вспомогательного и

прочего персонала рассчитывается исходя из штатного расписания МИДО. Нераспределенная учебная нагрузка штатным преподавателям, преподавателям-совместителям оплачивается почасово, за фактически выполненную учебную нагрузку. Оплата труда преподавательского, учебно-вспомогательного и административного персонала определяется исходя из условий труда, действующих для отраслей бюджетной сферы, Единой тарифной сетки работников и др. нормативными правовыми актами по вопросам оплаты труда. Дополнительные выплаты стимулирующего и компенсирующего характера указанным категориям работников включают установленные законодательством надбавки, премии и доплаты, расчет которых производят в соответствии с законодательными и нормативными актами по оплате труда.

В начисления на заработную плату включаются налоги, сборы и отчисления в порядке и по ставкам, установленным в действующем налоговом законодательстве.

К канцелярским и хозяйственным расходам относятся расходы по закупке малоценных и быстроизнашивающихся предметов: канцелярские принадлежности, материалы и предметы для текущих хозяйственных целей, расходы на учебную и производственную практику студентов. Хозяйственные расходы включают в себя моющие и дезинфицирующие средства, щетки и т.п.

К командировкам и служебным разъездам относятся расходы по оплате проезда, суточных и квартирных при служебных командировках на научно-технические конференции и для организации учебного процесса и практической помощи в учебно-методической работе филиалу МИДО в городе Гродно.

К транспортным услугам относятся расходы по содержанию и найму транспорта для учебных и хозяйственных целей.

К расходам по оплате услуг связи относится оплата услуг сети Internet, электронной почты; расходы по эксплуатации технических средств связи; оплата за установку и эксплуатацию служебных телефонов, телефаксов; оплата услуг средств массовой информации.

Расходы по оплате коммунальных услуг рассчитываются исходя из фактических затрат учебного заведения и с учетом заключенных договоров на обслуживание из расчета на одного студента.

Расчет расходов по текущему содержанию, ремонту и обслуживанию зданий и учебного оборудования производится исходя из стоимости основных средств, предметов длительного пользования и другого лабораторного оборудования с учетом срока эксплуатации и амортизационных отчислений.

В МИДО практикуется также получение второго высшего образования, стоимость которого приравнена к размеру оплаты первого высшего образования.

Стоимость платного дистанционного образования формируется с рентабельностью до 30% от суммы текущих затрат.

После зачисления студентов в учебное заведение на платное дистанционное обучение заключаются договоры с физическими или юридическими лицами.

В денежном обязательстве предусматривается оплата за обучение в белорусских рублях в сумме, эквивалентной определенной сумме в иностранной валюте.

В соответствии с Методическими указаниями “О порядке планирования, использования и учета доходов, получаемых от хозяйственной деятельности юридических лиц, финансируемых из бюджета” доходы, полученные от хозяйственной деятельности института расходуются строго по целевому назначению в соответствии с утвержденной сметой доходов и расходов по внебюджетным средствам.

По результатам хозяйственной деятельности на материальное стимулирование и социальную поддержку работников МИДО направляется до 40 процентов от суммы превышения доходов над расходами, остающейся в распоряжении института. При этом средства, предназначенные для материального стимулирования и социальной поддержки могут использоваться на премирование, проведение оздоровительных мероприятий, в т.ч. приобретение путевок на лечение, проведение культурно-просветительских и физкультурных мероприятий. Оставшиеся средства направляются на укрепление материальной базы МИДО.

УДК 51/004 (07.07)

**Методика обучения математики с использованием  
символьной системы Mathematica**

Игнатъева Е. В.

Белорусский национальный технический университет

Математическое образование современного специалиста в сфере информационных технологий включает изучение общего курса математики и специализированных математических курсов (методы оптимизации, статистический анализ и др.). Общий курс высшей математики является фундаментом математического образования специалиста, но уже в рамках этого курса необходимо ориентировать студентов на применение математических методов в будущей профессиональной деятельности. Такие важные требования к будущему специалисту, как постижение общих методов, познание существенного, умение ориентироваться в поисках информации приводят к необходимости создания конкретных методических рекомендаций по использованию компьютера при изучении курса высшей математики.

Применение математических методов и алгоритмов в различных предметных областях эффективно осуществляется с помощью систем символьной математики, мощного и гибкого инструмента, обеспечивающего возможность проведения особо трудоемких аналитических вычислений и преобразований и выполнение сложных численных расчетов с выводом графических результатов в самом изысканном виде.

Среди компьютерных систем символьной математики мировым лидером является система Mathematica, программный продукт американской фирмы Wolfram Research, Inc. В настоящее время эта система является одним из эффективных компонентов обучения математики студентов высшей школы США, Западной Европы, Японии. Использование Mathematica способствует как повышению качества математических знаний, так и снятию у студентов психологического барьера в реальном применении математики.

Мощные средства визуализации вычислений и встроенный язык программирования высокого уровня позволяет создание в Mathematica учебно-методических комплексов и систем тестирования по курсу высшей математики, применение которых в

процессе обучения обеспечивает активное усвоение студентами материала и способствует формированию творческой познавательной самостоятельности. Данные учебно-методические комплексы, включающие в себя как курсы лекций, отличающихся наглядностью и доступностью, так и систему документов, содержащих большой набор методов решения задач, для проведения практических занятий, могут успешно использоваться для дистанционного и смешанного обучения.

Рассмотрим один из способов построения электронного пособия в Mathematica на примере курса «Двойные интегралы», созданного нами с учетом основных принципов дидактики.

Изучение достаточно сложного для восприятия раздела математики, посвященного кратным интегралам, направлено на понимание сущности двойных и тройных интегралов, на приобретение навыков их вычисления различными методами, на акцентирование внимания на возможность применения интегралов при решении практических задач. Эти цели и определяют порядок изложения материала в нашем электронном пособии: вначале вводится понятие двойного интеграла на основании задачи об определении объема тела, ограниченного сверху непрерывной поверхностью  $z=f(x,y)$ , снизу конечной замкнутой областью  $G$  плоскости  $OXY$  и с боков прямой цилиндрической поверхностью, построенной на границе области  $G$  и имеющей образующие, перпендикулярные плоскости  $OXY$ ; затем приводится точная формулировка определения двойного интеграла как предела двумерной интегральной суммы, описываются основные свойства. Следующий урок курса знакомит студентов с методом вычисления двойного интеграла путем сведения его к повторному. Тут приведены и геометрическая интерпретация, и строгие формулировки теорем, и ряд примеров, иллюстрирующих широкие возможности метода.

Отметим, что для большей наглядности весь излагаемый материал сопровождается разнообразными рисунками и графиками.

Электронные документы для проведения практических занятий состоят из трех частей. Первая содержит методические рекомендации по выполнению типовых заданий данного раздела с использованием системы Mathematica. Проиллюстрированные на конкретных примерах, возможности системы в решении за-

задач определенного типа, помогают студенту, владеющему нужными математическими понятиями, выработать алгоритм решения достаточно сложных заданий. Применение Mathematica избавляет от массы рутинных вычислений и высвобождает время для более глубокого изучения математической сущности задач и их решения различными методами. Для изучения курса «Двойные интегралы» особенно полезными оказываются широкие графические возможности системы, способность вычисления первообразных и определенных интегралов в символьном виде, легкость проведения в Mathematica трудоемких преобразований.

Вторая часть электронного документа для проведения практических занятий содержит варианты заданий для самостоятельного решения различного уровня сложности.

Для их успешного выполнения студенту необходимо владеть основными понятиями данного раздела и проявить творческое участие, направив решение в нужное русло. В ходе этого процесса обучаемые расширяют и углубляют свои математические навыки, которые позволят им с успехом освоить последующий материал.

На завершающем этапе практического занятия студенту предлагается пройти тестирование по изученному разделу математики. Тесты, содержащие теоретические вопросы и конкретные задачи, могут служить промежуточным контролем знаний.

Обобщая сказанное, можно сделать вывод о возможности эффективного использования системы символьной математики Mathematica при изучении теоретических основ и для решения математических задач, сочетая различные формы аудиторной работы с самостоятельной деятельностью студентов. Работа с электронными пособиями, написанными в Mathematica, приятна и поучительна и способствует не только глубокому изучению курса математики высшей школы, но и развитию интеллекта студентов, их способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

УДК 371.3

**Особенности разработки учебных планов специальности  
“Программное обеспечение информационных технологий”  
в МИДО БНТУ**

Михалевич А.П., Михалевич В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Международный институт дистанционного образования (МИДО) был образован в БНТУ в 2000 г. В 2001 году на 1,3,4 курсы были приняты 34 студента на специальность Т10.02.00 “Программное обеспечение информационных технологий” по специализации “Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем”, в 2002 году начался прием студентов на специальность 1 40 01 01 “Программное обеспечение информационных технологий “ по специализации “Моделирование и компьютерное проектирование программно-аппаратных комплексов” и специальность 1 40 01 02 “Информационные системы и технологии “ по направлению “Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации”. Названные специальности являются развитием специальности Т10.02.00, в связи с чем незначительно различаются с ней и между собой.

Обучение в МИДО производится в рамках эксперимента по развитию дистанционной формы обучения в Республике Беларусь, участниками которого являются БГУИР (головная организация) и БГУНХ. С самого начала планирование и организация в этих учебных заведениях отличались друг от друга. Так, в БГУИР срок обучения составляет 7, а в МИДО - 5 лет, набор студентов в БГУИР производится в течение всего года, в МИДО - 2 раза в году, в МИДО применяется модульный принцип контроля знаний, при котором число сессий увеличивается до 4, что позволяет студентам сдать зачеты и экзамены по мене трудоемким дисциплинам, уделив больше внимания профессионально более значимым предметам. Такая организация обеспечивает равномерную оплату студентами обучения в вузе и действенный контроль со стороны администрации МИДО за успеваемостью и платежеспособностью студентов. Практика показала высокую эффективность такой организации учебного процесса.

Специфика планирования и организации занятий в МИДО не могла не сказаться и на составлении такого важного документа как рабочий учебный план. Разработка его должна быть тесно увязана с типовым учебным планом (а в случае его отсутствия - с базовым планом специальности) и рабочим учебным планом для дневной формы обучения. Разработка типовых учебных планов производится в БГУИР, а базовых - в БНТУ и БГУНХ. Разработкой базовых и рабочих учебных планов для дневной формы обучения в БНТУ успешно занимаются доценты кафедры "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" Ковальков А.Т. и Лакин В.И. факультета информационных технологий и робототехники (ФИТР). Разработанные ими планы являются базовыми документами для разрабатываемых в МИДО учебных планов.

Учебный план состоит из 5 частей: графика учебного процесса, сводных данных по бюджету времени, плана учебного процесса, раздела статистики, информационного раздела по организации практик и дипломного проектирования.

В графике учебного процесса учебных планов МИДО указывается продолжительность самостоятельной работы студентов в пределах одного модуля (по 4 модуля для 1-4 курсов и 2 модуля - для 5 курса). В отличие от плана для дневной формы обучения в планах МИДО предусмотрена только преддипломная практика. Правда, в конце учебного плана в примечании указано, что студенты, работающие не по специальности должны пройти вычислительную и технологическую практики. Однако, подавляющее большинство студентов МИДО работает по специальности. Вопрос об организации практик для отдельных студентов является дискуссионным и не исключено, что более целесообразной была бы замена практик научно-исследовательской работой с организацией конференций, на которых студенты смогли бы приобрести опыт выступления с докладами.

Структура данных по бюджету времени соответствует общепринятой с одним отличием: столбец "учебная практика" заменен столбцом "установочная сессия"

План учебного процесса имеет следующие отличия: каждый предмет имеет свою форму отчетности (реферат (для социально-гуманитарных дисциплин), контрольная работа, курсовая работа, курсовой проект). Для усиления контроля знаний выде-

лено по 1 часу консультаций на каждую неделю самостоятельной работы студентов. В связи с 5-летним сроком обучения в плане предусмотрено 10 столбцов, каждый из них разбит на 4 части (лекции, лабораторные и практические занятия, консультации). Столбец “Кафедры” в плане МИДО не предусмотрен, так как набор профессорско-преподавательского состава в большой степени зависит от степени загруженности преподавателей БНТУ основной работой и связанной с этим необходимостью пользоваться услугами приглашенных со стороны преподавателей.

В статистическом разделе строка “Количество РГР” заменена строкой “Количество рефератов”.

В информационном разделе приведена информация о видах практик и их распределении по семестрам. Отмечено, что государственные экзамены проводятся по дисциплинам специальности и специализации, перечень которых утверждает ГЭК. Процесс обучения завершается защитой дипломного проекта в ГЭК.

Все перечисленные особенности учебных планов характеризуют состояние учебного процесса в МИДО БНТУ в 2004 году. В учебных планах предусмотрена замена дисциплины “Белорусоведение” дисциплиной “Основы идеологии белорусского государства”, выдержано соотношение часов на социально-гуманитарные, общенаучные, профессиональные и специальные дисциплины, дисциплины Совета ВУЗа.

При разработке учебных планов по специальности 1 40 01 01 учитывалось то обстоятельство, что большинство дисциплин по специальности 1 40 01 02 в своей содержательной части мало чем отличаются от дисциплин специальности 1 40 01 01, поэтому занятия по таким дисциплинам должны быть запланированы в одинаковых семестрах. Состоялись консультации с разработчиками планов для дневной формы обучения и достигнуто соглашение об унификации планов в допустимых пределах. Остался не до конца решенным вопрос в части факультативных дисциплин. Для них в планах для дневной формы обучения не предусмотрена форма отчетности и распределение по видам занятий в семестрах. Наблюдается и так перегруженность учебных планов дисциплинами в связи с чем встает вопрос о целесообразности введения в учебные планы факультативных дисциплин. На следующий учебный год запланирована работа по уточнению учебных планов МИДО БНТУ.

**Педагогические основы проектирования  
системы дистанционного обучения: модельное видение**

**Палазков П.А.**

**Белорусский национальный технический университет**

Сегодня академическая и педагогическая общественность рассматривают дистанционное обучение (ДО) в качестве одного из перспективных направлений развития заочного образования. В.И. Слободчиков и Ю.В. Громыко, характеризуя системообразующие принципы развития образования в XXI веке, раскрывают принципы фундаментализации и открытости образования, опережающего образования, полноты и вариативности [3]. Одной из гарантий реализации этих принципов в профессиональном образовании является научно обоснованное проектирование развития системы ДО в рамках высшего технического учебного заведения.

Комплексно проектирование может рассматриваться как способ нормирования и трансляции образовательных процессов, образовательных институтов и образовательных сред, обращенный к реальности будущего, направленный на достижение заранее планируемых преобразований, развитие проектируемых объектов. К характерным особенностям проектирования как процедуры управленческой деятельности можно отнести его системный характер, кибернетический аспект и праксиологическую направленность.

Проблема педагогического проектирования образовательных систем все чаще попадает во внимание отечественных и зарубежных исследователей и практиков. Актуальность разработки методологических основ проектирования в контексте проблем развития образовательных систем озвучена в трудах Н.Г. Алексеева, О.С. Анисимова, О.И. Генисаретского, Г.П. Щедровицкого, Ю.В. Громыко, Н.А. Масюковой, Б.В. Пальчевского и др. В нашей республике по результатам проектировочной деятельности в различных сферах образования защищены диссертации Л.К. Волченковой, С.А. Крупник, Н.А. Сидоровича, Л.С. Смотрицкого и др. Авторы, выступая с позиций системного подхода, исследуют теоретические основы проектирования и синтезируют свои проекты развития образовательной практики.

Объектами педагогического проектирования могут быть: педагогические системы, педагогические процессы, педагогические ситуации. Конечным результатом педагогического проектирования (его продуктом) выступает некоторый документально оформленный проект (артефакт), в общем случае фиксирующий: цели, продукты, средства, объекты и процедуры управленческой деятельности. В профессиональном образовании цели и характеристики учебного процесса определяются в учебном плане, а содержание - в учебной программе.

В основе системы дистанционного обучения целесообразно использовать архитектуру технологической системы обучения LTSA [1], компонентами которой являются обучаемый, преподаватель (инструктор), учебные материалы (репозиторий), система доставки материалов обучаемому, система оценивания результатов учебы, модель обучаемого (его профиль). Взаимосвязи в архитектуре отображают потоки данных, которыми обмениваются участники процесса обучения. Инструктор (им может быть преподаватель или компьютерная система) управляет выбором учебных материалов из репозитория на основе информации о профиле обучаемого, результатах оценивания поведения обучаемого и метаданных репозитория. Выбранные учебные материалы передаются обучаемому, а сведения о тестирующей части доставляются также компоненту "оценивание" через компонент "доставка". Учащийся выполняет учебные процедуры, воздействуя на компонент "оценивание", который, в свою очередь, может изменять данные в профиле обучаемого. В процессе изучения материала обучаемый может обмениваться информацией непосредственно с инструктором.

К настоящему времени наибольшее распространение получили три модели проектирования и разработки систем: каскадная модель, модель с промежуточным контролем и спиральная модель. Принципиальное отличие каскадной модели заключается в линейной направленности процесса проектирования системы: переход на последующий этап осуществляется после полного завершения работ на текущем. Результаты последнего служат в качестве исходных данных для следующего этапа. Критерием качества разработки системы является точность выполнения спецификаций технического задания каждого этапа.

На практике реальный процесс проектирования редко укладывается в жесткие рамки каскадной модели, поэтому чаще

применяется модель с промежуточным контролем. В этом случае результаты очередного этапа могут вызывать изменения или уточнения в проектных решениях предыдущих этапов. Пример модели педагогического проектирования с промежуточным контролем приведен в работе [2].

Автор выделяет следующие стадии проектирования: анализ социокультурной ситуации (фиксация потребности), предпроектное проектирование (постановка задачи, составление задания на проектирование); концептуальное проектирование (разработка модели специалиста и его подготовки); процессуальное проектирование (разработка технологии обучения), программирование (планирование обучения, составление карты ресурсов), функционирование и оценка проекта. Межстадийные связи, предусмотренные автором, обеспечивают большую надежность по сравнению с каскадной, хотя и увеличивают период разработки.

Главным недостатком вышеназванных моделей является высокий риск создания системы, не адекватной изменениям во внешней среде или требованиям пользователей (спецификации системы фиксируются на весь период разработки, а изменения допускаются только после завершения работы над системой). Для преодоления данной проблемы необходимо применение спиральной модели педагогического проектирования с использованием прототипов.

Под прототипом понимается действующий компонент системы, реализующий отдельные функции разрабатываемой системы. Создание прототипов осуществляется в несколько итераций (витков спирали). Каждая итерация соответствует созданию фрагмента системы или ее варианта. Во время итерации уточняются цели и характеристики проекта, оценивается качество полученных результатов, планируется работа следующей итерации, степень полноты требований к системе, а также целесообразность прекращения проекта. Неполное завершение работ на каждой стадии позволяет переходить на следующую, т.к. ее можно будет выполнить во время следующей итерации. Главная задача итерации – как можно быстрее предоставить пользователям продукт, чтобы активизировать процесс уточнения и дополнения требований. Таким образом, педагогический конструкт, эволюционируя в течение ряда итераций, углубляется и насыщается деталями.

Можно выделить ряд принципов педагогического проектирования системы ДО: реализуемости, реалистичности, управ-

ляемости, культуросообразности, мультикультурности, продуктивности, открытости, итеративности, субъектности, диалогичности, прогрессивности, учета пространственной и временной обусловленности процессов.

Объектно-ориентированная архитектура, заложенная в LTSA, упрощает декомпозицию системы и способствует снижению затрат на подготовку прототипов системы за счет повторного использования объектных компонентов системы, а спиральная модель позволяет эффективно распределять ресурсы проекта в течении эволюции системы и добиваться высокотехнологичной организации труда субъектов проектирования. Педагогическое проектирование образовательной системы должно обеспечить гуманистическую направленность прямого воздействия среды на человека, ограничить сферу автономности субъекта от среды и расширить возможности обратного влияния человека на образовательную систему [5]. Становление системы дистанционного обучения следует рассматривать как поэтапный процесс, в ходе которого происходит планомерное и скоррелированное во времени развитие ресурсов как обучающей стороны (кадры, методология обучения, телекоммуникационная инфраструктура), так и потенциальных пользователей системы.

### **Литература**

1. IEEE LTSC (<http://ltsc.ieee.org/doc/index.html>).
2. Волченкова Л.К. Научно-методическое обеспечение процесса педагогического проектирования многоступенчатой подготовки специалистов. - Минск: Нац. ин-т образования, 1999. - 284 с.
3. Громыко Ю.В. Мыследеятельностная педагогика (теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства). - М.: Технопринт, 2000. - 376 с.
4. Масюкова Н.А. Проектирование в образовании. - Минск: Технопринт, 1999. - 288 с.
5. Песоцкий Ю.С. Высокотехнологическая образовательная среда учебных заведений: теоретическая модель. - М.: Педагогика, 2002. - 96 с.

**Использование программного комплекса InSite для  
управления производством на предприятии**

Сатиков М.И.

Совместное предприятие «ІВА»

В настоящее время для многих производителей настала необходимость в изменении систем управления производством. Традиционно, крупные производители заказывали разработку специальных систем для своих нужд сторонним разработчикам, или же разрабатывали такие системы силами своих IT-подразделений. Такой подход, как правило, ведёт к слишком долгому циклу разработки, поскольку проект начинается 'с нуля', команда разработчиков зачастую не имеет опыта создания распределённых систем управления предприятием больших масштабов, нет чётко определённых требований к системе. Помимо разработки собственно системы управления производством приходится разрабатывать также и средства анализа данных, средства определения правил и бизнес-процессов и другие компоненты. Отладка и внедрение разработанной системы может также отрицательно повлиять на текущее производство – в период внедрения и замены существующей системы неизбежны сбои и снижение производительности. Экономическая выгода самостоятельной разработки также невелика, если вообще присутствует - разработка и внедрение проекта большой сложности своими силами обычно затягивается на несколько лет и значительно превышает заранее запланированный бюджет. В таком случае целесообразной является покупка и внедрение готового продукта, предназначенного для управления предприятием. Одним из наиболее передовых и развитых продуктов такого типа является комплекс InSite компании Camstar.

Американская компания Camstar является ведущим производителем систем управления производством масштаба предприятия, включая системы контроля производства и системы оценки производительности для в области естественных наук, полупроводниковой и электронной отраслей и ряда других глобальных производств. Ведущим продуктом компании является комплекс InSite Suite, который управляет, синхронизирует и следит за производственными процессами, распределёнными по геогра-

фически удалённым друг от друга местам производства, и объединяет их в режиме реального времени согласно бизнес-процессов заказчика. Это позволяет производителям быстро реагировать на изменения потребностей, оптимизировать производственные процессы и быстро внедрять новые продукты.

Система управления производством InSite позволяет отслеживать продукты и потребности производства, собирать информацию о транзакциях для передачи другим бизнес-приложениям включая ERP (системы управления ресурсами предприятия) и CRM (системы связи с заказчиками), и передавать запросы или требования к продуктам операторам оборудования на производстве. Системы контроля комплекса InSite также позволяют производить контроль за качеством продукции в реальном времени, отслеживать производительность и автоматически реагировать на изменения контрольных параметров. Комплекс может объединять различные заводы, склады и другие производственные мощности производителей и заказчиков в одну или несколько производственных моделей и легко интегрируется с существующими системами и средствами управления оборудованием.

Комплекс базируется на легко расширяемой информационной модели производства которая позволяет изменять любые параметры системы без привлечения программирования:

- Порядок производства продукта может быть быстро смоделирован используя интуитивно понятные средства, работающие по технологии drag-and-drop. Эти средства позволяют на лету добавлять новые шаги обработки и изменять требования к продукту.

- Уникальные многоуровневые средства слежения за продуктом в процессе изготовления позволяют полностью контролировать производственный процесс и использование ресурсов.

- Встроенные механизмы слежения за ресурсами позволяют гибко изменять параметры производства с минимальными потерями

- Статистический контроль процессов комплекса собирает данные о качестве продукта в процессе производства и от заказчиков. Предусмотрены средства анализа причин снижения качества и автоматический возврат на доработку.

- Безбумажное слежение за процессом производства позволяет хранить и анализировать полную историю продукта, вклю-

чая шаги производства, даты и времена, использованное оборудование и данные об операторах оборудования, использованные материалы, собранные данные о качестве и детали поставки.

- Средства интернационализации позволяют легко адаптировать комплекс к различным географическим требованиям, локализовать терминологию для местных менеджеров и операторов оборудования. Вся активность отслеживается одновременно по местному времени и по GMT для возможности глобального анализа данных.

- Открытые интерфейсы системы позволяют легко связать её компоненты с оборудованием заказчика для прямого управления производством, системами дистрибьюции и поставок, и с отделами связи с заказчиками.

- Безопасность системы обеспечивается за счёт тесной её связи с системами безопасности Windows 2000 и .NET, предоставляя знакомые интерфейсы для управления уровнями доступа.

Технически программный комплекс InSite основан на распределённой технологии Microsoft .NET, позволяющей легко расширять и масштабировать систему. В зависимости от требований производства, система может быть установлена как на отдельный сервер, так и распределена между несколькими серверами. Такая распределённая архитектура состоит из нескольких уровней, которые предоставляют возможность использования нескольких различных баз данных, систем безопасности и гибкой системы настроек отдельных её компонентов. Поддержка технологии Microsoft Network Load Balancing обеспечивает надёжность и быстроту транзакций в системе. Различные отделения предприятия могут использовать один центральный сервер транзакций, либо работать с локальными серверами. Хранилища данных комплекса могут быть также установлены в каждом из подразделений. В таком случае они будут постоянно связаны и будут обновляться для обеспечения актуальности информации о производстве.

Пользователи системы могут получать информацию и управлять системой с любой платформы используя Internet-browser с помощью Web-services. Вдобавок к этому, пользователи также имеют возможность управлять системой с через ActiveX-компоненты и клиенты Java, что позволяет связать систему практически с любыми имеющимися приложениями заказ-

чика. Для некоторых бизнес-систем производства SAP, PeopleSoft и Oracle предусмотрены полные интеграционные модели, значительно упрощающие интеграцию InSite в эти системы.

Полностью конфигурируемая программная логика позволяет системе адаптироваться к уникальным нуждам каждого предприятия без изменения программного кода продукта. Поскольку логика серверного приложения и бизнес-правила полностью изолированы от логики баз данных и клиентских приложений, все запросы обрабатываются одинаково независимо от их источника, будь то web-browser, серверное приложение, карманный персональный компьютер или же программа управления станком. Интерфейсы, предоставляемые комплексом предоставляют средства для быстрой разработки клиентов для любого из перечисленных устройств.

В заключение можно сказать, что продукты компании Camstar используются более чем 100 ведущими мировыми производителями, включая IBM, Corning, Kodak, Hitachi, Lexmark и ALZ Steel. Подробнее о продуктах компании можно узнать на её веб-сайте по адресу [www.camstar.com](http://www.camstar.com).

# **Белорусский и русский языки**

**Актуальные проблемы распределения, представления и подачи грамматического материала в зависимости от его методической значимости**

Ахмерова Г.А., Кузнецова Т.А.

Белорусский национальный технический университет

Грамматика как таковая, не являясь конечной целью обучения, представляет собой один из важных и чрезвычайно сложных объектов учебной деятельности. Основную трудность для обучаемых составляет соотношение грамматического аспекта содержания обучения и его конечной целью – общением на русском языке во всех сферах речевой деятельности.

Для эффективного овладения грамматикой необходимо учитывать коммуникативную релевантность, способность грамматических средств служить образцом, а также различную методическую значимость грамматического материала, поскольку она играет важную роль в его распределении, организации, введении и усвоении.

В методике учебный грамматический материал подразделяется на три группы (Боргвардт У., Шукин А.Н.).

Наибольших методических усилий требует работа над базисным грамматическим материалом. Базисный материал составляют грамматические средства, операции, функции и термины с высокой методической значимостью, выступающие в качестве исходной основы для подачи и усвоения базирующегося на них однотипного грамматического материала. Сюда относят:

1) часто используемые в коммуникации формообразовательные морфемы, которые можно представить в основных парадигмах;

2) частотные образцы синтаксических конструкций, которые можно обобщить в основных моделях;

3) основные грамматические категории, функции которых распространяются на ряд частей речи;

4) основные функции синтаксических или семантико-синтаксических средств;

5) основные грамматические термины, содержание которых нужно знать для понимания грамматических правил и для оперирования грамматическими средствами.

Доля участия базисного и базирующегося на нем (либо производного от него) материала в продукции и рецепции предложений велика. В большинстве случаев базисный материал имеет большую коммуникативную релевантность, чем на нем базирующийся.

Базисный материал и базирующийся на нем относятся, как правило, к одной и той же грамматической подсистеме. Этим объясняется, что выделенные на методических основаниях категории грамматического материала могут совпадать частично или полностью в отношении формы, структуры или функции входящих в их состав языковых средств, включая определенные, связанные с ними грамматические операции.

Высказывания о характере взаимоотношений между базисным материалом и базирующимся на нем до сих пор носят гипотетический характер. Тем не менее попробуем сделать основные выводы:

- Базисный материал в единстве формы и функции должен усваиваться и применяться как можно раньше, поскольку уже с начала обучения мы стремимся к коммуникации на русском языке.

Если грамматический материал включает некоторые сходные грамматические явления, то целесообразно начинать введение с тех, которые обладают большей коммуникативной релевантностью.

- При организации базисного грамматического материала методисты отдают предпочтение его концентрическому распределению. Производные же языковые единицы могут быть расположены линейно. В литературе по методике преподавания РКИ предлагаются определенные подходы к грамматическому материалу в зависимости от его методической значимости.

- Методически обоснованное представление должно выявить тесную связь между базисным материалом и производным от него. При этом целесообразно использовать один из следующих двух приемов:

- 1) показать возможности обобщения некоторых парадигм в основной парадигме, некоторых речевых образцов (как

вариантов) в основной модели, некоторых специфических правил в одном правиле;

2) исходя из основной парадигмы, основного образца или правила, определить место следующих отдельных парадигм, образцов или специфических правил при уяснении сходств (или различий) между ними.

Такое представление материала устраняет избытие форм и структур русского языка, сводя его к нужному и хорошо обозримому минимуму парадигм, образцов и моделей.

При разработке, систематизации, усвоении и проверке базисный материал требует больших методических затрат, чем базирующийся на нем.

Правила, входящие в базисный грамматический материал, можно вывести из речевой деятельности, правила базирующегося на нем материала – обычно из сходного с ним, уже усвоенного учащимися. Повторение знакомого базисного материала, усвоение новых грамматических знаний и их систематизация должны составить единый процесс.

Кроме этих двух категорий существует еще грамматический материал третьей категории, который не может служить исходной основой для введения и усвоения новых грамматических сведений и не восходит к уже знакомому материалу. Он может иметь различную коммуникативную релевантность. Работа над грамматическими сведениями с высокой коммуникативной релевантностью требует приблизительно таких же действий, как работа над базисным материалом. Грамматический материал со сравнительно малой коммуникативной релевантностью называют дополнительным материалом.

При продуцировании дополнительный материал может заменяться чаще используемыми эквивалентами. Поэтому представляется целесообразным изучение дополнительного материала только тогда, когда учащиеся прочно овладеют базисным материалом и базирующимся на нем.

УДК 808.26 (07.07)

**Падбор матэрыялаў і сістэма практыкаванняў пры  
вывучэнні жанраў навуковай літаратуры**

Мішанькіна А.А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

Кожны з жанраў навуковай прозы побач з агульнымі стыльовымі рысамі мае і свае індывідуальныя асаблівасці. Напрыклад, у рэфератах матэрыял падаецца, як ў любым жанры навуковай і тэхнічнай літаратуры, фармальна-лагічным спосабам, але ў ім няма той навуковай грунтоўнасці выкладу, якая характэрна для навуковага артыкула. Асабліва падобныя такія жанры, як рэцэнзія, анатацыя, таму найперш трэба ўсвядоміць, у чым сутнасць згаданых жанраў.

Так, у рэцэнзіі аўтар імкнецца даць аб'ектыўную ацэнку навуковай працы, будзе сістэму доказаў, абапіраецца на пераканаўчыя факты, што дазваляе зрабіць пэўныя вывады і заключэнні.

У анатацыі, як і ў рэцэнзіі, аб'ектыўнасць таксама не парушаецца, але не для таго, каб даказаць і пераканаць чытача. Сутнасць і назначэнне анатацыі заключаецца ў тым, што яна дае сціслую характарыстыку самой крыніцы інфармацыі і адказвае на пытанне, аб чым гаворыцца ў першасным дакуменце (першасныя дакументы – гэта рознага роду публікацыі, першакрыніца, арыгінал).

Спецыфічная жанравая асаблівасць водгуку заключаецца ў тым, што аўтар дзеліцца сваімі ўражаннямі аб навуковай працы, пры гэтым не ставіць перад сабой мэты ўсебакова ахарактарызаваць змест і навуковую структуру. Аўтар можа абмежавацца толькі тым, што яго найбольш ўсхвалявала, таму яго разважанні павінны быць пераканаўчымі.

Можна скарыстаць узоры водгуку і рэцэнзіі і выканаць наступныя заданні:

1. Прааналізуйце логіка-сэнсавы і кампазіцыйны падзел тэкстаў.

2. Адзначце ў тэкстах стандартныя моўныя выразы, прааналізуйце іх з сэнсавага і структурнага пункту гледжанасці ўжытых моўных сродкаў.

3. Выпішыце з тэксту кожнай кампазіцыйнай часткі моўныя стандартныя выразы і дапоўніце гэты спіс іншымі вядомымі вам стандартам – клішэ, якія адпавядаюць нормам навуковага стылю мовы.

4. Напішыце водгук на выбраную вамі працу (артыкул, раздзел падручніка і інш.) па спецыяльнасці.

Да тэксту анатацыі прад'яўляецца шэраг патрабаванняў: улік прызначэння анатацыі, улік зместу арыгінала, абмежаваны аб'ём, выкарыстанне моўных сродкаў, уласцівых навукова-тэхнічнай літаратуры.

Для выпрацоўкі навыкаў і ўменняў анатавання неабходна правядзенне падрыхтоўчых і маўленчых практыкаванняў.

Падрыхтоўчыя практыкаванні могуць быць такімі:

1. Абагульненне элементаў тэксту: звесткі пра абзацы; звесткі пра табліцы, схемы; падсумоўванне ўсёй інфармацыі.
2. Моўныя практыкаванні: запіс сказаў тэксту, якія нясуць галоўную інфармацыю; перадача галоўных думак іншымі моўнымі сродкамі; выбар інфармацыі.
3. Маўленчыя практыкаванні: сэнсавы аналіз частак тэксту з мэтай вызначэння найбольш важнай інфармацыі і падсумоўванне яе; моўная апрацоўка і выказванне інфармацыі ў выглядзе характарыстыкі, даведкі па плану: выхадныя даныя, асноўныя палажэнні, асноўная праблема, дадатковыя звесткі, пісьмовая анатацыя.
4. Схема анатацыі: прозвішча, імя, імя па бацьку аўтара; назва твора; месца выдання, выдавецтва, год; кароткі змест (пералік асноўных палажэнняў тэксту крыніцы, можна па главах); выкарыстанне ў тэксце літаратуры; чытацкае назначэнне.
5. Лексічныя сродкі для напісання анатацыі: структура тэксту, кампазіцыя, агульная характарыстыка зместу, спасылка на аўтарскае выказванне, праблематыка, паказ асобных палажэнняў, заключэнне, значэнне.

Рэфераты падзяляюцца на інфарматыўныя (рэферат-канспект) і індывідуальныя (указальны, апісальны). У аснову класіфікацыі пакладзена ступень аналітыка-сінтэтычнай перапрацоўкі крыніцы.

Інфарматыўныя рэфераты ўключаюць у сябе выклад у абагульненым выглядзе ўсіх асноўных праблем першакрыніцы,

іх аргументацыю, методыку даследвання, асноўныя вынікі і вывады, якія маюць навуковую і практычную каштоўнасць, неабходныя звесткі аб выкарыстанні абсталявання і сферы прымянення. Звычайна ўказваецца прадмет і мэта даследвання.

Інфарматыўны рэферат утрымлівае вялікую фатаграфічную інфармацыю і з'яўляецца добрым даведачным выданнем. Аднак ён патрабуе ад складальніка спецыяльных ведаў.

Індыкатыўныя рэфераты ўказваюць на асноўныя моманты зместу першакрыніцы. У іх выкладаюцца толькі звязаныя з тэмай рэферыраванага дакумента асноўныя палажэнні. Аналіз тэкстаў першаснага дакумента тут рэалізуецца ў асноўным назвай раздзелаў, глаў, параграфуў і да г.п. А гэта зручна для хуткага яго складання з дапамогай фармалізаванай мовы.

Кампазіцыйна тэкст рэферата складаецца з трох частак: уступу (уводнай часткі), асноўнай часткі (апісання) і заключэння. Ва ўступе, як правіла, прыводзяцца кароткія звесткі аб аўтары, даецца агульная характарыстыка крыніцы. У асноўнай частцы (апісанні) прыводзяцца ўсе істотныя палажэнні, асноўныя звесткі, што ўтрымлівае першасны дакумент. У заключэнні прыводзяцца вывады аўтара першаснага дакумента, абагульненні, рэзюмэ.

Работа, якая папярэджвае складанне рэферата: агульнае азнаямленне з тэкстам з мэтай вызначэння тэматыкі і яе актуальнасці; аналіз зместу тэксту; абагульненне выбранай інфармацыі; моўная апрацоўка інфармацыі.

Такім чынам, распрацоўваючы сістэму практыкаванняў пры вывучэнні жанраў навуковай літаратуры, выкладчык вырашае адначасова дзве задачы.

Першая – развіццё навыкаў па характарыстыцы тэкстаў розных жанраў навуковай літаратуры і свядомага карыстання моўным матэрыялам адэкватна стылю. Другая – выпрацоўка ўменняў кампрэсіі і разгортвання навуковай інфармацыі, анатавання і рэферыравання.

УДК 808.2 (07.07)

**Требования, предъявляемые к тексту по специальности при обучении русскому языку как иностранному (из опыта работы секции архитектурно-строительного профиля)**

Богданович Л.В., Девочка Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Основная цель обучения русскому языку иностранных студентов нашего университета заключается в практическом овладении языком как средством получения знаний по профилю факультета. Обучение будет эффективным при условии его четкой практической направленности и связи с будущей специальностью студентов.

В основе обучения языку специальности лежит текст по специальности, поэтому отбор текстов требует особой четкости и целенаправленности в построении учебного процесса.

Проблема отбора текстов, используемых при обучении языку специальности, все чаще обсуждается в научной литературе. Мы придерживаемся комплексного подхода к отбору текстов, т.к. отбор, который базируется на одном из критериев, обедняет многообразие текстов и не соответствует их многоаспектной сущности.

Какие же требования должны предъявляться к тексту по специальности?

Материал должен быть максимально приближен к учебному процессу, т.е. скорректирован с учебными планами данной специальности. Следует отметить, что тематически тексты, предлагаемые на занятиях по русскому языку, должны соответствовать материалу, который либо в настоящее время является предметом изучения по специальной дисциплине, либо будет изучаться в ближайшее время. Несоответствие ведет к резкому снижению эффективности занятий по русскому языку, поскольку ослабевает заинтересованность студентов в изучаемой теме.

Текст должен содержать важные познавательные сведения, знакомящие студентов с основными положениями центральных тем, изучаемых предметов. Тема текста подбирается так, чтобы сразу заинтересовать студентов.

Практика показывает, что отдельные тексты, изучаемые на первом курсе, нуждаются в адаптации. Перенасыщенность текстов незнакомой лексикой приводит к ослаблению заинтересованности студентов и затрудняет усвоение новых грамматических форм и конструкций.

Текст должен быть посильным по объему. Объемы текстов предусмотрены программой по русскому языку для каждого курса.

Подбирая тексты, следует учитывать возможность трансформаций в пределах текста.

Необходимо учитывать коммуникативную направленность текста, обеспечивающую выход в речевую ситуацию.

Подбирая текст, лучше всего не давать их отдельно, а объединять в связанные одной темой циклы. Это предполагает определенную повторяемость лексики, а также способствует обучению логическому изложению не только одного вопроса, но и целой проблемы, дает более широкий материал для работы.

С целью подготовки учебно-методических пособий по специальности нами были изучены учебные планы факультетов архитектурно-строительного профиля. Проанализировав изучаемые предметы и количество отведенного на них времени, мы посчитали необходимым в дополнение к уже имеющимся учебникам и учебно-методическим пособиям на материале текстов по начертательной геометрии, физике, математике, истории искусств, строительным конструкциям и т.д. подготовить пособия на базе дисциплин, которым уделяется большое внимание и которые вызывают наибольшие трудности у иностранных студентов, это геодезия и архитектурное материаловедение.

Работа по подбору текстов велась с преподавателями-предметниками, которые либо предлагали исходный материал (тексты лекций и учебные пособия), либо консультировали по подготовительным нами материалам.

В создании пособий мы руководствовались вышеизложенными требованиями, предъявляемыми к тексту.

Для каждого текста была разработана система лексико-грамматических упражнений, которые позволяют усвоить лексику и грамматику, пополнить словарный запас студентов. По возможности, грамматические темы совпадают с

изучаемыми в данное время. Если это по каким-либо причинам невозможно, то тексты используются как материал для повторения грамматических тем. Каждый текст дает возможность повторения падежных окончаний, видов глагола, глагольного управления, лексического значения приставок, различных синтаксических конструкций. Тексты закрепляют и совершенствуют фонетику студентов. Кроме заданий, направленных на снятие лексических и грамматических трудностей, к текстам подобрана система заданий на развитие навыков всех видов речевой деятельности.

Следует отметить, что облегчают работу над текстами по специальности терминологические словари – справочники. Учитывая, что на всех факультетах архитектурно-строительного профиля изучается предмет «строительные материалы», коллективом преподавателей нашей кафедры совместно с преподавателями кафедры строительных материалов был создан словарь-справочник терминов и терминологических сочетаний к курсу «Строительные материалы».

Словарная статья представляет наименование термина с некоторыми лингвистическими пометами: происхождение, ударение, род или число с переводом на английский, французский и немецкий языки.

Словарь-справочник включает 226 терминов и терминологических сочетаний.

Такой подход к организации учебного материала, во-первых, отвечает требованиям учебного процесса, во-вторых, учет специальности повышает интерес к учебному процессу, активизирует и поддерживает мотивацию на занятиях по русскому языку. Тексты по специальности активизируют терминологическую лексику, а также помогают расширить и закрепить общенаучную и техническую лексику.

УДК 808.26 (07.07)

**Падрыхтоўка матэрыялаў для студэнтаў розных спецыяльнасцей пры вывучэнні тэрміналагічнай лексікі**

Савіцкая І.У., Пятрова Н.Я.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

Курс “Беларуская мова (прафесійная лексіка)” разлічаны на падрыхтоўку спецыялістаў розных відаў прафесійнай дзейнасці. Студэнты маюць пэўныя тэарэтычныя веды, практычныя навыкі ў галіне сучаснай беларускай мовы, атрыманыя на базе сярэдняй школы. Таму асноўная мэта курса – фарміраванне тэарэтычных звестак пра беларускую навуковую тэрміналогію, выпрацоўка прафесійна накіраваных уменняў і навыкаў карыстання моўнымі адзінкамі беларускай літаратурнай мовы ў працэсе маўленчай дзейнасці; замацаванне навыкаў правільнага пісьма і маўлення.

Зразумела, што будучы спецыяліст любой галіны павінен авалодаць мовай увогуле і ў прыватнасці тэрміналагічнай лексікай пэўнай галіны, яе ўтварэннем, паходжаннем і, што асабліва важна, свядома ставіцца да выбару, утварэння і ўжывання тэрмінаў ва ўласным маўленні.

Неабходнасць вывучэння тэмы выклікана яшчэ і тым, што актыўнае развіццё навукі прывяло да значнага папаўнення складу тэрміналогіі па розных галінах ведаў за кошт уключэння ў навуковы зварот як інтэрнацыянальных тэрміналагічных мадэляў, так і нацыянальных моўных формаў. Пашырэнне сферы функцыянавання беларускай мовы не толькі ў адукацыйнай, але і культурнай галіне, а таксама ў навуцы патрабуе вывучэння тэрміналогіі, без чаго на пэўным этапе вучэбных і навуковых зносін могуць узнікнуць сур’ёзныя цяжкасці.

Пры вывучэнні тэрміналагічнай лексікі ў студэнтаў павінна сфарміравацца: дакладнае разуменне тых пазамоўных фактараў, на аснове якіх фарміруецца лінгвістычная сістэма навуковага маўлення; веданне агульных унутрыстылявых характарыстык; уяўленне пра стылістычную разнастайнасць навукова-тэхнічнага маўлення.

Падрыхтоўка матэрыялаў павінна адбывацца ў адпаведнасці з праграмным матэрыялам, прычым неабходна арыентавацца на тое, каб студэнты засвоілі асноўныя пытанні і праблемы тэмы:

паняцце тэрміна і тэрміналогіі; паходжанне і ўтварэнне тэрмінаў; лексіка-граматычная характарыстыка тэрмінаў; спецыфічныя семантычныя працэсы ў сучаснай тэрміналогіі; асаблівасці перакладу тэхнічных тэрмінаў.

Студэнты павінны ўсвядоміць, што тэрміналогія з'яўляецца часткай агульнай лексічнай сістэмы мовы, якая функцыянуе ў спецыфічнай галіне дзейнасці – у навуцы. Утвараючы падсістэму, яна характарызуецца пэўнымі прыметамі. Адсюль асноўнымі задачамі, якія стаяць перад студэнтамі розных спецыяльнасцей пры вывучэнні тэрміналогіі, выступаюць наступныя: аналіз ролі той ці іншай тэрміналогіі ў камунікацыйных працэсах; вызначэнне месца тэрміналогіі ў сістэме мовы; даследаванне семантычнай разнастайнасці тэрмінаў у супастаўленні са словамі агульнаўжывальнай лексікі і свабоднымі ўстойлівымі словазлучэннямі; даследаванне спецыфікі тэрміналагічных словазлучэнняў у супастаўленні са свабоднымі і фразеалагічнымі словазлучэннямі.

Тэрмін як лексічная адзінка двухпланавы: у яго ўтварэнні і вызначэнні ёсць два бакі – паняццёвы і структурна-моўны. Гэтыя бакі ўзаемазвязаны і разам з тым абумоўлены гісторыяй і культурна-гістарычнай традыцыяй. Таму пытанні тэрміналогіі неабходна вырашаць, улічваючы ўплыў разнастайных фактараў на развіццё і функцыянаванне тэрмінасістэм. Адсюль пры падрыхтоўцы матэрыялаў па тэме асноўная задача – паказаць агульныя рысы тэрміналогіі як падсістэмы агульнай лексічнай сістэмы беларускай мовы, выдзеліць яе асаблівасці, сфармуляваць патрабаванні, якія прад'яўляюцца да тэрміна, паказаць спосабы ўтварэння і прыёмы ўвядзення тэрмінаў у тэкст.

Часам студэнты не могуць адрозніць некаторыя тэрміны ад агульналітаратурных слоў. Гэта тлумачыцца перш за ўсё тым, што тэрміналагічная лексіка патрабуе спецыяльнай падрыхтоўкі ў пэўнай галіне навукі і тэхнікі. У выпадку ўзнікнення спрэчных пытанняў наконт ідэнтыфікацыі лексем студэнтам прапануецца звярнуцца да тэрміналагічных слоўнікаў.

Зразумела, што замацаванню студэнтамі тэарэтычных звестак дапамагае выкананне практычных заданняў (аўдыторных і дамашніх). Матэрыялам для практыкаванняў могуць служыць тэксты з падручнікаў, дапаможнікаў па розных

спецыяльнасцях. Пры выбары тэкстаў выкладчык павінен улічваць шэраг патрабаванняў: тэксты павінны мець інфарматыўны характар; матэрыял неабходна падбіраць так, каб ён адпавядаў спецыяльнасці студэнтаў; тэксты павінны адпавядаць узроўню ведаў студэнтаў; матэрыял не павінен мець вялікую колькасць лічбаў, формул, схем.

Выкладанне гэтай тэмы мае свае асаблівасці, абумоўленыя выкарыстаннем не толькі беларускага, але і рускага моўнага матэрыялу з тэкстаў па спецыяльнасці, блізкасцю беларускай і рускай тэрміналогіі. Таму пры падборы матэрыялаў для правядзення практычных заняткаў вялікая ўвага павінна надавацца перакладу спецтэкстаў з рускай мовы на беларускую, і наадварот. Заданні, звязаныя з перакладам, павінны арганічна ўключацца ва ўсю сістэму практычных заняткаў па тэме. Аднак мэтазгодна асобна вылучыць пытанні перакладу з рускай мовы на беларускую тэрміналагічных словазлучэнняў, у склад якіх уваходзяць дзеепрыметнікі. Студэнты павінны набыць навыкі і ўменні рознымі спосабамі замяняць неўжывальныя формы дзеепрыметнікаў. Заданні па гэтым пытанні ў асноўным звязаны з перакладам тэрміналагічных словазлучэнняў і тэхнічных тэкстаў па спецыяльнасці, у склад якіх яны ўваходзяць.

Выпрацоўцы прафесійных уменняў і навыкаў, узбагачэнню моўнага запасу студэнтаў будуць спрыяць і вусныя і пісьмовыя пераказы, практыкаванні, накіраваныя на пошук і аналіз моўных сродкаў, характэрных беларускай літаратурнай мове, разнастайныя віды заданняў, у якіх змяшчаецца матэрыял па розных спецыяльнасцях студэнтаў, дзе дастаткова поўна павінны адлюстроўвацца праблемы лексікі, арфаэпіі, графікі, словаўтварэння сучаснай беларускай мовы, а таксама матэрыялы па афармленні дзелавых папер. Усё гэта дапаможа засваенню студэнтамі значна большай колькасці тэрмінаў на беларускай мове, павысіць тэхніку перакладу, што можа быць выкарыстана ў далейшай прафесійнай дзейнасці студэнтаў.

УДК 808.26 (07.07)

**Да пыгання аб структуры падручніка (дапаможніка) па дысцыпліне “Беларуская мова. Прафесійная лексіка”**

Гіруцкая Л.А., Міцкевіч К.М.

Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт

Падручнік – важнейшы сродак аптымізацыі вучэбнага працэсу, таму значэнне яго якасці і адпаведнасці камунікатыўным мэтам навучання пэўнай катэгорыі студэнтаў цяжка пераацаніць. Калектыў выкладчыкаў кафедры беларускай і рускай моў працуе над дапаможнікам па беларускай мове для студэнтаў БНТУ, які будзе складацца з чатырох частак (на 2004г. запланаваны выхад з друку першай часткі). Працуючы на рукапісам дапаможніка, аўтары ставяць задачу арганізаваць (палепшыць) навучанне пэўнай катэгорыі студэнтаў, зыходзячы з уласнага педагагічнага вопыту і імкнучыся пазбавіцца недахопаў існуючых падручнікаў.

У цяперашні час для выкладання дысцыпліны “Беларуская мова. Прафесійная лексіка” Міністэрствам адукацыі РБ зацверджаны два вучэбныя дапаможнікі (падручнікі): Ляшчынская В.А. Беларуская мова. Тэрміналагічная лексіка: Вучэб. дапамож.—Мн: РІВШ БДУ, 2001.—256 с.; Міксюк Р.В. Беларуская мова. Прафесійная лексіка: Вучэбн. дапам. для студэнтаў тэхнічных спецыяльнасцей ВНУ.- Мн.:БДТУ, 2002. - 144 с.

Падручнік В.А. Ляшчынскай арыентаваны на тыповую праграму “Беларуская мова. Прафесійная лексіка. Вучэбная праграма для вышэйшых навучальных устаноў” (Мінск, 2001). Ён складаецца з шасці раздзелаў, аб’ём якіх неаднолькавы – ад 13 старонак у другім да 80 у шостым. Кожны раздзел уключае тэарэтычны матэрыял у выглядзе тэкстаў, пытанні для кантролю ведаў, 8-12 разнастайных практыкаванняў рознага характару і ўзроўню. Значнае месца адведзена лексічным, фразеалагічным, марфалагічным і сінтаксічным асаблівасцям мовы навукі. Грунтоўна падабраны тэарэтычны матэрыял, распрацавана паслядоўная сістэма практыкаванняў, якія прымушаюць на аснове актыўнага пошуку патрэбнай інфармацыі на базе мікратэкстаў усвядоміць асаблівасці навуковай мовы. Тым не менш, на наш погляд, выкананне заданняў павінна прыводзіць

студэнтаў не толькі да ўмення знаходзіць у тэксце тыя ці іншыя моўныя факты і з’явы, але і актыўна і правільна карыстацца імі ў працэсе вучэбна-навуковай дзейнасці. Сістэма жанраў навуковай літаратуры ў дадзеным падручніку ўвогуле не прадстаўлена, і, адпаведна, неабходныя для практычнага авалодання навуковым стылем заданні адсутнічаюць.

Несумненнай вартасцю падручніка В.А. Ляшчынскай з’яўляецца раздзел, прысвечаны тэрміналагічнай лексіцы. Аўтар раскрывае спецыфіку тэрмінаў, дае іх лексіка-граматычную характарыстыку, аналізуе паходжанне і ўтварэнне, ілюструючы багатым, цікавым і разнастайным матэрыялам і сістэмай практыкаванняў. Але паколькі падручнік прызначаны студэнтам любых нефілалагічных спецыяльнасцей, ён, зразумела, не можа задаволіць патрэбы ўсіх спецыяльнасцей.

Недастаткова мала месца, як нам здаецца, у падручніку адведзена вывучэнню такіх важных з пункту погляду развіцця асобы пытанняў, як месца беларускай мовы сярод іншых моў свету, гістарычныя этапы развіцця беларускай мовы. У адпаведным раздзеле адсутнічае інфармацыя аб прадугледжаных праграмай персаналіях.

Дапаможнік Міксюк Р.В. адрасуецца студэнтам I курса тэхнічных ВНУ (пераважна студэнтам БДТУ). Структурна ён складаецца з дзвюх частак. У першай частцы сістэматызаваны матэрыял па пяці раздзелах: “Лексікалогія. Тэрміналогія”, “Графіка. Фанетыка. Арфаэпія”, “Арфаграфія”, “Словаўтварэнне”, “Марфалогія”, “Сінтаксіс”. Другая частка – гэта тэксты для перакладу па агульных і вузкаспецыяльных вучэбных дысцыплінах, даведнік спецыяльных канструкцый, кароткі руска-беларускі тэрміналагічны слоўнік і ўзоры справавых папер. Аўтар досыць удала спалучае граматычны матэрыял і камунікатыўныя тэмы. Прадугледжаны заданні на напісанне анатацый і рэцэнзій. У цэлым дапаможнік грунтоўна рыхтуе студэнтаў да авалодання беларускай мовай у сферы прафесійных зносін. Аднак яго структура і напавненне не супадаюць з прадугледжанымі тыповой праграмай.

Зыходзячы з праведзенага сціслага аналізу, уласнага вопыту і разумення задач выкладання беларускай мовы студэнтам БНТУ, лічым мэтазгоднымі наступныя структуру і крытэрыі адбору матэрыялу нашага дапаможніка:

1. Структура дапаможніка павінна адпавядаць тыпавай праграме Міністэрства адукацыі, рабочай праграме кафедры і вучэбным стандартам. Мяркуецца неабходным уключыць у дапаможнік такія тэмы, як “Функцыянальныя стылі сучаснай беларускай літаратурнай мовы” і “Культура маўлення”.

2. З улікам таго, што студэнты маюць 2–4-гадовы перапынак паміж школьным і універсітэцкім курсамі беларускай мовы, дапаможнік павінен уключаць такую сістэму паслядоўных заданняў па арфаграфіі, граматыцы, пунктуацыі пад рубрыкамі “Праверце сябе”, “Так правільна па-беларуску” і да т.п., каб выкананне такіх заданняў не становілася самазаймай заняткаў і не паўтараўся школьны курс. Лексічнае напаміненне такіх заданняў павінна быць звязана са спецыяльнасцямі студэнтаў БНТУ.

3. Разумеючы нашу дысцыпліну як сродак гуманітарызацыі адукацыі ў тэхнічнай ВНУ, лічым абавязковым тэматычнае і інфармацыйнае пашырэнне зместу раздзелаў “Мова і грамадства”, “Паходжанне і развіццё беларускай мовы”.

4. Кожны раздзел павінен змяшчаць збытکوўную колькасць матэрыялу, якая звычайна прызнаецца недахопам падручніка. Але мы зыходзім з канкрэтных умоў нашай ВНУ і вызначаных вышэй задач. Мы маем у якасці навучэнцаў студэнтаў самых разнастайных спецыяльнасцей; колькасць гадзін на выкладанне курса вельмі адрозніваецца па факультэтах. Таму кожны раздзел павінен уключаць матэрыялы для самастойнай працы студэнтаў, тэксты для складання рэфератаў, для канспектавання і падрыхтоўкі выступленняў, дадаткі з інфармацыяй аб персаналіях і мікратэксты пад рубрыкамі “Гэта цікава”, “Ці ведаеце вы, што...”. Менавіта падобная збытکوўнасць матэрыялу павысіць матывацыю, дазволіць улічыць спецыфіку кожнай групы, дасць магчымасць індывідуалізацыі навучання, паспрыяе самастойнай працы студэнтаў, творчай дзейнасці і ўзаемадзеянню выкладчыкаў і студэнтаў. На гэта накіроўваюць і патрабаванні сучаснай методыкі, і патрабаванні часу.

УДК 808.2(07.07)

**Контроль понимания аудиотекстов по специальности на начальном этапе обучения**

**Сабайда С.В., Фещенко Е.И.**

**Белорусский национальный технический университет**

При работе со студентами – выходцами из Юго-Восточной Азии, возникает ряд трудностей, обусловленных особенностями родного языка студента, а также особенностями национального характера слушателей. В частности, студенты этого региона довольно легко усваивают материал, даже высокой степени трудности, предъявленный в форме текста для чтения, но с большим трудом воспринимают речь на слух, в особенности, если это не диалогическая, а монологическая речь. Также известны трудности и чисто фонетические в озвучивании, а следовательно и в восприятии услышанной речи.

Работа по аудированию текстов и особенно текстов по специальности студента позволяет снять трудности этого рода, к тому же аудирование текстов дает широкие возможности для контроля знаний обучающихся.

При важности всех видов мотиваций при изучении русского языка как иностранного в вузе мотивация необходимостью получения знаний по специальности, а также формирования языковой компетентности при обсуждении учебных и научных проблем, презентации своих знаний на изучаемом языке представляется наиболее важной.

Так как значительная доля информации студентам первого и второго курса поступает, а следовательно должна быть воспринята, как звучащая монологическая речь, то представляется важным добиться как можно более высокой степени восприятия, понимания речи на слух, удержания в памяти информации в большом объеме, а также воспроизведения ее в устной или письменной форме, в развернутом или сжатом виде, овладения умением выделения основной информации, видением структуры устного сообщения.

Работа по формированию навыков восприятия аудиотекстов традиционно начинается на ранних этапах овладения языком и может рассматриваться как в широком, так и в узком аспекте. Так любая звучащая речь может быть рассмотрена как

аудиатекст. Аудиатекстом можно считать диктант - связный текст, диктант на увеличение объема памяти, различные виды работ на сравнение информационного содержания устного текста, нахождение синонимичных вариантов в тексте, но собственно аудиатекст по специальности – это материал в форме лекции, доклада, устного сообщения, который должен быть понят и воспроизведен в устной или письменной форме.

Работая с контингентом из Юго-Восточной Азии, авторы убедились, что полезно в некоторых случаях подавать материал не от написанного к услышанному, а наоборот, при соблюдении всех правил дидактики, от услышанного к написанному.

Так после отработки основных лексических единиц, наиболее значимых грамматических конструкции, информация предъявляется в форме текста для чтения, неоднократно воспроизводится в устном, а иногда и в письменном виде, а затем в форме аудиатекста. Что позволяет, во-первых, проконтролировать степень усвоения пройденного, во-вторых, автоматизировать навыки говорения и облегчить выход в речь. Введение новой лексики, которая обязательно встречается в аудиатексте, также возможно со слуха. Слово, фраза, фрагмент текста, произнесенные и повторенные неоднократно и только потом предъявленные в графическом виде, читаются и усваиваются продуктивнее. Такой способ работы позволяет снять трудности с произношением, преодолеть боязнь прочитать и произнести слово или фразу неправильно, способствует формированию правильного звучания и интонирования фразы и высказывания в целом, что особенно важно при работе с контингентом из Юго-Восточной Азии.

Контроль изученного материала может также проводиться в форме работы по увеличению объема удерживаемой в памяти информации.

Так определение или несложный логически связанный текст (от трех до пяти синтаксически не перегруженных предложений) предлагается для аудирования. Текст строится на полностью знакомом лексическом материале с использованием известных грамматических конструкций, но видоизменен так, значительно отличаться от ранее изученного либо использованием синонимических конструкций, либо

лексическим наполнением, либо расширением фактической информации.

Текст предлагается прослушать и воспроизвести в форме пересказа, ответов на вопросы, определения ложной или истинной информации и т. д., а также использовать компрессию или декомпрессию текста, тезирование или выборочное воспроизведение текста.

Для более детального контроля знаний целесообразно попросить воспроизвести текст или часть текста письменно, причем в зависимости от цели работы по аудированию можно потребовать либо детального воспроизведения текста либо сжатого, либо выборочного.

Оправдывает себя и принципиально иная форма аудирования, которая позволяет добиться удержания в памяти на неродном языке большого объема информации. Для аудирования предлагается большой по объему логически связанный текст, имеющий сложную структуру. Лексическое наполнение и грамматические конструкции текста трудности для студентов не представляют, т. к. уровень их сложности намеренно занижен, однако текст имеет высокую мотивацию для усвоения. Текст предъявляется многократно, перед каждым предъявлением текста ставится определенная задача, после контроля понимания задача усложняется. С каждым предъявлением текста усложняется уровень требования к пониманию, детализируется содержание, что требует не только адекватного понимания услышанного, но и удержания в памяти большого объема информации, а также умения трансформировать содержание высказывания в зависимости от предлагаемой ситуации, сравнивать или противопоставлять информацию, дополнять ее своим мнением, пониманием проблемы, анализировать материал на основе собственного опыта.

Таким образом в условиях изменчивости наполнения специальных текстов, с учетом контингента обучающихся работа по аудированию текстов по специальности студентов позволяет формировать у слушателей необходимые навыки и умения для восприятия устной речи, а также резко повысить контроль за усвоением материала и стимулировать мотивацию обучения.

**Проблемы  
функционирования и  
методики преподавания  
германских языков**

УДК 802.0-07

**Модульная структура учебно-методического комплекса по дисциплине «Английский язык» для студентов строительных, инженерно-педагогических и экономических специальностей**

**Колосова Т.В., Мельник Л.А., Барлюгова О.Н.  
Белорусский национальный технический университет**

В работе рассматриваются определение термина «модуль», типология модулей и принципы расположения модулей в структуре УМК для дисциплины «Английский язык» в техническом вузе. Предлагается модульная структура УМК для студентов строительных, инженерно-педагогических и экономических специальностей технического университета.

Разработка учебно-методических комплексов с использованием модульных технологий считается одним из наиболее перспективных направлений методической работы в области точных и гуманитарных дисциплин, поскольку такой метод позволяет на практике реализовать преимущества принципов системно-деятельностного и личностно-ориентированного принципов преподавания.

В настоящей работе предлагается модульная структура курса «Английский язык» для студентов строительного и экономического профиля БНТУ.

Под термином «учебный модуль», как правило, понимается специально разработанный и самостоятельно оформленный элемент, предназначенный для передачи некоторой порции знаний и (или) обучения определенным умениям и навыкам.

Сложность систематизации и дифференциации содержания образования по дисциплине «Иностранный язык» в техническом вузе, где целью обучения является обеспечение межкультурной коммуникации в сфере профессиональной деятельности инженера, состоит в том, что материал допускает членение, как минимум, по 2 основаниям: (1) по содержанию профессиональной деятельности обучаемого и (2) по видам речевой деятельности, обеспечивающей коммуникацию в профессиональной сфере. В первом случае в качестве отдельных крупных блоков-модулей могут быть выделены, например, такие разделы, как «Строительство энергетических

станций», «Строительство дорог», «Прокладка тоннелей» и т.д. Во втором случае речь идет о вычлениении модулей, посвящённых освоению чтения, аудирования, устной и письменной речи, перевода. Однако использование одного и того же термина «модуль» в обоих случаях представляется нам необоснованным. Более рациональным было бы оставить термин «модуль» за блоками информации, описывающими определённые разделы профессиональной деятельности инженера, в то время как подразделения внутри каждого модуля по видам речевой деятельности могут быть определены как «учебные элементы» (УЭ): УЭ чтение, УЭ аудирование, и т.д.

Термин «модуль», однако, как показывает опыт составления УМК модульного типа, является недостаточным для описания сложной структуры курса и предполагает наличие определенной типологии модульных блоков. В основу такой типологии могут быть положены два фактора – временной и структурный: время, отведённое на освоение дисциплины, и информационно-деятельностные блоки, на которые подразделяется курс. В соответствии с учебной программой дисциплины «Английский язык» на освоение курса межкультурной коммуникации в профессиональной сфере отводится четыре семестра учебного времени (72 час – 72 час – 72 час – 36 час). В этой связи целесообразно выделить 4 крупных блока, которые предлагается обозначить термином «макромодуль» (ММ): ММ1 – для 1 семестра, ММ2 – для 2 семестра и т.д. Внутри каждого ММ выделяются рабочие модули (М): М1, М2, М3,...М15. Промежуточный контроль проводится по окончании каждого рабочего модуля, а по окончании макромодуля предусмотрен контрольный модуль для итогового контроля (Мк). В начале курса выделяется самостоятельный вводно-коррективный модуль (М<sub>0</sub>).

Таким образом, используется следующая типология модулей:

ММ – макромодуль: методическое обеспечение для освоения иноязычной коммуникации в некоторой относительно самостоятельной части профессиональной деятельности инженера; изучается в течение одного семестра.

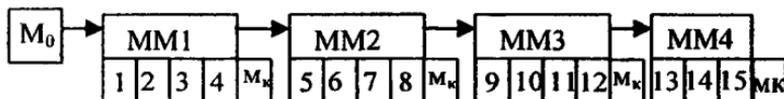
М – рабочий модуль: представляет собой дальнейшее деление сферы профессиональной деятельности внутри каждого ММ; изучается в течение 3 – 4 недель.

М<sub>0</sub> – вводный модуль, предназначенный для определения уровня знаний и умений студента и для формирования целей, задач, структуры будущей учебной деятельности в пределах курса; продолжительность - 2 недели.

М<sub>к</sub> – модуль контроля: выделяется после каждого ММ и обеспечивает контроль усвоения соответствующего информационного блока.

Дальнейшее членения рабочих модулей по видам осваиваемой речевой деятельности осуществляется посредством выделения учебных элементов (УЭ): УЭч – чтение, УЭа – аудирование, УЭп – письменная речь, УЭр – письменная речь, УЭпер – перевод.

Для каждой специальности структура курса представляет собой линейную последовательность модулей (М) и макромодулей (ММ):



Однако весь УМК по английскому языку для строительных, инженерно-педагогических и экономических специальностей имеет сложную структуру. Вначале идет общая для всех специальностей последовательность вводного блока (М<sub>0</sub>) и первых двух блоков (ММ1, ММ2), в пределах которых определяются уровень владения языком, цели курса, осваивается сфера учебной деятельности студента, а также осуществляется введение в инженерную специальность. Далее цепочка модулей разветвляется в соответствии с количеством факультетов. На четвёртом семестре осуществляется вторичная дифференциация по специальности обучаемого. Таким образом, профессиональной деятельности и иноязычной коммуникации в этой сфере посвящаются макромодули ММ2, ММ3 и ММ4 или рабочие модули М5 – М15.

Предложенная схема представляет собой результат первого этапа разработки УМК по дисциплине «Английский язык» для специальностей строительного и экономического профиля.

**Контроль как составная часть профессионально-ориентированного обучения английскому языку**

Денисенко Н.Е., Богданович Е.Г., Хорова Л.В.  
Белорусский национальный технический университет

Рассматриваются виды контроля, требования, предъявляемые к ним, приводятся примерные шкалы оценок Харриса и МакКанна, а также Кембриджского синдиката IELTS.

Для обеспечения обратной связи, помогающей управлять учебным процессом, целесообразной представляется взаимосвязь трех видов контроля: *неформального, формального и самоконтроля.*

Контроль в обучении английскому языку для специальных целей должен быть: а) *конструктивным*; б) *надежным*; в) *валидным*; г) *практичным*; д) *информативным.*

*Неформальный контроль*

Неформальный контроль осуществляется на протяжении всего семестра или учебного года и, следовательно, носит непрерывный характер. Для его эффективности требуется установить критерии оценки и связать его с формальным контролем и самоконтролем.

Рассмотрим возможные пути осуществления неформального контроля таких коммуникативных умений, как *говорение и чтение*, а также *знаний и навыков использования изучаемых структур и лексики.*

Для разработки критериев и процедуры осуществления неформального контроля *говорения* можно использовать оценочную шкалу Харриса и МакКанна:

5	speaks fluently	almost no errors
4	speaks quite fluently	some errors
3	some difficulty in speaking	many errors
2	difficulty with speaking	almost incomprehensible
1	unable to use language	incomprehensible

Неформальный контроль *чтения* осуществляется обычно путем наблюдения за тем, как студенты работают с текстами различного типа, выполняют устные или письменные задания, связанные с переработкой текстов.

Для оценки способности понимать прочитанное можно также использовать оценочную шкалу Харриса и МакКанна:

5	Can understand all necessary text types with no difficulty
4	Has minor difficulty with different text types
3	Has considerable difficulty with different text types
2	Cannot understand different text types
1	Cannot understand any text types

*Грамматика и лексика* также могут быть объектом неформального контроля. Однако, в отличие от школы, где много времени отводится лексико-грамматическим упражнениям, в профессионально-ориентированном обучении английскому языку занятия строятся преимущественно вокруг заданий деятельностного характера, интегрирующих коммуникативные умения. При этом целесообразно фиксировать наиболее серьезные ошибки с последующим комментированием и выполнением дополнительных заданий.

#### *Формальный контроль*

Тесты и экзамены, реализующие этот вид контроля, предназначаются, с одной стороны, для оценки того, насколько студенты владеют изучаемым языком в профессиональном контексте, а с другой - для оценки того, насколько учебный курс отвечает целям, которые ставились при его разработке.

Для осуществления формального контроля в обучению английскому языку для специальных целей используются следующие типы тестов: 1) *установочные тесты*; 2) *тесты успешности изучения курса*; 3) *тесты владения языком*; 4) *диагностические тесты*.

*Тесты успешности изучения курса* строятся на изучаемом материале и используются для промежуточного контроля.

*Тесты владения языком* для специальных целей призваны реализовать итоговый контроль. Их цель состоит в том, чтобы показать, насколько студенты научились решать коммуникативные задачи на английском языке, что необходимо им для обучения специальности или осуществления профессиональной деятельности в условиях англоязычной среды. Примером может служить экзамен Кембриджского синдиката IELTS (International English Language Testing System), оценивающий способность иностранных студентов учиться в

вузе в англоязычной среде на основе следующей шкалы/описания уровней владения языком:

9	<i>Expert User:</i> fully operational command of the language; appropriate, accurate and fluent with complete understanding
8	<i>Very Good User:</i> fully operational command of the language; occasional minor inaccuracies, inappropriacies or misunderstandings possible in unfamiliar situations
7	<i>Good User:</i> operational command of the language; occasional inaccuracies, inappropriacies and misunderstandings in some situations
6	<i>Competent User:</i> generally effective command of the language, although occasional misunderstanding and lack of fluency could interfere with communication
5	<i>Modest User:</i> partial command of the language coping with overall meaning in most situations although some misunderstanding and lack of fluency could block communication
4	<i>Limited User:</i> basic functional competence limited to familiar situations, but frequent problems in understanding and fluency can make communication a constant effort
3	<i>Extremely Limited User:</i> below level of functional competence; although general meaning can be conveyed and understood in simple situations there are repeated breakdowns in communication
2	<i>Intermittent User:</i> no real communication possible although single-word messages may be conveyed and understood
1	<i>Non-User:</i> unable to use the language or does not provide relevant evidence of language competence for assessment

*Самоконтроль в обучении английскому языку*

Самоконтроль является неотъемлемой частью процесса изучения языка, поскольку при изучении чего-либо мы сталкиваемся с необходимостью оценить уже имеющиеся у нас знания и то, как можно обогатить их. Обычно мы делаем это подсознательно.

**Использование проектной методики на практических занятиях по английскому языку в техническом вузе**

Борисевич Л.И., Кобяк О.Н.

Белорусский национальный технический университет

В статье рассматриваются вопросы использования метода проектов на практических занятиях по английскому языку в техническом вузе. Выделяются основные принципы содержания проектной методики, этапы проведения, параметры оценки результатов.

Одним из современных методов в обучении иностранным языкам является метод проектирования, в основу которого положена идея, составляющая суть понятия “проект”, его прагматическая направленность на результат, который можно получить при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы.

Содержание любого метода раскрывается через его принципы. К важнейшим принципам проектной методики можно отнести: связь идеи проекта с реальной жизнью, интерес к выполнению проекта со стороны всех его участников, ведущая роль консультационно-координирующей функции преподавателя, самоорганизация и ответственное отношение участников проекта, межпредметный или монопредметный характер проектов, нацеленность на создание конкретного продукта, временная и структурная завершенность проекта.

Использование проектной методики на занятиях по иностранному языку позволяет органично интегрировать знания обучаемых из разных областей при решении одной проблемы, дает возможность применить полученные знания на практике, генерируя при этом новые идеи.

Как правило, при обучении иностранному языку в БНТУ студентами выполняются межпредметные проекты во внеурочное время и затрагивающие несколько предметов по специальности. Такие проекты являются достаточно объемными и над ними работают несколько групп, чья работа должна быть достаточно слаженна и хорошо продуманна.

В БНТУ среди групп первого курса архитектурного факультета была проведена проектная работа на тему

“Волшебство пирамид”. Цель проекта – закрепление необходимого материала по учебнику из раздела «Египетская архитектура». Студентам представилась возможность проявить свою самостоятельность, индивидуальность, а также продемонстрировать полученные знания как по иностранному языку, так и по своей специальности. К раскрытию темы подходили с разных сторон: студенты проявили изобретательность, выдумку, фантазию. Проектные работы оказались различными по содержанию и по форме: плакаты, макеты, “нити времен”, но в основном они были выполнены в форме плакатов с элементами макета. В работах были увязаны знания, умения и навыки по специальным предметам архитектурного факультета и по иностранному языку. Студенты задействовали знания по истории архитектуры, графике, цветоведению, архитектурному проектированию, композиции, рисунку, что проявилось, например, в выполнении работы в определенном стиле, создании различных эффектов, рисунков, макетов пирамид, элементов оформления и др. В результате проектной работы студенты смогли найти большое количество информации по заинтересовавшей их теме, переработать ее, выбрать нужное. Также была сделана попытка преодоления речевого барьера во время презентации и защиты работ на иностранном языке. Учащиеся поверили в свои силы, ощутили неразрывную связь иностранного языка с выбранной профессией, каждый из них проявил себя как социальное лицо, соотносящее свои личные интересы с общественными, и как творческое лицо, побуждающее находить новые решения отдельных жизненных проблем. Все это послужило важным стимулом к дальнейшей мотивации изучения иностранного языка.

Работа над проектом проводится по следующим этапам:

I. Подготовительный этап.

- предложение студентами тем для проектной работы (при выборе тем используется метод “мозговой атаки”);
- обсуждение и выбор наиболее удачных тем;
- деление на подгруппы в зависимости от желания выполнять проектную работу по той или иной теме;
- составление плана работы над проектом, определение направленности раскрытия темы;

- определение форм предъявления промежуточных и конечных результатов работы;
- установление срока сдачи проектной работы.

## II. Этап самостоятельной работы.

- поиск необходимой информации по заданной теме;
- работа с собранным материалом;
- оформление проектной работы.

## III. Этап презентации.

- представление и защита проектной работы;
- оценка результатов работы.

На этапе защиты (презентации) проекта очень важно организовать общую дискуссию всех участников, которая должна быть заранее продумана преподавателем. Для того чтобы дискуссия была эффективной, преподавателю необходимо заранее ознакомиться с результатом проекта и уже на его основе организовать обсуждение темы. Окончательные результаты подводятся после презентации. Это делают и сами учащиеся, и члены экспертной группы. Здесь можно определить следующие номинации: «Самый смелый», «Самый интересный», «Самый изящный», «Самый обоснованный» и т. д.

В оценку проекта были положены такие параметры как значимость и актуальность, активность каждого участника в соответствии с его индивидуальными возможностями, характер общения и взаимопомощи, достаточность глубины проникновения в тему/проблему, привлечение знаний из других областей, эстетика оформления, умение ответить на вопросы оппонентов, лаконичность и аргументированность ответов.

Таким образом, умение использовать метод проектов – показатель высокой квалификации преподавателя и безграничных возможностей учащихся в процессе достижения образовательных целей и целей по формированию профессиональной, нестандартно мыслящей личности на занятиях по иностранному языку в техническом вузе.

**Обучение рецептивным навыкам  
чтения и аудирования студентов  
технических вузов**

**Ляхевич Е.Г., Фирсова Е.А., Жорова Э.И.  
Белорусский национальный технический университет**

Развитие навыков чтения и аудирования играет большую роль в процессе изучения иностранного языка и является одной из важных задач при обучении английскому языку студентов технических университетов.

При обучении студентов неязыковых вузов чтению и аудированию особенно важно использование профессионально ориентированных учебных пособий и методических разработок. Большинство технических вузов обучает студентов по узким специальностям, которые сильно отличаются друг от друга. Поэтому преподаватели иностранных языков стремятся использовать в учебном процессе учебники, тексты которых связаны с общим представлением о физике, химии, информатике, механике (в основном это история развития науки в том или ином направлении и общие сведения о физических явлениях). Однако от будущего специалиста требуется знание терминологии, свободное владение техникой перевода, умение не только читать и переводить со словарем, но и выделить главную идею научно-технической статьи, суметь проанализировать ее, выразить свое мнение по существу предмета. Этому, конечно можно научить только на базе специальных профессионально ориентированных учебных пособий. Сложность создания таких пособий заключается в том, что с одной стороны, преподаватели иностранных языков, блестяще владеющие иностранным языком, не являются специалистами в той или иной области науки. С другой стороны, преподаватели технических дисциплин не владеют языком настолько, чтобы создать учебное пособие по той или иной специальности на иностранном языке. Решение обозначенной проблемы имеет три направления:

- использование учебников по соответствующим специальностям на иностранном языке, изданных зарубежными

издательствами, по которым студенты учатся в европейских и американских университетах;

- использование статей из зарубежных научных и научно-технических периодических изданий на занятиях по иностранному языку;

- создание учебных пособий по иностранному языку по узким специальностям с привлечением профессорско-преподавательского состава и в тесном контакте с ведущими кафедрами по соответствующей специальности.

Первое направление не особо удачно в том плане, что среди огромного числа учебников трудно выбрать такой, который бы являлся аналогом курса "Введение в специальность", а использование выборочных глав из учебников может привести к путанице и непониманию физических процессов. К тому же иностранные издания очень дорого стоят и подчас не по карману нашим студентам.

Второе направление, т.е. использование статей из зарубежных научных и научно-технических периодических изданий, наиболее часто используется преподавателями иностранных языков в учебном процессе. В лучшем случае материалы для работы предоставляются курирующими ту или иную специальность техническими кафедрами. Однако для этого необходимы тесные связи кафедры иностранных языков с соответствующими спец. кафедрами, а главное, чтобы на этих кафедрах были заинтересованные преподаватели, которые занимались бы подборкой необходимой периодической литературой. В худшем случае преподаватель иностранного языка самостоятельно занимается выбором материала, который на его взгляд может быть более интересным, например, с грамматической точки зрения.

Третье направление, т.е. создание учебных пособий по иностранному языку по узким специальностям с привлечением профессорско-преподавательского состава и в тесном контакте с ведущими кафедрами по соответствующей специальности представляется наиболее удачным во всех отношениях, т.к. дает возможность создать учебные пособия по узким различным специальностям высокого профессионального и языкового уровня.

Правильный выбор текстов для чтения и аудирования очень важен, т.к. дает возможность изучать грамматические явления и новые слова в контексте. Однако, большинство аутентичных технических текстов довольно сложны с точки зрения грамматики и лексики. Существует три выхода из данной ситуации:

1. Использовать аутентичные тексты, но облегчить задания к ним, т.е. предлагать студентам такие упражнения, которые не требуют детального понимания текста.

2. Использовать адаптированные тексты, предназначенные специально для обучения иностранному языку в определенной сфере.

3. Облегчить аутентичный текст с точки зрения грамматики и/или лексики. Студентам часто сложно и неинтересно читать тексты с огромным количеством неизвестных слов или же слишком длинными предложениями, которые затрудняют восприятие текста. Преподаватель может изменить структуру предложения, заменить некоторые слова синонимичными или даже выбросить несколько второстепенных предложений, если это, конечно, не изменит смысла всего текста.

Интернет предоставляет безграничные возможности по поиску технических текстов на английском языке как аутентичных, так и адаптированных. Намного сложнее найти узкоспециализированные аудиотексты. На сегодняшний день собрать аудиотеку по всем специальностям практически нереально. Однако можно подобрать аудиотексты общетехнического характера.

Таким образом, одной из главных проблем обучения рецептивным навыкам чтения и аудирования в техническом Вузе является правильный подбор текстов с точки зрения их доступности (на грамматическом и лексическом уровнях) и релевантности для студентов.

**Научно-методические рекомендации по организации обучения иностранному языку в техническом университете**

Хоменко С.А., Скалабан В.Ф., Личевская С.П.  
Белорусский национальный технический университет

Основное назначение иностранного языка как общеобразовательного предмета технического университета заключается в формировании коммуникативно-компетентной личности инженера. Специалист должен иметь такой уровень владения иностранным языком, который позволял бы ему осуществлять активную коммуникацию в области специализации, а также в ситуациях социокультурного, научно-исследовательского плана и самосовершенствования.

Учебная сетка часов, отводимых на данную дисциплину в учебных планах разных специальностей технических университетов неодинакова, что обуславливает установление определенного объема учебного материала и стандарта владения иностранным языком в комплексе количественных и качественных критериев и показателей для конкретного этапа обучения.

Мы полагаем, что для достижения поставленной цели обучения наиболее адекватной является двухуровневая модульная структура курса иностранного языка, состоящая из базового и полного курсов.

Базовый курс рассчитан на четыре семестра, общей продолжительностью 280 часов. Предметно-тематический и языковой материал ограничен сферами повседневного, общекультурного и общепрофессионального общения.

Полный курс рассчитан на 8-9 семестров, общей продолжительностью 620 учебных часов. Предметно-тематический материал носит профессионально-ориентированный и социокультурный характер.

Ниже приводится распределение учебных часов по семестрам обучения:

I семестр	70 часов	модуль комплексной коррекции исходных знаний
II семестр	70 часов	модуль по формированию социокультурной коммуникативной компетенции
III семестр	70 часов	модуль по формированию общепрофессиональной компетенции
IV семестр	70 часов	модуль по формированию навыков технического перевода
V-IX семестры	185 часов	модуль по формированию навыков профессионально ориентированной компетенции; модуль научного общения (в устной и письменной формах)
V-IX семестры	185 часов	модуль по формированию навыков самообразования (самостоятельная аудиторная работа под руководством преподавателя)

Лингвометодически полный курс делится на четыре этапа – первый, второй этапы базового курса, третий и четвертый этапы собственно полного курса.

Предметно-тематический и лингвистический материал обусловлен целями и задачами каждого этапа обучения, включает ситуации, средства, способы овладения и нормы иноязычной речи.

Первый этап охватывает первый семестр базового курса и включает в себя комплексную коррекцию коммуникативной компетенции обучаемых, приобретенной ими на этапе довузовской подготовки по иностранному языку. Необходимость коррективного курса для студентов, поступивших в технический вуз, обусловлена чрезвычайной неоднородностью их уровня знаний и умений по иностранному языку.

Цель первого этапа обучения – научить студентов формулировать и обмениваться мыслями на иностранном языке в вопросно-ответной, диалогической и монологической форме в сфере бытового и социокультурного общения.

Второй этап обучения охватывает три семестра – второй, третий и четвертый и завершает базовый курс.

Целью второго этапа – введение студентов в область общетехнической коммуникации, что предполагает систематизацию языкового материала, развитие и закрепление коммуникативных навыков в наиболее типичных ситуациях социокультурного и профессионального общения инженера, руководителя производства и т.д.

Тематически учебный материал второго этапа носит аутентичный страноведческий и профессионально-ориентированный характер. Он постепенно и системно вводит студентов в подъязык специальности, раскрывает ее суть в том виде, как она понимается в стране изучаемого языка.

Третий этап включает V-VI(VII) семестры. Его целью является закрепление и развитие приобретенных знаний, умений и навыков активного владения иностранным языком в сфере социокультурного и профессионального общения.

На этом этапе студенты должны освоить основные приемы работы со специальными текстами, использовать знания, получаемые при изучении профилирующих дисциплин, в речемыслительной работе над иностранным языком.

Методические приемы и средства обучения должны быть направлены на усиление самостоятельности и личной инициативы студентов в работе над учебным материалом, над теми его аспектами, которые представляют ценность для подготовки специалиста данного профиля и для расширения кругозора студентов.

Четвертый этап охватывает VII-VIII или VIII-IX семестры в зависимости от сетки часов. Цель четвертого этапа – подготовить студентов к использованию иностранного языка в профессиональной деятельности специалиста. Студенты должны научиться использовать иностранный язык в работе по специальности как: 1) источник информации, необходимой для непосредственной работы по специальности; 2) средство межкультурной коммуникации с зарубежными партнерами; 3) инструмент для решения задач информационного обеспечения научных исследований на этапе послевузовского специального образования.

Разработанные научно-методические рекомендации могут быть положены в основу рабочих программ по дисциплине "Иностранный язык" для технических университетов.

**Научно теоретическое обоснование учебных тестов  
как инструмента контроля владения иностранным языком  
на первом этапе**

Яловик Е.И., Савицкая Т.В., Милейко А.С.

Белорусский национальный технический университет

Поиск эффективных форм контроля в современных условиях альтернативного обучения обусловил всевозрастающий интерес к модернизации системы тестирования. Важным представляется подчеркнуть тесную связь контроля с обучением. Контроль нельзя рассматривать только как этап обучения, и только как средство реализации обратной связи. Контроль и обучение – взаимообусловленные понятия и связаны содержательно. Можно утверждать, что каково обучение, такова и проверка, то есть, чему обучают, то и проверяют. И наоборот: каковы результаты проверки, таково и обучение. Иными словами, если эффективность достижения какой-либо цели не проверяется, то это означает, что этой цели и соответствующему ей содержанию не придают значения, не учат осознанно и поэтому не проверяют достигнутые результаты. Мы полагаем, что контроль должен регулярно проводиться как составной компонент процесса обучения. При этом контроль должен быть экономным, без затраты лишнего времени, но всегда связан с обучением.

Тест можно квалифицировать как систему заданий специфической формы, определенного содержания, возрастающей трудности – систему, создаваемую с целью объективно оценить структуру и качественно измерить уровень подготовленности студентов.

Среди тестовых заданий можно выделить четыре формы: закрытую (с готовыми ответами – только один из них правильный), открытую (студент дописывает ответ на месте прочерка), задание на соответствие, задание на установление правильной последовательности.

Рассмотрим конкретные виды тестирования, применяемые при обучении иностранному языку в нашем техническом ВУЗе.

**Лексико-грамматический тест (*Use of English*).** Тест проверяет рецептивное и продуктивное владение

грамматическим и лексическим материалом. Здесь можно использовать такие задания как: множественный выбор (multiple choice) с фокусом на грамматику и лексику; словообразование (word formation); исправление ошибок (error recognition); трансформация синтаксических структур (transformation); соотнесение элементов текста (matching); реорганизация синтаксических структур (rearrangement); завершение (close-test).

Такие задания используются нами на всех этапах обучения английскому языку в университете.

**Тестирование чтения.** Проблема обученности чтению в техническом вузе является особенно важной, ибо, как показывает практика, несмотря на наличие научно разработанной теории обучения чтению иноязычных текстов, типичной ошибкой студентов технического вуза является «словный» перевод текста.

Тест для оценки умений и навыков чтения предполагает, что студенты должны владеть определенным объемом языковых знаний и навыками чтения иноязычного текста. Эти навыки должны быть в должной степени автоматизированы, чтобы уложиться в отведенное время и выполнить тест правильно. Важным условием успешного выполнения теста является способность варьировать скорость чтения (технику чтения) в зависимости от поставленной задачи и типа предложенного текста.

Для проверки понимания прочитанного могут быть использованы следующие тестовые задания: множественный выбор (multiple choice); подбор соответствий (matching); правильный / неправильный вариант (True / False); заполнение пропусков (completion); восстановление логической последовательности (ordering); ответы на вопросы (answer questions), перевод лексических и грамматических структур и фрагментов текста.

**Тестирование устной речи.** Требования программы по иностранному языку, предъявляемые к студентам технического вуза, предполагают определенные умения монологической и диалогической устной речи. Для тестирования диалогической речи чаще всего используется интервью и ролевая игра. Что касается тестирования монологического высказывания, то для

того, чтобы оно не сводилось к изложению выученного текста, преподавателю необходимо каждый раз создавать коммуникативную ситуацию, стимулирующую спонтанное высказывание. Здесь студентам можно предлагать ситуативные задания по теме на карточках, задания на множественный выбор, восполнение реплик в диалоге.

**Тестирование письма и письменной речи.** Тесты для определения и оценки уровня владения письмом и письменной речью, как правило, представляют собой составление иноязычного высказывания определенного типа по модели, образцу или в виде: поздравления, письма, автобиографии, впечатления о каком-либо событии, объявления.

**Тестирование понимания иноязычной речи на слух.** Тест для оценки умения понимания иноязычной речи на слух имеет своей целью определить: степень владения студентом способностью понять общее содержание устно-речевого текста; его тему; понять наиболее важную информацию или мысль; извлечь какую-либо специфическую информацию из звучащего текста; понимание определенных деталей содержания.

Тест, как правило, состоит из трех частей, которым предшествуют инструкции и образец выполнения заданий. Каждая часть теста проверяет одно или несколько перечисленных выше умений.

Для проверки понимания услышанного могут быть использованы следующие задания: множественный выбор (multiple choice); подбор соответствий (matching); правильный / неправильный ответ (True / False); ответы «да / нет»; заполнение пропусков (completion); восстановление логической последовательности (sequencing); восполнение информации (information gap); свободные ответы на вопросы (open-ended questions); внесение исправлений (corrections); дифференциация и классификация информации (grouping); выполнение определенных действий с использованием опорной наглядности; коррекция; клоуз-тесты (с заполнением пропусков в печатном материале).

Как показывает практика, широкое использование тестирования на занятиях в техническом вузе повышает мотивацию студентов изучать иностранный язык.

**Естественные и точные науки**

**Естественно-научные  
дисциплины**

**Реализация принципа преемственности в структуре учебных процессов в лицее и лицейских классах**

**Ревтович В.Н.**

**Белорусский национальный технический университет**

Преемственность в обучении – это прежде всего связь между отдельными частями и курсами предмета, связь содержания его с другими предметами, связь и сочетание разнообразных форм, методов и средств обучения. понятие преемственности включает в себя такую последовательность между звеньями процесса обучения, когда на каждом этапе изучения материала продолжается углубление, закрепление и расширение знаний, умений и навыков, полученных на предыдущем. Понимая преемственность как единую систему обучения, мы особую роль отводим рассмотрению этого понятия в лицее и лицейских классах в плане обеспечения непрерывной связи содержания школьного курса математики и физики с вузовским.

Значительно повысить эффективность обучения в лицее и лицейских классах и осуществить плавный безболезненный переход к вузовским условиям работы возможно на основе выявления и осуществления принципа преемственности в обучении.

1. Одним из основных условий повышения успеваемости учащихся является обеспечение преемственности в содержании обучения.

В школьном курсе математики и физики отдельные вопросы изучаются в упрощенном виде без выводов, доказательств. Поэтому в курсах необходимо дать строгое обоснование наиболее важных теоретических вопросов и, по возможности, более глубоко изложить материал, который в школьном курсе не излагался с надлежащей полнотой, а в вузе считается уже известным.

2. Преемственное применение в сочетании тщательно отобранных разнообразных методов обучения содержит в себе значительные резервы повышения эффективности обучения. Учитывая уровень подготовки учащихся лицея и их профессиональную направленность можно утверждать, что в лицее и лицейских классах одинаково неприемлемы как

школьные, так и вузовские методы обучения. Работа преподавателей должна быть направлена на постепенное преемственное усложнение методов обучения, начиная со школьного рассказа и кончая вузовской лекцией.

3. Преемственность в организационных формах обучения между средней школой и вузом должна рассматриваться как функциональная взаимосвязь работы преподавателя и учащегося, конструирования учебного материала, подбора методов обучения. Большинство поступивших в лицей и лицейские классы это выпускники обычных базовых школ, поэтому на первом этапе проведения занятия в виде школьного урока дает возможность более активно включить их в учебную работу. Формы обучения должны максимально приблизить школьную организацию учебной деятельности к вузовской. Поэтому формы обучения в лицее и лицейских классах, деятельность преподавателя, построение учебного материала необходимо менять в течение учебного года с учетом преемственного усложнения. В начале учебного года основной формой занятий может быть школьный комбинированный урок, но формы организации урока должны быть гибкими. Урок готовит учащихся к переходу к более сложной форме организации обучения – лекционно-практическим занятиям. Постепенное усложнение содержания, методов обучения при активном использовании дополнительных занятий и консультаций обеспечивает плавный переход к вузовским формам – лекциям, практическим и семинарским занятиям и др.

4. Обучение в вузе предполагает определенную начальную подготовленность студента к самостоятельной познавательной работе. Переход от элементарных школьных приемов самостоятельной работы, таких как выполнение домашних заданий или упражнений в классе под наблюдением учителя к самостоятельной научно-познавательной работе должен начаться уже в лицее. Четкое составление тематического плана с указанием темы и вида занятий, выяснение пробелов в знаниях и выдача индивидуальных заданий по их устранению, проведение коллоквиумов, консультаций с целью разбора наиболее трудных разделов курса – вот некоторые пути, позволяющие приобщить учащихся к сложной системе

научного поиска, которая необходима в структуре вузовского обучения.

5. Между средней школой и вузом имеются существенные различия в организации, формах и методах контроля. Учитель в школе на каждом уроке дает задания и проверяет их выполнение. Студентам же представляется больше самостоятельности при изучении учебного материала, и контроль здесь выступает, в основном, как промежуточный /контрольные работы, различные индивидуальные задания/ или итоговый /зачеты, экзамены и др./. Применение в лицее таких форм контроля, как опрос по материалам предыдущих лекций, в ходе лекционного изложения материала, повторение старого материала для преемственного познания материала новой лекции, аудиторные и внеаудиторные контрольные работы, собеседования, коллоквиумы, зачеты, экзамены, и др. помогут преемственно связать методы проверки знаний, практических умений и навыков.

Осуществление принципа преемственности с учетом индивидуальных особенностей учащихся дает возможность быстрее адаптировать их к вузовской системе работы.

Профильные лицейские классы создаются на основе договоров с учреждениями образования, обеспечивающими получение общего среднего образования. В договорах оговариваются взаимные обязанности сторон по преподаванию, как правило, профильных дисциплин на повышенном и углубленном уровне, методическому обеспечению, повышению профессионального мастерства педагогов и др. вопросы.

В настоящее время такие классы функционируют во всех 6-ти областях, более чем в 50 районах и около 100 населенных пунктах Республики Беларусь. В профильные лицейские классы принимаются дети, путем конкурсного отбора, преимущественно начиная с 8-го класса.

Особое внимание при организации работы профильных классов уделяется учащимся из сельской местности.

Содержание обучения по профильным предметам и курсам по выбору, как в лицее, так и в лицейских классах, определяется учебными планами и программами, разработанными кафедрой естественно-научных дисциплин и преемственно сочетается с профилем вуза.

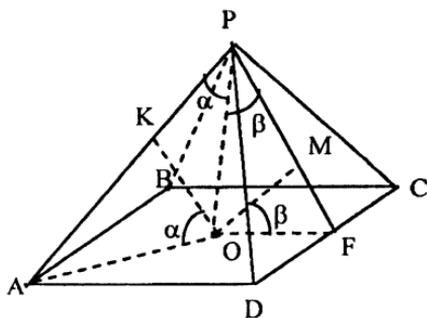
**Анализ некоторых методов решения задач стереометрии с применением тригонометрии при подготовке к олимпиадам по математике**

Кобрусев Л.К., Егорова Л.В.

Белорусский национальный технический университет

Задачи по стереометрии изучаются в 10<sup>ом</sup> и 11<sup>ом</sup> классах и являются самым большим объектом практического применения тригонометрии. При этом функции угловых параметров пространственных тел могут быть вспомогательными при определении линейных параметров фигур, их поверхностей и объемов.

**Задача 1.** Из основания высоты правильной четырехугольной пирамиды проведены два перпендикуляра: длиной  $a$  к боковому ребру и длиной  $b$  к боковой грани. Найти объем пирамиды.



**Решение**

Введем вспомогательные угловые параметры:

$$\angle KPO = \angle KOA = \alpha;$$

$$\angle OPM = \angle MOF = \beta.$$

Пусть также  $PO=H$ ;  
 $FO=x$ ;  $AO=x\sqrt{2}$ . Из

$$\square KPO \text{ и } \square AKO: \sin \alpha = \frac{a}{H};$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{x\sqrt{2}}; \text{ воспользуемся}$$

тождеством  $\sin^2 + \cos^2 = 1$ , получим  $\frac{a^2}{H^2} + \frac{a^2}{2x^2} = 1$ . Из

$$\square PMO \text{ и } \square FMO: \sin \beta = \frac{b}{H}; \cos \beta = \frac{b}{x}; \quad \frac{b^2}{H^2} + \frac{b^2}{x^2} = 1. \quad \text{Решаем}$$

линейную систему уравнений относительно  $\frac{1}{H^2}$  и  $\frac{1}{x^2}$

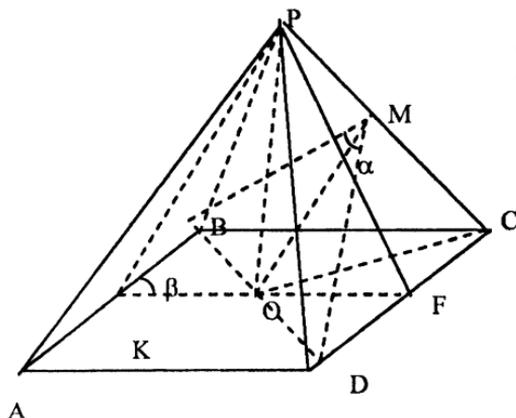
$$\begin{cases} \frac{1}{H^2} + \frac{1}{2x^2} = \frac{1}{a^2}; \\ \frac{1}{H^2} + \frac{1}{x^2} = \frac{1}{b^2}. \end{cases} \quad H = \frac{ab}{\sqrt{2b^2 - a^2}}; \quad x^2 = \frac{b^2 a^2}{2(a^2 - b^2)}.$$

$$V = \frac{1}{6} \cdot \frac{a^3 b^3}{(a^2 - b^2) \sqrt{2b^2 - a^2}}. \quad \text{Решение завершено.}$$

Линейные параметры пространственных фигур также могут быть вспомогательными для определения угловых характеристик и их функций.

Задача 2. Двугранный угол при боковом ребре правильной четырехугольной пирамиды, равен  $\alpha$ . Найти двугранный угол при основании.

Решение



Построение и его описание составляют значительную часть решения, но мы анализируем применение тригонометрии. Пусть

$$PO=H; \quad OK=a; \quad OC=a\sqrt{2}$$

вспомогательные линейные параметры пирамиды.

Пусть  $\angle BMD = \alpha$ , а искомый угол  $\angle PKO = \beta$ . Из

$$\square KPO: \operatorname{tg} \beta = \frac{H}{a}; \quad \text{из } \square OMD: OM =$$

$$= a\sqrt{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}. \quad \text{Установим зависимость}$$

между PO, OM и OC в  $\square POC$ :  $OM \cdot \sqrt{OP^2 + OC^2} = OP \cdot OC$  или  $a\sqrt{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \sqrt{H^2 + 2a^2} = Ha\sqrt{2}$ . Преобразуя получим

$$\frac{H^2}{a^2} = \frac{1 + \cos \alpha}{-\cos \alpha}; \quad \operatorname{tg}^2 \beta + 1 = \frac{1}{-\cos \alpha}; \quad \cos \beta = \sqrt{-\cos \alpha} \quad \text{Решение}$$

завершено, но нельзя ограничиваться вычислением  $\cos \beta$ , а следует изучить значения  $\alpha$  и убедиться в том, что  $\alpha > 90^\circ$ .

Действительно, так как  $OD=OC$  и  $OC > OM$ , то  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} > 1, \frac{\alpha}{2} > 45^\circ$ .

Таким образом изучение параметров позволяет сделать дополнительные выводы о данной величине и объяснить полученный результат.

В школьной программе отсутствует теорема косинусов для трехгранного угла.

Теорема. Если  $\alpha, \beta$  и  $\gamma$  - плоские углы трехгранного угла, а двугранный угол  $C$  противолежит плоскому углу  $\gamma$ , то  $\cos \gamma = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta \cos C$ .

Применим эту теорему к задаче 2. Рассмотрим трехгранный угол с вершиной  $C$ . Согласно теореме

$\cos \angle BCD = \cos \angle BCP \cos \angle DCP + \sin \angle BCP \sin \angle DCP \cos \angle BMD$  или обозначив  $\angle BCP = \angle DCP = \gamma$  получим

$\cos 90^\circ = \cos^2 \gamma + \sin^2 \gamma \cos \alpha$ , откуда  $\operatorname{ctg}^2 \gamma = -\cos \alpha$ . По той же

теореме для трехгранного угла  $C$  и двугранного угла  $\beta$  с ребром  $CD$  имеем  $\cos \gamma = \cos 90^\circ \cos \gamma + \sin 90^\circ \sin \gamma \cos \beta$ , откуда

$\operatorname{ctg} \gamma = \cos \beta$  и окончательно  $\cos \beta = \sqrt{-\cos \alpha}$ . Преимущество последнего решения очевидно. Отсутствует в школьной программе и теорема синусов для трехгранного угла.

Теорема. Если  $\alpha, \beta, \gamma$  - плоские углы трехгранного угла и  $A, B, C$  соответственно противолежащие им двугранные углы, то  $\frac{\sin \alpha}{\sin A} = \frac{\sin \beta}{\sin B} = \frac{\sin \gamma}{\sin C}$ . Применим эту теорему к той же задаче 2.

Рассмотрим трехгранный угол с вершиной  $C$ . Согласно приведенной теореме синусов  $\frac{\sin \angle BCD}{\sin \angle BMD} = \frac{\sin \angle BCP}{\sin \angle OFP}$  или

$\frac{1}{\sin \alpha} = \frac{\sin \gamma}{\sin \beta}$  (\*) Рассмотрим трехгранный угол с вершиной  $D$  и

двугранным углом с ребром  $DM$  и перпендикулярными гранями  $(OMD)$  и  $(DMC)$ .

По теореме косинусов для трехгранного угла с вершиной  $D$   $\cos \angle ODC = \cos \angle ODM \cos \angle CDM + \sin \angle ODM \sin \angle CDM \cos 90^\circ$

или  $\cos 45^\circ = \cos\left(90 - \frac{\alpha}{2}\right) \cos(90 - \alpha)$ , значит,  $\sin \gamma = \frac{1}{\sqrt{2} \sin \frac{\alpha}{2}}$ .

Подставив значение  $\sin \gamma$  в (\*) получим  $\sin \alpha = \sin \beta \sqrt{2} \sin \frac{\alpha}{2}$  или

$\sin \beta = \sqrt{2} \cos \frac{\alpha}{2}$ . Возводя в квадрат и вычитая по единице

получим  $\cos \beta = \sqrt{-\cos \alpha}$ .

Частные случаи теорем косинусов и синусов для трехгранного угла используются в украинских учебно-методических пособиях, в частности в «Геометрія – це нескладно». О. Тайштут, Г. Литвиненко. Київ «Магістр - S», 1997г.

Если двугранный угол  $C$  – прямой, то из теоремы косинусов имеем  $\cos \gamma = \cos \alpha \cos \beta$ , ее называют теоремой трех косинусов.

Теорема. Если два плоских угла трехгранного угла лежат в перпендикулярных плоскостях, то косинус третьего плоского угла равен произведению косинусов первых двух плоских углов.

Применим теорему о трех косинусах к задаче 2.

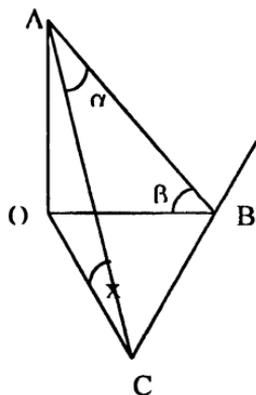
$$\cos \angle ODF = \cos \angle ODM \cdot \cos \angle MDC,$$

$$\cos 45^\circ = \cos\left(90^\circ - \frac{\alpha}{2}\right) \cos(90 - \gamma), \sin \gamma = \frac{1}{\sqrt{2} \sin \frac{\alpha}{2}}; \text{ и т.д.}$$

В журнале «Математика в школе» 1988 г, №5 учителем А.М. Фельдманом (СШ № 19 г. Минск) предложен метод прямоугольного тетраэдра (МПТ). Тетраэдр, все грани которого являются прямоугольными треугольниками называется прямоугольным тетраэдром. Доказываются некоторые утверждения, например: три прямых угла не могут сходиться в одной вершине. Суть метода в следующей теореме: по двум плоским углам разных граней прямоугольного тетраэдра можно определить любые плоские углы других граней.

Доказательство

Пусть даны углы  $\alpha$  и  $\beta$  и определяют угол  $x$ .



$\alpha$	ABC
$\beta$	AOB
$x$	AOC

Общая вершина треугольников – A, а ребра исходящие из A: AO, AB, AC. Составим функцию плоского угла из пары названных ребер

$$\sin x = \frac{AO}{AC} = \frac{AO}{AB} \cdot \frac{AB}{AC} = \frac{\sin \beta}{\cos \alpha}$$

Задача 3. В гранях острого двугранного угла лежат стороны прямого угла так, что одна сторона составляет с ребром угол  $\alpha$ , а другая - угол  $\beta$ . Найти двугранный угол.

Решение

$(l, \wedge BC) = \beta$ ;  $(l, \wedge AB) = \alpha$

Пусть  $AO \perp \delta$ , где  $\delta$  – грань двугранного угла.

Построим линейный угол AKO. Так как AB перпендикулярна BC, то по теореме о трех перпендикулярах OB

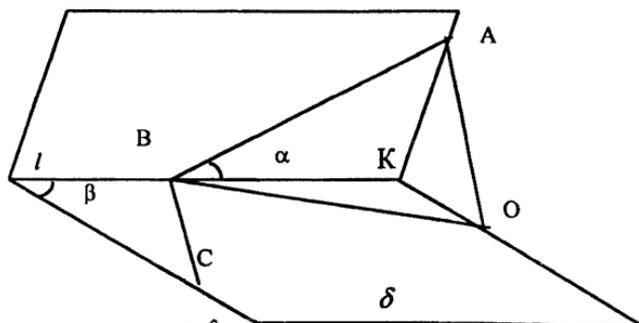
перпендикулярна BC, поэтому  $\angle KBO = 90^\circ - \beta$ . Обозначим

$\angle AKO = x$ . AOBK – прямоугольный тетраэдр.

$\alpha$	ABK	
$90^\circ - \beta$	KBO	K(KB, KO, KA)
$x$	AKO	

$$\cos x = \frac{KO}{KA} = \frac{KO}{KB} \cdot \frac{KB}{KA} = \operatorname{tg}(90^\circ - \beta) \operatorname{ctg} \alpha = \operatorname{ctg} \beta \operatorname{ctg} \alpha$$

Очевидно, что весь набор приемов будет полезен при решении задач стереометрии, а выбор самого очевидного и простого решения является целью математического исследования.



# **Математика и приложения**

УДК 517. (07.07)

**К вопросу унификации критериев оценки знаний студентов  
по десятибалльной системе**

Климович В.М., Юринок В.И.

Белорусский национальный технический университет

Корчеменко С.В.

Военная академия Республики Беларусь

Любая перестройка оценочной системы фактически означает изменение учебных требований и влечет за собой изменения в учебном процессе.

В последнее время в школах снизились требования при изучении предметов и, как следствие, резко упал уровень знаний выпускников, например, по математике. В подтверждение сказанного свидетельствуют результаты тестирования по математике, которое проводилось 18 апреля 2004 года. Например, на первое задание тестов по математике самого низкого уровня сложности на узнавание, распознавание и различение понятий (объектов изучения) ответили правильно только 43% от общего числа тестируемых Республики Беларусь.

По нашему мнению, необходимо срочно пересмотреть нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся средних учебных заведений по математике. Хорошо было бы, например, сделать как в Дании. У них тоже десятибалльная система, но наименьшей положительной оценкой (удовлетворительно) является 6 баллов.

Министерством образования Республики Беларусь рекомендовано проводить текущую и семестровую аттестацию студентов набора 2003 года тоже по десятибалльной системе оценки знаний и предлагается переводная шкала из десятибалльной системы в четырехбалльную (см. табл. 1).

Наименьшей положительной оценкой по десятибалльной системе считается 4 балла. Кроме того, Министерством предложена еще лишь общая методика определения критериев оценки знаний и компетенций студентов по десятибалльной системе без учета объема заданий. Частной методики оценки знаний студентов по математике по новой системе нет. В результате, преподаватели по-разному выставляют оценки не только при текущем контроле, но и семестровые. Это приводит

к нарушению системы образовательных стандартов, установленных в Республике Беларусь.

Например, при проведении экзамена по математике одни преподаватели предлагают 10 вопросов (заданий). Студент получает оценку в зависимости от того, на сколько вопросов ответил правильно и в каком объеме даны неполные ответы на другие вопросы. И, если из

Таблица 1

10-балльная система	4-балльная система
10	5
9	
8	
7	4
6	
5	3
4	
3	2
2	
1	

10 вопросов на 4 даны правильные ответы, то студент получает 4 балла по новой системе. Но это противоречит рекомендациям Министерства образования Республики Беларусь, в соответствии с которыми, чтобы получить 4 балла по десятибалльной системе (эквивалент 3 баллам по 4-балльной системе), необходимо ответить правильно на две трети вопросов из 10, то есть на шесть как минимум. Таким образом, происходит завышение оценок, снижается уровень требований, что в конечном итоге ухудшает качество выпускаемых специалистов. Наши наблюдения показывают, что и другие преподаватели допускают указанные недостатки при оценке знаний студентов по десятибалльной системе. Например, некоторые из них 10 делят на общее количество вопросов и умножают на число верных и полных ответов. Полученный результат, после округления до целого числа, является оценкой студенту по математике. Некоторые преподаватели предлагают задания разного уровня сложности или дают достаточное количество вопросов. Студенту ставят положительную оценку даже и в том случае, если он ни на один вопрос в полном объеме и правильно не ответил, но сумма частей, на которые даны не

полные ответы по некоторым вопросам, не меньше четырех и т.д. В результате, оценки, выставяемые преподавателями, являются завышенными и не равноценными, поскольку не учитывается переводная шкала, рекомендованная Министерством образования.

С целью унификации критериев оценки знаний студентов по математике по десятибалльной системе, нами предлагается следующая методика проведения экзамена. Эта методика будет способствовать усилению требований при аттестации студентов по новой системе и активизировать их работу при изучении математики.

Экзаменационный билет должен содержать четное и кратное трем число вопросов (заданий). Время на подготовку экзаменационного билета должно быть строго регламентировано. Мы рекомендуем 60 минут, если экзамен проводится в устной форме и 120 минут, если экзамен проводится в письменном виде. Опыт показывает, что наиболее удобно, когда билет содержит три теоретических вопроса и три задачи (всего 6 заданий). Чтобы получить 4 балла, студенту необходимо ответить правильно на две трети от общего количества заданий, т.е. на 4 вопроса. Для получения 5 баллов необходимо правильно ответить на 4 вопроса и на 25% 5-го или 6-го вопроса (или 5-го и 6-го вместе). Для получения 6 баллов необходимо правильно ответить на 4 вопроса и на 50% 5-го или 6-го вопроса (или 5-го и 6-го вместе). Для получения 7 баллов необходимо ответить на 4 вопроса и на 75% 5-го или 6-го вопроса (или 5-го и 6-го вместе). Для получения 8 баллов необходимо правильно и в полном объеме ответить на 5 вопросов. Для получения 9 баллов необходимо правильно ответить на 6 вопросов, но с 2-3 недочетами. Для получения 10 баллов необходимо ответить правильно и без замечаний на 6 вопросов.

Если студент ответил правильно меньше, чем на 4 вопроса, или ни на один не ответил, то ему выставляется в ведомость соответствующая неудовлетворительная оценка: 3 или 2 или 1 балл. Такая методика, по нашему мнению, обеспечивает единые требования при оценке знаний студентов и является стимулом к систематическому и добросовестному изучению математики независимо от формы получения образования.

**Математическое моделирование системы транспортного обслуживания сельского населения**

Лебедева Г. И.

Белорусский национальный технический университет

Основной задачей транспортных организаций является наиболее полное и своевременное удовлетворение потребностей населения в перевозках. Решение указанной задачи базируется на существующем спросе населения на передвижения. А спрос на передвижения рассчитывается, исходя из подвижности населения.

Современные социально-экономические отношения на селе внесли существенные изменения в формирование транспортных связей. Как показал анализ данных обследований, по сравнению с 1990 годом объемы внутрихозяйственных передвижений сократились. В тоже время возрос объем передвижений на пригородной маршрутной сети.

На внутрихозяйственных связях подвижность населения в среднем составляет 500 корреспонденто-километров на одного жителя в год.

Состав факторов и характер их влияния на подвижность сельского населения сохраняется (в сравнении с 90-ми годами). Разработанные автором модели применимы в настоящее время. Общая суточная подвижность сельского населения может быть определена по формуле  $P_o = 0,114 + \frac{7,2}{l}$ , количество передвижений на одного жителя в сутки.

Транспортная подвижность населения характеризует передвижения населения с использованием транспортных средств.

Коэффициент пользования транспортом зависит от различных факторов. Основными показателями, влияющими на его величину на селе, являются:

- численность населения,
- дальность передвижения,
- плотность и состояние транспортной сети района,
- уровень автомобилизации,

– развитие маршрутной сети района.

Установлено, что в зависимости от дальности передвижений коэффициент пользования транспортом может определяться по формуле:  $K_{mp} = 0,9045 \ln\left(\frac{l}{3}\right)$ .

Пассажиропоток между пунктами  $i$  и  $j$  в момент времени  $t$  определяется по формуле

$$A_{mpij}^{(t)} = \frac{a_i \cdot \Pi_m}{2l_{ij}} \cdot K_u \cdot K_{ij}, \text{ чел.}$$

где  $i$  и  $j$  – пункты отправления и прибытия;

$a_i$  – численность населения пункта отправления, чел.;

$l_{ij}$  – расстояние между пунктами  $i$  и  $j$ , км;

$K_u$  – коэффициент, учитывающий распределение пассажиропотока по времени суток.

Значения коэффициента  $K_u$ , полученные для трудовых передвижений сельского населения Белоруссии приведены в табл.1.

Таблица 1

Значения коэффициентов

Часы суток	$K_u$	Часы суток	$K_u$
1	2	1	2
4	0,012	14	0,061
5	0,009	15	0,056
6	0,016	16	0,026
7	0,046	17	0,072
8	0,098	18	0,120
9	0,251	19	0,061
10	0,038	20	0,026
11	0,020	21	0,023
12	0,023	22	0,008
13	0,034		

$K_{ij}$  – коэффициент взаимного тяготения населения  $i$  и  $j$ .

$$K_{ij} = \frac{a_j}{a_i (l_{ij})^{w_{ij}}};$$

$$w_{ij} \geq \frac{\ln(a_j) - \ln(n_c - 1) - \ln(a_i)}{\ln(l_{ij})},$$

где  $a_j$  – численность населения пункта прибытия, чел.;

$n_c$  – количество пунктов тяготения для  $i$ -го населения.

Отрицательное значение показателя  $w_{ij}$  характеризует обратное тяготение населения  $i$  и  $j$ .

Для культурно-бытовых передвижений суточный пассажиропоток между пунктами  $i$  и  $j$  равен

$$A_{К.Б.}(i,j) = \frac{a_i \Pi_{К.Б.}^c}{2l_{ij}} K_{ij}^*, \text{ чел.}$$

Суммарный суточный пассажиропоток между пунктами  $i$  и  $j$ :

$$A_{ij}^c = \sum (A_{mpij}^{(t)} + A_{К.Б.ij}).$$

Учитывая характерное для сельской местности явление наложения связей нескольких населенных пунктов к одному центру, пассажиропоток на участке  $[i, j]$  определится по формуле

$$G_{ij} = \sum_i A_{ij}^c.$$

**О нахождении дискретного спектра характеристического уравнения теории переноса излучения на основе исследования сходимости последовательностей нулей бесконечной системы полиномов Штурма**

Роговцов Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

1. При исследовании процесса многократного рассеяния света необходимо учитывать свойства решений характеристического уравнения теории переноса излучения (ТПИ) [1-3]. Данное уравнение относится к интегральным уравнениям третьего рода. Особый интерес для приложений ТПИ играет знание дискретного спектра и соответствующих ему собственных функций однородного характеристического уравнения. Хотя качественная теория указанного уравнения была развита еще в работах [1-3], вопросы, связанные с математическим обоснованием сходимости последовательностей корней, полученных на основе процедуры усечения и задающих приближенные положения точек дискретного спектра, в литературе не рассматривались. В этой статье будет восполнен этот пробел.

Пусть  $\mathbb{C}$  - множество комплексных чисел  $a \tilde{S} = [-i\infty, -i] \cup [i, i\infty]$ . Множество всех последовательностей  $\{b_s\}$ , удовлетворяющих условию

$$\sum_{s=0}^{+\infty} (2(m+s)+1) (s!/(s+2m)!) |b_s|^2 < +\infty \text{ обозначим через } I_2(m).$$

Бесконечную непрерывную дробь

$$\alpha_0 + \beta_1 (\alpha_1 + \beta_2 (\alpha_2 + \dots)^{-1})^{-1} \text{ обозначим символом}$$

$\left[ \alpha_0; \frac{\beta_1}{\alpha_1}, \frac{\beta_2}{\alpha_2}, \dots \right]$ . Конечную непрерывную дробь будем

обозначать в виде  $\left[ \alpha_0; \frac{\beta_1}{\alpha_1}, \frac{\beta_2}{\alpha_2}, \dots, \frac{\beta_n}{\alpha_n} \right]$ .

Решения однородных и неоднородных характеристических уравнений в классе  $L_2(-1, 1)$  биективным образом связаны с решениями в классе  $L_2(m)$  следующей бесконечной системы линейных алгебраических уравнений:

$$i\varepsilon_{s+1}b_{s+1}(\omega) + i\omega\zeta_s b_{s-1}(\omega) = \kappa_s b_s(\omega) - \nu_s(\omega), b_{-1}(\omega) \equiv 0, s \in N_o. \quad (1)$$

Здесь  $\omega \in \mathbb{C}$ ;  $N_o = \{0, 1, 2, \dots\}$ ;  $\{\nu_s(\omega)\}$  - заданная, а  $\{b_s(\omega)\}$  - иско-  
мая последовательности; для  $\forall s, m \in N_o$   $\varepsilon_s = s, \zeta_s = s + 2m,$

$$\kappa_s = (2(m+s)+1)(1 - \Lambda_{s+1}); \Lambda \in (0, 1); f_s = \frac{1}{2} \int_{-1}^1 P_s(\mu) \chi(\mu) d\mu; P_s(\mu) - \text{полином Лежандра}; \chi(\mu) - \text{неотрицательная функция из класса}$$

$L_2(-1, 1)$ , которая нормирована условием  $\int_{-1}^1 \chi(\mu) d\mu = 2$ . При построении алгоритма решения указанных характеристических уравнений и системы (1) необходимо выявить свойства решений такой системы:

$$\begin{cases} -\kappa_n b_n(\omega; n) + i\omega\varepsilon_1 b_1(\omega; n) = -\nu_n(\omega), \\ i\omega\zeta_1 b_0(\omega; n) - \kappa_1 b_1(\omega; n) + i\omega\varepsilon_2 b_2(\omega; n) = -\nu_1(\omega), \\ \dots \\ i\omega\zeta_{n-1} b_{n-2}(\omega; n) - \kappa_{n-1} b_{n-1}(\omega; n) + i\omega\varepsilon_n b_n(\omega; n) = -\nu_{n-1}(\omega), \\ i\omega\zeta_n b_{n-1}(\omega; n) - \kappa_n b_n(\omega; n) = -\nu_n(\omega), n \in N. \end{cases} \quad (2)$$

Обозначим через  $\tilde{D}_{n+1}(\omega; m) = \frac{1}{(n+1)!} D_{n+1}(\omega; m)$ , где

$D_{n+1}(\omega; m)$  - определитель  $(n+1)$ -го порядка основной матрицы системы (2). Через  $\mathfrak{R}_{m, p, n+1}$  обозначим множество всех нулей полинома  $\tilde{D}_{n+1}(\omega; m)$ , где  $p = p(n+1, m)$  - порядок этого полинома.

**Теорема 1.** Если для  $\forall s, m \in N_o$  выполняются равенства  $\nu_s(\omega) \equiv 0, \nu_s(m) = \varepsilon_{s+1} \zeta_{s+1} (\kappa_s \kappa_{s+1})^{-1}$ , то для  $\forall m \in N_o$  необходимым и достаточным условием существования нетривиального решения системы (1) в классе  $L_2(m)$  является существование непустого множества  $\mathfrak{R}_m$  корней уравнения

$$\mathfrak{Z}_o(\omega^2; m) = \left[ 1; \frac{\nu_o(m)\omega^2}{1}, \frac{\nu_1(m)\omega^2}{1}, \dots \right] = 0 \text{ относительно } \Lambda \in (0, 1),$$

$\omega \in \backslash \tilde{S}$ . При этом справедливы такие утверждения: 1° для  $\forall m \in N_o$   $\mathfrak{R}_m \subset (-i, i) \setminus \{0\}$ ; 2° бесконечная непрерывная дробь  $(\mathfrak{Z}_o(\omega^2; m))^{-1}$  - аналитическая функция в области  $\backslash (\mathfrak{R}_m \cup \tilde{S})$ , причем во всех точках, принадлежащих  $\mathfrak{R}_m$ , она имеет полюса 1-го порядка; 3° для  $\forall n \in N$  функции  $(\kappa_o \mathfrak{Z}_o(\omega^2; m))^{-1} \Psi_n(\omega; m)$ ,

$$\text{где} \quad \Psi_n(\omega; m) = (i\omega)^n \prod_{r=1}^n \zeta_r(\kappa_r \mathfrak{Z}_r(\omega^2; m))^{-1} \quad \text{и}$$

$$\mathfrak{Z}_r(\omega^2; m) = \left[ 1; \frac{\nu_r(m)\omega^2}{1}, \frac{\nu_{r+1}(m)\omega^2}{1}, \dots \right], \text{ аналитичны в области}$$

$\backslash (\mathfrak{R}_m \cup \tilde{S})$  и имеют полюса 1-го порядка в любой точке, принадлежащей  $\mathfrak{R}_m$ ; 4°  $\mathfrak{R}_o \neq \emptyset$ ; 5° если  $\mathfrak{R}_m \neq \emptyset$ ,  $k_l(m) \in (0, 1)$  и  $(ik_l(m)) \in \mathfrak{R}_m$ , то  $(-ik_l(m)) \in \mathfrak{R}_m$  ( $l \in N$ ;  $l$  - номер положительного корня уравнения  $\mathfrak{Z}_o(\omega^2; m) = 0$ ; корни нумеруются в порядке их возрастания); 6° если  $\mathfrak{R}_m \neq \emptyset$ , то для  $\forall (ik_l(m)) \in \mathfrak{R}_m$  справедливо равенство

$$\left. \frac{d[\kappa_o \mathfrak{Z}_o(\omega^2; m)]}{d\omega} \right|_{\omega=ik_l(m)} = \frac{i}{k_l(m)} \left[ \kappa_o + \sum_{n=1}^{+\infty} \kappa_n \Psi_n^2(ik_l(m)) \prod_{r=1}^n \frac{\varepsilon_r}{\zeta_r} \right], \text{ причем}$$

его правая часть - ограниченное число, отличное от нуля.

С использованием метода математической индукции можно выявить свойства коэффициентов полиномов  $\tilde{D}_{r+1}(\omega; m)$ , знание которых позволяет с учетом формы системы (2) доказать верность следующей теоремы.

**Теорема 2.** Если выполнены условия теоремы 1, то имеют место такие утверждения: 1°  $\mathfrak{R}_{m,p,n+1} = \{\pm ik_l(m; p; n+1) \mid l = \overline{1, n^*}, n^* = (p/2); k_l = (m; p; n+1) \in R_+\}$ ; 2° для  $\forall r \in N$  верна рекуррентная формула

$$\tilde{D}_{r+1}(\omega; m) = -\tilde{\kappa}_r D_r(\omega; m) + \omega^2 \tilde{\varepsilon}_r \tilde{\zeta}_r \tilde{D}_{r-1}(\omega; m), \quad \text{где}$$

$$\tilde{\varepsilon}_r = 1, \tilde{\zeta}_r = (1+r)^{-1} \zeta_r, \tilde{\kappa}_r = (1+r)^{-1} \kappa_r, \quad \tilde{\kappa}_o = \kappa_o, \quad \tilde{D}_o(\omega; m) \equiv 1,$$

$\tilde{D}_1(\omega; m) = -\kappa_0$ ; 3° для  $\forall n \in N$  полиномы  $D_{n+1}(\omega; m)$  имеют нули только первого порядка, причем число этих нулей четно ( $2 \leq p \leq n+1$ ); 4° множество  $\mathfrak{R}_{m,p,n+1}$  равно множеству всех нулей конечной непрерывной дроби  $\mathfrak{F}_{o,n}(\omega; m) =$

$$= \left[ 1; \frac{\nu_0(m)\omega^2}{1}, \frac{\nu_1(m)\omega^2}{1}, \dots, \frac{\nu_n(m)\omega^2}{1} \right]; 5^\circ \text{ для } \forall r \in N \quad \tilde{D}_r(0; m) =$$

$$= (-1)^r \prod_{s=1}^r \tilde{\kappa}_{s-1}; 6^\circ \text{ если } \mathfrak{R}_m \neq \emptyset, \text{ то для } \forall ik_s(m) \in \mathfrak{R}_m,$$

выполняются равенство  $\tilde{D}_{n+1}(ik_s(m); m) = (k_s(m))^{n+1} \Psi_{n+1}(ik_s(m))$ , причем  $\exists n_0 \in N$ , что для любых конечных  $n \geq n_0$

$\tilde{D}_{n+1}(ik_s(m); m) \neq 0$ ; 7° для  $\forall ik_s(m) \in \mathfrak{R}_m \neq \emptyset$

$\lim_{n \rightarrow +\infty} \tilde{D}_n(ik_s(m); m) = 0$ ; 8° для  $\forall n \in N$  система полиномов

$\tilde{D}_{n+1}(ik; m), \tilde{D}_n(ik; m), \dots, \tilde{D}_1(ik; m), \tilde{D}_0(ik; m)$  является системой полиномов Штурма для уравнения  $\tilde{D}_{n+1}(ik; m) = 0$  по отношению к  $k \in \mathfrak{R}_+$ .

**Теорема 3.** Пусть выполнены допущения теоремы 1. Тогда для  $\forall m \in N_0$  и  $\forall l \in N$  числовая последовательность  $\{k_l(m; 2l; 2l),$

$k_l(m; 2l; 2l+1), k_l(m; 2l+2; 2l+2), k_l(m; 2l+2; 2l+3), k_l(m; 2l+4;$

$2l+4), \dots\}$  является монотонно убывающей, причем для  $\forall l \in N$

существует предел  $\lim_{r \rightarrow +\infty} k_l(m; p(r, m); r) = k_l^*(m)$  и  $k_l^*(m) > 0$ .

Обозначим через  $\mathfrak{R}_m^+(\beta)$  и  $\mathfrak{R}_m^*(\beta)$  соответственно множества всех чисел  $k_l(m)$  и  $k_l^*(m)$ , которые принадлежат интервалу  $(0, \beta)$ , где  $\beta \in (0, 1)$ .

**Теорема 4.** Допустим, что верны предположения теоремы 1. Тогда для  $\forall m \in N_0$  и  $\forall \beta \in (0, 1)$  множества  $\mathfrak{R}_m^+(\beta)$  и  $\mathfrak{R}_m^*(\beta)$  равны друг другу.

## Литература

1. Масленников М.В. Проблема Милна с анизотропным рассеянием. Труды математического института АН СССР. 1968. Т.97.
2. Гермогенова Т.А., Шулая Д.А. О характеристическом уравнении теории переноса излучения // Докл. АН СССР. 1976. Т.231, № 4. С.841-844.
3. Роговцов Н.Н. О решении характеристического уравнения теории переноса излучения в замкнутой форме// Труды международной конференции, посвященной 90-ю академика Ф.Д. Гахова (Беларусь, Минск, февраль 16-20, 1996): Краевые задачи, специальные функции и дробное исчисление. Минск. 1996. С.305-312.

УДК 515.552

### Теорема Пифагора в $n$ -мерном пространстве

Соколова Н.М.

Белорусский национальный технический университет

В свое время Пифагор предсказал, что полное воплощение идеи о значении геометрических форм, человечество познает в эпоху Водолея, которая наступила вместе третьим тысячелетием.

Знаменитая теорема Пифагора на плоскости – это частный, но основополагающий случай обобщения теоремы на  $n$ -мерные евклидовы пространства.

Принятая теорема Пифагора в многомерном пространстве – это всего лишь квадрат длины вектора, квадрат полилинейной формы. Геометрическая иллюстрация – конфигурационная структура на плоскости: каждая гипотенуза становится катетом на следующем шаге, к квадрату катета прибавляется квадрат очередной координаты. По числу ненулевых координат определяется валентность полилинейной формы, но не размерность пространства.

Для формулировки обобщенной теоремы рассмотрим бином степени.

Выберем такие два положительных числа, чтобы они не равнялись единице и сумма их тоже не равнялась единице.

$$a_1 > 0, \quad b_1 > 0, \quad a_1 + b_1 = c \neq 1, \quad a_1 \neq 1, \quad b_1 \neq 1.$$

Бином степени  $n$  запишем в виде:

$$c^n = (a_1 + b_1)^n = (a_1 + b_1)c^{n-1} = a_1c^{n-1} + b_1c^{n-1} \equiv a_n^n + b_n^n,$$

$$\left(\frac{a_n}{c}\right)^n + \left(\frac{b_n}{c}\right)^n \equiv 1.$$

$$\text{Здесь } \begin{cases} a_n^n \equiv a_1c^{n-1} \\ b_n^n \equiv b_1c^{n-1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_n = a_1^{\frac{1}{n}}c^{\frac{n-1}{n}} \\ b_n = b_1^{\frac{1}{n}}c^{\frac{n-1}{n}} \end{cases} \quad (1)$$

Преобразуем соотношения (2):

$$\begin{cases} \frac{a_1}{a_n} = \left(\frac{a_n}{c}\right)^{n-1} \\ \frac{b_1}{b_n} = \left(\frac{b_n}{c}\right)^{n-1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a_n}{c} = \left(\frac{a_1}{a_n}\right)^{\frac{1}{n-1}}; \\ \frac{b_n}{c} = \left(\frac{b_1}{b_n}\right)^{\frac{1}{n-1}}. \end{cases} \quad (2)$$

Значения  $\frac{a_n}{c}$ ,  $\frac{b_n}{c}$  подставим в уравнение (1):

$$\left(\frac{a_n}{c}\right)^n + \left(\frac{b_n}{c}\right)^n \equiv \left(\frac{a_1}{a_n}\right)^{\frac{n}{n-1}} + \left(\frac{b_1}{b_n}\right)^{\frac{n}{n-1}} \equiv 1. \quad (3)$$

Обозначим через  $p$  величину  $\frac{n}{n-1}$ ,

$$p = \frac{n}{n-1} \Rightarrow n = \frac{p}{p-1} .$$

и перепишем тождество (4) в соответствии с обозначением

$$\left( \frac{a \frac{p}{p-1}}{c} \right)^{\frac{p}{p-1}} + \left( \frac{b \frac{p}{p-1}}{c} \right)^{\frac{p}{p-1}} \equiv \left( \frac{a_1}{a \frac{p}{p-1}} \right)^p + \left( \frac{b_1}{b \frac{p}{p-1}} \right)^p \equiv 1 .$$

Переменную (букву)  $p$  заменим переменной (буквой)  $n$ , которая обычно применяется при записи показателя степени

$$\left( \frac{a \frac{n}{n-1}}{c} \right)^{\frac{n}{n-1}} + \left( \frac{b \frac{n}{n-1}}{c} \right)^{\frac{n}{n-1}} \equiv \left( \frac{a_1}{a \frac{n}{n-1}} \right)^n + \left( \frac{b_1}{b \frac{n}{n-1}} \right)^n \equiv 1 ,$$

(5)

При этом выполняются соотношения:

$$\begin{cases} \left( \frac{a_1}{a \frac{n}{n-1}} \right)^n \equiv \left( \frac{a \frac{n}{n-1}}{c} \right)^{\frac{n}{n-1}} \\ \left( \frac{b_1}{b \frac{n}{n-1}} \right)^n \equiv \left( \frac{b \frac{n}{n-1}}{c} \right)^{\frac{n}{n-1}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a_1}{a \frac{n}{n-1}} \equiv \left( \frac{a \frac{n}{n-1}}{c} \right)^{\frac{1}{n-1}} ; \\ \frac{b_1}{b \frac{n}{n-1}} \equiv \left( \frac{b \frac{n}{n-1}}{c} \right)^{\frac{1}{n-1}} \end{cases}$$

$\Rightarrow$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{a_{\frac{n}{n-1}}}{c} \equiv \left( \frac{a_1}{a_{\frac{n}{n-1}}} \right)^{n-1} \\ \frac{b_{\frac{n}{n-1}}}{c} \equiv \left( \frac{b_1}{b_{\frac{n}{n-1}}} \right)^{n-1} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a_{\frac{n}{n-1}}^n = a_1^{n-1} c; \\ b_{\frac{n}{n-1}}^n = b_1^{n-1} c. \end{array} \right.$$

(6)

Из равенств (3) и (6) определим  $a_1$  и  $b_1$ :

$$a_1 = \frac{a_{\frac{n}{n-1}}^n}{c^{n-1}}, \quad b_1 = \frac{b_{\frac{n}{n-1}}^n}{c^{n-1}},$$

(3')

$$a_1 = \frac{a_{\frac{n}{n-1}}^{\frac{n}{n-1}}}{c^{\frac{n-1}{n-1}}}, \quad b_1 = \frac{b_{\frac{n}{n-1}}^{\frac{n}{n-1}}}{c^{\frac{n-1}{n-1}}}.$$

(6')

Сравнивая зависимости для  $a_1$  и  $b_1$ , установим связи между  $a_n$  и  $a_{\frac{n}{n-1}}$ ;  $b_n$  и  $b_{\frac{n}{n-1}}$ :

$$\frac{a_{\frac{n}{n-1}}}{\frac{n-1}{n-1}} = a_n^{n-1} c^{2-n}; \quad \frac{b_{\frac{n}{n-1}}}{\frac{n-1}{n-1}} = b_n^{n-1} c^{2-n}.$$

(7)

Составим произведения вида  $a_n \cdot a_{\frac{n}{n-1}}$ ,  $b_n \cdot b_{\frac{n}{n-1}}$  и сложим эти произведения (с учетом (7)):

$$a_n \cdot a_{\frac{n}{n-1}} = a_n \cdot a_n^{n-1} c^{2-n} = a_n^n c^{2-n};$$

$$b_n \cdot b_{\frac{n}{n-1}} = b_n \cdot b_n^{n-1} c^{2-n} = b_n^n c^{2-n};$$

$$a_n \cdot a_{\frac{n}{n-1}} + b_n \cdot b_{\frac{n}{n-1}} = a_n^n c^{2-n} + b_n^n c^{2-n} = c^2 \left( \left( \frac{a_n}{c} \right)^n + \left( \frac{b_n}{c} \right)^n \right) = c^2,$$

$$n \geq 2.$$

Получим формулу

$$a_n \cdot a_{\frac{n}{n-1}} + b_n \cdot b_{\frac{n}{n-1}} = c^2.$$

(8)

Эта формула описывает теорему Пифагора в  $n$ -мерном пространстве.

Здесь  $a_n$  и  $b_n$  длины ребер многогранников в  $n$ -мерном пространстве, построенных по закону (2) на основе  $a_1, b_1, c = a_1 + b_1$ ;  $a_{\frac{n}{n-1}}, b_{\frac{n}{n-1}}$  также являются длинами ребер многогранников в  $n$ -мерном пространстве, построенных по закону (7) на основе  $a_1, b_1, c = a_1 + b_1$ .

Геометрически теорему (8) можно интерпретировать следующим образом: площадь квадрата со стороной, равной  $c$ , равна сумме площадей двух прямоугольников со сторонами  $a_n, a_{\frac{n}{n-1}}$  и  $b_n, b_{\frac{n}{n-1}}$  для всех  $n > 2$ . Только при  $n = 2$

прямоугольники становятся квадратами:  $n = \frac{n}{n-1} = 2$  и тогда

$$a_n \cdot a_{\frac{n}{n-1}} = a_2^2, b_n \cdot b_{\frac{n}{n-1}} = b_2^2 \Rightarrow a_2^2 + b_2^2 = c^2.$$

Итак, только при  $n = 2$  квадрат раскладывается на сумму двух квадратов; для всех остальных  $n > 2$  квадрат раскладывается на сумму двух прямоугольников.

Таким образом, геометрическая интерпретация теоремы (8) приводит к доказательству великой теоремы Ферма.

Ферма сформулировал свою теорему в 1630 году следующим образом: «невозможно разложить ни куб на два куба, ни биквадрат на два биквадрата и вообще никакую степень, большую квадрата, на две степени с тем же показателем».

В современной формулировке теорема Ферма – это утверждение, что «для любого натурального числа  $n > 2$ , уравнение  $a^n + b^n = c^n$  не имеет решений в целых положительных числах  $a, b, c$ ».

В такой постановке теорема является объектом исследования в теории чисел, и поэтому подход к доказательству теоремы всегда был одинаковый – выбираем натуральное  $n$  и разными методами перебираем массивы чисел.

В этой работе применен геометрический подход: выбраны два отрезка прямой и рассматривается эволюция этих двух величин и их суммы при переходе из пространства одной размерности в пространство другого измерения.

Теорема Пифагора не только доказывает теорему Ферма. У нее много интересных приложений. Если учесть, что теорему можно распространить на

полиномы:  $c^n = (a_1 + b_1 + \dots + p_1)^n$ , то можно упростить

тензорное исчисление (вместо  $n^p$  операций всего  $n \cdot p$  операций); в каждом евклидовом пространстве размерности  $n$  существует область, размерность которой условно можно

считать «дробной»:  $\frac{n}{n-1} = 1 + \frac{1}{n-1} = (n-1) \cdot \frac{1}{n-1} + \frac{1}{n-1}$ ,

в ней  $n \neq 1$ ; преобразование пространства с применением новой теоремы Пифагора разделяется на два преобразования, отдельно – растяжения и отдельно – поворота.

**Успокоение линейной автономной системы с запаздыванием второго порядка посредством регулятора вырождения**

Карпук В.В., Метельский А.В.

Белорусский национальный технический университет

Рассмотрим систему линейных дифференциально-разностных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = A_0 x(t) + A_1 x(t-h) + bu(t), & t \geq 0, \\ x(t) = \varphi(t), & t \in [-h, 0], \varphi(\cdot) \in C([-h, 0], R^n) \end{cases} \quad (1)$$

Здесь  $x$  –  $n$ -вектор,  $u$  – скалярное управление,  $A_0, A_1$  – постоянные  $n \times n$ -матрицы,  $b$  – постоянный  $n$ -вектор,  $h > 0$  – запаздывание.

*Определение.* Систему (1) называют полностью управляемой на  $I' = [0; t_1]$ ,  $t_1 > 0$  – фиксированный момент времени, если для всякой начальной функции  $\varphi(t), t \in [-h, 0]$ , найдется суммируемое с квадратом управление  $u(t), t \in T: u(\cdot) \in L_2(T, R)$  такое, что  $x(t) \equiv 0, t \in [t_1 - h, t_1]$ .

Пусть для системы (1) выполнен спектральный критерий полной управляемости [1]:

$$\text{rank} \left[ pE - A_0 - A_1 e^{-ph}, b \right] = n \forall p \in C, \quad (2)$$

где  $E$  – единичная матрица,  $C$  – множество комплексных чисел.

Включим систему (1) регулятором:

$$\begin{cases} u(t) = \sum_{i=0}^m (G_i x(t-ih) + H_i y(t-ih)), \\ \dot{y}(t) = \sum_{i=0}^m (C_i x(t-ih) + D_i y(t-ih)). \end{cases} \quad (3)$$

Здесь  $y$  –  $l$ -вектор,  $G_i, H_i, C_i, D_i, i = \overline{0, m}$  – постоянные матрицы подходящих размеров.

Для удобства записи положим  $A_i = 0, i = \overline{2, m}$ . В результате получим замкнутую систему:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = \sum_{i=0}^m ((A_i + BG_i)x(t - ih) + BH_i y(t - ih)), \\ \dot{y}(t) = \sum_{i=0}^m (C_i x(t - ih) + D_i y(t - ih)). \end{cases} \quad (4)$$

Пусть  $(\cdot)'$  штрих обозначает операцию транспонирования матрицы (вектора).

*Определение.* Система (1) ( $u(\cdot) = 0$ ), называется [2] точно вырожденной в направлении  $g \in R^n (g \neq 0)$ , если  $g'x(t) \equiv 0, t \geq (n-1)h$ , для любой начальной функции  $\varphi(t), t \in [-h, 0]$ .

В частности, в системе (1) могут вырождаться несколько фазовых переменных:  $x_i(t) \equiv 0, t \geq (n-1)h, i \in \overline{1, n}$  ( $x(\cdot) = \text{col}(x_1, \dots, x_n)$  – столбец фазовых переменных).

Если найдутся матрицы  $G_i, H_i, C_i, D_i, i = \overline{0, m}$ , такие, что в системе (4) вырождаются первые  $n$  компонент, то регулятор (3) решает задачу полной управляемости (успокоения) исходной системы.

Пусть в (1)  $n = 2$ . Без потери общности считаем, что  $b = \text{col}(0; 1)$ . Обозначим  $A_k = (a_{ij}^k)$ ,  $\lambda = e^{-ph}$ . Условие (2) полной управляемости системы (1) в этом случае равносильно несовместности системы уравнений

$$\begin{cases} a_{11}^0 + a_{11}^1 \lambda - p = 0, \\ a_{12}^0 + a_{12}^1 \lambda = 0. \end{cases}$$

Если уравнение  $a_{12}^0 + a_{12}^1 \lambda = 0$  имеет корень, то обозначим его  $\lambda_0$ , положим  $p_1 = a_{11}^0 + a_{11}^1 \lambda_0$ , в противном случае  $p_1$  – любое действительное число. Число  $p_1$  войдет в спектр замкнутой системы, другие элементы спектра могут быть назначены.

Пусть  $u \in R$ , обозначим  $u = x_3$ , тогда рассматриваемая задача сводится к следующей: для системы  $\dot{x}(t) = \sum_{k=0}^m \tilde{A}_k x(t - kh)$ , где

$x \in R^3$ ,  $\tilde{A}_k = (\tilde{a}_{ij}^k)$ ,  $i, j = \overline{1,3}$ ,  $\tilde{a}_{1j}^k = a_{1j}^k$ ,  $j = \overline{1,3}$ ,  $k = \overline{0,m}$ ,  
 подобрать коэффициенты  $\tilde{a}_{ij}^k$ ,  $i = \overline{2,3}$ ,  $j = \overline{1,3}$ ,  $k = \overline{0,m}$ , таким  
 образом, чтобы в ней выродились первые две компоненты.

*Пример.* Для системы управления  $\begin{cases} \dot{x}(t) = y(t-1), \\ \dot{y}(t) = u(t) \end{cases}$  замкнутая

система имеет вид (здесь  $p_1=0$  и  $\det(\tilde{A}(\lambda) - pE) \equiv -p^3$ ):

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = y(t-1), \\ \dot{y}(t) = -x(t) + 2x(t-1) - x(t-2) - \frac{3}{2}y(t) + 2y(t-1) - \\ \quad - \frac{1}{2}y(t-2) - z(t) + 3z(t-1) - 3z(t-2) + z(t-3), \\ \dot{z}(t) = \frac{3}{2}x(t) - \frac{1}{2}x(t-1) + \frac{9}{4}y(t) - \frac{1}{4}y(t-1) + \frac{3}{2}z(t) - 2z(t-1) + \frac{1}{2}z(t-2). \end{cases}$$

В случае замыкания этой системы регулятором нейтрального типа можно обойтись двумя запаздываниями:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = y(t-1), \\ \dot{y}(t) = -x(t) - x(t-1) + \frac{1}{2}\dot{x}(t-1) - 2y(t) - \frac{5}{2}y(t-1) + \dot{y}(t-1) + \\ \quad + z(t) - z(t-2) - 2\dot{z}(t-1), \\ \dot{z}(t) = -2x(t) - 4y(t) + \frac{1}{2}\dot{y}(t-1) + 2z(t) - 2z(t-1) - \dot{z}(t-1). \end{cases}$$

Изложенные результаты применимы к аналитическому конструированию регуляторов в объектах управления, описываемых линейными автономными системами с запаздыванием.

### Литература

1. Метельский А.В. О построении успокаивающих управлений для дифференциально-разностных систем с соизмеримыми запаздываниями // Дифференциальные уравнения. – 1995. – Т. 31. – № 12. – С. 1989-1995.
2. Метельский А.В. Проблема точечной полноты в теории управления дифференциально-разностными системами // Успехи математических наук. – 1994. – Т. 49. – Вып. 2 (296). – С. 103-140.

**Об эквивалентности математических моделей  
параметрических и крутильных колебаний  
при исследовании устойчивости**

Микулик Н.А., Рейзина Г.Н.

Белорусский национальный технический университет

Изложены два подхода к исследованию устойчивости колебаний систем и обеспечения эффективного снижения вибраций.

Современные математические модели колесных машин описывают физические процессы, происходящие в деталях и узлах подвески, силовой передаче и др., используя различные расчетные схемы одной и той же системы транспортной машины. В настоящее время имеются работы, в которых показаны связанность крутильных колебаний трансмиссии с вертикальными, угловыми и продольными колебаниями подрессоренных и непрорессоренных масс поступательно движущегося автомобиля.

Так, в работах [1,2] показано влияние упругой подвески ведущего моста на собственные частоты и особенно на первую низшую частоту трансмиссии. В работе [2] авторами предложена математическая модель динамики поступательно движущегося автомобиля с учетом крутильных колебаний трансмиссии совместно с вертикальными, продольно-угловыми колебаниями массы автомобиля на упругих элементах подвески и шин. Математическая модель расчетной схемы с одним ведущим задним мостом и рессорной подвеской (без учета диссипативных сил) представлялась системой дифференциальных уравнений двенадцатого порядка:

$$C\ddot{w} + Aw = 0, \quad (1)$$

где  $C$  – матрица коэффициентов инерций,

$A$  – симметричная матрица коэффициентов жесткостей.

Решение таких систем проводится численными методами. Расчет собственных частот пятимассовой крутильной схемы с учетом линейных колебаний показал, что собственные частоты трансмиссии снизились: первая собственная частота силовой передачи с 2,16 до 1,32 Гц, а вторая частота повысилась с 18,02 до 19,02. При этом продольно-угловая частота поступательно

движущейся массы повысилась с 16,24 до 18,02 Гц. Анализ устойчивости системы в этом случае является затруднительным.

Проводя анализ движений и сил, действующих на каждую часть физической системы, авторы пришли к эквивалентной математической модели, состоящей из неоднородного уравнения второго порядка с периодическими коэффициентами:

$$\ddot{z} + k\dot{z} + w^2(1 + h \cos vt)z = f(t), \quad (2)$$

где  $z$  – вертикальные колебания подрессоренной части машины,

$k$  – коэффициент демпфирования подрессоренной части,

$w$  – собственная частота подрессоренной части,

$v$  – собственная частота, возникающая вследствие кинематического возмущения механизма с переменным передаточным отношением и соотношением скоростей, действующих на вращающиеся движущиеся массы системы,

$h$  – коэффициент возбуждения,

$f(t)$  – вынужденные колебания, возбуждающиеся

внешним воздействием.

Получены аналитические решения:

$$z(t) = z_1 \int_0^t \frac{z_2}{w(t)} f(t) dt + z_2 \int_0^t \frac{z_1}{w(t)} f(t) dt,$$

где

$$z_1 = e^{\left(\frac{\lambda - k}{2}\right)t} \cos\left(\frac{v}{2}t + \alpha\right), \quad z_2 = e^{-\left(\frac{\lambda + k}{2}\right)t} \sin\left(\frac{v}{2}t + \alpha\right),$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{h^2 w}{4v} - \left(w - \frac{v}{2}\right)^2}, \quad \alpha = \operatorname{arctg} \left( \frac{\left(w - \frac{v}{2}\right) - \frac{hw^2}{4w}}{\lambda} \right).$$

Уравнение (2) является одним из видов классического уравнения Матье. Из теории [4] известно, что при определенных соотношениях между его параметрами оно имеет неограниченно возрастающие решения, которые заполняют целые области на плоскости. Данное явление называется параметрическим резонансом системы, а области значений

параметров, при которых наступает этот резонанс, называют областями динамической неустойчивости системы. Параметрический резонанс может возникнуть в рассматриваемой модели при следующих соотношениях между параметрами:  $k = w/v$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots, n$ .

В соответствии с числом  $k$  различают первую, вторую, третью и т.д. области динамической неустойчивости. Область, лежащая вблизи  $w = v$ , наиболее опасна – это главная часть динамической неустойчивости. Ее границы выражаются зависимостью

$$1 - \sqrt{\frac{h^2}{4} - \frac{4k^2}{v^2}} < \left(\frac{2w^2}{v}\right)^2 < 1 + \sqrt{\frac{h^2}{4} - \frac{4k^2}{v^2}}.$$

Необходимо отметить, что диссипативные свойства системы оказывают существенное влияние на параметрический резонанс.

Таким образом, предлагаемая эквивалентная математическая модель содержит минимум произвольных предположений по сравнению с ранее описанными в работах [1-3], и имеет ряд принципиальных преимуществ: получение аналитических решений; условия возникновения как вынужденных, так и параметрических резонансов; условия устойчивости колебательной системы.

### Литература

1. Микулик Н.А. Динамические системы с реактивными звеньями. – Мн.: Выш.шк., 1985 – 112 с.
2. Семенов В.М., Кондрашкин С.И. и др. – О динамике автомобиля как колебательной системы со многими степенями свободы. – «Автомобильная промышленность», 1976, № 4.
3. Рейзина Г.Н. – О случайном возбуждении параметрических колебаний дополнительного подрессоривания /Conference Materials, – Kyiv, 1998, с.429.
4. Болотин В.В. Динамическая устойчивость упругих систем. – М., 1966.

Нифагин В.А.

Белорусский национальный технический университет

Применение методов теории функций комплексного переменного в пространстве  $C^1$  для решения плоских задач механики сплошных сред, в частности механики деформируемого твердого тела позволило получить эффективный аппарат построения аналитических решений краевых задач в замкнутой форме [1]. Однако попытки обобщения такого подхода на пространственный случай наталкиваются на ряд принципиальных трудностей, связанных в первую очередь с недостаточной разработанностью теории функций многих комплексных переменных. В работе [2] введена единая структура матричных переменных  $C^2$  и функций, обобщающая представления на пространственный случай и позволяющая компактно записать основные уравнения среды, а также интегралы общего решения этих уравнений.

Так для бигармонической функции  $U$  было получено комплексное представление в  $C^2$  через аналитические матричные функции матричной переменной:

$$4U = \overline{z^{(2)}}\varphi\left(z^{(2)}\right) + \overline{\varphi}\left(\overline{z^{(2)}}\right)z^{(2)} + \chi\left(z^{(2)}\right) + \overline{\chi}\left(\overline{z^{(2)}}\right), \quad (1)$$

где  $z^{(2)} = \begin{pmatrix} z_1 & z_2 \\ -\overline{z}_2 & \overline{z}_1 \end{pmatrix}$ .

Действительная обобщенная функция Эри в форме  $U(x_1, x_2, x_3, x_4)$  позволяет найти компоненты тензоры напряжений и вектора перемещений, на основе которых были получены комплексные представления через две аналитические матричные функции матричной переменной  $z^{(2)}$  для пространственного случая.

Рассмотрим применение аппарата функций многих комплексных переменных для описания пространственных

краевых задач теории пластичности в больших деформациях (геометрическая нелинейность) [3-4]. С учетом вырождения  $x_4 = 0$  из соотношений (1) имеем формулировку краевой задачи в перемещениях для полулинейного материала

$$a_1 \varphi(t^{(2)}) + \frac{a_2 \sqrt{\overline{\omega'(t^{(2)})}}}{\sqrt{\overline{\varphi'(t^{(2)})}}} \int_{\Gamma} \sqrt{\overline{\varphi'(t^{(2)}) \omega'(t^{(2)})}} d\gamma +$$

$$+ \overline{\chi}(t^{(2)}) = f(t^{(2)}), \quad (2)$$

где  $z^{(2)} = \omega(\zeta^{(2)})$  - квазиконформное отображение области

$B'$  на область  $B$  пространства  $C^{(2)}$ .  $a_1, a_2$  - постоянные.

Компоненты вектора перемещений  $u_m$  заданные на пространственном контуре  $\Gamma$  определяют функцию

$$f(t) = D_{z^{(2)}}(f_1(t), f_2(t), f_4(t), 0),$$

Данная задача относительно регулярных потенциалов  $\varphi(z^{(2)})$  и  $\chi(z^{(2)})$  является существенно нелинейной, в отличие от аналогичной в линейной теории упругости, что не позволяет использовать разработанный аналитический аппарат. Отметим, что конфигурация недеформированного тела обычно известна, поэтому функция  $\omega(\zeta^{(2)})$  считается заданной. Для постановки краевой задачи в напряжениях, когда на границе задаются внешние силы следует учитывать неопределенность их направлений, поэтому ограничимся случаем так называемых «мертвых» или «следающих» нагружений. В первом случае направления внешних поверхностных усилий фиксированы относительно недеформированного тела, например, силы действуют в направлении нормали к поверхности. Во втором случае направления поверхностных усилий сохраняют ориентацию относительно деформированной конфигурации, например, в направлении нормали к последней.

Для формулировки краевого условия на контуре, где усилия заданы главным вектором  $V$  с учетом квазиконформного отображения области на каноническую

$$V = \int_{\Gamma} F(\omega(t^{(2)})) g(t^{(2)}) d\gamma, \quad (3)$$

где множитель перед дифференциалом пространственной дуги контура определяется левой частью (2).

Тогда соотношение для усилий на  $\Gamma$  запишется

$$(a_1 - 1) \cdot \varphi(t^{(2)}) + \frac{a_2 \sqrt{\overline{\omega'}(t^{(2)})}}{\sqrt{\overline{\varphi'}(t^{(2)})}} \int_{\Gamma} \sqrt{\overline{\varphi'}(t^{(2)}) \overline{\omega'}(t^{(2)})} d\gamma + \\ + \overline{\chi}(t^{(2)}) = -\frac{icV}{2\mu} + c_1. \quad (4)$$

В смешанной краевой задаче на части  $\Gamma_1$  контура  $\Gamma$  заданы перемещения, а на части  $\Gamma_2$  - усилия, краевые условия (2), (4) задают на соответствующих частях  $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$  границы  $\Gamma$ . В задачах для односвязных областей комплексные потенциалы однозначны. Для неодносвязных областей возможна неоднозначность потенциалов, которая устраняется заданием асимптотик напряженного состояния на бесконечности.

### Литература

1. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости - М.: Наука, 1966.
2. Александров А.Я., Соловьев Ю.И. Пространственные задачи теории упругости. - М.: Наука, 1978.
3. Александрович А. И. Применение теории функций двух комплексных переменных к теории упругости. ДАН СССР, т. 232, N 3, 1977.
4. Нифагин В. А. Вариант теории пластичности в конечных деформациях: Сб. трудов междунар. НТК БНТУ, 2003, с. 32-38.

**Многоструктурный подход  
к обучению студентов инженерно-экономического профиля  
по математике**

Глинская Е.А., Прусова И.В., Прихач Н.К.  
Белорусский национальный технический университет

Европейская система образования уже давно использует такие технологии как: электронные учебники, средства электронного тестирования и контроля знаний, сетевые курсы, виртуальные студенческие конференции, виртуальные кафедры и вузы.

Современные вузы уже не могут игнорировать новые технологии в обучении. При этом нужно учитывать, что для нашего образования характерными качествами всегда были фундаментальность знаний и консерватизм как сохранение лучших традиций.

Поскольку к коренной смене существующей системы образования на европейский вариант не готовы на сегодняшний день ни вузы, ни студенты, то единственно целесообразно представляется адаптация наиболее перспективных образовательных технологий к нашей вузовской среде.

Выбирая технологию обучения, необходимо учитывать возможность ее реализации, ориентацию выпускников на их область деятельности.

Потребность в повышении качества подготовки экономистов обусловлена математизацией науки в целом, а также, в частности, по причине глубокого проникновения математических методов в научные исследования по экономике.

Эта потребность связана с совершенствованием преподавания математики.

На кафедре инженерной математики в обучении студентов инженерно-экономического профиля по математике и информатике ключевую позицию среди современных технологий занимает широкое внедрение в учебный процесс компьютерной техники, математического моделирования.

К примеру, на приборостроительном факультете создание учебно-методического комплекса осуществляется по следующим направлениям:

1) Создание компьютерного курса по высшей математике и информатике, а именно: электронные учебные пособия, компьютерные тесты, компьютерный практикум и задания для самостоятельной работы, а также проведение лабораторных занятий с использованием символьных пакетов MATHCAD, MATLAB, STATISTICA и т.д. Так, на приборостроительном и механико-технологическом факультетах проводятся практические и лабораторные занятия по следующим темам: методы решения систем линейных и нелинейных уравнений; интерполяционные методы приближения функций; аппроксимация функций методом наименьших квадратов; численное интегрирование; различные методы решения уравнений в частных производных; статистическое моделирование теоремы Бернулли; выборки и их представление; критерий Хи-квадрат проверки гипотез; линейный регрессионный анализ и т.д.

2) Создание учебных программ по математике и информатике с целью интеграции поименованных дисциплин со смежными и профилирующими дисциплинами технических наук. Эти программы предусматривают формирование у студентов навыков работы на персональном компьютере, развитие их интеллекта и способности к алгоритмическому операционному мышлению; умение рационально и эффективно использовать имеющиеся современные программные средства для решения задач моделирования и анализа явлений, процессов и устройств при поиске оптимальных решений, обработке результатов эксперимента.

3) Создание электронного варианта лекций для построения открытой системы образования, выбор содержания, направления и средств обучения.

К данному комплексу рекомендуется традиционная печатная литература, а также Internet.

**Математическая модель нелинейной динамической системы  
получения полноразмерных сферических поверхностей**

Юринок В.И.

Белорусский национальный технический университет

Современное производство точного машиностроения и приборостроения требует создания управляемых технологических процессов изготовления высококачественной микрооптики. Решение этих задач невозможно без математического моделирования формообразования сферических поверхностей малого радиуса. Получение полноразмерных сферических поверхностей малого радиуса из заготовок кубической формы происходит между инструментальными дисками, вращающимися с определенной скоростью. Сжатый воздух, подающийся от воздушной сети, проходя через тангенциальные сопла, воздействует на обрабатываемую поверхность и вызывает ударно-вращательное движение кубиков о поверхность инструментальных дисков. Анализ работы устройств для пневмоцентробежной обработки показывает, что процесс формообразования шариков из заготовок кубической формы можно описать, выделив несколько стадий: качение кубика без скольжения, когда он поворачивается вокруг некоторой неподвижной точки контакта; качение заготовки с проскальзыванием, когда она имеет форму кубика со сработанными вершинами; качение заготовки с проскальзыванием, когда она имеет форму шара, то есть стадия доводки шарика до заданного диаметра и требуемого качества поверхности.

Известно, что износ  $U$  поверхности обрабатываемой детали (объемные или весовые единицы) определяется по зависимости  $U = kpVt$ , где  $k$  – коэффициент, зависящий от условий обработки (характеризует размер абразивного зерна инструментальных дисков, материал детали, коэффициент трения и т.д.);  $p$  – давление по нормали к трущимся поверхностям;  $V$  – скорость относительного движения поверхностей;  $t$  – время обработки. В связи с рассмотренными стадиями обработки заготовок кубической формы можно

записать:  $U=U_I+U_{II}+U_{III}$ , где  $U_I$  – износ поверхности кубика при вращении вокруг некоторой неподвижной точки(оси);  $U_{II}$  – износ поверхности при проскальзывании заготовки относительно рабочей поверхности инструментальных дисков;  $U_{III}$  – износ поверхности заготовки на стадии доводки до заданного диаметра. Наиболее важным является определение величин  $U_I, U_{II}$ .

При обработке заготовок кубической формы с целью получения полноразмерной сферической поверхности малого радиуса происходит значительное изменение массы, что является определяющим фактором интенсивности обработки на первоначальной стадии технологического процесса.

Соотношение для определения линейной скорости точек, лежащих на ребрах кубика можно записать в виде  $V(t) = \omega(t) \cdot 2a(t)$ , где  $\omega(t)$  – угловая скорость заготовки;  $a(t)$  – половина ребра кубика. Величина  $\omega(t)$  определяется из дифференциального уравнения

$$\frac{d\omega(t)}{dt} I_{\text{омн.ребра}}(t) + \omega(t) \frac{dI_{\text{омн.ребра}}}{dt} = (\bar{M}_1^r + \bar{M}_1^n)_z.$$

Предполагая, что основная закономерность изменения поверхности определяется кинематикой и динамикой процесса, определим линейную скорость относительного движения заготовок кубической формы на второй стадии обработки, когда заготовка совершает поступательное движение с проскальзыванием относительно поверхности инструментальных дисков.

На основании основного уравнения динамики тела переменной массы можно записать:  $m \frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F}_g + \frac{dm}{dt} \vec{V} + \vec{N}$ .

Здесь  $m$  – масса кубической заготовки (переменная величина);  $\vec{V}$  – скорость кубической заготовки с учетом проскальзывания;  $\vec{F}_g$  – активная сила воздушного потока;  $\vec{N}$  – сила реакции.

Так как кубик движется по неподвижной поверхности под действием активной силы  $\vec{F}_g$ , то в любой момент движения координаты точки контакта  $M(x, y, z)$  должны удовлетворять уравнению поверхности инструментальных дисков  $f(x, y, z) = 0$ , где  $f(x, y, z)$  – функция, задающая эту поверхность.

Решая дифференциальное уравнение с переменной массой совместно с уравнением связи  $f(x, y, z) = 0$ , найдем скорость

$$V(t) = \sqrt{(dx/dt)^2 + (dy/dt)^2 + (dz/dt)^2} \quad \text{относительного}$$

движения заготовки кубической формы с учетом изменения ее массы в процессе обработки.

Давление в точках соприкосновения является переменной величиной ввиду непрерывного изменения геометрической формы заготовки при преобразовании ее из куба в шар. Давление в точках сопряжения можно определить по формуле

$$p(t) = \left| \vec{F}_g \right| / \iint_{s(t)} dS, \text{ где } s(t) \text{ – изменяющаяся площадь контакта в}$$

процессе обработки.

Полученные соотношения для  $V(t)$  и  $p(t)$  позволяют провести численные исследования изменения формы кубической заготовки, прогнозировать на этой основе закономерности достижения качественных и количественных показателей при изготовлении микрооптики.

Анализ дифференциальных уравнений, составляющих математическую модель получения полных сферических поверхностей из заготовок кубической формы показывает, что прогнозирование изменения формы оптических поверхностей может базироваться только на нелинейных динамических системах. Мощные математические пакеты Mathematica 4.2, MathCAD 2001 PRO, Matlab 6.5 и т.д. позволяют осуществить математическое моделирование существующих и находящихся в стадии конструкторской проработки новых технологических схем финишной обработки.

**Тестовые оценки знаний студентов по высшей математике**

Яцкевич Г.М., Яцкевич Т.С., Раевская Л.А., Герасимова Е.А.  
Белорусский национальный технический университет

Цели, задачи образования, методы обучения, и способы оценки результатов обучения – это единый органично согласованный образовательный комплекс. И выбор той или иной формы контроля знаний должен быть адекватным всей системе обучения.

В настоящее время все четче прослеживается тенденция проведения выпускных экзаменов за курс средней школы и вступительных экзаменов в ВУЗы в форме тестирования. И, видимо, в недалеком будущем это станет всеобщей формой проверки знаний выпускников школ по тем или иным дисциплинам.

В высшей школе сейчас сложилась ситуация, когда сокращены до минимума все виды контроля знаний студентов. Так, по курсу высшей математики в БНТУ на большинстве факультетов оставлен только один типовой расчет в семестре вместо двух контрольных работ и двух типовых расчетов прежнего учебного плана. По курсу физики теперь в семестре планируется только одна контрольная работа. С другой стороны возросла общая аудиторная нагрузка на каждого преподавателя, что приводит к сокращению времени индивидуального общения между студентом и преподавателем. В этой ситуации приходится искать возможности проверки степени усвоения материала студентами методами, которые требовали бы минимального присутствия преподавателя. И здесь тестирование, по мнению авторов, также оказалось бы наиболее эффективным, тем более что методика такого контроля знакома студентам еще со школы.

Тестирование, как пассивная форма оценки знаний, известно давно. Но с появлением новых информационных технологий, когда стало возможным быстро и в доступной форме вводить и обрабатывать большие массивы данных, тестирование приобрело совершенно иное качество. Кажущаяся формализация контроля знаний восполняется расширением массивов тестовых вопросов и возможностью применить их ко

всем испытуемым. Это создает равные условия тестирования и исключает «фатальную» роль «несчастливого» билета. С применением тестовых методик исчезает субъективный фактор в оценке знаний, что особенно важно в современных социальных условиях. Прямое или косвенное применение компьютерной техники значительно сокращает время, отводимое в учебной нагрузке преподавателя на контроль знаний. К тому же условия технического вуза наиболее способствуют применению технологий тестирования, т.к. парк ПЭВМ в настоящее время стал достаточно многочисленным и доступным.

Авторы данной работы предлагают использование методики тестирования по различным разделам математики и физики для защиты типовых расчетов, для самоконтроля знаний и как одной из форм самостоятельной работы студентов. Тесты, в зависимости от их назначения и уровня оценок, могут содержать теоретические вопросы и упражнения различной сложности, практические примеры. Даже форму экзаменов по дисциплинам можно приблизить к тестовой, где вместо традиционных билетов предлагается несколько письменных вариантов, содержащих до 10 небольших заданий.

Необходимо отчетливо представлять специфику тестирования и максимально использовать его положительные стороны. Известно, что подготовка тестовых материалов чрезвычайно трудоемка. Разработка массивов тестовых вопросов требует глубоко продуманных формулировок и, как следствие, больших затрат времени. Но это окупается более острой направленностью, мобильностью в переориентации и, конечно же, массовым характером. С одной стороны, казалось бы, тесты не годятся для промежуточного контроля, т.к. исключают работу над ошибками и анализ контрольных работ преподавателем. Но с другой стороны правильно построенная содержательная часть задания может выполнять обучающие и закрепляющие навык функции, а также побуждение к логическому выбору.

В то же время тесты, используемые в итоговом контроле, не позволяют в полной мере проверить неформальную логическую сторону знаний. Следует также признать, что тестовая направленность в подготовке и их использование создают у

учащихся совершенно иной тип интеллектуальной работы. По наблюдениям авторов, студенты первого курса под влиянием школьных тестов проявляли формализованный стиль мышления, не способный проникнуть глубоко в суть задачи.

Преимуществом (особенно компьютерной формы) тестирования является возможность введения учета времени выполнения варианта. Время выполнения задания напрямую свидетельствует о практических навыках тестируемого, выявляет способных, одаренных учеников. С этой точки зрения совершенно необоснованны как чрезмерная или дополнительная нагрузка заданиями в рамках общего времени тестирования, так и фиксация лишь этого общего, единого для всех времени. И то и другое нивелирует различные уровни, сглаживает различия в способностях учащихся. Таким образом, вполне целесообразно включать в рейтинговые оценки индивидуальное время выполнения теста.

Социальный и государственный заказ на образование формирует содержательную и качественную сторону образования, усиление тех или иных аспектов и разделов дисциплины в соответствии с современными тенденциями в науке, технологии и обществе. Например, чрезвычайно быстрое информационное обновление, постоянное совершенствование компьютерных технологий требуют переориентации системы образования на формирование и закрепление у учащихся навыков непрерывного самообразования. Компьютерные тестовые программы помогут студентам в мотивации самообразования и самоконтроля знаний. В этих условиях значительно вырастает роль тестового самоконтроля, реферативных, расчетно-графических и других видов самостоятельных работ (необоснованно выведенных сейчас из учебных планов). Именно здесь, благодаря скорости и конфиденциальности, тесты могут оказаться незаменимыми для систематического контроля и самоконтроля результатов обучения в качестве контрольных-летучек, а также промежуточных экзаменов. Предлагаемые виды контроля будут проще и доступнее, чем обучающие программы, а их составление не потребует значительных затрат, т.к. позволяет в короткие сроки создать или изменить нужную информационную базу тестовых оболочек.

**Компьютерный тестовый контроль по математике для студентов инженерно-экономических специальностей**

**Алифанова И.Л., Гусейнова А.С., Дубровина О.В.  
Белорусский национальный технический университет**

Электронные конспекты лекций, электронные учебники и методические пособия в настоящее время находят все более широкое применение. С разработкой электронных средств обучения тесно связана идея тестирования. Данный способ контроля позволяет сократить время на проверочные мероприятия, а также предусматривает возможность контроля знаний без присутствия преподавателя.

Задачи для компьютерного тестирования по курсу “Математика” для студентов инженерных и экономических специальностей приборостроительного факультета подобраны таким образом, чтобы максимально полно проверить знания студентов по всем разделам. Разработаны тесты по темам: предел функции и числовой последовательности, дифференциальное исчисление функции одной переменной, аналитическая геометрия, интегральное исчисление функции одной переменной. Задания такого типа можно использовать, как дополнение к электронному конспекту лекций в разделе “контрольные вопросы и упражнения”, в качестве контрольной работы по теме, в качестве расчетно-графической работы. Тесты содержат все типовые задачи, а также вопросы теоретического характера с возможными вариантами ответов. Дескрипторы ответов предусматривают возможные ошибки в вычислениях.

Электронный вариант теста реализован при помощи программы “TestOffisePro”, поддерживающей импорт файлов и вставку объектов, предусматривающей сетевое администрирование и статистику прохождения тестов. Имеется возможность конструировать различные типы заданий: выбор одного ответа из нескольких возможных, ввод ответа с клавиатуры, соответствие, выбор комбинации предложенных ответов.

Готовые тесты можно использовать в двух режимах: контрольном и экзаменационном.

Первый режим подразумевает прохождение теста в строго определенном порядке с определенным набором вопросов. Настройки регулируются преподавателем и позволяют

- разрешить или запретить возможность повторного ответа на вопрос,
- разрешить или запретить переход к следующему вопросу при неправильном ответе,
- включить/выключить сообщение о верности ответа,
- добавить пояснения и комментарии к вопросам,
- оценить “вес” каждого вопроса в зависимости от сложности,
- ограничить время прохождения теста,
- установить любое количество попыток прохождения теста.

Результат может быть определен как в процентном отношении, так и выражен в баллах (до 100).

Программы включают возможность администрирования, статистика прохождения тестов сохраняется для каждого студента, в ней могут быть сохранены не только конечные оценки, но и полная история прохождения каждого теста. Такое тестирование может быть необходимым условием для допуска к экзамену.

При работе программы экзаменационный режим варианты работ перемешиваются, и студент получает несколько случайным образом выбранных задач из всех возможных. Целесообразно на такое тестирование отводить ограниченное время и подбирать количество задач в зависимости от сложности темы. Данный вариант тестирования достаточно полно отразит навыки студента и исключит возможность списывания, а статистика прохождения тестов покажет преподавателю все пробелы в знаниях каждого студента. Результат теста может быть достаточным условием для допуска к экзамену.

Среди недостатков данного способа контроля выделим наличие в курсе математики задач, требующих рисунка либо предполагающих сложный ответ и таким образом неудобных для использования в тестах. При прохождении подобных тем рекомендуется использовать комбинированный тест: компьютерный и классическую контрольную работу.

**Исследование кардиотокограммы на основе методов  
вейвлет-анализа**

Дубровина О.В.

Белорусский национальный технический университет

Вейвлет-преобразования (непрерывное и дискретное) находят широкое применение в различных научных и прикладных исследованиях. Одно из перспективных направлений использования вейвлет-преобразований – обработка различного рода сигналов, содержащих медицинскую информацию, в частности, сигналов, описывающих сердечный ритм.

Целью данной работы является разработка методики применения непрерывного и дискретного вейвлет-преобразования при исследовании звуковых сигналов, полученных при кардиотокографии.

Кардиотокография – это метод оценки состояния плода, основанный на анализе изменчивости частоты его сердцебиения в покое, движении, в условиях маточной активности, а также воздействия факторов среды обитания. Кардиотокограммой называется одновременная запись частоты сердцебиения плода, сократительной деятельности матки, движения плода. Датчик продуцирует ультразвуковую волну, которая проходит через ткани матери и плода и доходит до сердца плода, движения стенок и клапанов последнего производят сдвиг Допплера в частоте волны. Измененная отраженная волна возвращается и улавливается датчиком.

Исходные данные, представленные графической кривой конечной длины, первоначально разбиты на три группы по клиническим показателям – норма и два типа патологии.

Исследование кардиотокограмм проводилось с использованием комплексного вейвлета Морле и вейвлета Добеши(db4).

Возможность перехода от интегрального вейвлет-преобразования к дискретному вейвлет-преобразованию была обнаружена И. Мейером. Он также указал условия на вейвлет, при котором интегральное вейвлет-преобразование можно

заменить дискретным, задав некоторый базис в гильбертовом пространстве  $L_2(\mathbb{R})$ .

Предлагается следующий алгоритм обработки сигнала:

1. Определение временного интервала, на котором информация о процессе является достоверной (т.е. длины сигнала).
2. Определение характерных точек кривой. Поскольку моменты снятия показаний прибором, вообще говоря, неизвестны, то в качестве характерных точек берут точки локальных максимумов и минимумов на кривой.
3. Определение единицы временной шкалы. Для применения стандартных программных средств необходимо, чтобы дискретный сигнал имел вид одномерного временного ряда. При необходимости точки могут быть перемещены.
4. Введение диадической шкалы. Поскольку стандартные алгоритмы работают с сигналами, содержащими точки в количестве, кратном степени двойки, необходимо либо добавить, либо отбросить некоторое количество точек. Это достигается применением полиномиальной интерполяции во внутренних диапазонах или экстраполяцией вне сигнала.
5. Разложение диадического сигнала по частотным интервалам с помощью стандартного приложения Wavelet Toolbox математического пакета MATLAB.

Переход от всех частот к некоторому набору частотных интервалов позволяет удалить сторонний “шум” в сигнале и восстановить характерные особенности сигнала, соответствующие исходному процессу.

С помощью приведенного выше алгоритма исследованы декомпозиции сигнала, построены линии максимумов. Установлено, что для сигналов двух групп максимумы значений вейвлет-преобразований распределены практически равномерно. Для третьей группы характерным является наличие резко выраженных групп максимумов.

# Физика

**Особенности лазерно-реактивного движения  
на основе эффекта абляции**

Арабей В.А., Галябович А.Н., Развин И.Ю., Развин Ю.В.  
Белорусский национальный технический университет

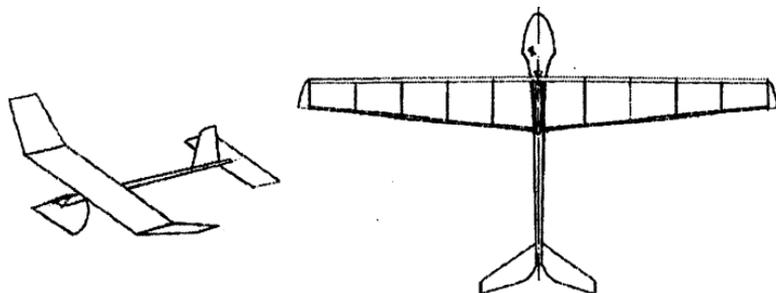
Реализация идеи создания лазерного двигателя (лазерного движителя) становится реальной при достигнутом прогрессе в создании мощных лазерных систем. Широко ведутся разработки перспективных экспериментальных двигателей, в которых в той или иной форме используется энергия, передаваемая при помощи лазерного луча. Принцип лазерного движителя имеет главное преимущество в том, что источник энергии (лазер) находится вне движущегося аппарата и, соответственно, уменьшается вес этого аппарата. В настоящее время можно выделить несколько основных направлений в этих разработках:

- решение конструкции «лазерного паруса», который является аналогом «солнечного паруса». В данной схеме используется световое давление, оказываемое лазерным лучом на освещаемую площадку;
- разработка схем двигателей с промежуточным преобразованием энергии лазерного луча. В таких устройствах лазерная энергия может преобразовываться фотоэлементами в электрическую энергию, которая затем превращается в энергию механической тяги летательного аппарата;
- разработка принципов и схем лазерно-реактивного движения макрообъектов. Энергия лазерного излучения может использоваться в схеме лазерно-реактивного двигателя для нагревания рабочего тела, его детонации, а также для получения эффекта лазерной абляции. Эффект лазерной абляции является сложным многоступенчатым процессом, в результате которого формируется механический импульс реактивной тяги, действующей на облучаемую поверхность.

Наиболее интересными, на наш взгляд, являются исследования по разработке принципов и схем лазерно-реактивного движения. В данной работе сообщается о предварительных результатах по макетированию движения макрообъектов (моделей летательных аппаратов) под действием импульсного лазерного излучения.

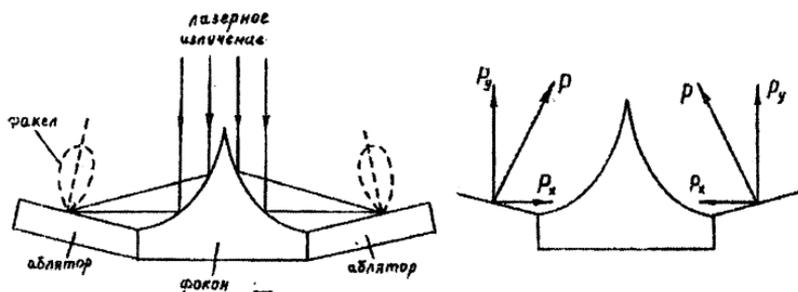
Эксперименты выполнялись на установке с действующим макетом рубинового лазера. В лазере применялся рубиновый элемент, размеры активной части которого составляли  $\varnothing 8\text{мм} * 120\text{мм}$ . В качестве формирователей временной структуры излучения мы применяли пассивный затвор на основе раствора криптоцианина в этаноле и ячейку с поглощающим раствором. В результате был реализован режим квазирегулярных пульсаций. Максимальное значение энергии генерации достигало 3 Дж, общая длительность импульса излучения составляла  $10^{-6}\text{с}$ . Энергетические и временные параметры излучения регулировались путем изменения накачки рубинового элемента и подбора пропускания используемых ячеек.

В качестве движущегося объекта мы использовали различные модели микросамолета, вес этих моделей изменялся в зависимости от конструкции в пределах 0,2...1,5 г. На рис.1 представлен общий вид некоторых моделей:



Основное внимание при моделировании уделено выбору материала и конструкции аблятора. Аблятор выполнялся в виде отдельного навесного блока, который крепился в передней части фюзеляжа исследуемых моделей. В работе проанализировано влияние свойств материала и конструкции мишени, характеристик лазерного излучения и условий его фокусировки на процесс преобразования энергии лазерного излучения в механическую. На эффективность формирования реактивной тяги существенное влияние оказывает эффект экранизации падающего на мишень лазерного излучения абляционным факелом. Выполненные исследования показали, что абляционный факел имеет конусообразную форму, геометрическая ось которой нормальна к облучаемой поверхности. Данное условие выполняется в ши-

роких пределах изменения угла падения лазерного излучения на мишень (до 60-70°). Можно считать, что вектор возникающей реактивной тяги  $P$  направлен вдоль этой оси. На рис.2 приведена принципиальная оптическая схема мишени, позволяющая значительно уменьшить возникающий эффект экранизации:



Отражательный фокус фокусирует под большим углом на поверхность аблятора лазерное излучение. При такой геометрии вектор  $P$  можно разложить на две составляющие. Вектор  $P_y$  направлен вдоль оси модели и определяет изменение ее момента движения в результате возникающей реактивной тяги. Вектор  $P_x$  является безмоментным. В работе рассмотрен режим «лазерной катапульты», когда исследуемому макету сообщался начальный импульс в результате действия лазерного излучения.

Предложена теоретическая модель для анализа движения микрообъекта с переменной массой под действием лазерно-реактивной тяги, возникающей в результате лазерной абляции. В рассматриваемом приближении выполнения законов сохранения получены на основании уравнения Мещерского зависимости, описывающие связь параметров лазерного излучения с характеристиками движения исследуемого микрообъекта.

В заключении отметим, что интерес к данной теме вызван формированием новой концепции развития миниатюрных робототехнических комплексов различного назначения.

УДК 531.38.

## Законы сохранения механики в физпрактикуме кафедры физики

Баранов А.А., Каравай А.П., Кужир П.Г.

Белорусский национальный технический университет

Курс физики, преподаваемый в техническом вузе, должен обеспечить будущему инженеру основы его теоретической подготовки. Усвоение материала курса позволит ориентироваться в стремительном потоке научной и технической информации. Для студентов строительного факультета БНТУ учебным планом предусмотрен 1 час лабораторных работ в неделю. Поэтому, исходя из дефицита часов на лабораторные работы, стоит задача такой оптимизации лабораторных занятий, чтобы студент усвоил основные фундаментальные законы физики. Этому способствует лабораторный практикум, в котором необходимо продемонстрировать специфику рационального метода познания окружающего мира, помочь формированию у студента физического мировоззрения и развитию у него физического мышления.

Специфика организации лабораторных занятий такова, что нет возможности обеспечить фронтальное проведение работ по темам курса. Однако в лаборатории имеется ряд установок, на которых изучаются в различных вариациях одни и те же фундаментальные законы. Так законы сохранения энергии, импульса и момента импульса изучаются на 5-6 различных установках. С учетом того, что в лаборатории работает половина группы численностью 12-15 человек, есть возможности организовать работу таким образом, что студенты смогли изучить в лабораторном практикуме основные фундаментальные законы.

Продемонстрируем сказанное подробнее на примере законов сохранения в механике. Закон сохранения энергии в физпрактикуме кафедры физики достаточно убедительно подтверждается при изучении движения маятника Максвелла. Это движение является одновременно и поступательным и вращательным. В крайнем верхнем положении потенциальная энергия маятника равна  $E_p = mgh$ , в крайнем нижнем положении потенциальная

энергия переходит в кинетическую энергию  $E_k = m\left(g - \frac{2h}{t^2}\right)$ ,

где  $m$  – масса маятника,  $g$  – ускорение свободного падения,  $h$  – высота падения,  $t$  – время падения. Силы трения и сопротивления здесь достаточно малы. Относительная погрешность равенства кинетической и потенциальной энергий, т.е. точность выполнения закона сохранения энергии, оценивается соотношением

$$\varepsilon_E = \frac{E_p - E_k}{E_p} \cdot 100\% .$$

Опыты показывают, что относительная погрешность  $\varepsilon_E$  составляет 1% – 2%, т.е. с такой убедительной точностью проверяется закон сохранения энергии в механике.

На основе законов сохранения энергии и импульса в лабораторном практикуме исследуется упругий удар двух стальных шаров. Оцениваются параметры такого столкновения: время соударения, сила удара, импульс и энергия, передаваемые при ударе шаров.

Законы сохранения применяются также к задаче определения силы сопротивления грунта при движении сваи на модели копра. Теоретической основой для вычисления основных кинематических и динамических характеристик движения подвижных элементов установки являются законы сохранения энергии и импульса.

Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса позволяют определить скорость движения пули с использованием баллистического маятника.

Таким образом, цикл из четырех лабораторных работ, в основе которых лежат законы сохранения в механике, позволяет студентам усвоить данный раздел физики. Эффективность такого подхода подтверждается опытом работы кафедры.

Аналогичный подход используется и в других разделах физики. Поддержание на протяжении всего курса у студентов интереса к физике – гарантия прочного усвоения учебного материала. Такой подход позволяет усвоить материал как с теоретической, так и с практической точек зрения и материал курса физики представляет собой единое целое. Все это дает панораму универсальных методов и законов современной физики, формирует теоретическую базу деятельности будущего инженера.

**Оптические свойства нитрида галлия, синтезированного ионной имплантацией азота в арсенид галлия**

Бумай Ю.А.<sup>а</sup>, Бобученко Д.С.<sup>а</sup>, Власукова Л.А.<sup>б</sup>, Комаров Ф.Ф.<sup>б</sup>,  
Акимов А.Н.<sup>б</sup>, Филипп А.Р.<sup>б</sup>

<sup>а</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>б</sup>Белорусский государственный университет

В настоящее время GaN является одним из наиболее перспективных материалов силовой электроники и оптоэлектроники. В связи с трудностью получения монокристаллов GaN больших размеров слои этого соединения выращивают на подложках из других материалов [1,2]. Использование ионной имплантации азота в подложки соединений Ga-V позволяет осуществить синтез слоев GaN. [3,4]. В данной статье приведены результаты имплантации больших доз ионов азота в GaAs с целью синтеза соединения GaN и исследованы оптические свойства полученных структур.

Имплантация ионов азота энергией 100 кэВ и дозами  $3 \cdot 10^{16}$  см<sup>-2</sup> и  $3 \cdot 10^{17}$  см<sup>-2</sup> проведена в пластины полуизолирующего GaAs с ориентацией (100). Образцы были отожжены в печи при температуре 750 °С в течение 30 мин двумя способами – в токе молекулярного азота и под порошком GaAs, предварительно насыщенным As. Затем на образцах были выполнены измерения катодолюминесценции (КЛ) при 300 К и 77 К, а также образцы исследованы методами спектроскопии инфракрасного (ИК) отражения и рамановской спектроскопии. Профили распределения атомов азота по глубине определены методом масс - спектроскопии вторичных ионов.

В спектрах КЛ при 77 К выше энергии фотонов, соответствующих значению ширины запрещенной зоны GaAs, на отожженных образцах наблюдались две широкие бесструктурные полосы с энергиями фотонов в максимуме ~2.8 –3.1 эВ (полоса I) и ~3.4 –3.5 эВ (полоса II). Соответствующие значения ширины полос на полувысоте составляли 0.8 эВ и 0.4 эВ. При этом более сильные сигналы КЛ наблюдались для образцов с более низкой дозой имплантации. Существенного различия между спектрами КЛ образцов, отожженных в разных условиях, соответствующих различным потерям As и N с поверхности, не об-

наружено. При температуре измерений 300 К интенсивность полосы II сильно уменьшалась по сравнению с интенсивностью полосы I. Полоса II может быть приписана краевому излучению гексагонального GaN [1,2], что свидетельствует о синтезе нитрида. Большая ширина обоих полос обусловлена низкой температурой отжига, сильной неоднородностью образцов и, очевидно, присутствием других фаз, в частности кубического GaN. Известно, что несколько атомных процента N в GaAs, а также As в GaN сильно уменьшают ширину запрещенной зоны соединения [5,6], так что  $\text{GaAs}_x\text{N}_{1-x}$  соединения не вносят вклад в КЛ в исследованной нами области энергий фотонов. Полоса I является сложной и связана, вероятно, и с дефектами в синтезированном GaN из-за его сильного отклонения от стехиометрии ( $[\text{Ga}]/[\text{N}] > 1$ ) и с сильным легированием синтезированной фазы примесью As [7]. Отметим также, что заметная люминесценция в данной области энергий фотонов, соответствующих полосе I, наблюдается и в неимплантированных образцах и, вероятно, частично обусловлена наличием природных окислов на поверхности образцов.

Известно, что для гексагонального GaN как при ИК отражении так и рамановском рассеянии света  $A_1$  и  $E_1$  фононные моды являются активными, в то время как две  $E_2$  моды активны только при рамановском рассеянии. Они могут быть признаками формирования нитрида в GaAs матрице. В спектрах ИК отражения имплантированных и отожженных образцов помимо сильных TO и LO фононных мод с волновыми числами  $269 \text{ см}^{-1}$  и  $292 \text{ см}^{-1}$  от GaAs обнаружены моды близкие к модам  $E_1(\text{TO})$  ( $560 \text{ см}^{-1}$ ) и  $A_1(\text{LO})$  ( $735 \text{ см}^{-1}$ ), наблюдаемым в гексагональном GaN [8]. Хорошо заметный колебательный резонанс вблизи  $\sim 470 \text{ см}^{-1}$  в исследованных образцах может быть признаком формирования тройного соединения, так как он наблюдался ранее в структурах  $\text{GaN}_x\text{As}_{1-x}$  и был связан с содержанием азота в них [9]. Необходимо отметить, что в спектрах рамановского рассеяния света имплантированных и неотожженных образцов также обнаружены слабые  $E_1$ ,  $A_1$  и  $E_2$  фононных моды. Это свидетельствует о том, что начальная стадия синтеза фазы GaN произошла уже в процессе имплантации, температура образцов при которой не превышала  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Несмотря на то, что оптические методы показали наличие синтезированной GaN фазы в GaAs подложках, профили распределения азота, полученные с использованием масс – спектроскопии вторичных ионов, не показали его значительного перераспределения после отжига по сравнению с неотожженными образцами. Отметим, что максимальная концентрация атомов азота для используемых доз имплантации существенно ниже стехиометрической концентрации азота в GaN ( $[N]=4.4 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$ ) Поэтому синтез соединения в процессе требует геттерирования ионов азота в места образования нитрида, что должно было бы существенно изменить профиль распределения азота. Из этого следует, что в синтезе нитрида принимает участие достаточно малая часть имплантированного азота. Это приводит, очевидно, к формированию в области среднего проективного пробега ионов слоя ориентированных хаотически нанокристаллов GaN (и  $\text{GaN}_x\text{As}_{1-x}$ ) в GaAs матрице в результате твердофазной эпитаксиальной рекристаллизации аморфизированного имплантацией слоя от GaAs подложки.

### Литература

- [1] Gil B. Group III Nitride Semiconductor Compounds: Physics and Applications. Clarendon Press, Oxford, 1998.
- [2] Pearton S.J., Zolper J.C., Shul R.S., Ren F. J Appl. Phys. 1999; 86: 1-78.
- [3] Lin X.W., Behar M., Maltez R., Swider W., Liliental-Weber Z., and Washburn J. Appl. Phys. Lett. 1995; 67: 2699-2701.
- [4] Kuriyama K., Kondo H., Hayashi N., Ogura M., Hasegawa M., Kobayashi N., Takahashi Y., Watanabe S. Appl. Phys. Lett. 2001, 79: 2546-2548.
- [5] Buyanova L.A., Chen W.M., Monemar B. MRS Internet J. Nitride Semicond. Res. 2001; 6: 2.
- [6] Yu K M. Semicond. Sci. Technol. 2002; 17: 785-796.
- [7] Li X., Kim S., Reuter E.E., Bishop S.G., Coleman J.J. Appl. Phys. Lett. 1998; 72: 1990-1992.
- [8] Haboeck U., Siegle Y., Hoffman A., Thomsen C. Phys. Stat.Sol. (c) 2003; 0: 1710-1731.
- [9] Sik J., Schubert M., Hofmann T., Gottschalch V. MRS Internet J. Nitride Semicond. Res. 2000; 5: 3.

**Люминесцентный количественный анализ  
параметров нитридов элементов третьей группы**

Арнаутов Б.Г., Герасимович А.А., Гобш Г.,  
Вилькоцкий В.А., Доманевский Д.С., Жоховец С.В.  
Белорусский национальный технический университет

Исследования, проведенные в последние десятилетия, показывают [1-3], что форма краевой полосы люминесценции (КПЛ) сильнолегированных слабо компенсированных (СЛСК) полупроводников *n*-типа таких, например, как GaAs, InAs, InSb содержит количественную информацию об энергетическом распределении равновесных электронов и других параметрах (концентрации, энергии Ферми, эффективной массе и др.), что используется для проведения неразрушающего, высоколокального контроля полупроводников.

Целью настоящей работы является проверка применимости этих методов для контроля параметров нитридов элементов третьей группы системы Д.И. Менделеева.

Легирование, конечно, приводит к существенным изменениям энергетического спектра реального кристалла по сравнению с идеальным [4]. Так, с ростом концентрации доноров из-за высокоэнергетического сдвига уровня Ферми наблюдается уширение интервала, в котором локализуются излучательно рекомбинирующие электроны. Это явление известно, как эффект Бурштейна-Мосса [5]. Имеет место также модифицирование краев основных зон вследствие флуктуаций потенциала неоднородно распределяющихся примесных атомов. В результате у края зоны проводимости образуется «хвост» плотности флуктуационных состояний, который можно представить в виде экспоненты и выразить концентрацию свободных электронов в зоне проводимости и «хвосте» плотности состояний, как функцию энергии, в виде:

$$n(\varepsilon_e) = A \frac{\sqrt{\varepsilon_e}}{\exp\left(\frac{\varepsilon_e - \mu}{kT}\right) + 1} \quad \text{при } \varepsilon_e \geq \frac{\gamma}{2}, \quad (1)$$

$$n(\varepsilon_e) = A \sqrt{\frac{\gamma}{2 \exp(1)}} \frac{\exp(\frac{\varepsilon_e}{\gamma})}{\exp(\frac{\varepsilon_e - \mu}{kT}) + 1}$$

при  $\varepsilon_e \leq \frac{\gamma}{2}, (2)$

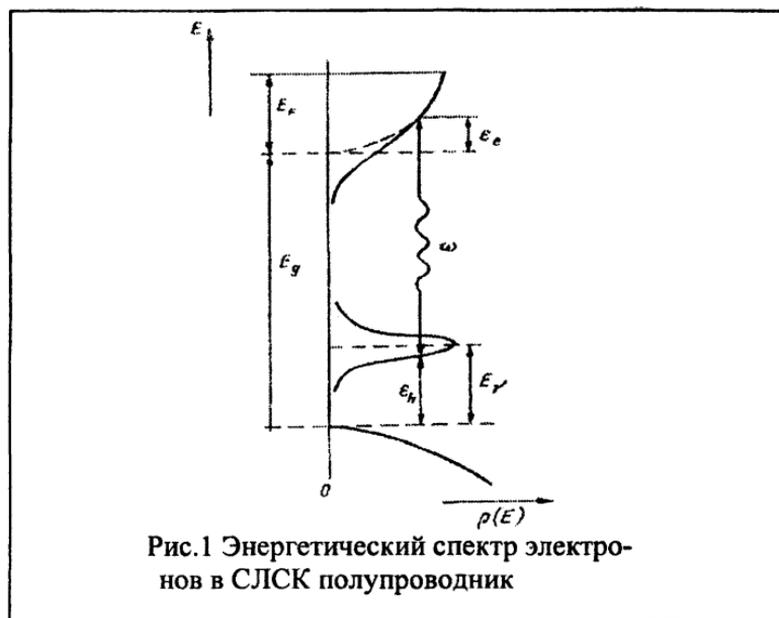
где  $\varepsilon_e$  - энергия электронов от дна зоны проводимости,  $\mu$  - энергия Ферми,  $\gamma$  - показатель экспоненты «хвоста» плотности состояний,  $kT$  - постоянная Больцмана и температура. При равенстве  $\varepsilon_e = \frac{\gamma}{2}$  концентрация и первая производная в  $s$ -зоне и «хвосте» равны.

Плотность акцепторных состояний можно выразить функцией Гаусса:

$$p(\varepsilon_h) = B \exp\left(-\frac{(E_\gamma - \varepsilon_h)^2}{\sigma^2}\right), \quad (3)$$

где  $E_\gamma$  - энергия ионизации акцептора;  $\varepsilon_h$  - энергия локализации дырки,  $\sigma$  - дисперсия.

Сильная энергетическая локализация дырок по сравнению с электронами, связанная с большой разницей в их концентрациях и значениях эффективных масс, обеспечивает высокую разрешающую способность спектров КПЛ по распределению энергетических состояний зоны проводимости. Поэтому в уравнении (3) можно положить, что при  $\sigma \ll kT$   $\varepsilon_h = E_\gamma$ . С другой стороны, локализация дырок сужает также интервал значений волнового вектора и приводит к тому, что закон сохранения квазиимпульса при излучательных переходах в СЛСК материалах выполняется за счет электрон-электронных и электрон-примесных взаимодействий. С учетом этих факторов энергетический спектр СЛСК кристалла можно представить в виде (рис. 1):



Из закона сохранения энергии можно записать:

$$\omega = \varepsilon_e + E_g - E_\gamma, \quad (4)$$

где  $\omega$  – энергия испускаемых квантов,  $E_g$  – ширина запрещенной зоны.

Используя (4) выразим интенсивность КПЛ как функцию энергии квантов:

$$I(\omega) = \omega \frac{\sqrt{\omega - E_g - E_\gamma}}{\exp\left(\frac{\omega - E_g - E_\gamma - \mu}{KT}\right) + 1} \quad \text{при}$$

$$\omega - E_g - E_\gamma \geq \frac{\gamma}{2}; \quad (5)$$

$$I(\varpi) = \varpi \sqrt{\frac{\gamma}{2 \exp(1)}} \cdot \frac{\exp\left(\frac{\varpi - E_g - E_\gamma}{\gamma}\right)}{\exp\left(\frac{\varpi - E_g - \mu}{KT}\right) + 1}$$

при  $\varpi - E_g - E_\gamma < \frac{\gamma}{2}$ . (6)

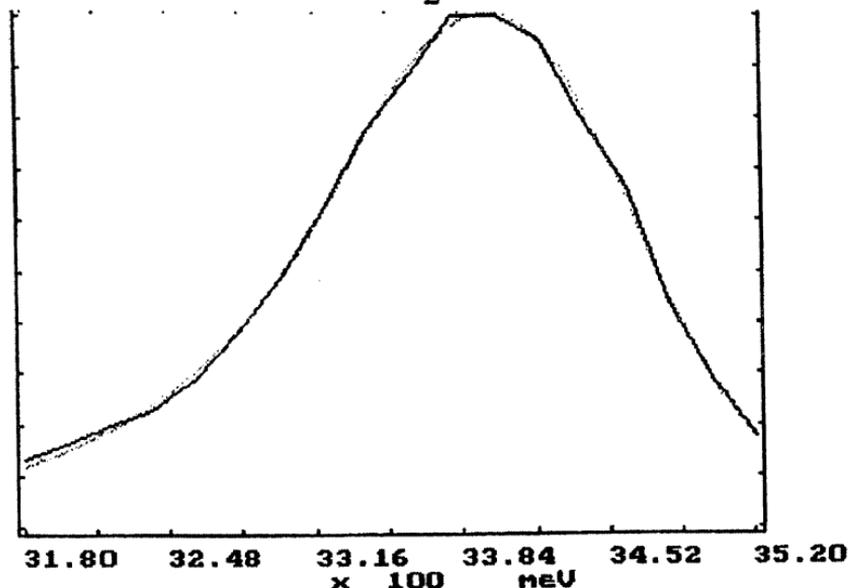


Рис. 2 Зависимость интенсивности КПЛ от энергии квантов (ЗООК). Сплошная линия – эксперимент, пунктир – теория  $E_g = 3292 \text{ meV}$ ,  $\mu = 158 \text{ meV}$ ,  $\gamma = 83 \text{ meV}$ , вычисленная концентрация электронов –  $4,3 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$

Основными параметрами, определяющими лучшее совпадение эксперимента и теории КПЛ, являются  $E_g, \gamma, \mu$ , которые определялись с помощью алгоритма минимизации функций многих переменных Давидсона-Флетчера-Пауэлла. На рис.2 представлены результаты исследований формы спектров КПЛ нитрида галлия, полученного в [6].

Как видно из рисунка, экспериментальные результаты хорошо согласуются с теорией. Небольшие расхождения могут быть связаны с шумовыми помехами и наложением близлежащих полос люминесценции. Высоко энергетический фронт КПЛ имеет несколько более пологий наклон ( $T=364$ ), чем распределение Ферми при температуре эксперимента ( $T=300\text{K}$ ). Оценки показывают, что это может быть связано с неоднородностью в распределении мелкой донорской примеси порядка 4%. Концентрация носителей тока, измеренная по эффекту Холла, хорошо согласуется с вычисленной из данных КПЛ, считая эффективную массу электронов равной  $0,02m_e$  [ ].

### Литература

1. Б.Г. Арнаудов, В.А. Вилькоцкий, Д.С. Доманевский, С.К. Евтимова и В.Д. Ткачев. ФТП 11, 1799, 1977.
2. V.A. Vilkotskii, D.S. Domanevskii, R.D. Kakanakov, V.V. Krasovskii and V.D. Tkachev Phys. St. Sol. (b) 91, 71, 1979.
3. Н.С. Фверкиев, Б.Н. Калинин, А.В. Лосев, Н.А. Рогачев, Ф.А.С. Филипченко Phys. St. Sol. A121, K129, 1990.
4. В.И. Shklovskii and A.L. Efros Electronic Properties of Doped Semiconductors (Springer-Verlag, Berlin 1984) Чап.11.
5. E. Burstein Phys. Rev 93, 632, 1954, T. Moss Proc. Phys. Soc. London, Sect. B67, 755, 1954.
6. В.В. Мамутин, В.Н. Жмерик, Т.В. Шубина, А.А. Торопов, А.В. Лобсдев, В.А. Векшин, С.В. Иванов, П.С. Копьев. Письма в ЖТФ, т. 24, №12, 30, 1988.

**Повышение надежности и достоверности результатов  
термографической диагностики патологии  
организма человека**

Куклицкая А.Г.

Белорусский национальный технический университет

Термография позволяет выявлять патологию, связанную с нарушением поверхностного теплового баланса. Постановка диагноза базируется на оценке степени тепловой асимметрии изображения (термограммы), полученного с помощью тепловизора.

Качество инструментального метода диагностики в медицине определяется его объективностью, надежностью, достоверностью, чувствительностью и специфичностью. Надежность характеризует способность метода обеспечивать диагностику данной патологии с использованием соответствующей аппаратуры при заданных условиях эксплуатации. Определяется чувствительностью аппаратуры и точностью измерения контролируемого параметра, зависит от качества используемой аппаратуры. Достоверность установленного инструментальным методом диагноза определяется путем сравнения с результатами других методов контроля. В случае онкопатологии диагноз верифицируется проведением гистологических исследований пунктатов и послеоперационного материала, в случае патологии воспалительного характера – клинико-биологическими исследованиями крови. Достоверность инструментального метода определяется правильностью выбора критериев наличия патологии. В качестве термографических критериев наличия патологии используются: а) величина температурного градиента, который определяется как разность температур в симметричных относительно срединной линии тела человека линии; б) характеристики очага разогрева – степень однородности и правильности теплового контура, его распространенности за видимые и пальпируемые границы очага патологии; в) асимметрия сосудистого рисунка.

Для повышения надежности термографического метода диагностики установлены виды патологии, которая может быть обнаружена имеющейся аппаратурой. На рисунках 1 и 2 приве-

дены термограммы передней поверхности шеи и грудной клетки пациентов, полученных с использованием тепловизоров ТВ-03 (рисунок 1) и РАДУГА-5 (рисунок 2).

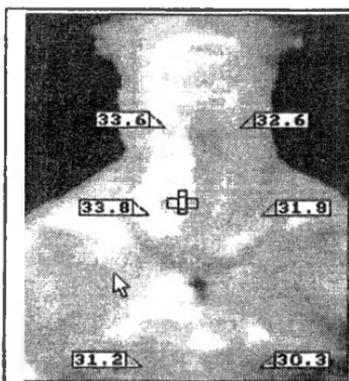


Рис. 1. Туберкулез легких. Разогрев в зоне Захарьина-Геда

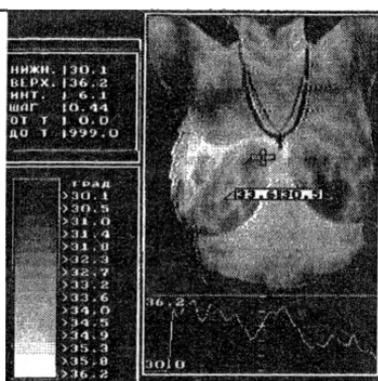


Рис. 2. Диффузный рак правой молочной железы

Температурная чувствительность этих аппаратов одинаковая, однако, пространственное разрешение тепловизора РАДУГА-5 существенно выше. Для диагностики патологии, проявляющейся очаговым разогревом и характеризующейся значительными размерами пригодны оба тепловизора, поскольку критерием наличия патологии здесь будет величина температурного градиента. Если геометрические размеры очага патологии малы (меньше 5 мм в диаметре) или патология манифестирует изменением сосудистого рисунка, то с большей надежностью диагноз позволит установить тепловизор РАДУГА-5. Показана также необходимость учета зависимости поверхностного кровотока от заболеваний внутренних органов. Так, тепловая асимметрия вследствие гипо- или гипертермического состояния зон Захарьина-Геда (рисунок 1) может существенно превышать асимметрию, возникающую, например, при опухолевом поражении соответствующей области тела человека, особенно при отсутствии малигнизации [1]. Показано также, что важное значение для обнаружения и дифференциальной и топической ди-

агностики очага патологии имеют условия получения термограмм, особенно температура воздуха в помещении [2].

Для повышения достоверности определены конкретные термографические критерии для проведения термографической диагностики рака щитовидной и молочных желез [3], кожи и мягких тканей [4]. В результате анализа термограмм более чем 3000 пациентов Минского городского клинического онкологического диспансера установлено, что наличие неоднородного, выходящего за видимые и пальпируемые границы, очага разогрева с градиентами температуры более 1,5-2 °С, а также выявляемый сосудистый анархизм с повышенной контрастностью кровеносных сосудов (рисунок 2), являются признаками злокачественного новообразования.

Таким образом, повысить надежность и достоверность термографической диагностики можно за счет правильного выбора аппаратуры и условий получения термограмм, а также использования термографических критериев наличия патологии, установленных экспериментально и верифицированных ультразвуковым, рентгеновским и гистологическим методами диагностики.

### Литература

1. Гуминский А.М., Куклицкая А.Г., Олефир Г.И. Исследование биофизического механизма коллатерального кровоснабжения через межсистемные анастомозы. // В сб. статей «Наука – образованию, производству, экономике». Минск: Технопринт. Т.1. С. 145-148.
2. Ребеко В.Я., Гуминский А.М., Олефир Г.И., Куклицкая А.Г. Определение температуры солидных опухолей мягких тканей термографическим методом. // Здравоохранение. -1999.-N3.-С.48.
3. Ребеко В.Я., Ремденюк Г.И., Русак А.А., Куклицкая А.Г. Термографический и ультразвуковой методы исследования в диагностике патологии щитовидной и молочных желез. // Здравоохранение Беларуси. -1993.-N 8.-С.33-37.
4. Ребеко В.Я., Пранович И.М., Олефир Г.И., Куклицкая А.Г. Термография в диагностике новообразований кожи и мягких тканей. // Здравоохранение Беларуси. -1995.-N 6.-С.40-42.

**Самоорганизация псевдоморфизм и естественный отбор в синтезе 3-D микро объектов**

Новиков В.П., Башмаков И.А., Матвеев А.Т., Каканаков Р.Д.  
Белорусский национальный технический университет

Формирование изделий в технике и образование структур в природе происходит по существенно разным сценариям. Если в первом случае созданию изделий предшествует синтез материала, который затем подвергается обработке, то в природе процессы синтеза вещества и формирование из него организма происходят одновременно за счет явлений самоорганизации и самосборки.

В данной работе показано, что такие природные явления как псевдоморфизм, самоорганизация и естественный отбор на химическом уровне могут быть использованы для синтеза микронных и субмикронных объектов из функциональной керамики.

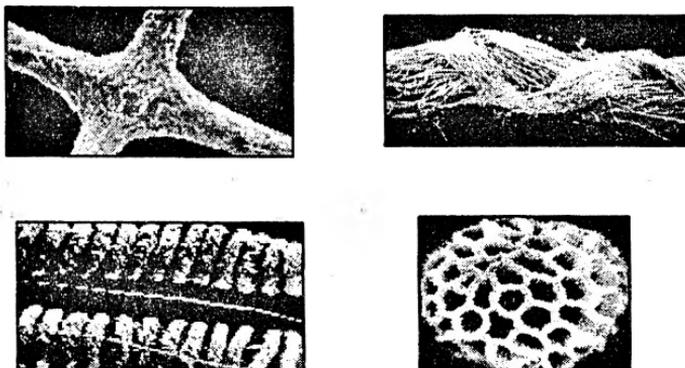
**Явление псевдоморфизма** заключается в сохранении исходной геометрической формы объекта при глубоких химических превращениях биологических структур происходящее за геологические отрезки времени.

Нами использован аналогичный процесс для синтеза миниатюрных керамических элементов. Исходным материалом для синтеза служили целлюлозные волокна, которым придавалась геометрическая конфигурация будущего изделия. Для сложных каркасных структур использовались органические объекты растительного происхождения. В результате последовательности псевдоморфных превращений (Целлюлоза → карбоксилцеллюлоза → карбоксилаты металлов → угольно-оксидная композиция → однофазная керамика) синтезировалось керамическое изделие, имеющее форму, заданную на стадии формирования предшественника.

Объекты полученные при помощи псевдоморфных превращений предшественников целлюлозы показаны на рис. 1.

1. Миниатюрный контакт из ВТСП керамики ( $d$  волокна 10 мкм).
2. Композиционный кабель  $YBa_2Cu_3O_{7-x}/Ag$  ( $d$  волокон = 3 мм).

3. ВТСП микросолоноид ( $d$  изделия = 100 мкм).
4. Керамический каркас носитель катализатора  $d=100$

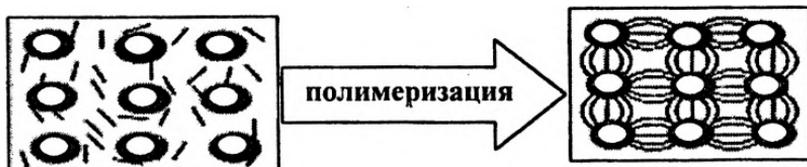


мкм).

Рис.1. Объекты, полученные при помощи псевдоморфных превращений целлюлозных предшественников

Явление самосборки является основным принципом образования структур в живой природе. В последнее время это явление пытаются использовать для создания псевдокристаллов из нано частиц. Упорядоченные структуры из наносфер могут быть использованы в оптоэлектронике.

Нами предлагается новый вариант использования явления самосборки. Отличительной чертой которого является то, что на поверхности наночастиц создается химически активный слой, благодаря которому самосборка происходит за счет избирательных реакций между нанокомпонентами. Этот принцип нами был использован для синтеза композитов наноалмаз – полимер (Рис.2).



Созданный на поверхности наночастиц алмаза химически активный слой является инициатором полимеризации. В результате этого возникает упорядоченный композит полимер наноал-

маз. Модуль упругости данного композита в 4-7 раз выше, чем в случае алмаз-полимерного композита обычного типа.

Метод естественного отбора заключается в том, что образование целевого продукта включает в себя быстро чередующиеся во времени процессы синтеза, на котором образуются кластеры всех структурных форм синтезируемого вещества и фазу электрохимического травления, которая подбирается таким образом, чтобы вытравливались все кинетически нестойкие его формы, за исключением какой либо одной. Данный метод был нами использован для синтеза алмазоподобных форм углерода и углеродных нанотрубок. В экспериментах использовались следующие типы электролитов:

- 1) водные растворы или расплавы солей карбоновых кислот.
- 2) растворы ацетилена в жидком аммиаке.

Второй тип электролита использовался для синтеза углеродных нанотрубок. Эксперимент показал, что только в тех случаях, когда в электролиз включал в себя фазу травления, углеродный осадок представлял собой устойчивые углеродные фазы: алмазоподобный углерод, наноалмаз или углеродные нанотрубки (в зависимости от условий эксперимента).

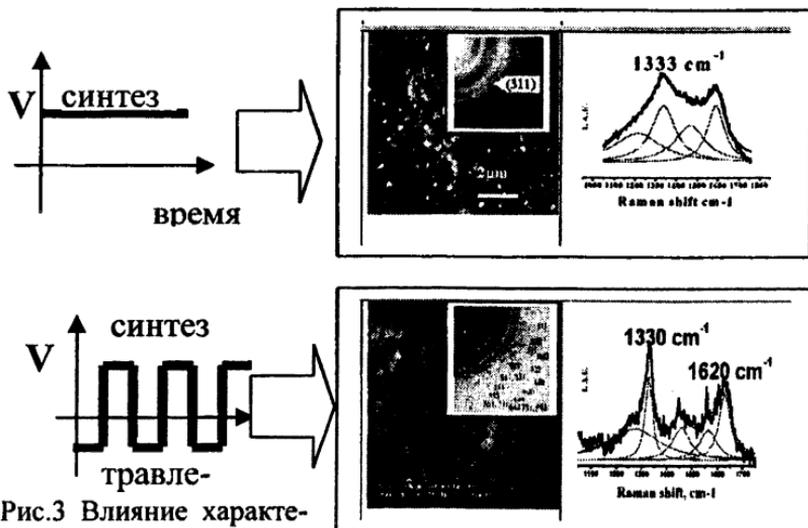


Рис.3 Влияние характера сигнала на свойства углеродного осадка

Рамановский спектр пленок, полученных на переменном токе содержит линию (1330), соответствующую кристаллическому алмазу  $1330 \text{ см}^{-1}$ ).

УДК 620.130

### Прохождение импульсов магнитного поля через металлические образцы

Павлюченко В.В.

Белорусский национальный технический университет

Результаты данной работы могут быть использованы при расчете распространения электромагнитных полей и индукционных нагревательных установок, в дефектоскопии и медицине.

Известны теоретические работы по расчету переменных электромагнитных полей в электропроводящих средах [1-3]. Взаимодействие одиночных электромагнитных импульсов с металлическими образцами рассмотрено в ряде экспериментальных работ автора. Так в работе [4] на основании проведенных исследований плотности энергии электромагнитного поля над металлическими образцами предложено контролировать их электромагнитные свойства, толщину и наличие дефектов сплошности путем воздействия на образцы импульсами заданной амплитуды, формы и длительности с разрешением свойств образцов по глубине и выводом информации этих свойств в сечении образца на телевизионный экран. Исследования проведены на металлических образцах из Al на тиристорной установке с формирующими L-C-R цепочками для одиночных импульсов тока линейного токопровода разной конфигурации. На рис.1 представлены зависимости величины тока I токопровода и амплитуды сигнала U прошедшей сквозь образец толщиной  $2 \cdot 10^{-3}$  м из Al электромагнитной волны.

- 1- зависимость величины тока I токопровода от времени t .
- 2- зависимость амплитуды сигнала  $U_1$  от t .
- 3- зависимость амплитуды сигнала  $U_1$  от t с наложенной на токопровод медной пластиной толщиной  $3 \cdot 10^{-3}$  м .
- 4- зависимость амплитуды сигнала  $U_2$  от t .

Измерения проводили с помощью датчика Холла. Измеряли тангенциальную составляющую магнитного поля  $H_t$  электро-

магнитного импульса. Исследование сигнала напряжения, снимаемого с датчика, показало, что этот сигнал имеет три составляющие, которые обозначим через  $U_{\Pi}(t)$ ,  $U_{\Lambda}(t)$  и  $U_{\Pi P}(t)$ .

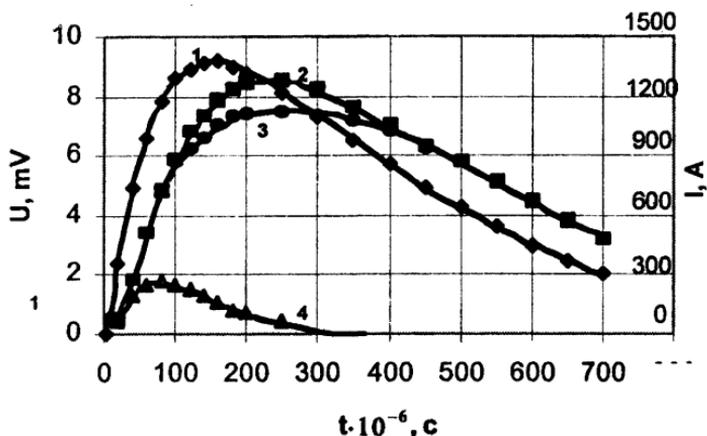


Рис. 1

Сигнал  $U_{\Pi}(t)$  – это величина напряжения, пропорциональная  $H_t$ . Сигнал  $U_{\Lambda}(t)$  – это величина напряжения, возникающего на входе измерительного прибора от датчика с его проводами, выступающими как единое целое в качестве приемной радиоантенны. Назовем этот сигнал сигналом антенны. Он зависит от геометрических размеров датчика и подводящих проводов, их длины и ориентации, суммарных с датчиком индуктивных, емкостных и омических характеристик. Через сигнал  $U_{\Pi P}(t)$  обозначим напряжение, снимаемое с указанного датчика и пропорциональное величине производной по времени  $dH_t / dt$  от искомой величины тангенциальной составляющей  $H_t$ .

С учетом введенных обозначений амплитуды сигналов  $U_1$  и  $U_2$ , представленных на рис. 1 зависимостями 2, 3 и 4, будут соответствовать следующим выражениям:

$$U_1(t) = U_{\Pi}(t) + U_{\Lambda}(t) + U_{\Pi P}(t); \quad U_2 = U_{\Lambda}(t) + U_{\Pi P}(t).$$

Из рис. 1 следует, что зависимость 2 -  $U_1(t)$  прошедшей через образец волны в целом близка к форме зависимости 1 тока  $I$  токопровода, соответствующей изменению во времени поля  $H_t$  источника. При этом начальный участок зависимостей 2 и 4

сдвинут по времени от начального участка зависимости 1 на величину порядка  $15 \cdot 10^{-6}$  с, а максимум 2 по отношению к максимуму 1 – на  $80 \cdot 10^{-6}$  с. Это позволяет сделать вывод о том, что прошедшее через образец поле  $H_z$  достигает конечной величины и максимальной величины соответственно через  $15 \cdot 10^{-6}$  с и  $80 \cdot 10^{-6}$  с после старта поля падающей волны. Введем определения:  $v_{\text{сн}}$  – скорость старта прошедшей волны и  $v_{\text{макс}}$  – скорость максимума прошедшей волны, характеризующие изменение величины напряженности магнитного поля. Тогда с учетом толщины образца  $2 \cdot 10^{-3}$  м получаем:  $v_{\text{сн}} \approx 130$  м/с,  $v_{\text{макс}} \approx 25$  м/с. Отметим также, что восходящая и нисходящая ветви зависимости 2 являются более пологими, чем аналогичные ветви зависимости 1, т.е. поле прошедшей волны и возрастает и убывает медленнее поля падающей волны. Наличие над токопроводом медной пластины (зависимость 3) уменьшает величину максимального поля прошедшей волны примерно на 15%. Прохождение импульса электромагнитного поля через металлический образец и его распределение вблизи поверхностей образца исследовано также с помощью датчиков на основе магнитного носителя. При этом измеряли максимальную величину тангенциальной составляющей  $H_{\text{тmax}}$  магнитного поля. Толщина таких датчиков составляла порядка  $5 \cdot 10^{-5}$  м, а рабочего слоя –  $1 \cdot 10^{-5}$  м, что позволяло измерять величину  $H_{\text{тmax}}$  между пластинами образцов. Измерения проведены в средних магнитных полях порядка  $(1 \div 5) \cdot 10^4$  А/м на тиристорной установке с формирующими линиями и визуализацией импульса тока на экране осциллографа с послесвечением.

На рис.2 показаны зависимости максимальной тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля  $H_{\text{тmax}}$  от расстояния  $x$  до оси токопровода источника импульса тока: 1- для образца из Al толщиной  $d_1=4 \cdot 10^{-4}$  м, 2- для образца из Al толщиной  $d_2=2 \cdot 10^{-4}$  м, 3- в отсутствие образцов. Положение образцов относительно оси токопровода обозначено сплошными вертикальными линиями. Форма импульса тока – полусинусоида со временем нарастания  $150 \cdot 10^{-6}$  с, что соответствует частоте  $f=1,67 \cdot 10^3$  Гц.

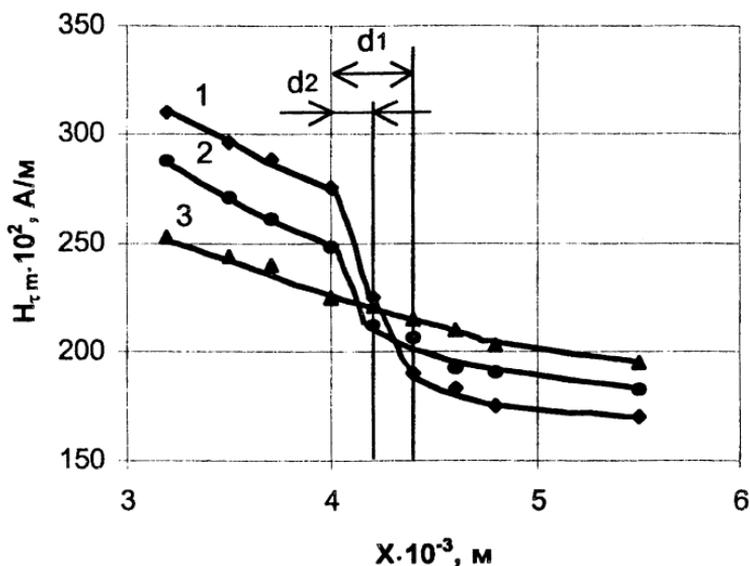


Рис.2

Из рис.2 видно, что сверху образца  $H_{\tau \max}(x)$  увеличивается по сравнению с  $H_{\tau 0}(x)$  (образец отсутствует), снизу уменьшается и внутри испытывает резкий излом, в среднем сечении образца достаточно точно совпадая с  $H_{\tau 0}$ . Коэффициенты усиления  $H_{\tau \max}$  для падающей волны на поверхности образцов –  $k_1=1,22$  ( $d=4 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ ),  $k_1=1,10$  ( $d=2 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ ) и коэффициенты ослабления для прошедшей волны соответственно  $k_2=0,88$  и  $k_2=0,95$ .

#### Литература

1. Тамм И.Е. Основы теории электричества. М., «Наука», 1976.
2. Установки индукционного нагрева / Под ред. А.Е. Слухоцкого. – Л. «Энергоиздат», 1981.
3. Кнопфель Г. Сверхсильные импульсные магнитные поля. – М., «Мир», 1972.
4. Павлюченко В.В. Авторское свидетельство № 223300.

**Особенности переключения  
жидкокристаллического слоя при комбинированном  
возбуждении**

Развин Ю.В., Потачиц В.А.

Белорусский национальный технический университет

Эффективность работы информационных оптических систем, содержащих устройства формирования и преобразования световых потоков на основе жидкокристаллических элементов, определяется, прежде всего, степенью интеграции этих элементов и их быстродействием. В настоящее время разрабатываются новые принципы реализации таких функциональных элементов, выполняемых на основе квазирегулярных ЖК-микрообъемов. В планарных матричных ЖК-элементах наблюдается ряд эффектов, приводящих к существенному различию электрооптических свойств сплошного слоя и структуры из микрообъемов жидкого кристалла. В первую очередь следует отметить начальные отклонения молекул ЖК на краях микрообъемов. Возникающие начальные искажения ориентации директора ЖК приводят к изменению временных характеристик электрооптического отклика.

Простейший матричный модулятор имеет две системы ортогональных электродов  $N$  строк и  $M$  столбцов (разрядов), между которыми находится слой ЖК. Исследования проводились на экспериментальных образцах матричных ЖК-модуляторах ( $32 \times 32$ ) с шириной прозрачных проводящих электродов  $50 \dots 500$  мкм. В качестве структурообразующих матриц использовались волоконно-оптические подложки и микроструктурированные пленки анодного оксида алюминия. В модуляторах применялись смеси нематических ЖК с различным значением диэлектрической анизотропии ( $-0,5 \dots +1,5$ ), толщина модулирующего слоя изменялась в пределах  $1 \dots 20$  мкм. Начальная ориентация ЖК-молекул задавалась пленками поливинилового спирта, нанесенными на стеклянные подложки модулятора. Регистрация контрастно-временных параметров проводилась по осциллографической методике.

С увеличением информационной емкости модулятора (при его постоянной световой апертуре) уменьшается размер световых клапанов, т. е. переключаемых микрообъемов жидкого кристалла. Основная проблема, с которой приходится сталкиваться при управлении матричным модулятором, является подавление кросс-эффекта. Кросс-эффект (возбуждение полувывбранных клапанов) возникает вследствие гальванической и емкостной связи между электродами, а также пологой вольт-контрастной характеристики (ВКХ) жидкого кристалла и приводит к уменьшению числа управляемых строк модулятора. Максимальное число сканируемых строк матричного модулятора определяется выражением:

$$N_{\max} = [(1+P)^2 + 1] / [(1+P)^2 - 1]^2,$$

где  $P = (U_{\text{упр}} - U_{\text{пор}}) / U_{\text{пор}}$  - крутизна ВКХ,  $U_{\text{пор}}$  и  $U_{\text{упр}}$  - пороговое и рабочее напряжения.

В работе рассматривались режимы управления по схемам  $U/2, U/3$  и метод повышения крутизны ВКХ при использовании нематических ЖК с низкочастотной инверсией знака диэлектрической анизотропии.

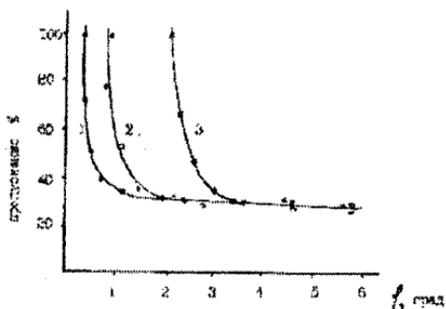
Отметим общие особенности исследуемых образцов модуляторов. Модуляторы, работающие на основе квазирегулярных ЖК-микрообъемов, характеризуются сильной анизотропией рассеяния проходящего через них лазерного излучения. Наблюдается в широком диапазоне (более 30 крат) изменение интенсивности прошедшего луча в зависимости от угла между вектором поляризации излучения и директором ЖК-слоя. При исследовании частотно-временных параметров таких модуляторов было установлено, что возникающие на границах светового клапана начальные искажения ориентации молекул кристалла распространяются за счет упругих сил в глубину слоя. В результате разные области ЖК-слоя располагаются под разными по знаку углами по отношению к направлению внешнего электрического поля, что вызывает различную поляризацию этих областей. Возникающие структурные искажения ЖК-слоя приводят к изменению динамики переключения световых клапанов модулятора и их электрооптических характеристик.

При увеличении управляющего поля в ЖК-клапане образуются два домена с противоположными искажениями, граничная область между ними является стенкой. Молекулы ЖК, расположенные в стенке, не переориентируются во внешнем поле и сохраняют исходную ориентацию. В общем случае, при начальной планарной ориентации ЖК-молекул возникающая стенка располагается перпендикулярно к исходной ориентации, а при закрученной твистовой структуре - под углом  $45^{\circ}$  к исходным ориентациям на подложках.

Экспериментально наблюдается зависимость ориентации стенки от величины и полярности управляющего напряжения. При уровнях управления (до 5-8В) стенка в световом клапане располагается под углом  $45^{\circ}$  к исходным ориентациям на подложках. Затем, при увеличении напряжения ( $\sim$  до 15В) стенка поворачивается и занимает положение, соответствующее исходной планарной ориентации ЖК-молекул вдоль направления ориентации на одной из подложек. В случае, когда меняется полярность электрического поля, стенка поворачивается на  $90^{\circ}$  и занимает положение, соответствующее направлению планарной ориентации на другой подложке.

Наблюдаемое явление можно интерпретировать следующим образом. Электрические компоненты сил сцепления молекул ЖК с ориентирующей поверхностью, взаимодействуя с внешним электрическим полем, усиливаются для одной из подложек и ослабевают для другой. После выключения поля на подложках модулятора опять восстанавливается начальное сцепление с молекулами ЖК. На одной из подложек, где инициировалось слабое сцепление, начинает образовываться закрученная на  $90^{\circ}$  ЖК-структура, которая с течением времени будет увеличивать свою толщину, распространяясь на весь ЖК-слой. Поэтому на стадии релаксации изменение пропускания такого светового клапана будет совпадать с зависимостью пропускания твистовой структуры от толщины ЖК-слоя.

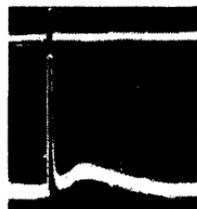
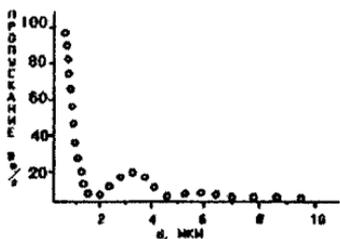
На рис.1 представлена экспериментальная зависимость оптического пропускания включенного светового клапана модулятора от величины угла несовпадения ориентации ЖК с направлением электродов (для разных толщин ЖК -слоя: 1 - 15 мкм, 2- 10 мкм, 3 - 5 мкм).



При достаточно точном (менее  $2^\circ$ ) совпадении направления ориентации ЖК на подложках модулятора с направлением электродов начальные искажения директора не возникают. Однако создание ориентации ЖК на

поверхности подложки с такой точностью совпадения является достаточно трудной технологической проблемой, иногда просто невыполнимой (когда имеется фигурный электрод), поэтому данный способ устранения структурных искажений не всегда приемлем.

Жидкий кристалл обладает анизотропией электропроводности. Поэтому в клапанах образуются области с разной электропроводностью, на границах которых во внешнем поле формируется объемный заряд. Таким образом, в световом клапане при его включении одновременно протекают процессы отсечки режима Могена (обычный режим переориентации) и образования объемных зарядов. Образование объемных зарядов нарушает пространственную однородность электрического поля в модулирующем слое. Характер переключения клапанов определяется соотношением скоростей развития обоих этих процессов.

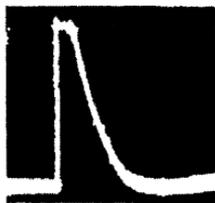


На рис.2 представлена зависимость пропускания твистовой ЖК-структуры (оптическая анизотропия 0,2) в скрещенных поляризаторах от толщины слоя жидкого кристалла. При толщине ЖК слоя меньше  $\sim 5$  мкм происходит нарушение режима Могена. Плоскость поляризации проходящего излучения уже не сле-

дит строго за поворотом структуры, и наблюдается фазовая модуляция. После выключения поля сжатая жидкокристаллическая спираль будет выпрямляться, увеличивая свою толщину, подвергаясь чистой Т-деформации. Вид осциллограммы переключения ЖК-клапана совпадает с зависимостью пропускания исследуемой структуры от толщины слоя жидкого кристалла.

При использовании импульсного напряжения малой амплитуды объемный заряд не успеет образоваться за время включения светового клапана. Это значит, что к молекулам жидкого кристалла при включении клапана прикладывается однородное по толщине ЖК электрическое поле. Происходит медленное переключение световых клапанов модулятора. В этом режиме временные характеристики определяются вязкоупругими свойствами жидкого кристалла и толщиной его слоя.

Время образования объемного заряда значительно уменьшается за счет увеличения амплитуды управляющего импульса и сокращения его длительности. Молекулы ЖК будут переориентироваться в неоднородном по толщине слоя жидкого кристалла электрическом поле, в этом случае наблюдается быстрое переключение световых клапанов.



На рис.3 приведена осциллограмма отклика оптического ЖК-клапана в режиме быстрого переключения (скорость развертки 0,05 мс/см). Данная осциллограмма получена на образце пространственного модулятора со следующими параметрами: толщина ЖК-слоя до 5 мкм, ширина электродов 50 мкм.

Длительность импульса управления составляет  $10^{-5}$  с, амплитуда – 30В.

Полученные результаты расширяют функциональные возможности ЖК-модуляторов, которые могут быть использованы в качестве логических ключей для преобразования первичной информации, снимаемой с датчиков.

Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект Ф01-312).

**Пространственно-временное распределение напряженности магнитного поля электромагнитных импульсов вблизи поверхности металлических образцов**

Павлюченко В.В.

Белорусский национальный технический университет

При падении электромагнитной волны на поверхность металлического образца на этой поверхности, а также над ней и в поверхностных слоях образца создается повышенная плотность энергии электромагнитного поля, вызванная его взаимодействием с электронами в образце. В результате поверхностные, а затем и глубинные слои образца становятся источниками вторичных электромагнитных волн. Магнитное поле, созданное свободными электронами в металле противодействует проникновению в металл приложенного поля, а на поверхности образца и в окружающем пространстве увеличивает напряженность магнитного поля с временной задержкой полей глубинных слоев по мере распространения электромагнитной волны вглубь металла. Это явление исследовано автором в ряде работ и использовано для разработки способов и устройств контроля материалов применительно к близкодействующим источникам электромагнитного поля в области средних магнитных полей ( $1 \cdot 10^3 \div 1 \cdot 10^5$ ) А/м и частот до  $1 \cdot 10^6$  Гц с разными формами импульсов поля источника и различными датчиками магнитного поля.

На рис.1 показаны зависимости 1÷ 6 сигнала, снимаемого с датчика Холла от времени  $t$  для образцов из Al, а также зависимость 7 тока  $I$  линейного токопровода от времени  $t$ . Зависимости 1, 2, 3 характеризуют сигнал  $U_1$  соответственно для образцов толщиной  $2 \cdot 10^{-3}$  м,  $2 \cdot 10^{-4}$  м и в отсутствие образца. Здесь же изображены зависимости 4, 5, 6 сигнала  $U_2$ , соответствующие зависимостям 1, 2 и 3. Сигнал  $U_1$  является суммой трех сигналов: сигнала, определяемого величиной тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля  $H_\tau$ , сигнала ее производной по времени  $dH_\tau / dt$  и сигнала антенны, в роли которой выступает полный контур датчика. Сигнал  $U_2$  является суммой двух сигналов – сигнала производной  $dH_\tau / dt$  и сигнала

ла антенны. Измерения проведены на расстоянии оси датчика до поверхности образца  $8 \cdot 10^{-4}$  и до оси токопровода на  $5,45 \cdot 10^{-3}$  м.

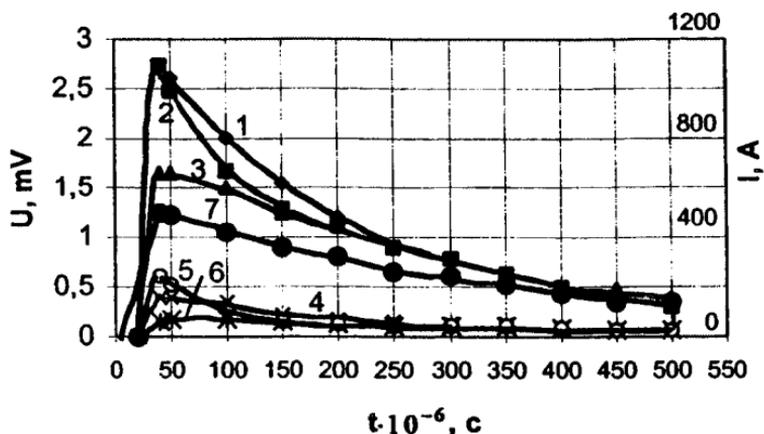
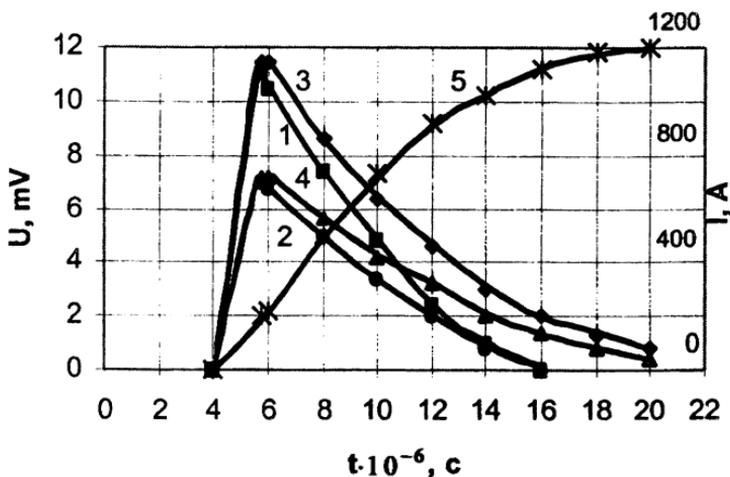


Рис. 1

Из рис.1 видно, что максимумы сигналов  $U_{1\max}$  для образцов толщиной  $2 \cdot 10^{-3}$  м и  $2 \cdot 10^{-4}$  м (кривые 1 и 2 при  $t=40 \cdot 10^{-6}$  с) превышают  $U_{1\max}$  в отсутствие образцов (кривая 3) соответственно в 1,67 и 1,61 раза. Обработка результатов измерений сигналов  $U_{1\max}$  (кривые 1÷3) с учетом сигналов  $U_{2\max}$  (кривые 4÷6) с переводом  $U$  в абсолютные значения  $H_t$  приводит к следующему: величина  $H_{t\max}$  увеличивается вблизи поверхности образца толщиной  $2 \cdot 10^{-3}$  м в  $k_1=1,57$  раз, а вблизи поверхности образца толщиной  $2 \cdot 10^{-4}$  м в  $k_1=1,37$  раз. Форма зависимости  $U(t)$  в отсутствие образца (кривая 3) близка к форме импульса тока  $I(t)$  (кривая 7), что свидетельствует о сравнительно небольшом влиянии сигналов антенны и производной  $dH_t/dt$  на результаты измерений. Сигналы  $U_1$  (кривые 1,2) со временем уменьшаются и сливаются с  $U_1$  в отсутствие образцов (кривая 3) соответственно через  $21 \cdot 10^{-6}$  с и  $11 \cdot 10^{-6}$  с с момента старта поля источника (на рис.1 это точки, соответствующие временам  $25 \cdot 10^{-6}$  с и  $15 \cdot 10^{-6}$  с. Это означает, что созданная электронами металлического образца повышенная плотность энергии электромагнитного поля уменьшается не мгновенно, а за указанные промежутки времени, которые зависят от толщины образцов.



р

Рис.2

На рис.2 показаны следующие зависимости: 1 и 2 – зависимости сигнала  $U_1(t)$  соответственно для образца толщиной  $2 \cdot 10^{-3}$  м и в отсутствие образца, 3 и 4 – соответствующие 1 и 2 зависимости сигнала  $U_2(t)$ , 5- зависимость тока  $I$  линейного токопровода от времени  $t$ . Сигналы для образца толщиной  $2 \cdot 10^{-4}$  м на рис.2 не показаны, т.к. накладываются на зависимости 1+4 и не позволяют их анализировать. Зависимости  $U(t)$  и  $I(t)$ , изображенные на рис.2, являются начальными участками аналогичных зависимостей рис.1, на котором они должны были быть показаны в области отрицательной полярности сигнала  $U(t)$ . В результате изменения полярности сигнала, что в данном случае на результаты измерений никак не влияет, зависимости  $U_2(t)$  идут выше зависимостей  $U_1(t)$ .

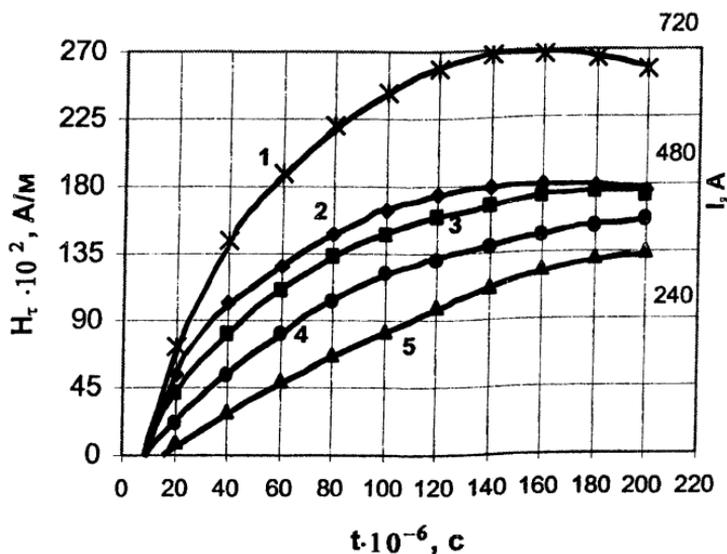
Результаты измерений  $U(t)$  на рис.2 носят ярко выраженный эффект антенны: сигналы, обусловленные антенной, примерно в 10 раз превышают сигналы датчика, соответствующие измеряемому  $H_t$  (например, при  $t=6 \cdot 10^{-6}$  с). Из рис.2 также видно, что величина  $H_t$  для данной формы  $I(t)$  может быть измерена только через  $2 \cdot 10^{-6}$  с после начала действия импульса тока и именно с этого момента времени в течение  $19 \cdot 10^{-6}$  с  $H_t$  над образцом превышает  $H_t$ , измеренное в его отсутствие.

**Зависимость результатов пространственно-временных измерений напряженности импульсов магнитного поля от геометрических размеров металлических образцов, их электропроводности и параметров импульсов поля**

Павлюченко В.В.

Белорусский национальный технический университет

С увеличением линейных размеров образца в виде пластины амплитуда тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля  $H_t$  над образцом вследствие действия поля вихревых токов увеличивается, а под образцом уменьшается. При одной и той же площади поверхности образца определяющим является его толщина, с ростом которой при одной и той же частоте  $H_t$  увеличивается. С целью определения достоверности и точности измерений  $H_t$  вблизи металлических образцов проведены исследования по влиянию положения края образца, плоскостные размеры которого значительно больше расстояния от его поверхности до источника поля, на величину  $H_t$ , измеренную с помощью датчика Холла. На рис.1 и рис.2 представлены результаты измерений для плоского образца из Al толщиной  $8 \cdot 10^{-4}$  м при воздействии на него электромагнитным полем линейного токопровода. Форма импульса тока – полусинусоида со временем нарастания  $150 \cdot 10^{-6}$  с. Длина и ширина образца превосходят расстояние от него до источника поля более, чем в 10 раз. Расстояние от оси датчика до поверхности образца  $1,5 \cdot 10^{-3}$  м. На рис.1 показаны: 1 – зависимость тока I линейного токопровода от времени t; 2÷5 – зависимости величины тангенциальной составляющей магнитного поля  $H_t$  под образцом соответственно при: его отсутствии (2) и смещении его края от проекции на него оси токопровода на  $x = -2,5 \cdot 10^{-3}$  м (3), 0 м (4) и  $2,5 \cdot 10^{-3}$  м (5). Расстояние от оси токопровода до поверхности образца  $4,2 \cdot 10^{-3}$  м. Из рис.1 следует, что приближение края образца к проекции оси токопровода уменьшает величину  $H_t(t)$  в месте расположения датчика. Это уменьшение становится существенным при расстоянии от проекции оси токопровода до края образца около  $x = 4,2 \cdot 10^{-3}$  м (зависимости между 2 и 3 не показаны, так как это

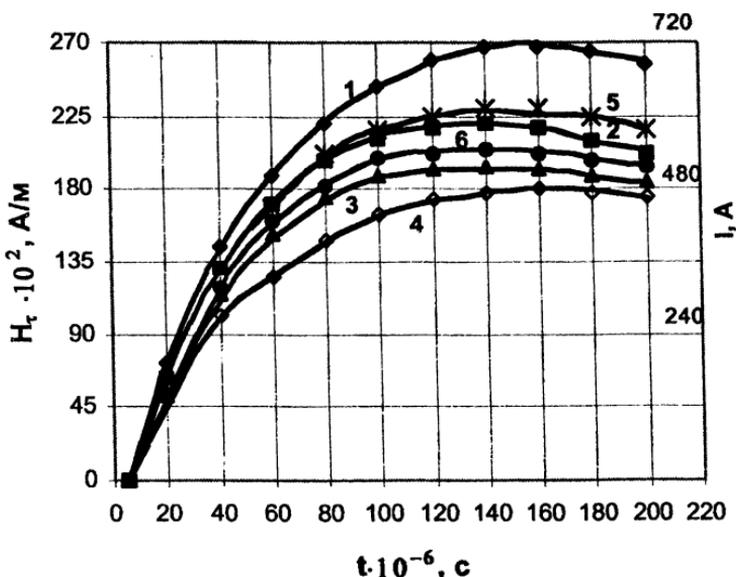


р

Рис.1

не позволяет сделать разрешение на рис.1), что дает возможность определить условие начала влияния образца на измеряемое поле:  $x_1 \approx -h_1$ , где  $h_1$  – расстояние от оси токопровода до поверхности образца (проекция). При этом условие для положения оси датчика относительно поверхности образца оказывается  $y_1 = -0,35h_1$ . Надвижение края образца на ось токопровода приводит к уменьшению измеряемого  $H_\tau$  и при  $x_1 = 25 \cdot 10^{-3}$  м, что соответствует  $x_2 \approx 6h_1$  и  $y_2 \approx 0,06h_1$  становятся равны  $H_\tau$  для бесконечно протяженного образца. Следовательно условия, при выполнении которых размеры образца можно не учитывать в пределах погрешности измерений (3%) будут:  $x_1 \leq -h_1$  и  $x_2 \geq 6h_1$  при  $y_1 \leq -0,35h_1$  и  $y_2 \leq 0,06h_1$ . Если  $x_1 \leq -h_1$ , то измерения проводят как в отсутствие образца, если  $x_2 \geq 6h_1$ , то как для бесконечно протяженного в плоскости. Зависимость 4, полученная при совпадении края образца с проекцией оси токопровода находится примерно посередине между зависимостями 2 и 3, т.е. в отсутствие образца и для бесконечной плоскости толщиной  $d$ . Введем

коэффициент  $k_1$  ослабления  $H_\tau$ :  $k_1 = \frac{H_{\tau\text{обр}}(t_i)}{H_{\tau 0}(t_i)}$ , где обозначения



р

Рис.2

«обр.» и «о» относятся к образцу и в его отсутствие. Тогда при  $I=I_{\max}$   $k_1=0,63$ . На рис.2 показаны: 1 – зависимость тока  $I$  линейного токопровода от времени  $t$ ; 2÷6 – зависимости величины тангенциальной составляющей магнитного поля  $H_t$  над образцом соответственно при: 2 – наложении края образца толщиной  $d=8 \cdot 10^{-4}$  м на проекцию оси токопровода  $x_1=25 \cdot 10^{-3}$  м, 3 –  $x_1=2,5 \cdot 10^{-3}$  м для этого же образца, 4 – отсутствии образца, 5 –  $x_1=25 \cdot 10^{-3}$  м для образца толщиной  $d=8 \cdot 10^{-4}$  м, 6 –  $x_1=0$  для образца  $d=8 \cdot 10^{-4}$  м. Здесь не показана зависимость  $H_t(t)$  над образцом при  $x_2=4 \cdot 10^{-3}$  м, которая близка к зависимости 4 (образец отсутствует) и на рис.2 была бы плохо разрешима. Расстояние от оси токопровода до образца  $8,0 \cdot 10^{-3}$  м. Проводя анализ зависимостей  $H_t(t)$ , изображенных на рис.2, аналогично анализу зависимостей на рис.1, получаем условия, при выполнении которых можно не учитывать размеры образца:  $x_1 \leq -h_1$  и  $x_2 \geq 3h_1$  при  $u_1 \leq -0,35h_1$  и  $u_2 \leq 0,06h_2$ . Если  $x_1 \leq -h_1$ , то измерения проводят как в отсутствие образца, если  $x_2 \geq 3h_1$ , то как для бесконечно протяженного в плоскости толщиной  $d$ .

**Особенности оценки неопределенности при измерении  
нежелательных радиоизлучений**

Козынюк М.В., Сицко Н.Ю,  
УП «ГИПРОСВЯЗЬ»

В настоящее время наблюдаются активные процессы в мире по интеграции мирового сообщества не только в культурной, экономической, политической, но и в производственной и научной сферах. Эти процессы получили название глобализации. Обмен опытом, результатами исследований, технической информацией является неотъемлемой частью дальнейшего научно-технического прогресса. Актуальной проблемой при проведении измерений, экспериментов, опытов является получение универсальной, единой оценки результатов, насколько точно и достоверно эти результаты получены. Не менее важно наличие возможности сравнивать аналогичные данные, полученные в различных лабораториях. В качестве такой характеристики применяется понятие «неопределенность». Требования по оценке неопределенности в аккредитованных лабораториях, с принятием стандарта ИСО/МЭК 17025 1999 [1], стали международными.

Под понятием неопределенности принято рассматривать стандартное (среднеквадратичное) отклонение измеряемой величины. Несмотря на кажущуюся простоту в оценке неопределенности возникает целый ряд нюансов в каждой области измерения физических параметров. Область измерения параметров ВЧ электромагнитного сигнала не стала исключением.

Цель данной статьи заключается в актуализации проблем, связанных с оценкой неопределенности измерения, возникающие при измерении спектральных составляющих высокочастотного (ВЧ) электромагнитного сигнала, и предложении методов по их решению. На примере измерения побочных и внеполосных излучений от абонентских аппаратов сети GSM 900 приведена количественная оценка неопределенности.

Для сигналов радиодиапазона, особенно для ВЧ области диапазона, характерно большое изменение уровня мощности сигнала и его спектральных составляющих в процессе генерации электромагнитной волны, в процессе распространения. Так,

например, если на антенном разьеме излучаемая мощность составляет величину порядков единиц Ватт, то на удалении от источника излучения на расстоянии нескольких сот метров уровень мощности принимаемого сигнала уменьшается в миллионы раз и измеряется в мкВт. Для удобной работы с малыми и большими величинами одновременно, общепринято в науке и технике применять логарифмические величины дБВт (децибел относительно 1 Ватта), дБмВт (децибел относительно 1 миллиВатта). Большинство тестовой аппаратуры и приборов, предназначенных для измерения параметров ВЧ электромагнитного сигнала, характеризуются логарифмическими величинами. В документах [1-3] указано, что следует придерживаться единиц СИ, но ничего не сказано о логарифмических величинах. В том же документе приводятся примеры по оценке неопределенности измерения в линейных величинах. Таким образом, можно выделить принципиальную проблему, от которой будет зависеть результат оценки неопределенности – относительно каких величин, линейных или логарифмических, следует составлять математическую формулу измерения?

В документе [4], где рассматривается калибровка ВЧ коаксиального аттенюатора, проблема рассматривается в «лоб». Записывается формула в логарифмических величинах (дБ, дБВт) в виде

$$P = P_1 + A_1 + A_2 + \dots A_N, \quad (1)$$

где  $P$  – результат измерения,  $P_1$  – наблюдаемая величина,  $A_1 + A_2 + \dots A_N$  – параметры измерения и источников неопределенности,  $N$  – количество рассматриваемых параметров.

Затем составляется бюджет неопределенности, где коэффициенты чувствительности равны 1, рассчитывается стандартная неопределенность исходя из функций распределения для линейных величин. Такой подход позволяет быстро оценить суммарную стандартную неопределенность, значение которой не отличаются от оценки в линейных величинах, если стандартная неопределенность составляет порядок десятых долей дБ. При больших значениях стандартной неопределенности эта оценка будет завышена, что можно показать на примере неравенства, не вдаваясь в строгие математические выкладки

$$(1 + \alpha)^{\pm k} \geq (1 \pm k\alpha), \quad (2)$$

где  $\alpha = u_c/P$  – доля отклонения величины,  $u_c$  – суммарное стандартная неопределенность (линейная величина),  $P$  – результат измерения (линейная величина),  $k > 1$  – коэффициент охвата.

В статье [5] проводится пример расчета неопределенности при калибровке антенных характеристик. В данной статье математическая модель измерения записывалась в виде

$$P = 10 \lg P_1 + 10 \lg A_1 + 10 \lg A_2 + \dots + 10 \lg A_N. \quad (3)$$

где  $P$  – результат измерения,  $P_1$  – наблюдаемая величина,  $A_1 + A_2 + \dots + A_N$  – параметры измерения и источников неопределенности,  $N$  – количество рассматриваемых параметров

В этом случае требуется провести дополнительно анализ на возможность линейной аппроксимации, т.е. оценить степень влияния старших производных на вклад  $i$ -ой величины в оценку стандартной неопределенности измеряемой величины. Принято рассматривать разложение функции в ряд Тейлора

$$c_{i,1} = \frac{\partial}{\partial A_i} P = \frac{10}{A_i \ln 10}, \quad (4)$$

$$c_{i,2} = \frac{\partial^2}{\partial A_i^2} P = -\frac{10}{A_i^2 \ln 10}, \quad (5)$$

$$u_i(P) = c_{i,1} u(A_i) + c_{i,2} \frac{u^2(A_i)}{2!} + \dots, \quad (6)$$

где  $u(A_i)$  – стандартная неопределенность  $A_i$  величины,  $u_i(P)$  – вклад  $A_i$  величины в суммарную стандартную неопределенность измеряемой величины  $P$ .

Расчет расширенной неопределенности приводит также к завышению значений, носящий характер зависимости вида (2). Помимо этого возникают трудности с определением  $u(A_i)$ , поскольку принято указывать на характеристики прибора предельную допустимую погрешность в виде  $\pm a$  (дБ). Решение такой задачи является далеко нетривиальным.

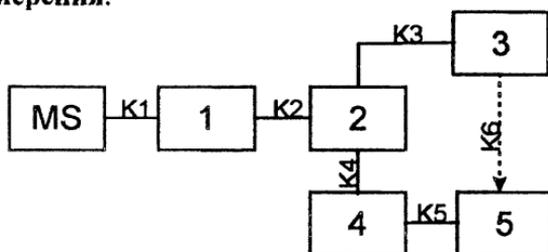
Наиболее точным подходом является представление формулы в линейных величинах. В этом случае при оценке неопределенности необходимо при определении вклада  $i$ -ой величины в стандартную неопределенность измеряемой величины рассматривать физические процессы поэтапно. Проблемы перехода от логарифмических погрешностей к линейным и определения

функции распределения остаются. Решение этих проблем требует от испытателя хорошее владение математическим аппаратом, глубокие познания в происходящих физических процессах в образце и средствах измерения, значительных временных затрат.

Среди указанных способов к оценке неопределенности можно предположить, что подход, предложенный в [4], более предпочтителен по отношению к остальным с точки зрения быстроты и простоты проведения оценки, но дает завышенную оценку неопределенности. Для измерений в области высоких частот указанный недостаток не является критическим. В международных стандартах к проведению измерений приводятся большие допуски на неопределенность, например в стандарте ETS 300-607 неопределенность измерения мощности электромагнитного сигнала по кабелю составляет  $\pm 3$  дБ, а по эфиру –  $\pm 6$  дБ.

В качестве примера рассмотрим измерения побочных излучений сотового телефонного аппарата стандарта GSM 900 при нормальных условиях.

Схема измерения:



где MS – абонентский аппарат стандарта GSM; K1 K2, K3, K4, K5 – ВЧ тракт; K6 – синхронизация; 1 – аттенюатор; 2 – разветвитель; 3 – имитатор базовой станции GSM; 4 – режекторный фильтр; 5 – анализатор спектра.

Формула измерения:

$$P_{MS} = P_0 + \Delta_{res} + \Delta_{cal} + \Delta_{sc} + \Delta_{att} + \Delta_{K1} + \Delta_{K2} + \Delta_{K4} + \Delta_{K5} + \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_4,$$

где  $P_0 = P_{dev} + P_{K1} + P_1 + P_{K2} + P_2 + P_{K4} + P_4 + P_{K5}$  – измеренная мощность (дБмВт);  $P_{dev}$  – наблюдаемые побочные излучения с помощью анализатора спектра (дБмВт);  $P_{K1}, P_{K2}, P_{K4}, P_{K5}$  – ослабление в ВЧ трактах K1, K2, K4, K5, (дБ);  $P_1$  – затухание в аттенюаторе (дБ);  $P_2$  – затухание в разветвителе (дБ);  $P_4$  – затухание в режекторном фильтре (дБ);  $\Delta_{res}$  – поправка на погрешность

АЧХ анализатора спектра (дБ);  $\Delta_{cal}$  – поправка на погрешность калибратора анализатора спектра (дБ);  $\Delta_{sc}$  – поправка на погрешность шкалы анализатора спектра (дБ);  $\Delta_{att}$  – поправка на погрешность внутреннего аттенюатора анализатора спектра (дБ);  $\Delta_{K1}, \Delta_{K2}, \Delta_{K4}, \Delta_{K5}$  – поправка на погрешность затухания в ВЧ тракте К1, К2, К4, К5 (дБ);  $\Delta_1$  – поправка на погрешность затухания в аттенюаторе (дБ);  $\Delta_2$  – поправка на погрешность затухания в разветвителе (дБ);  $\Delta_4$  – поправка на погрешность затухания в фильтре (дБ).

**Бюджет неопределенности:**

Величина, $X_i$	Оценка, $x_i$	Тип неопр.	Станд-ая неопр-ть, $u(X_i)$	Распр-ние вероятности	Кэфф. чувств. $c_i$	Вклад неопр., $u_i(Y)$
$P_0$	-40.4 дБмВт	A	0.23	нормальное	1	0.23
$\Delta_{res}$	0 дБ	B	0.86	прямоугольное	1	0.86
$\Delta_{cal}$	0 дБ	B	0.15	прямоугольное	1	0.15
$\Delta_{sc}$	0 дБ	B	0.06	прямоугольное	1	0.06
$\Delta_{att}$	0 дБ	B	0.43	прямоугольное	1	0.43
$\Delta_{K1}$	0 дБ	B	0.17	прямоугольное	1	0.17
$\Delta_{K2}$	0 дБ	B	0.17	прямоугольное	1	0.17
$\Delta_{K4}$	0 дБ	B	0.17	прямоугольное	1	0.17
$\Delta_{K5}$	0 дБ	B	0.17	прямоугольное	1	0.17
$\Delta_1$	0 дБ	B	0.12	прямоугольное	1	0.12
$\Delta_2$	0 дБ	B	0.57	прямоугольное	1	0.57
$\Delta_4$	0 дБ	B	0.17	прямоугольное	1	0.17
$P$	-40.4 дБмВт					1.23

**Результат измерения:**  $P = -40.4 \text{ дБмВт} \pm 2.5 \text{ дБ}$  ( $k=2, p=95\%$ , нормальный закон распределения).

Примененный метод по количественной оценке неопределенности дает удовлетворительный результат вкладывающийся в международные требования, несмотря на полученное завыв-

шенное значение расширенной неопределенности. Такой подход рационально применять:

- в тестирующих и испытательных лабораториях, где измерение проводится на предмет соответствия установленным нормативным документам, в которые заложены широкие границы допуска по неопределенности;
- в калибровочных лабораториях, в которых погрешность средств измерения невелика и составляет сотые доли децибела, значения которых с высокой степенью точностью можно рассматривать как линейные величины.

Если требуется оценить неопределенность наиболее точным образом, то при составлении математической модели измерения следует переводить логарифмические величины в линейные, правильно определять предельно допустимую погрешность средств измерения и составить математическую модель измерения, отслеживая последовательность физических процессов.

- [1] ISO/IEC 17025: 1999 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
- [2] Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК: Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях. ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, С.-Петербург, 2002 – 149 с.
- [3] Ефремова Н.Ю. Оценка неопределенности в измерениях: практическое пособие (Серия Руководство по применению СТБ ИСО/МЭК 17025). Мн.: БелГИМ, 2003 – 50 с.
- [4] EA-4/02 Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration pp.47-50.
- [5] B.Türken, S.E. San etc. Evaluation of uncertainty budget for antenna calibration, Proc. Int. Conf. on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory, Kiev, 2002, Vol.2, pp.455 – 457.

# Химия

## **Определение в растворах молибдена, хрома, цинка и меди**

**Меженцев А.А., Кречко Н.А.**

**Белорусский национальный технический университет**

Данные металлы нашли широкое применение в качестве защитных покрытий и легирующих добавок при изготовлении сталей благодаря высокой температуре плавления и стойкости к действию агрессивных сред [1]. Также соединения хрома применяют в лакокрасочной, нефтеперерабатывающей, текстильной, химической, фармацевтической и других отраслях промышленности [2]. Широкое применение хрома, молибдена, цинка и меди приводит к тому, что указанные металлы могут являться источником загрязнения окружающей среды [3].

В связи с этим, возникает необходимость использования доступных методов анализа растворов, содержащих хром, молибден, цинк и медь, в присутствии других металлов. Наиболее перспективными в этом плане являются атомно-абсорбционные методы.

Целью данной работы является исследование возможности использования атомно-абсорбционного спектрофотометра ААС – 3 для определения содержания тяжелых металлов в водных растворах.

В основе действия спектрофотометра применен метод испарения и атомизации растворов в ацетилено-воздушном пламени и измерения

атомного поглощения резонансных линий элементов. Световой луч, пройдя через пламя, поступает в монохроматор и детектор, который измеряет поглощение света. Для каждого элемента используется лампа, испускающая очень узкий интервал длин волн. Поэтому другие элементы не мешают определению анализируемого элемента, и метод ААС отличается высокой избирательностью.

Для определения содержания цинка и меди (II) в исследуемых растворах использован метод распылении азотнокислого раствора анализируемой пробы в ацетилено-воздушном пламени)?

Ход анализа состоит из следующих стадий :

1. Приготовление градуировочных растворов путем разбавления стандартных образцов до необходимой концентрации;

2. Подготовка образцов к анализу, которая заключается во взвешивании аликвоты исследуемого раствора с последующим разбавлением;

3. Подготовка прибора к измерению, включающая в себя следующие операции :

– выбор соответствующей лампы с полым катодом ;

– установление необходимых длины волны, ширины щели рабочего тока лампы для конкретного элемента ;

4. Проведение анализа, состоящего из следующих операций :

– Определение нулевой точки абсорбции путем распыления фонового раствора ;

– построение градуировочного графика для анализируемого элемента ;

– измерение величины абсорбции исследуемого раствора.

В случае если концентрация анализируемого элемента превышает величину верхнего значения концентрации градуировочных растворов, необходимо произвести разбавление пробы, чтобы сигнал поглощения разбавленного раствора оказался в линейной области градуировочного графика.

Для определения содержания хрома (VI) и молибдена (VI) в растворах была предложена методика, основанная на испарении и импульсной атомизации растворов в перфорированной абсорбционной графитовой трубке с коаксиальной платформой в электротермическом атомизаторе типа печи Масемана и измерении атомного поглощения резонансных линий металлов. Проба дозируется в полость коаксиальной платформы, после чего, абсорбционная трубка нагревается электрическим током по специальной температурно-временной программе (индивидуальной для каждого элемента), включающей выпаривание пробы до сухого остатка и его импульсную атомизацию, сопровождающуюся измерением величины атомной абсорбции.

Первоначально была проведена оптимизация температурно-временной программы и определены оптимальные параметры атомизации для каждого элемента. Проведение анализа при электротермической атомизации аналогично проведению анализа при атомизации в ацетилено-воздушном пламени.

Концентрация металла определяется исходя из градуировочного графика, построенного в координатах  $A = f(C)$ , где  $A$  – абсорбционность пробы;

$C$  – концентрация металла в растворе пробы.

В ходе эксперимента была проведена оценка интервала концентраций, в котором возможно определение тяжелых металлов с достаточно высокой точностью. Установлено, что определение металлов при атомизации в ацетилено-воздушном пламени возможно в интервале концентраций 1 – 10 мкг/л, а при электротермической атомизации – в интервале 10 – 100 мкг/л.

Для определения случайной составляющей погрешности методики, исследовали модельные растворы. Расчет дисперсии, стандартного отклонения и доверительного интервала, показали, что предлагаемая методика определения тяжелых металлов имеет высокую точность и воспроизводимость результатов.

На основании полученных данных был предложен проект методики определения содержания молибдена (VI), хрома (VI), цинка и меди в растворах.

### Литература

1. Джеффри П. Химические методы анализа горных пород.- М.: Мир, 1973.
2. Авербух Т.Д., Павлов П.Г. технология соединений хрома.-Л.: Химия, 1976.
3. Лаврухина А.К., Юдкина Л.В. Аналитическая химия хрома.- М.: Наука, 1979.

УДК 669.21.33.

### Способ утилизации хромсодержащего катализатора

Слепнева Л.М., Петрушенко Л.Г.

Белорусский национальный технический университет

Одним из направлений решения проблемы дефицита цветных металлов является переработка и извлечение их из отходов производства, в частности, металлургического и химического. Известен способ выделения хромсодержащих соединений из осадков сточных вод, образующихся в процессе чистовой обработки металлов. Хром в этих осадках находится в виде хромата

бария. Осадок переводят в водную суспензию, добавляя серную кислоту, далее отделяют нерастворившуюся часть. К полученному фильтрату добавляют карбонат одного из следующих металлов:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{Pb}^{2+}$ , в результате чего происходит осаждение значительной части сульфат-ионов. В растворе остается  $\text{CrO}_3$ .

Другой известный метод предназначен для разделения металлов, содержащихся в осадках в виде гидроксидов. Согласно этому способу металлы переводят в раствор и извлекают из него методом жидкостной экстракции медь, цинк, хром, алюминий, никель и другие металлы.

Химическая промышленность Беларуси использует в технологических циклах производств ряд катализаторов, одним из которых является катализатор на основе оксидов цинка и хрома. По мере выработки своего рабочего ресурса катализаторы нуждаются в переработке и дальнейшем использовании. Нами был разработан технологический процесс утилизации хромсодержащего катализатора.

#### *Методы анализа.*

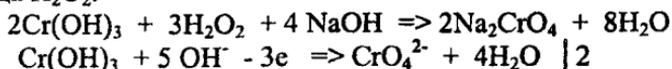
В процессе разработки технологии утилизации хромсодержащего катализатора необходимо было проводить анализ содержания хрома и цинка – основных компонентов катализатора.

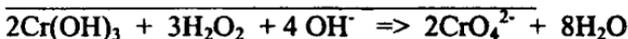
Ионы цинка и хрома (III) относятся к третьей аналитической группе катионов. Качественные реакции на ионы цинка и хрома (III) проводились после полного растворения мелкоизмельченного катализатора в концентрированной азотной кислоте. Катион цинка определялся при взаимодействии определяемого раствора с раствором гексацианоферрата (II) калия  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  при  $\text{pH} \leq 7$ . Смесь нагревали до кипения, при этом образовывался белый осадок.



Ионы алюминия и хрома не мешают определению цинка по данной реакции.

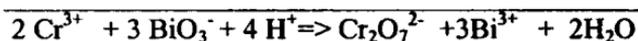
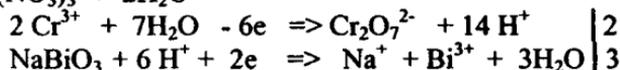
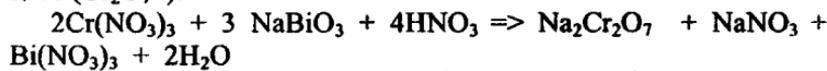
Для ионов хрома характерны реакции окисления-восстановления. Одной из важнейших реакций окисления в щелочной среде является взаимодействие  $\text{Cr}^{3+}$  с пероксидом водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$ .



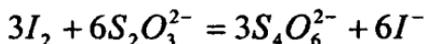
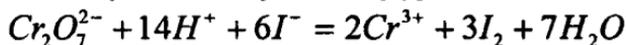


С полученным раствором проводили опыт, подтверждающий образование  $\text{CrO}_4^{2-}$ .

Для обнаружения ионов хрома (III) использовали также реакцию с висмутатом натрия  $\text{NaBiO}_3$ . Реакция проводилась в азотнокислой или сернокислой среде, но не солянокислой, поскольку в присутствии восстановителей, в том числе и  $\text{HCl}$ , происходит восстановление окислителей. При действии висмутата натрия соединения трехвалентного хрома окислялись в соединения шестивалентного хрома, окрашенные в оранжевый цвет ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ).



Количественное определение хрома в виде бихромата калия проводилось методом замещения в растворе. Принцип метода состоит в том, что бихромат калия сначала обрабатывают иодидом калия (KI) в кислом растворе; при этом выделяется иод ( $\text{I}_2$ ) в количестве, эквивалентном количеству бихромата калия. Выделившийся иод титруют рабочим раствором тиосульфата натрия. Реакция между иодом и тиосульфатом натрия идет по определенному стехиометрическому уравнению.



В три колбы для титрования отбирали пипеткой по  $20\text{ см}^3$  раствора бихромата калия. Для подкисления раствора к каждой пробе добавляли по  $20\text{ см}^3$  разбавленной соляной кислоты (1:1) и раствор иодида калия объемом  $1\text{ см}^3$ . Тщательно перемешивали и помещали на 3 минуты в темное место. В результате протекающей реакции выделялся иод в количестве, эквивалентном количеству бихромата калия. Выделившийся иод оттитровывали 0,01 н раствором тиосульфата натрия до исчезновения желтой

окраски свободного иода.

По среднему объему тиосульфата натрия, израсходованного на титрование, вычисляли содержание в растворе образовавшегося свободного иода  $I_2$  по закону эквивалентов:

*Технология обработки катализатора.*

Хромцинкавый катализатор, содержащий 55,5% ZnO и около 34%  $CrO_3$ , растворяли в разбавленной (1:1) азотной кислоте. Полученный раствор отфильтровывали для удаления присадок и добавляли раствор гидроксида натрия до  $pH = 6-7$ . Осадившийся при этом гидроксид цинка отфильтровывали, после чего добавлением гидроксида натрия раствор доводили до  $pH 8,2$ . При этом значении  $pH$  в осадок выпадал хромат цинка, который затем отфильтровывали и высушивали. Выделенный хромат цинка использовали в качестве пигмента, который вводили в количестве 5% по массе в состав глазури. Полученная глазурь характеризовалась хорошей кроющей способностью, высокими адгезионными свойствами к керамической подложке и отсутствием цека.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности проведения дальнейших исследований по использованию отработанных катализаторов в производстве керамических глазурей.

УДК 666.21.23

### **Получение меди и гидроксида цинка из отработанного катализатора ГИАП-10**

**Бурак Г.А., Евсеева Е.А.**

**Белорусский национальный технический университет**

Одним из важнейших направлений научно-технического прогресса на современном этапе является разработка во всех отраслях промышленности безотходных ресурсосберегающих и малоотходных технологических процессов, обеспечивающих максимально полное и комплексное использование сырья, экономии трудовых, материальных и энергетических ресурсов, утилизацию отходов, включающих замкнутые циклы. Широкое вовлечение вторичных ресурсов в народнохозяйственную деятельность обеспечивает значительную экономию сырья, материалов и топливно-энергетических запасов. Повышение про-

мышленного использования цветных металлов, рост их валютного значения стимулируют поиск новых источников и технологий их извлечения.

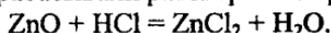
Химическая промышленность Беларуси является потребителем широкого спектра катализаторов, в состав которых входят ценные металлы. Снижение активности катализаторов в процессе работы предполагает их частичную регенерацию или полную замену. В результате чего образуются многотоннажные, часто токсичные отходы, которые, учитывая достаточно строгие современные требования охраны окружающей среды, не позволяют их длительно хранить на открытых площадях или сбрасывать в водоемы и канализационные стоки. Весьма актуальным в настоящее время является разработка энергосберегающих технологий, позволяющих утилизировать отработанные катализаторы с целью получения товарного продукта.

В настоящей работе исследована возможность переработки катализатора ГИАП-10, который используется для тонкой очистки генераторного, водяного, коксового и природного газов от сернистых соединений. В основном он содержит активный оксид цинка (94%), формованный в виде гранул цилиндрической формы с размерами  $4,5 \pm 1$  мм в диаметре, длиной  $8 \pm 3$  мм и имеет пористую структуру. В своем составе содержит оксид меди (5%) и углерод (1%). Катализатор обладает бифункциональными свойствами поглотителя органических и неорганических сернистых соединений.

Отработанный катализатор предварительно подвергали помолу в молотковой мельнице до размеров зерен 0,063 мм, затем нагревали в печи до температуры  $600^\circ\text{C}$  до восстановления меди:

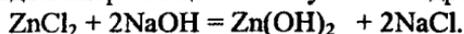


Охлажденную смесь, содержащую оксид цинка, медь и уголь обрабатывали раствором хлороводородной кислоты:



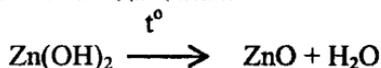
Полученную медь и остатки угля отфильтровывали и промывали. Затем смесь меди и угля нагревали до температуры  $1000^\circ\text{C}$  с целью получения слитка металлической меди.

Фильтрат, содержащий хлорид цинка обрабатывали гидроксидом натрия с целью получения гидроксида цинка:



Процесс осаждения гидроксида цинка осуществлялся при pH = 8-9. Наиболее полное осаждение  $Zn(OH)_2$  наблюдалось при pH = 8. Так, при pH = 9 из 100 г катализатора получено 215 г гидроксида цинка, а при pH = 8 соответственно – 278,8 г.

Химический анализ показал, что полученный гидроксид цинка имеет высокую степень чистоты. Этот продукт можно использовать для получения оксида цинка:



Оксид цинка можно использовать в качестве наполнителя при изготовлении белой краски («цинковые белила»), как добавку при вулканизации каучука, в производстве целлюлозы и пластмасс, а также в качестве основной части некоторых фармацевтических мазей. Спеканием оксида цинка, карбоната магния и добавок с последующим помолом получают цинкфосфатные цементы, которые применяются в стоматологии.

Таким образом, отработанные катализаторы могут являться дешевым и доступным сырьем для производства ряда продуктов промышленности.

**Общепромышленные и  
комплексные проблемы**

**Пути и методы повышения  
эффективности  
народнохозяйственного  
комплекса**

**Системный подход к моделированию социально-экономических и научно-технических систем**

**Балашевич В.А.**

**Белорусский национальный технический университет**

Под системой (социально-экономической, научно-технической) будем понимать любое объединение совокупности людей и средств их деятельности, интегрированное в единое целое общностью цели или поставленной задачи, и требующее для достижения цели (конечного результата) определенной совокупности ресурсов.

Большое разнообразие потребностей, возможных способов их удовлетворения, средств и путей достижения целей системы требуют решения проблемы выбора между различными альтернативами использования имеющихся ресурсов. Направляя ресурсы на удовлетворение одной потребности приходится в определенной степени жертвовать другой, предлагая для реализации цели один или несколько способов, нужно обоснованно отвергнуть все остальные способы ее достижения. Отсюда, одной из важнейших проблем управления социально-экономической и научно-технической деятельностью является выбор наилучшего с некоторой точки зрения плана использования ресурсов, стратегии действий или совокупности средств, направленных на осуществление поставленных целей – выбор оптимальной системы.

В настоящее время наиболее универсальным методом исследования задач такого рода является моделирование, а его методологической базой - системный подход, основанный на соизмерении затрат и эффективности [1].

Выбор систем по критерию затраты-эффективность производится с учетом распределения ресурсов по их подсистемам, компонентам и элементам, имеющим различные социально-политические и научно-технические функции, необходимые для выполнения конечной задачи, поставленной перед сравниваемыми системами в целом. Параллельно производится сопоставление разнообразных сочетаний этих систем при выполнении комплекса стоящих перед ними задач.

Таким образом, фактически сравниваются альтернативные варианты некоторой сложной многоцелевой системы.

Определенность и точность решения задачи выбора в значительной мере зависит от определенности и точности показателей эффективности и затрат, характеризующих сравниваемые альтернативные системы. Невозможность получить абсолютно точное математическое решение этой задачи возникает из-за различного рода неопределенности, неизмеримости или несоизмеримости различных показателей эффективности. В той или иной степени подобные аспекты имеются в любой задаче определения, сравнения и выбора систем [2].

Полностью избежать действия неопределенности невозможно, так как эти аспекты присущи реальным социально-экономическим и научно-техническим проблемам. Поскольку сравниваемые варианты систем характеризуются несколькими показателями - как минимум двумя: эффективностью и затратами - то альтернативы являются многомерными. В этих случаях математические методы не дают возможности получить однозначное решение. С их помощью можно отбросить только заведомо неприемлемые варианты, которые по всем социальным, научно-техническим, экономическим и т.д. показателям хуже других. В результате определяется совокупность доминирующих или оптимальных по Парето вариантов, которые предпочтительны по разным показателям, и по отношению к которым не существует вариантов, лучших, чем рассматриваемые, по всем сравниваемым показателям.

В связи с этим выделяют три класса вариантов альтернативных систем: осуществимые, доминирующие, оптимальные.

В число осуществимых вариантов включаются все те сравниваемые системы, каждая из которых может быть создана в пределах имеющихся ресурсов, с учетом научно-технических возможностей их разработки и производства. Каждый из этих вариантов систем может быть создан в отдельности, но не вместе с другими, и в этом смысле они являются альтернативами

При выборе доминирующих вариантов систем из совокупности осуществимых исключаются альтернативные

варианты систем, худшие всех остальных вариантов по всем принятым в исследовании показателям эффективности и затрат.

Оптимальный вариант системы может быть определен исходя из совокупности доминирующих вариантов, если будет введен дополнительно критерий выбора высшего порядка. Выбрать оптимальную систему можно, например, введя определенные ограничения на затраты, или предъявив какие-то определенные требования к ее эффективности. Но определение величины этих требований и ограничений выходит за рамки данной частной проблемы и является составной частью более общей задачи высшего уровня. Для нахождения оптимального решения всегда требуется применить критерий, по крайней мере, на один уровень выше по сравнению с критерием отбора доминирующих вариантов.

Смысл выявления доминирующих альтернатив заключается в том, что при окончательном принятии решения рассматриваются только те варианты систем, которые в каком-либо отношении, или по ряду характеристик, являются наилучшими. Число альтернативных систем, из которых нужно произвести выбор, при этом становится существенно меньшим, чем при первоначальной постановке задачи, что облегчает принятие решения.

Выбор оптимального варианта системы из ряда представленных на рассмотрение является основным и завершающим этапом системного анализа.

Метод затраты-эффективность не дает возможности осуществить однозначный выбор не только из-за неопределенности, неизмеримости и несоизмеримости используемой информации, но и вследствие многомерности характеристик сравниваемых вариантов систем. Чтобы сузить область альтернативных систем, представляемых для окончательного решения, требуется или введение каких-либо общих ограничений на ряд параметров сравниваемых вариантов систем или сокращение числа независимых измерений, по которым производится выбор наилучших альтернативных систем. Сделать это при решении какой-либо конкретной задачи можно разными способами: с помощью экспертных суждений, с помощью эмпирико-статистических методов исследования, или путем получения нужных показателей извне, экзогенным путем.

Однако ограничения на величину ресурсов, выделяемых системам, можно в достаточной мере обосновать только на основе анализа более общей задачи распределения ресурсов. Чем больше ресурсов будет выделено для выбранной системы, тем меньше их останется для других систем, которые также необходимы для развития общества, но которые выполняют совершенно иные социально-экономические или научно-технические задачи и потому не включаются в данное частное исследование. Для того, чтобы найти соотношение между этими системами по затратам и эффективности, необходимо рассмотреть более общую проблему. При этом такое исследование не требует детального анализа внутренней структуры сравниваемых систем, поскольку ее оптимальная конфигурация была уже найдена на более низком уровне анализа.

Таким образом можно подойти к концепции частной или локальной оптимизации, сущность которой заключается в расчленении общей проблемы на части, на подзадачи, и нахождении наилучшего варианта решения каждой из частных задач математическими средствами. В результате такого расчленения проблемы частные решения в отношении наилучших вариантов систем зависят от меньшего числа факторов, которые можно точнее учесть. При этом предполагается, что решения на более высоком уровне уже найдены.

Сама логика системного исследования строится аналогично системной логике или структуре исследуемой системы: по иерархическому принципу объединения элементов в системы, то есть в данном случае - частных задач в более общие, или наоборот - расчленение систем на элементы аналогично разделению общих проблем на частные задачи. При этом структура задач изоморфна структуре систем и таким образом ее моделирует.

Наиболее серьезная трудность, возникающая при осуществлении частной оптимизации, заключается в том, что локальный оптимум, найденный на более низком уровне, может отклонять, если ему следовать, решение всей проблемы от глобального оптимума [2] Так, например, максимизировав эффективность подсистемы в рамках частного исследования,

можно упустить из виду взаимодействие подсистем системы, так что максимальное значение эффективности подсистемы, или эффективности в выполнении отдельной задачи, не всегда дает максимум конечной эффективности системы в целом. Поэтому при разделении проблемы на части всегда нужно иметь в виду общую цель, хотя математически строго найти соотношение между локальным и глобальным оптимумом невозможно даже для условий полной определенности, измеримости и соизмеримости всех показателей, характеризующих затраты и конечную эффективность системы.

Ценность частной оптимизации в том, что она позволяет выделить из проблемы выбора наилучшей системы ту ее часть, которая поддается решению математическими средствами - с помощью математических моделей эффективности и затрат. При этом некоторые характеристики социально-экономических или научно-технических систем последовательно фиксируются на ряде каких-либо определенных уровней, и оптимальное решение для моделей находится по ограниченному числу переменных для каждого уровня параметров сравниваемых систем.

Таким образом, система моделей строится по иерархическому принципу: для наиболее высокого уровня строится глобальная, сильно агрегированная модель, из которой определяется ряд показателей, используемых в более подробных моделях для отдельных блоков или частей рассматриваемой системы на более низких уровнях и т.д. Вопросы согласования решений на разных уровнях иерархии системы моделей рассмотрены в работе [3].

### Литература

1. Цурков В.И. Декомпозиция в задачах большой размерности. М.: Наука, 1981. – 352 с.
2. Лэддон Л.С. Оптимизация больших систем. – М.: Наука, 1975, - 432 с.
3. Балашевич В.А. Согласование плановых решений в многоуровневых системах // Вестник БГПА, №2, 2002, с. 77-79.

**Основные аспекты инновационной  
стратегии Республики Беларусь**

Гурина Е.В.

Белорусский национальный технический университет

Актуальность проблемы разработки стратегии инновационной деятельности в стране обусловлена её значимостью в устойчивом развитии национальной экономики, которая неоднократно отмечалась в таких нормативно-законодательных актах Республики Беларусь как декрет Президента Республики Беларусь от 5 мая 2002 г. №7 «О совершенствовании государственного управления в сфере науки», Указ Президента Республики Беларусь от 8 августа 2001 г. №427 «Об утверждении «Концепции инновационной политики Республики Беларусь», а также в руководящих документах Государственного Комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Министерства образования Республики Беларусь и других министерств и ведомств.

Мировой опыт свидетельствует, что только при оперативном освоении инноваций во всех сферах деятельности возможно произвести конкурентоспособную продукцию, востребуемую на международных рынках. В рамках реализации указанных документов в республике также уделяется значительное внимание развитию научного потенциала всех субъектов научно-инновационной деятельности; повышению уровня и объемов внедрения инноваций в производство, т.е. повышению уровня наукоемкости всех сфер народного хозяйства, а также восприимчивости субъектов хозяйствования к инновационной деятельности и использованию инноваций в производстве продукции, выполнении работ и оказании услуг.

Как отмечено в концепции инновационной политики в Республике Беларусь, особенности нашей республики заключается в том, что в Беларуси сохранен достаточный научно-технический потенциал, т.е. ресурсы и условия осуществления научно-технической деятельности. По данным ГКНТ РБ научные исследования и разработки осуществляются более, чем в 300 научных организациях, вузах, на предприятиях.

В Научно-инновационной сфере занято около 31 тыс. человек, в том числе 18,5 тыс. исследователей, более 12 тыс. техников и вспомогательного персонала. Научные исследования и разработки ведутся практически по всем отраслям науки при преимущественной доли естественных – математики, физики, химии, биологии, а также технических наук.

Вместе с тем следует отметить, что в последнее время наряду с традиционными организационными формами реализации научно-инновационной деятельности развиваются такие сравнительно новые для нас формы как технопарки. К их числу можно отнести РУП «Технопарк БНТУ «Метолит», ассоциацию «Академтехнопарк» АО «Технологический парк Могилев», Фонд «Технопарк БГУ», которые являются основой инновационной инфраструктуры в стране. Одним из главных направлений деятельности данных оргформ является передача – трансфер технологий от исполнителя инновационной идеи потребителю. Данный процесс представляется чрезвычайно важным, так как именно эффективное взаимодействие исследователей (производителей инновационного продукта) и потребителей инноваций можно отнести к наиболее значимым проблемам развития инновационно активной экономики.

Такое взаимодействие зависит от многих факторов, в том числе и от того, насколько в стране развита инновационная инфраструктура, способствующая практическому использованию результатов НИР в производстве посредством непосредственного участия (доводке) результатов до уровня приемлемого для их освоения; формированию информационного поля об имеющемся заделе, необходимого для освоения отечественных и зарубежных рынков инноваций.

В последнее время можно говорить также о том, что в республике формируется новая прогрессивная форма инновационной деятельности – комплекс «научные учреждения-технопарк-предприятия», которая нацелена на реализацию отмеченных задач. Вместе с тем первый опыт функционирования данной системы свидетельствует, что ее эффективность находится в прямой зависимости от степени взаимоувязки на уровне государственных органов управления целей, задач, содержания, прав и обязанностей научных учреждений, технопарков, отечественных и зарубежных

потребителей инноваций с учетом особенностей развития форм собственности на конечные и промежуточные результаты инновационной деятельности. Для этого необходимы усилия многих специалистов в области управления инновационной деятельностью и производством, трансфером инноваций, экономики научно-инновационной деятельности; финансов и права, т.к. основными результатами их деятельности должны стать: анализ отечественной и зарубежной практики функционирования финансового, организационно-экономического и правового механизмов трансфера инноваций в системе «научные учреждения-технопарк-рынки инноваций» и также в и подсистемах: «научное учреждение-технопарк-рынок инноваций», «научное учреждение-технопарк», «научное учреждение-рынок», «технопарк-рынок»; методическое обеспечение оценки организационно-экономического, финансового и правового механизмов в системе «научное учреждение-технопарк-рынок инноваций»; оценка функционирования организационно-экономического, финансового и правового механизмов в системе «научное учреждение-технопарк-рынок инноваций»; проект государственной программы (стратегии) формирования организационно-экономического, финансового и правового механизмов в системе «научное учреждение-технопарк-рынок инноваций», нацеленной на повышение стимулирования инновационной деятельности всех субъектов хозяйствования и упорядочения их взаимоотношений в процессе научно-инновационной деятельности и продвижении инноваций на отечественный и зарубежные рынки.

Одновременно возрастает роль инновационной компетентности специалистов. У большинства руководителей и специалистов (в т.ч. и занятых в научно-инновационной сфере) недостаточный уровень знаний в области менеджмента, маркетинга, экономики науки. В настоящее время ни в одном вузе республики не ведется полная подготовка специалистов в области инновационного менеджмента. Поэтому огромное значение имеет создание системы подготовки специалистов, обладающих: знаниями по гуманитарным, социальным, общенаучным, общепрофессиональным и таким блокам специальных дисциплин как экономика и управление

инновационной деятельностью, управление интеллектуальной собственностью, инновационные технологии и др.; умениями самостоятельно принимать решения по вопросам прогнозирования, планирования, анализа, организации, учета и контроля при проектировании и реализации основных этапов научно-инновационного цикла; навыками использования нормативно-правовой и методической базы, регламентирующей функционирование и развитие научно-инновационной сферы.

Подготовка кадров, обладающих соответствующим уровнем компетенции для деятельности в условиях развития различных форм собственности во всех сферах народного хозяйства и коммерциализации результатов инновационной деятельности в значительной степени позволит ускорить решение проблемы создания инновационно восприимчивой экономики.

Во всех странах мира научная сфера находится под контролем государства. Именно от государственной политики зависит адаптируемость научно-инновационной сферы к рыночным условиям. Естественно, что к числу основных принципов инновационной политики государства относятся такие из них как: ориентация экономики республики на инновационный путь развития, максимальное использование рыночных механизмов активизации инновационной деятельности; равенство всех субъектов инновационной деятельности перед законом; обеспечение правовой охраны объектов интеллектуальной собственности, признание их в качестве источника дохода.

Вместе с тем в условиях переходного периода государство должно решиться на приоритет принципа преимущественного финансирования инновационной деятельности. Без гибкой инвестиционной, кредитной, налоговой и таможенной политики реализация самой совершенной стратегии будет невозможна. Это относится как к стимулированию притока кадров в науку, так и к обновлению ее материально-технической и информационной базы.

## Литература

1. Материалы Республиканского семинара “Финансово-экономическое обеспечение инновационной деятельности.” Мн.: Научно-технологический парк БНТУ “Метолит”, 18.12.2003г.

2. Развитие Беларуси в 2002г. (Аналитический доклад) /Иванов В.Ф., Артюхин М.И. и др. –Мн.: БелИСА, 2003г.

УДК 658 (075.8)

**Проблемы коммерческого использования объектов  
промышленной собственности**

Кудашов В.И., Иванова Е.В.

Белорусский национальный технический университет

Актуальной стратегической задачей развития экономики Республики Беларусь является создание отечественного высокотехнологического производства, разработка и освоение новых наукоемких и информационных технологий. Республика Беларусь обладает значительным интеллектуальным и научно-техническим потенциалом, использование которого направлено на создание конкурентоспособной экономики. Однако при практическом осуществлении инвестиционной и инновационной деятельности на предприятиях возникает множество экономико-правовых и организационных проблем, требующих системного анализа для наиболее эффективного и оперативного их решения.

Среди этих проблем следует правовые и экономические условия формирования рыночных отношений в сфере коммерческой реализации объектов промышленной собственности, так как от степени успешного разрешения этих проблем зависит возможность достижения положительных конечных результатов инвестиционной и инновационной деятельности.

Основным средством формирования рыночных отношений в промышленности является эффективное регулирование отношений собственности, что в конечном итоге определяет результативность инновационной деятельности предприятия. Переход к рыночной экономике не только внес существенные новации в содержание хозяйственных отношений, но и породил ряд производственных и гражданско-правовых отношений, которые до этого в практике хозяйствования отсутствовали. Результаты интеллектуальной деятельности все шире завоевывают белорусский рынок.

Объектом инновационного бизнеса становятся идеи, научные разработки, воплощенные в конкретные технические решения, защищенные патентами.

На балансе предприятий все более широко используются неизвестные ранее нематериальные активы, развивается оценочная деятельность, права интеллектуальной собственности вносятся в уставный капитал предприятий, формируются и развиваются новые формы договорного оформления передачи прав на использование объектов исключительного права. Ранее это вообще не практиковалось, поскольку все имущественные права на результаты интеллектуального труда и средства производства принадлежали государству. При этом решение проблемы вовлечения в коммерческий оборот объектов промышленной собственности потребовало принятие новых нормативных актов.

В частности, Советом Министров Республики Беларусь принято Постановление «О правах на результаты научной, научно-технической и инновационной деятельности» №700 от 28 мая 2003 года.

1). Постановлением урегулированы вопросы распределения имущественных прав на созданные за счет средств республиканского бюджета результаты научной, научно-технической и инновационной деятельности, включая объекты промышленной собственности. Цель принятия постановления состоит в установлении определенного баланса между интересами государства в лице государственного заказчика и организациями-исполнителями, а также в обеспечении наибольшей эффективности использования созданных в результате их взаимодействия объектов.

Из анализа названного постановления следует очевидный приоритет интересов государства в лице государственного заказчика при принятии решения о том, кому в конечном итоге будут принадлежать права на созданный за счет средств республиканского бюджета результат научной, научно-технической и инновационной деятельности. В первую очередь, это касается результатов, затрагивающих интересы обороны и национальной безопасности Республики Беларусь: в соответствии с постановлением такие результаты принадлежат государству.

В иных случаях, если предполагается реализация созданных результатов научной, научно-технической и инновационной деятельности, государственный заказчик вправе самостоятельно определить, каким образом будут распределены права. Согласно постановлению, право на такой результат принадлежит Республике Беларусь, однако государственный заказчик вправе передать права на него организации-исполнителю при условии доведения созданного результата до стадии промышленного применения и реализации готовой продукции. Наконец, государственный заказчик вправе просто отказаться от притязаний на созданный объект промышленной собственности в пользу организации-исполнителя.

При любых обстоятельствах, если право на созданный результат принадлежит организации-исполнителю, государству гарантируется право на безвозмездную неисключительную лицензию. Для организации-исполнителя оставлен довольно узкий правовой коридор, позволяющий принять участие в решении вопроса о распределении прав на созданный результат научной, научно-технической и инновационной деятельности, по сути заключающийся в возможности предварительно урегулировать в договоре с государственным заказчиком вопросы распределения прав на создаваемые объекты в случаях, которые не урегулированы постановлением, а также вопросы выплаты вознаграждения в случаях, если собственником созданных результатов признается Республика Беларусь.

Таким образом, можно констатировать, что названным выше постановлением установлен порядок, обеспечивающий, в первую очередь, интересы государства при распределении прав на созданные за счет бюджетных средств результаты научной, научно-технической и инновационной деятельности и возлагающий основную ответственность за обеспечение эффективности использования созданных результатов на государственных заказчиков.

То есть, Постановление в большей степени защищает интересы государства, и в меньшей степени направлено на стимулирование организаций к созданию новых технологий, инноваций с привлечением бюджетных средств. В тоже время организации, как правило, испытывают недостаток собственных

средств, которые они могли бы направить на развитие новых технологий, создание перспективных разработок.

2). Создание новых технологий – достаточно трудоемкий и затратный процесс, который требует значительных финансовых вложений. Перед предприятиями возникают вопросы о привлечении инвестиций в создание новых объектов промышленной собственности. Но здесь важны благоприятные экономические условия, налоговые льготы, в противном случае инвестор не станет вкладывать деньги в наукоемкие технологии.

Широко известно, что в современных условиях стоимость отдельных объектов промышленной собственности может быть сопоставима, а иногда и превышать стоимость материальных активов предприятий. Для развития такого вида коммерциализации объектов промышленной собственности, как их внесение в качестве вклада в уставный фонд целесообразно освободить от уплаты налога на прибыль суммы превышения оценочной стоимости объектов интеллектуальной собственности над его балансовой стоимостью при внесении их в качестве не денежного вклада. Поскольку очевидно, что балансовая стоимость гораздо ниже оценочной, то есть реальной рыночной стоимости объектов промышленной собственности.

Следует отметить положительный опыт Указа Президента Республики Беларусь №479 от 31 августа 2000 года «О государственном стимулировании использования объектов интеллектуальной собственности» с изменениями от 8 ноября 2001 года №642, который устанавливал, что все поставленные на дату 01.01.2002 г. при инвентаризации объекты интеллектуальной собственности освобождаются от налога на прибыль.

Кроме того, освобождаются в 2001-2002 годах предприятия от оборотов по предоставлению прав на использование объектов интеллектуальной собственности на территории Республики Беларусь от уплаты налога на добавленную стоимость и налога на прибыль, исчисленного из прибыли от предоставления указанных прав. Но этот Указ закончил свое действие в 2003 году. Такое положение реально способствовало постановке объектов промышленной собственности на бухгалтерский учет. Организации имели реальный шанс без ущерба для своего

экономического состояния объявить такого рода активы. Теперь же, по истечении действия льготированного Указом срока, постановка на бухгалтерский учет объектов промышленной собственности производится на общих основаниях.

3). И, наконец, многие специалисты отмечают, что в настоящее время сформирована нормативно-правовая база регулирующая вопросы охраны и введения в гражданский оборот объектов промышленной собственности. На этом фоне на первый план выходит вопрос не о том, как законодательно урегулировать тот или иной вопрос коммерциализации объектов промышленной собственности, а вопрос о том, как применить действующие нормы в отношении конкретного объекта, конкретного предприятия, конкретного правоотношения. Возможность извлечения правообладателем полезного эффекта от коммерциализации созданного результата интеллектуальной деятельности в значительной степени зависит от избранной формы его правовой охраны; интенсивности его использования и достоверности учета в хозяйственной деятельности предприятия; степени урегулированности отношений по поводу создания и использования объектов интеллектуальной собственности между авторами, патентообладателями и иными лицами; эффективности противодействия нарушениям своих исключительных прав на объекты промышленной собственности.

Для определения экономической эффективности прав на объекты промышленной собственности целесообразно оценивать степень реализации потенциальной стоимости объектов промышленной собственности их пользователями, а не расходы на их создание и охрану, как это традиционно принято делать на предприятиях. При практическом использовании промышленной собственности в хозяйственной деятельности предприятия важно проверять сроки охраны и территорию действия охранных документов на объекты промышленной собственности, затем проанализировать все затраты, необходимые для приведения в состояние, пригодной для конкретного коммерческого использования.

**Применение оптимизационных моделей  
в маркетинговых системах управления**

Мелюшин П.В., Крук В.В.

Белорусский национальный технический университет

Современная ситуация в экономике характеризуется жесткой конкуренцией: на Европейский рынок и рынок США интенсивно продвигаются товары, а также инвестиции из развивающихся стран. Опережающими темпами идет освоение технологий. В дискуссиях и обсуждениях [1, 44—46] анализируется ситуация и высказывается тезис о кризисе науки управления, которая не способна противостоять ситуации и предложить высокоэффективные методы и модели. Поиск путей выхода из глубокого и затяжного кризиса, возможно, приведет к пересмотру основных установок и подходов к организации экономических исследований, и в первую очередь это касается моделей оптимизации в управлении.

Широко распространенный тип математических моделей — модели управляемых и регулируемых экономических процессов, используемые для преобразования экономической действительности. Интенсивная разработка теоретических вопросов порождает исследования [2, 27] в области автоматизации и практической оценки качества получаемых результатов на основе оптимизационных моделей.

Рынок предлагает широкий спектр программных средств по повышению эффективности выработки решений. Например, автоматизированная система [3, 124—128] для моделирования экономических процессов (АСФОГ), в которой прорабатываются варианты построения, исследования и оптимизации банка семантических моделей экономико-организационного управления.

Практическая работа по моделированию экономико-организационных систем выявила негативные тенденции.

1. Широкое использование в практике экономико-организационного моделирования технических средств управления способствует ухудшению качества работы сотрудников по совершенствованию методов подготовки принимаемых решений. В сложных системах, включающих в

себя коллективы людей, информационные системы управления рассматриваются многими как универсальное средство.

2. Каждая экономическая проблема требует специальных способов сбора и обработки необходимой информации. Большая часть этой информации представляет собой качественные суждения специалистов, дополненные количественными данными объективного характера. Полученную информацию необходимо хранить, особенно если речь идет о тысячах альтернатив и методах оценки их эффективности. Использование ЭВМ для хранения и вспомогательной обработки информации - другая крайность в практике. Надежды на использование ЭВМ могут оказаться дезориентирующим критерием качества управления.

3. Модное веяние среди специалистов по выражению всех данных в количественном виде, к сбору любой информации, получаемой по электронным каналам, захлестывает специалиста, и он не в состоянии прочесть ее, не говоря уже об ее эффективном применении. Впечатляют "успехи" Японии и США, где в ЭВМ вводится множество числовых экономических индикаторов, используемых для построения псевдообъективных моделей. Объем неподдающихся анализу данных не только не улучшает процесс выработки решения, но и делает его бесконтрольным.

4. Немаловажное значение имеет традиционная культура сотрудников административного аппарата, привязанность их к привычным формам подготовки решений. Любые кампании и указания вышестоящих руководителей не обеспечивают внедрение новых методов принятия решений. Структуризация процесса принятия решений и разумное использование банка моделей экономико-организационного управления позволяют руководителям уверенно решать все более сложные проблемы. Только кропотливая работа сотрудников аппарата обеспечит хороший выбор даже при ограниченных альтернативах.

5. В настоящее время информационные системы считаются универсальным средством, способным резко улучшить работу административного аппарата. Создается впечатление, что все дело в необходимом количестве информации, быстродействии ЭВМ, сетевых элементах и навыке работы специалистов. Информационные системы способствовали улучшению

качества решений, сокращению штатов сотрудников, повышению четкости и оперативности работы. Однако надежды на резкое повышение производительности управленческого труда не оправдываются.

Описание и реализация в банке оптимизационных моделей реальных динамических процессов сопряжено с трудностью: протекающие в организациях процессы сложнее описываемых их методов и эффективных алгоритмов. Как правило, интересы разных организаций не совпадают, и в жесткой, конфликтной ситуации вырабатывается компромиссное решение, учитывающее многие реальные ограничения. В процессе экономико-организационного управления возникают проблемы координации и согласования противоречивых интересов. Такие проблемы сложны с методологической точки зрения.

Далеки от решения и многие практические проблемы организационного управления: оценка перспективности проектов и риска связанного с ним. Преодоление в формальных постановках многих методических сложностей, имеющих место в реальных ситуациях, требует от исследователей по проблемам выработки эффективных решений сочетания многих качеств: искусства анализа ситуаций, глубоких профессиональных знаний, приемов и методов принятия решений, умения критически анализировать получаемые рекомендации из моделей.

Построения объективных моделей очень трудны для изучения, а игнорирование этого обстоятельства является причиной неудач в применении многих направлений экономико-математических исследований.

Подготовленное в формализованном математическом виде описание систем и их взаимосвязей не становится более объективным, хотя исследователи надеются, что можно построить объективную модель сложных организационных систем. Математические модели сложных человеческих систем разрабатываются не только с целью принятия решений, но и для лучшего понимания таких систем. При этом методология, на базе которой проводятся исследования, имеет серьезные дефекты и подвергается критике. Основные замечания сводятся к тому, что в настоящее время отсутствует методически объективный набор рекомендаций по схеме «информация —

подходы — алгоритмы», необходимый для построения надежных и объективных моделей. Подвергается сомнению возможность точно описывать основные причинно-следственные связи экономико-организационного управления.

В ближайшее десятилетие сочетание математических, экономических и психологических моделей позволит строить эффективные методы принятия решений. При этом наиболее проблематичными будут: построение обобщающих показателей социально-экономического развития, измерение эффектов влияния хозяйственных и социальных механизмов на эффективность производства и оценка результатов интеллектуальной деятельности.

В создаваемом банке моделей экономико-организационного управления необходимо решить следующие сложнейшие проблемы:

проработать большое число альтернатив; реализовать решение, требующее больших вложений ресурсов; реализовать трудно прогнозируемые технологические достижения; учесть наличие элементов риска; полностью определить критерии и условия проблемы; преодолеть большую внутреннюю сложность.

Учитывая жесткую рыночную конкуренцию в области создания банка моделей экономико-организационного управления, необходимо рассмотреть вопрос о создании в Республике Беларусь системы государственного регулирования по выходу разрозненных разработчиков на перспективный рынок информационных технологий.

### **Литература**

1. Полтерович В.М. Кризис экономической теории // Экон. наука соврем. России. 1998. № 1.
2. Мелюшин П.В. Опыт разработки системы "ТЕЛЕМАРКЕТ" // Материалы 52-й науч.-техн. конф. Мн.: БГПА, 1997.
3. Мелюшин П.В. , Байдак Д.Н. Прогнозирование и планирование в экономике. Мн. ВЕДЫ. 2004.С 126.
4. Мелюшин П.В. Создание банка моделей экономико-организационного управления.// Вестн. Белорус. гос. экон.ун-та. 2001, № 2. С 42-45.

## Система показателей и методика оценки значимости НИОКР

Каледин Б.А., Третьякова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Оценка уровня технических решений осуществляется на основе комплексной системы критериев, характеризующих основные виды народнохозяйственного эффекта, получаемого от использования результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

Каждая из характеристик имеет несколько градаций и соответствующую шкалу их числовой, бальной оценки, которая определяется экспертными методами для всего исследуемого массива документов в целом.

Каждый из критериев оценки имеет соответствующие градации, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Система качественных показателей уровня технического решения

№ п/п	Показатели уровня технического решения	Чис знач
1	Новизна «Н»	
	- техническое решение не соответствующей критерию новизны	0
	- техническое решение соответствующей критерию «существенные отличия»	0,2
	- техническое решение защищено интентом	0,8
2	Важность «В»	
	- работы, проводимы по решению правительства, по государственным научно-техническим программам	10
	- по планам и программам НАНБ	7
	- работы, проводимые по планам отраслевых министерств и ведомств	5
	- работы по хоздоговорам с предприятиями	3
	- инициативные работы	2
3	Условия реализации «Ку»	
	- оборудование, сырье (материалы имеются в полном объеме в Беларуси)	1,0
	- использование результата сдерживается дефицитом требуемого оборудования, сырья, материалов в Белоруссии	0,75
	- для использования результата в промышленности необходимы разработки и производство нового оборудования или материалов, либо проектирование нового предприятия	0,5

4	Ожидаемый эффект «О <sub>2</sub> »	
	- свыше 10 млн. руб., или создание какого-либо вида социального эффекта, используемого в масштабах предприятия	10
	- свыше 150 млн. руб., или создание какого-либо вида социального эффекта, используемого в системе отрасли, или улучшение качества существующего комплекса средств удовлетворения общественных потребностей	30
	- свыше 300 млн. руб., или создание какого-либо вида социального эффекта, важного для страны и общества в целом, или расширение существующего комплекса средств удовлетворения общественных потребностей	40
	- свыше 500 млн. руб., или создание принципиально новых видов общественных потребностей (товаров, предметов и средств труда)	80
	- свыше 1 млрд. руб.	100
5	Готовность к использованию в народном хозяйстве «К <sub>2</sub> »	
	- проведение НИР по созданию нового изделия, технологии, материала и выдача исходных требований на разработку	0,5
	- разработке технической документации на разработку	0,6
	- разработке рабочей документации для изготовления опытного образца, технологии, материала (опытной партии)	0,7
	- изготовление опытного образца (опытной партии), опробывание новой технологии, материала и проведение испытаний	0,8
	- обработка результатов испытаний, внесение изменений в техническую документацию для начала серийного производства	0,9
	- подготовка производства и промышленное освоение	1,0

Определение численного значения показателя научно-технической перспективности производится на основании полученных при проведении перспективности конкурирующих направлений развития соответствующего объема техники по формуле

$$П = \frac{10(M + 1 - m)}{M}, \quad (1)$$

где  $M$  – общее количество выделенных конкурирующих направлений развития анализируемого объекта техники.

$m$  –  $(1/M)$  – ранг конкурирующего направления, к которому принадлежит анализируемое техническое решение.

Наибольшее значение показателя перспективности ( $П=10$ ) соответствует наиболее перспективному направлению разработок, имеющему ранг  $m = 1$

Коэффициент отдельных сроков внедрения технического определяется выражением

$$K_c = 1,1 \cdot \Delta t, \quad (2)$$

где  $\Delta t$  - период времени в годах. Равный разности между ожидаемым сроком внедрения технического решения и временем проведения оценки.

Рассчитанные по формуле (2) значения ожидаемых сроков внедрения приведены в табл.2

Таблица2 - Значения  $K_c$

$\Delta t$	1	2	3	4	5	6	7
$K_c$	0,909	0,826	0,751	0,683	0,620	0,564	0,513

В случае использования численных оценок комплексный показатель уровня технического решения определяется формулой

$$T = N \cdot П \cdot В + Э_0 \cdot K_p \cdot K_y \cdot K_c \quad (3)$$

Первое слагаемое в этой формуле характеризует научно-техническую значимость разработки, а второе – ее практическую, экономическую значимость.

## 2. Проведение оценки уровня отдельных технических решений

Данные о новизне определяются по результатам научно-технической экспертизы. Сведения о таких показателях как ожидаемый эффект  $Э_0$ , степени готовности технического решения  $K_p$ , ожидаемый срок внедрения  $\Delta t$ , приводятся в материалах заявки в заключении организации о технико-экономических преимуществах предполагаемого технического решения.  $K_c$  рассчитывается по формуле (2) или определяется по табл.2.

Для определения показателя перспективности  $П$  устанавливается принадлежность рассматриваемого технического решения к одному из конкурирующих направлений разработок. По известному рангу этого направления  $m$  по формуле (1) определяется показатель  $П$ .

Применение описанного метода оценки уровня проиллюстрируем на примере анализа технических решений, представленных по нагревательным печам.

Результаты исследования тенденций развития этой области техники представлены в табл. 5, где перечислены основные направления развития и приведены ранги этих направлений и

численных значений показателя перспективности, рассчитанные по формуле (3).

Таблица 5 - Перспективность направлений электропечестроения

№ п/п	Вид электро печей	Ранг перспективности	Критерий перспектив. в баллах
1	2	3	4
1	Дуговые вакуумные, дуговые открытые	I	10,0
2	Индукционные нагревательные высокочастотные	II	9,0
3	Сопротивления вакуумные	III	8,0
4	Руднотермические	IV	7,0
5	Индукционные нагревательные промышленной частоты	V	6,0
6	Сопротивления открытые	VI	5,0
7	Плазменного нагрева	VII	4,0
8	Электрошлакового переплава	VIII	3,0
9	Электронно-лучевые	IX	2,0
10	Индукционно плавильные	X	1,0

Ниже приводятся данные расчёта комплексного показателя уровня для конкретных решений.

1. Заявка на электродуговой испаритель. По заявке принято решение о выдаче патента ( $H=0,8$ ); предложение относится к наиболее перспективному направлению разработок – к дуговым электропечам ( $\Pi=10$ ); изобретение было создано по теме НИР, проводимым по планам НАНБ ( $B=7$ ); величина ожидаемого годового экономического эффекта составляет свыше 500 млн. руб. ( $\text{Эо}=80$ ), стадия готовности технического решения к использованию в производстве – проведение промышленных испытаний опытного образца ( $Kr=0,8$ ); ожидаемые сроки внедрения  $\Delta t=3$  года ( $K_{cp}=0,75$ ); условия для реализации имеются в стране в полном объёме ( $Ky=1$ ).

Отсюда, согласно выражению (3), величина комплексного показателя уровня составит

$$T=0,8*10*7,0+80*0,8*1,0*0,75=56+48=104,$$

Поскольку  $T \geq T_7$  ( $T_7=70$ ) данное изобретение следует отнести к категории высокозначимых.

## 2. Заявка на “Индукционную плавильную установку”.

По заявке принято решение о выдаче патента Белоруссии ( $H=0,8$ ), приобретение относится к наименее перспективному виду электропечей ( $P=0,1$ ), предложение было создано по теме НИР, проводимой по планам НАНБ ( $B=7$ ); величина ожидаемого годового экономического эффекта составляет свыше 500млн. руб. ( $\mathcal{E}_0=80$ ), стадия готовности к использованию в производстве - проведение промышленных испытаний опытного образца ( $K_r=0,8$ ). Ожидаемые сроки внедрения  $\Delta t=3$  года ( $K_c=0,825$ ), условия для реализации есть в Белоруссии в полном объеме ( $K_y=1$ ).

Отсюда, согласно выражению (3), величина уровня значимости составит

$$T=0,8*1,0*7+80*0,8*0,825*1,0=5,6+52,8=58,4.$$

Изобретение имеет показатель уровня ниже среднего и должно быть отнесено к категории малозначимых.

## 3. Заявка на “Способ ведения плавки в дуговой сталеплавильной печи”.

По заявке принято решение о выдаче патента Беларуси ( $H=0,8$ ). Предложение относится к наиболее перспективному направлению разработок – дуговым электропечам ( $P=10$ ), создано по теме НИР, проводимой по планам НАНБ ( $B=7$ ), величина ожидаемого годового экономического эффекта составляет свыше 150 млн. руб. ( $\mathcal{E}_0=30$ ), стадия готовности использования технического решения в народном хозяйстве – отработка технической документации по результатам опытно-промышленных испытаний ( $K_x=0,9$ ), ожидаемые сроки внедрения  $\Delta t=1$  год ( $K_c=0,91$ ), условия реализации имеются в стране в полном объеме ( $K_y=1$ ). Тогда

$$T=10,0*0,8*7,0+30*0,9*1,0*0,91=56+24,6=80,6.$$

Изобретение следует отнести к категории высокозначимых ( $T>T_3=70$ ).

**Метрология,  
стандартизация и  
управление качеством**

**Методы оптимизации нормирования и контроля  
геометрических параметров деталей**

Соломахо В.Л., Соколовский С.С., Цитович Б.В.,  
Спесивцева Ю.Б., Ленкевич О.А., Дадьков К.И.

Белорусский национальный технический университет

В качестве одного из вариантов реализации рационализация процессов проектирования, изготовления и контроля изделий предлагается использовать оптимизацию нормирования и контроля геометрических параметров деталей по критерию обеспечения требуемых эксплуатационных показателей (характеристик) изделий при их минимальной технологической себестоимости. При этом можно выделить три возможных направления или пути достижения поставленной цели.

**I. Оптимизация норм точности функциональных параметров изделий**

При проектировании любого изделия приходится решать сложную комплексную задачу обеспечения требуемых эксплуатационных показателей при минимальной себестоимости изделия. Одним из эффективных путей ее решения является рационализация норм точности функциональных параметров изделий, определяющих их эксплуатационные показатели. В качестве варианта такой рационализации предлагается оптимизация размерных цепей в процессе проектирования изделий. Целью такой оптимизации является обеспечение требуемой точности исходных звеньев размерных цепей изделия при минимальной технологической себестоимости.

Задача определения норм точности составляющих звеньев размерных цепей требует разработки критериев, которые обеспечат точностные показатели исходных звеньев при минимальной технологической себестоимости получения всех звеньев цепи. Это может быть достигнуто рациональным повышением точности менее «затратных» звеньев и снижением точности более «затратных». В общем случае необходимо оптимизировать систему взаимосвязанных размерных цепей, причем задача усложняется, если некоторые составляющие звенья входят одновременно в несколько различных цепей.

Применяемые на практике методы определения точности со-

ставляющих звеньев при заданной точности исходных звеньев основаны на допущении, что равноточные звенья характеризуются примерно одинаковой технологической себестоимостью их реализации.

Однако известно, что технологическая себестоимость отдельных звеньев размерных цепей зависит не только от их точности, но и от формы, размеров, физико-механических свойств материалов соответствующих элементов изделия и т.д. Поэтому использование традиционных методов проектирования норм точности составляющих звеньев размерных цепей не может (в общем случае) обеспечить оптимизацию системы размерных цепей по стоимостному критерию. Такая оптимизация частично реализуется только при использовании метода пробных расчетов (метода проб и ошибок). При этом зависимость стоимости от точности учитывается интуитивно на основании опыта разработки и изготовления предшествующих конструкций изделий.

Вместе с тем способы определения постоянных параметров, входящих в эти зависимости, либо не приводятся вообще, либо их практическая реализуемость вызывает большие сомнения. Отсутствует методическое и информационное обеспечения способов их определения, поскольку эти параметры существенно зависят от множества разнородных конструктивно-технологических факторов. Отмеченные недостатки явились одной из основных причин того, что на практике при проектировании изделий эти методы фактически не применяются.

Таким образом, при разработке практически любых подходов к оптимизации норм точности составляющих звеньев размерных цепей по стоимостному критерию с использованием количественных методов необходимо прежде всего создать эффективный механизм количественной оценки технологической себестоимости составляющих звеньев размерных цепей в зависимости от назначаемых норм точности. Основу функционирования такого механизма должны составлять как собственно методики оценки технологической себестоимости звеньев, так и информационное обеспечение этих методик. Такие методики и их информационное обеспечение должны быть ориентированы на решение поставленной задачи на этапе проектирования изделия, когда вопросы разработки технологических процессов его изготовления еще не решены.

Состав, структурная организация, принципы построения, а также форма представления информационной базы во многом определяются особенностями методического обеспечения расчетов. Поэтому создание механизма количественной оценки технологической себестоимости звеньев целесообразно начинать с разработки ее методического обеспечения.

В настоящее время существуют различные методики количественной оценки технологической себестоимости изготовления деталей, которые могут быть использованы при наличии детальной информации о технологических процессах (применяемом технологическом оборудовании и оснастке, квалификации персонала, режимах резания и др.). Многовариантность технологий получения отдельных элементов деталей делает практически невозможным использование таких методик на этапе проектирования изделий.

Анализ показывает, что для оптимизации размерных цепей в большинстве реальных ситуаций предпочтительно использовать согласованные относительные показатели.

Для достижения поставленной цели предлагается использовать обобщенный подход к оценке технологической себестоимости получения составляющих звеньев размерных цепей. В его основе лежит решение следующих задач:

- 1) типизация и классификация звеньев размерных цепей по конструктивно-технологическим признакам с выделением в каждой классификационной группе «базового» варианта;
- 2) разработка методик оценки относительной технологической себестоимости получения базовых звеньев каждой классификационной группы;
- 3) разработка методик оценки относительной технологической себестоимости получения звеньев каждой классификационной группы с учетом отличия их характеристик от характеристик базовых звеньев.

## **II. Оптимизация взаимосвязанных полей допусков и систем координат контролируемых элементов деталей**

При использовании традиционного подхода к контролю геометрических параметров деталей каждый контролируемый параметр измеряется автономно в своей системе координат и ограничивается своим полем допуска, не связанным с полями допусков других геометрических параметров. Все это приводит к

появлению в результатах измерений методических погрешностей систематического характера из-за несовпадения систем координат и, как результат, к увеличению количества неправильно принятых и неправильно забракованных деталей. Чтобы повысить качество измерения геометрических параметров деталей предлагается использовать нетрадиционный подход к координатным измерениям и контролю, суть которого заключается в следующем.

Контролируемую деталь необходимо рассматривать как комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных реальных геометрических элементов, отделяющих ее от окружающей среды. Исходя из этого, все элементы контролируемой детали или все контролируемые их геометрические параметры должны измеряться в одной фиксированной системе координат, реализуемой при использовании многомерных специальных или многокоординатных универсальных измерительных приборов. При этом годной следует считать деталь, все реальные элементы которой могут быть “вписаны” между двумя ее предельными контурами, соответствующими максимуму материала и минимуму материала детали. Положение таких контуров может быть определено и описано аналитически в соответствии с заданными на чертеже детали полями допусков всех рассматриваемых элементов, представляемыми как некоторый комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных полей допусков детали.

Для проверки такого условия годности предлагается осуществлять оптимизацию системы координат детали (поиск оптимального пространственного расположения реальных элементов детали) с одновременным аналитическим перераспределением взаимосвязанных полей допусков (оптимизацией области или пространства допусков детали). Если при этом окажется возможным так перераспределить поля ее допусков и “расположить” контролируемую деталь, чтобы все ее реальные элементы “вписались” между “плавающими” предельными контурами, то такая деталь может считаться функционально годной. При использовании традиционного подхода к контролю эта же деталь может быть забракована по отдельным геометрическим параметрам или элементам.

Предлагаемый новый подход к контролю геометрических параметров деталей на базе координатных измерений предпола-

гает совместное использование аналитического и экспериментального моделирования объекта измерения с привлечением компьютерной техники. Общий алгоритм решения любой измерительной задачи такого типа можно представить в виде следующего ряда последовательных этапов и операций.

1. Аналитическое описание комплексного поля допусков объекта измерения (построение нормативной аналитической модели контролируемой детали).

2. Измерение геометрических параметров контролируемой детали и получение экспериментальной метрологической модели объекта измерения.

3. Трансформация экспериментальной метрологической модели объекта измерения в аналитическую модель реального объекта (конкретной контролируемой детали).

4. Первичное сопоставление аналитической модели контролируемой детали с ее нормативной аналитической моделью (аналитическое “наложение” или “совмещение” моделей) с целью определения годности детали и при необходимости дальнейшей оптимизации ее системы координат.

5. Оптимизация системы координат контролируемой детали (аналитическое переориентирование или преобразование системы координат), осуществляемая совместно с одновременным перераспределением полей допусков ее геометрических параметров. Оптимизация расположения предельных контуров детали осуществляется с целью обеспечения наилучших (оптимальных) условий “совмещения” аналитической модели реальной детали и ее нормативной аналитической модели. Таким образом, кроме оптимизации системы координат контролируемой детали этот этап предполагает также некоторую допустимую корректировку ее первичной нормативной аналитической модели, суть которой состоит в оптимизации нормативной аналитической модели при условии обеспечения ее функциональной адекватности первичной нормативной аналитической модели.

6. Оценка результатов оптимизации системы координат контролируемой детали и ее нормативной аналитической модели (вторичное сопоставление аналитической модели детали и ее нормативной аналитической модели) и заключение о годности детали.

### **III. Оптимизация методик выполнения измерений функциональных геометрических параметров деталей.**

Подавляющее большинство измерительных задач в машиностроении и приборостроении связано с контролем геометрических параметров деталей (размеров, отклонений формы, расположения поверхностей и др.). Все измерения геометрических параметров по сути являются координатными и их можно разделить на однокоординатные и многокоординатные (двух- и трехкоординатные). Как однокоординатные, так и многокоординатные измерения могут осуществляться либо в плавающей, либо в фиксированной системе координат.

Анализ современного состояния координатных измерений показал, что при большом разнообразии методик таких измерений нет единых принципов, а также общей методологии проектирования методик и оценки методических погрешностей. Можно утверждать, что в настоящее время практически отсутствует целостная теория координатных измерений, и это является существенным сдерживающим фактором на пути дальнейшего развития данного вида измерений.

В основу общей методологии оптимизации координатных измерений геометрических параметров деталей предлагается положить впервые сформулированный, теоретически и экспериментально обоснованный принцип технологическо-метрологического соответствия или преемственности между операциями контроля и механической обработки элементов деталей.

Результаты статистических исследований макрогеометрии реальных поверхностей деталей позволяют утверждать, что конкретное технологическое оборудование, кинематика технологического процесса, условия базирования и закрепления заготовок, режущий инструмент и его геометрические параметры, а также ряд других повторяющихся от детали к детали факторов порождают статистически однородную совокупность получающихся профилей и поверхностей, имеющих индивидуальные случайные особенности. В основе статистической устойчивости спектральных характеристик макрогеометрии реальных поверхностей лежит однотипность и достаточная стабильность технологических процессов их получения. Подтверждение стабильности технологических процессов с точки зрения формообразо-

вания изготавливаемых поверхностей – одна из основных предпосылок разработки оптимизированных методик координатных измерений. На основе априорной информации о технологических процессах появляется возможность использовать при координатном контроле геометрических параметров деталей адекватные аналитические модели их реальных поверхностей, воспроизводимых по результатам измерения координат минимально необходимого, но достаточного количества контролируемых точек.

Наибольшего эффекта от такой минимизации количества контролируемых точек реальных элементов деталей можно достичь в случае оптимизации методик выполнения измерения и проектирования специальных многомерных (многощуповых) средств измерений. Отличительной особенностью таких средств измерений является возможность получать измерительную информацию с необходимого числа контрольных точек трехмерных поверхностей деталей при относительно небольших перемещениях многощуповой измерительной головки по одной координате. Конструкция таких приборов исключает погрешности, связанные с большими перемещениями измерительной головки и неперпендикулярностью осей координат отсчетных устройств. Разработанные принципы проектирования многомерных СИ и методик математической обработки поступающей с отсчетных устройств информации позволяют аналитически компенсировать погрешности, вызванные неточностью механических элементов конструкции.

УДК 621.713

**Моделирование многощуповых средств измерений  
для контроля геометрических параметров деталей**

Дадьков К.И., Котков Е.В.

Белорусский национальный технический университет

Неотъемлемой частью любого технологического процесса являются контрольные операции. Наиболее широкими возможностями измерения геометрических параметров деталей обладают трехкоординатные средства измерений. Однако из-за большой универсальности эти средства не достаточно эффек-

тивны при контроле в массовом или крупносерийном производстве. Для таких производств они недостаточно производительны и используются, как правило, при выборочном контроле наиболее "ответственных" геометрических параметров детали.

В определенных случаях более выгодным представляется использование специальных средств измерений, причем наибольшую производительность могут обеспечить многомерные приборы. Возможности решения различных измерительных задач с использованием многомерных средств измерений столь же разнообразны, как и у трехкоординатных измерительных приборов. Наиболее рационально их использование для одновременного контроля ряда геометрических параметров деталей, относящихся к макрогеометрии поверхностей.

Работа многомерного средства измерений предусматривает последовательное срабатывание всех чувствительных измерительных элементов при перемещении блока преобразователей в одном выбранном направлении. Преобразователи, которые допускается использовать в многомерных средствах измерений, могут быть построены с учетом как аналогового, так и дискретного принципа преобразования измерительной информации. В таких преобразователях применяются емкостные, индуктивные, пьезоэлектрические и резистивные элементы.

Многомерные приборы, создаваемые на основе стандартных средств измерений и вспомогательных установочных узлов, отличаются существенными габаритами и, как правило, не высокой производительностью. Они имеют существенные ограничения по инструментальной доступности чувствительных элементов к контрольным точкам, сложностью считывания и обработки измерительной информации.

Очевидна необходимость создания нового класса многомерных-многощуповых приборов специального или специализированного назначения, построенных на базе передовых средств и методов измерений, новой элементной базы и современных принципов проектирования, а также принципов преобразования и обработки измерительной информации.

Эти средства измерения должны проектироваться в соответствии со следующими основными требованиями.

1. Многофункциональность и универсальность.

Многомерные-многощуповые средства измерений должны строиться на модульных принципах. Они компонуются из унифицированных, конструктивно и функционально законченных блоков (модулей): многощуповых блоков, модулей управляющих и логических устройств, измерительных и вспомогательных перемещений, загрузочных устройств и др. В качестве отсчетных устройств используются измерительные преобразователи с выдачей сигнала измерительной информации в цифровом коде.

2. Обеспечение точности измерений за счет уменьшения инструментальной составляющей погрешности измерений.

Отличительной особенностью многомерных-многощуповых средств измерений является возможность получать информацию о координатах выбранного числа контрольных точек трехмерных поверхностей детали при относительно небольших перемещениях многощуповой измерительной головки. Это обеспечивается соответствующим расположением измерительных наконечников (щупов) в пространстве, обеспечивающих их фиксированное положение по двум координатам, например,  $X$  и  $Y$ , что избавляет измерительную головку от рабочих перемещений по всем координатам. Собственно измерительные перемещения в этом случае в отличие от трехкоординатных приборов незначительно отличаются от величин допусков контролируемых параметров, а необходимые перебеги обеспечиваемые конструкцией чувствительного элемента могут быть минимум на порядок меньше, чем у трехкоординатных приборов.

Таким образом, конструкция многощуповых головок исключает погрешности средств, связанные с большими вспомогательными и измерительными перемещениями и минимизирует чувствительность прибора к непараллельности осей координат посадочных отверстий отсчетных устройств.

3. Обеспечение точности измерений за счет уменьшения методической составляющей погрешности измерений.

При разработке многомерных-многощуповых средств измерений появляется возможность оптимизации систем координат и уменьшения методической погрешности за счет исключения операции перехода от номинальной системы координат к системе координат средства измерения.

4. Высокая степень автоматизации.

При применении в качестве отсчетных устройств многомерных-многощуповых средств измерений измерительных преобразователей с выдачей сигнала измерительной информации в цифровом коде появляется возможность использовать встроенный микропроцессор или автономный компьютер. Применение вычислительной техники позволяет избавиться от необходимости отсчитывать и фиксировать показания отдельных приборов в течение цикла измерения и выполнять дополнительную математическую обработку результатов.

Применение вычислительной техники позволяет обеспечить получение, передачу, хранение и математическую обработку больших массивов измерительной информации, которая создается в ходе работ многомерного средства измерений. Однако для осуществления этих процедур необходима разработка соответствующего математического и программного обеспечения.

#### 5. Экономическая целесообразность использования.

Экономичность производства и эксплуатации многомерных-многощуповых средств измерений достигается за счет применения многощуповых блоков, к точности которых не предъявляются высокие требования. Компенсация неточности изготовления блоков осуществляется за счет их аттестации непосредственно на приборе с использованием специально разработанных образцовых деталей максимально упрощенной конфигурации.

Высокая эффективность применения координатных многомерных-многощуповых средств измерений может быть достигнута за счет оптимизации числа контролируемых точек реальных поверхностей деталей и оптимизации систем координат, заключающейся в максимальном сокращении числа точек без существенного риска увеличения погрешностей измерений. Результат такой оптимизации приводит к упрощению конструкции многомерного СИ и его удешевлению.

При разработке многомерных-многощуповых средств измерений проектируемый объект можно представить как иерархию диаграмм потоков данных, описывающих асинхронный процесс преобразования информации от ее поступления через чувствительные элементы первичных преобразователей до выдачи пользователю. Диаграммы верхних уровней иерархии (контекстные диаграммы) определяют основные компоненты многомерных-многощуповых средств измерений с внешними входами и

выходами. Они детализируются при помощи диаграмм нижнего уровня. Такая декомпозиция продолжается, создавая многоуровневую иерархию диаграмм, до тех пор, пока не будет достигнут такой уровень декомпозиции, на котором процесс преобразования измерительной становится элементарным и детализировать его далее невозможно.

Измеряемые физические величины порождают информационные потоки (потоки данных), переносящие информацию к компонентам многомерных-многощуповых средств измерений. Те в свою очередь преобразуют информацию и порождают новые потоки, которые переносят информацию к другим компонентам или подсистемам, накопителям данных или потребителям информации. Таким образом, основными компонентами диаграмм потоков данных являются:

- внешние сущности;
- подсистемы/компоненты;
- накопители данных;
- потоки данных.

Внешняя сущность представляет собой материальный предмет или физическое лицо, представляющее собой источник или приемник информации. При проектировании многомерных-многощуповых средств измерений внешними сущностями являются объекты измерений и пользователи измерительной системы. При построении модели сложной измерительной она может быть представлена в самом общем виде на так называемой контекстной диаграмме в виде одной системы как единого целого, либо может быть декомпозирована на ряд подсистем.

Накопитель данных представляет собой абстрактное устройство для хранения информации, которую можно в любой момент поместить в накопитель и через некоторое время извлечь, причем способы помещения и извлечения могут быть любыми.

Поток данных определяет информацию, передаваемую через некоторое соединение от источника к приемнику. Реальный поток данных может быть измерительной информацией, передаваемой по цепи преобразования измерительной информации либо по шине данных при обработке, хранении или представлении информации.

Первым шагом при построении иерархии диаграмм потоков данных является построение контекстных диаграмм. Обычно

при проектировании относительно простых измерительных строится единственная контекстная диаграмма со звездообразной топологией, в центре которой находится так называемый главный процесс, соединенный с приемниками и источниками информации, посредством которых с системой взаимодействуют пользователи и другие внешние системы.

Если же для сложной системы ограничиться единственной контекстной диаграммой, то она будет содержать слишком большое количество источников и приемников информации, которые трудно расположить на листе бумаги нормального формата, и кроме того, единственный главный процесс не раскрывает структуры распределенной системы. Признаками сложности (в смысле контекста) могут быть:

- наличие большого количества внешних сущностей;
- распределенная природа системы;
- многофункциональность системы с уже сложившейся или выявленной группировкой функций в отдельные подсистемы.

Для сложных измерительных строится иерархия контекстных диаграмм. При этом контекстная диаграмма верхнего уровня содержит не единственный главный процесс, а набор подсистем, соединенных потоками данных. Контекстные диаграммы следующего уровня детализируют контекст и структуру подсистем.

Иерархия контекстных диаграмм определяет взаимодействие основных функциональных подсистем проектируемой измерительной системы как между собой, так и с внешними входными и выходными потоками данных и внешними объектами (источниками и приемниками информации), с которыми взаимодействует измерительная система.

После построения контекстных диаграмм полученную модель следует проверить на полноту исходных данных об объектах системы и изолированность объектов (отсутствие информационных связей с другими объектами).

Для каждой подсистемы, присутствующей на контекстных диаграммах, выполняется ее детализация при помощи диаграмм потоков данных. При детализации должны выполняться следующие правила:

- правило балансировки - означает, что при детализации подсистемы или процесса детализирующая диаграмма в качестве внешних источников/приемников данных может иметь только те компоненты (подсистемы, процессы, внешние сущности, накопители данных), с которыми имеет информационную связь детализируемая подсистема или процесс на родительской диаграмме;

- правило нумерации - означает, что при детализации процессов должна поддерживаться их иерархическая нумерация. Например, процессы, детализирующие процесс с номером 12, получают номера 12.1, 12.2, 12.3 и т.д.

При построении иерархии диаграмм потоков данных переходить к детализации процессов следует только после определения содержания всех потоков и накопителей данных, которое описывается при помощи структур данных. Структуры данных конструируются из элементов данных и могут содержать альтернативы, условные вхождения и итерации. Условное вхождение означает, что данный компонент может отсутствовать в структуре. Альтернатива означает, что в структуру может войти один из перечисленных элементов. Итерация означает вхождение любого числа элементов в указанном диапазоне. Для каждого элемента данных может указываться его тип (непрерывные или дискретные данные). Для непрерывных данных может указываться единица измерения, диапазон значений, точность представления и форма физического кодирования. Для дискретных данных может указываться таблица допустимых значений.

После построения законченной модели системы ее необходимо верифицировать (проверить на полноту и согласованность). В полной модели все ее объекты (подсистемы, процессы, потоки данных) должны быть подробно описаны и детализированы. Выявленные недетализированные объекты следует детализировать, вернувшись на предыдущие шаги разработки. В согласованной модели для всех потоков данных и накопителей данных должно выполняться правило сохранения информации: все поступающие куда-либо данные должны быть считаны, а все считываемые данные должны быть записаны.

**Принципы построения системы автоматизированного проектирования норм точности геометрических параметров изделий**

Слесивцева Ю.Б.

Белорусский национальный технический университет

Для достижения требуемого качества изделий на этапе проектировании возникает необходимость в проведении размерного анализа, с помощью которого можно достигнуть правильного соотношения взаимосвязанных размеров и определить их допуски. Точность геометрических параметров изделия оказывает существенное влияние на величину производственных затрат, поэтому рационализация норм точности может дать значительный экономический эффект. Автоматизация инженерных расчетов с использованием ПЭВМ позволяет смоделировать и просчитать размерные цепи с различными вариантами допусков на составляющие звенья с учетом методов их изготовления, что экономит время и средства. Поэтому данная проблема является достаточно актуальной.

Представленная в настоящей работе система автоматизированного проектирования норм точности геометрических параметров имеет в своей основе методику оптимизированного расчета конструкторских размерных цепей. Методика позволяет распределить точность замыкающего звена размерной цепи между составляющими звеньями с учетом технологичности их изготовления. В соответствии с ней основу информационного обеспечения составляют:

- принципы классификации элементов деталей – звеньев размерной цепи;
- система количественной оценки технологичности элементов деталей;
- оптимизационный аппарат.

Классификация звеньев конструкторских размерных цепей осуществляется по следующим признакам: номинальным размерам, точности, физико-механическим свойствам материала и форме элемента детали. Система кодирования основывается на классификации по конструктивно-технологическим признакам,

определяющим вид и особенности обработки («напроход», «в упор», обработка поверхности типа «канавка» и др.).

Оценка технологичности элемента детали осуществляется по наиболее значимым частным показателям: технологической себестоимости и трудоемкости обработки, которая определяется с помощью штучно-калькуляционного времени, представленного в виде математической зависимости и стоимости машино-часа работы оборудования.

Для нахождения оптимальных значений при аппроксимации исходных данных и определении величин допусков составляющих звеньев размерной цепи используется метод эволюционной оптимизации (метод гиперкуба).

База данных системы автоматизированного проектирования должна содержать:

- коэффициенты  $k_i$  относительной стоимости различных технологических операций с учетом серийности работы оборудования;
- значения штучно-калькуляционного времени, необходимого для получения элемента детали требуемой точности;
- систему коэффициентов, учитывающих особенности обработки деталей и физико-механические свойства материала.

Кроме основного своего назначения – проектирования технологически обоснованных норм точности такая система дает возможность выбора оптимального технологического процесса, поскольку она содержит основные элементы, определяющие технологическую себестоимость и трудоемкость обработки детали с заданной формой, размерами и материалом.

На основе предложенных принципов автоматизации методики оптимизированного расчета конструкторских размерных цепей разработана программа, позволяющая создавать и корректировать базу данных, содержащую информацию о возможных технологических процессах и имеющемся на предприятии оборудовании, вводить коэффициенты, учитывающие отличие реальных условий от базовых. После ввода исходных данных о звене размерной цепи определяется оптимальный технологический процесс и на его основе – зависимость «точность-показатель технологичности» элемента детали.

Созданная программа апробирована при решении задачи назначения допусков на составляющие звенья размерной цепи

сопряжения «седло-клапан» механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания. Анализ конструкции узла позволил выявить четыре составляющих звена, отклонения которых приводят к появлению зазора в сопряжении:  $A_1$ -отклонение от круглости рабочей фаски клапана;  $A_2$ -отклонение от соосности рабочей фаски и стержня клапана;  $A_3$  - отклонение от круглости рабочей фаски седла;  $A_4$  - отклонение от соосности рабочей фаски седла и внутренней поверхности направляющей втулки и допуск замыкающего звена размерной цепи  $[\delta_A] = 11,8$  мкм. Информационная база создавалась с помощью существующих нормативов штучно-калькуляционного времени на работы, выполняемые на металлорежущих станках для различных типов производства. Стоимость машино-часа эксплуатации оборудования учитывалась относительными коэффициентами, шкала которых также была создана на основе справочных данных. В процессе расчета рассматривались по три возможных технологических процесса получения элементов деталей – звеньев размерной цепи и были выбраны оптимальные с точки зрения трудоемкости и себестоимости. Полученные для каждого составляющего звена зависимости «технологичность-точность» и допуск на замыкающее звено являлись исходными данными для оптимизации размерной цепи. В результате расчета получены следующие оптимизированные допуски на составляющие звенья размерной цепи:  $\delta_1 = 6,054$  мкм;  $\delta_2 = 3,05$  мкм;  $\delta_3 = 8,457$  мкм;  $\delta_4 = 4,5435$  мкм.

Программа разработана в среде программирования Delphi под Windows, проста в освоении и использовании. Работа с пользователем осуществляется в интерактивном режиме, в ней учтена возможность визуальной оценки зависимости технологической себестоимости детали от ее допуска.

### Литература

1. Левин Г.М., Соколовский С.С., Соломахо В.Л., Слесивцева Ю.Б. Элементы информационного обеспечения оптимизации конструкторских размерных цепей. / Сб. научн. трудов: Моделирование и информационные технологии проектирования, выпуск 4. Минск: НАНБ, 2002. – С.150-160.
2. Слесивцева Ю.Б. Классификация звеньев размерных цепей. // Сб-к материалов международной межвузовской научной кон-

ференции студентов, аспирантов и магистрантов, г.Гомель, 15-17 мая 2001 г., Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого. – С.41-43.

УДК 621.713

### **Методика имитационного моделирования различных поверхностей второго порядка**

Дадыков К.И.

Белорусский национальный технический университет

При отсутствии априорной информации о характере отклонений формы контролируемых поверхностей, когда поиск “пиковых” точек осуществляется “вслепую”, применение дискретных методов измерения, в которых необходимое количество контролируемых точек (сечений) определяется исходя из протяженности проверяемой поверхности и установленных требований к точности ее формы, может считаться вполне оправданным. Если же априори известно, что получающиеся после изготовления поверхности стабильно имеют выпуклую, вогнутую или выпукло-вогнутую форму, то рациональность использования таких методов измерения в этом случае вызывает большие сомнения. Получаемая на их основе измерительная информация не оптимальна с точки зрения поставленной задачи измерения, а количество контролируемых точек явно избыточно. Очевидно, что в этой ситуации значительное число точек не оказывают никакого влияния на окончательный результат измерения. Отсюда вытекает задача определения минимально необходимого, но достаточного количества контролируемых точек, оптимального для адекватного моделирования выделенного класса поверхностей по результатам измерения отклонений точек. При этом адекватность принимаемой модели должна оцениваться с точки зрения требуемой точности результата измерения.

Характерной особенностью специально разработанных методов «семи точек» и «девяти точек», базирующихся на теореме Эйлера для криволинейных поверхностей, является простота использования и небольшое количество контрольных точек по сравнению с традиционными методами. При этом учитывается

форма измеряемой поверхности, которую аппроксимируют поверхностями второго порядка.

Масштабные исследования данных методов лучше проводить, используя имитационное моделирование, которое по сравнению с натурным экспериментом обладает рядом преимуществ. При имитационном моделировании можно задавать различные типы поверхностей, которые иногда получают в реальной практике, но трудно специально изготовить в условиях производства, например, гиперболический эллипс. Имитационное моделирование также значительно более экономично, так как при его применении для исследования объектов измерений параметров макро- и микрогеометрии не нужно тратить ресурсы на сам процесс изготовления деталей. При современном развитии вычислительной техники имитационное моделирование занимает несопоставимо меньше времени, чем натурный эксперимент, как при самих измерениях, так и при расчётах отклонений формы и расположения поверхностей.

При реализации методов «семи точек» и «девяти точек» необходимо наличие базовой точки, расположенной в геометрическом центре измеряемой поверхности, что обуславливает невозможность их использования для различных поверхностей с элементами прерывания. Большое влияние на значения относительной погрешности данных методов оказывает расположение центральной точки, отклонение которой от центра исследуемой поверхности из-за расположенного в центре элемента прерывания вызывает экспоненциально возрастающую относительную погрешность метода. При увеличении отношения «радиуса» элемента прерывания к «радиусу» исследуемой поверхности значения относительной погрешности метода быстро прогрессируют и выходят за допускаемые нормированные значения.

Поэтому актуальна разработка нового метода апланометрии, в котором условие наличия центрально расположенной точки не было бы необходимым. В результате имитационного моделирования и практических исследований был предложен метод «шести точек», математический аппарат которого кардинально отличается от математического аппарата ранее исследованных методов. Все шесть измеряемых точек должны быть по возможности максимально равноудалены друг от друга, при этом обязательно наличие центрально расположенной точки. Таким

образом, использование метода «шести точек» даёт возможность определения отклонения формы и расположения поверхностей, у которых элементы прерывания занимают до 80% поверхности, при этом измерения отличаются минимальным количеством контрольных точек и простотой их расположения.

Поскольку представление о форме реальной поверхности можно получить только на основании результатов ее измерения, то на практике всегда имеют дело не с реальной, а с измеренной поверхностью, которая представляет собой модель реальной поверхности детали. Для каждой реальной поверхности всегда можно выделить низкочастотную и высокочастотные составляющие отклонений точек, характеризующие ее макрогеометрию (погрешность формы), причем высокочастотные отклонения точек, как правило, пренебрежимо малы по сравнению с доминирующей низкочастотной составляющей.

К аппроксимирующим поверхностям предъявляют следующие требования:

- аппроксимирующие поверхности, выступающие в роли моделей реальных поверхностей деталей, должны сглаживать заменяемые реальные поверхности наилучшим образом, т.е. обеспечивать пренебрежимо малое несоответствие модели реальному объекту измерения;
- аппроксимирующие поверхности должны достаточно просто описываться аналитически;
- аналитические модели аппроксимирующих поверхностей должны строиться по минимальному количеству контролируемых точек.

Следует отметить, что в общем случае размеры контролируемых поверхностей несоизмеримо малы в сопоставлении с радиусами кривизны аппроксимирующих поверхностей (в силу незначительного относительного искривления поверхностей из-за погрешностей их формы в пределах нормируемого участка). Это обстоятельство позволяет, выбирая произвольным образом базовую точку на контролируемой поверхности, рассматривать всю поверхность как некоторую локальную окрестность выделенной базовой точки и исследовать ее методами дифференциальной геометрии.

Погрешность метода при измерении возникает из-за идеализации измеряемого объекта при значимом отличии принятой за

основу модели объекта измерения от самого объекта (реальной контролируемой поверхности). Степень воздействия данного источника методической погрешности зависит от ряда влияющих факторов (рис.1), основными из которых являются:

а) размах высокочастотных отклонений точек реальной поверхности (R-фактор);

б) расстояние между контролируемыми точками (L-фактор);

в) вид аппроксимирующей поверхности (F-фактор).

Размах высокочастотных отклонений точек реальной поверхности связан прямой зависимостью с относительной погрешностью метода. Амплитуда высокочастотных отклонений точек реальной поверхности не должна превышать одной десятичной тысячной размера измеряемой поверхности.

Расстояние между контролируемыми точками с относительной погрешностью метода связано обратно пропорциональной зависимостью. Для наименьшей погрешности метода расстояние между контролируемыми точками должно быть максимальным.

Вид аппроксимирующей поверхности влияет на относительную погрешность метода незначительно.

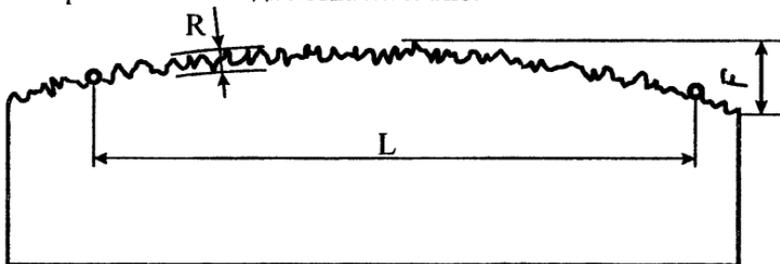


Рис.1. Факторы, влияющие на методическую погрешность метода измерения

Исследования должны строиться на исходных данных в виде некоторого множества точек, случайным образом расположенных (рассеянных или разбросанных) по отношению к участку некоторой гладкой выпуклой (вогнутой или выпукло-вогнутой) теоретической поверхности второго порядка. Эта поверхность и будет определять в данном случае детерминированную низко-

частотную составляющую отклонений точек (детерминированную модель реальной поверхности).

Методика имитационного моделирования должна включать следующие последовательно реализуемые стадии:

1) генерирование детерминированной модели реальной поверхности детали в виде аналитического выражения (уравнения) некоторой поверхности второго порядка. При этом, для организации “слепого” эксперимента и для обеспечения необходимого разнообразия моделей в алгоритме их построения, необходимо наличие некоторых стохастических элементов, как, например, случайный выбор вида поверхности второго порядка, ее определяющих параметров, расположения контролируемого участка и т.д.;

2) трансформация детерминированной модели в стохастическую модель реальной поверхности детали путем внесения возмущений с помощью генератора случайных отклонений точек. При этом предварительно должен быть выбран вид закона распределения и значение дисперсии или среднего квадратического отклонения точек от детерминированной модели;

3) оценка отклонения формы полученной стохастической модели реальной поверхности детали;

4) сопоставление результатов оценки отклонения формы поверхности, полученных разными методами и определение методических погрешностей.

УДК 551.13.15.21.19

### Математическая модель для оптимизации конструкторских размерных цепей

Спесивцева Ю.Б.

Белорусский национальный технический университет

Одним из важнейших показателей качества машин и приборов является точность всех его составных частей, необходимая и достаточная для функционирования изделия с характеристиками, установленными нормативными документами. С точки зрения точности изделие можно представить в виде ряда взаимосвязанных размерных цепей. Допуск замыкающего звена размерной цепи может быть обеспечен различными сочетания-

ми отклонений составляющих звеньев, поэтому при проектировании стоит задача выбора оптимального варианта.

Решается задача принятия решений в общем случае в два этапа [1]:

1. Конкретные физические свойства, технические, технологические и экономические требования к объекту описываются математической моделью, т.е. задача формализуется.

2. Формулируется цель, определяется критерий и решается задача оптимизации с использованием известных методов.

Математическая модель должна быть записана в виде целевой функции – аналитической зависимости между критерием оптимальности и подлежащими оптимизации параметрами с указанием направления экстремума.

Оптимизация конструкторских размерных цепей предполагает назначение таких допусков на составляющие звенья при которых обеспечивалась бы минимальные технологическая себестоимость и трудоемкость обработки всей цепи.

Таким образом, задача оптимизации является многокритериальной, для ее решения необходимо объединить частные критерии, имеющие различную физическую природу и поэтому различную размерность в один интегральный критерий. Поскольку технологическая себестоимость и трудоемкость обработки взаимосвязаны такое решение будет корректным. Назовем обобщенный критерий показателем технологичности и определим его следующим образом:

$$Q_i(\delta_i) = \sum_{i=1}^n k_i \cdot t_i,$$

где  $Q_i$  – показатель технологичности составляющего звена размерной цепи  $i$ -й точности;

$\delta_i$  – допуск составляющего звена размерной цепи, соответствующий  $i$ -й точности;

$k_i$  – коэффициент, учитывающий стоимость выполнения технологической операции при получении  $i$ -й точности составляющего звена размерной цепи;

$t_i$  – время, затрачиваемое на выполнение технологической операции;

$n$  – количество технологических операций, необходимых для получения элемента детали  $i$ -й точности.

Поскольку показатель технологичности характеризует затраты нужно стремиться к его минимуму:

$$Q = \sum_{j=1}^m Q_{ji}(\delta_{ji}) \rightarrow \min ,$$

где  $Q$  – показатель технологичности размерной цепи;

$m$  – количество составляющих звеньев размерной цепи;

$\delta_{ji}$  – допуск  $j$ -го составляющего звена размерной цепи  $i$ -й точности.

Анализ литературных данных [2-6] и результаты вычислительных экспериментов, проведенных автором, позволяет сделать вывод, что зависимость показателя технологичности от точности имеет гиперболический вид и хорошо описывается выражением степенной функции:

$$Q_{ji} = A_j + B_j \cdot \delta_{ji}^{p_j} , \quad (1)$$

где  $A_j, B_j, p_j$  - численные показатели, определяющие зависимость показателя технологичности  $j$ -го составляющего звена размерной цепи от допуска.

Таким образом, целевая функция будет иметь вид:

$$Q_{ji} = \sum_{j=1}^m A_j + B_j \cdot \delta_{ji}^{p_j} \quad (2)$$

Методом замены переменных, можно учесть вероятностный характер распределения размеров деталей, являющихся составляющими звеньями размерной цепи.

Возможные допуски на составляющие звенья размерной цепи находятся в пределах:

$$0 < \delta_{ji} < \delta_{\Sigma} ,$$

где  $\delta_{\Sigma}$  - допуск на замыкающее звено размерной цепи.

В этом диапазоне каждая из функций (1) непрерывна и дифференцируема. Наиболее подходящим методом оптимизации целевой функции (2) является классический метод минимизации с использованием множителей Лагранжа.

Предлагаемая математическая модель может быть использована для оптимизации допусков любых узлов машин и приборов.

### **Литература**

1. Ногин В.Д., Протодяконов И.О., Евлампиев И.И. Основы теории оптимизации: Учеб. пособие для студентов втузов / Под ред. И.О.Протодяконова, - М.: Высшая школа, 1986. – 384 с.
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Расчет допусков размеров. – М.:Машиностроение, 1981. – 187 с.
3. Бочкарев В.Н. Решение задач по экономической оптимизации допусков// Стандарты и качество. - 1980.- № 6. – С.55-57.
4. Размерный анализ конструкций: Справ./ Бондаренко С.Г., Чередников О.Н., Губий В.П., Игнатцев Т.М. – Киев: Тэхника, 1989. – 149 с.
5. Фриндендер И.Г. Расчеты точности машин при проектировании. Киев; Донецк: Вища школа, 1980. – 182 с.
6. Маталин А.А. Технология механической обработки. – Л.: Машиностроение (Ленинградское отделение ), 1977. – 464 с.

УДК 621.713

### **Контроль расположения цилиндрических поверхностей**

Соломахо В.Л., Дадьков К.И.

Белорусский национальный технический университет

Контроль расположения цилиндрических поверхностей может осуществляться при помощи измерений межосевых расстояний. Деталь считается годной, если отклонения всех межосевых расстояний не превышают допустимые значения, т.е. по результатам измерения координат всех осей вычисляем  $N = C_n^2 = n(n - 1)/2$  межосевых расстояний, где  $n$  — число контролируемых поверхностей. Так как межосевые расстояния инвариантны относительно выбора системы координат, то отпадает необходимость ориентирования детали в системе координат измерительного прибора. Определим зависимость допусков межосевых расстояний и допусков расположения осей контролируемых поверхностей.

Допуски расположения осей могут задаваться одним из двух способов:

- 1) позиционными допуском;
- 2) допусками на координаты.

При нормировании расположения осей поверхностей позиционными допусками поле допуска расположения оси имеет вид круга с радиусом, равным позиционному допуску в радиусном выражении и центром, совпадающим с номинальным положением оси. Очевидно, что предельно допустимые межосевые расстояния определяются из выражения

$$L_{\max} = L_{\text{ном}} + R_A + R_B, \quad L_{\min} = L_{\text{ном}} - R_A - R_B,$$

где  $L_{\text{ном}} = \sqrt{|x_A - x_B|^2 + |y_A - y_B|^2}$  — номинальное межосевое расстояние;

$R_A, R_B$  — позиционные допуски осей поверхности  $A$  и  $B$  в радиусном выражении.

Если допуски расположения осей цилиндрических поверхностей задаются допусками на координаты, то поле допуска расположения оси имеет вид прямоугольника со сторонами, равными допуску соответствующей координаты. Для определения зависимости допусков на межосевые расстояния и допусков на координаты рассмотрим возможные варианты взаимного расположения прямоугольных полей допусков расположения осей цилиндрических поверхностей. Возможно два варианта расположения: проекции полей допусков на любую ось координат не пересекаются и проекции полей допусков расположения на одну из осей координат пересекаются.

Проекция на оси координат не пересекаются, если выполняются условия:

$$|x_A - x_B| > \frac{1}{2}(R_{x_A} + R_{x_B}), \quad |y_A - y_B| > \frac{1}{2}(R_{y_A} + R_{y_B}),$$

где  $R_{x_A}, R_{y_A}, R_{x_B}, R_{y_B}$  — допуски соответственно на координаты  $X$  и  $Y$  расположения осей отверстий  $A$  и  $B$ .

Максимальное допустимое межосевое расстояние не зависит от характера взаимного расположения полей позиционных допусков. Его можно определить как диагональ прямоугольника:

$$L_{\max} = \sqrt{\left[|x_A - x_B| + \frac{1}{2}(R_{x_A} + R_{x_B})\right]^2 + \left[|y_A - y_B| + \frac{1}{2}(R_{y_A} + R_{y_B})\right]^2}.$$

Минимально допустимое межосевое расстояние определяется в зависимости от характера взаимного расположения позиционных полей допусков: или как диагональ, или как сторона прямоугольника

$$\begin{cases} L_{\min} = \sqrt{P^2 + Q^2}, \text{ если } P \geq 0, Q \geq 0; \\ L_{\min} = Q, \text{ если } P < 0; \\ L_{\min} = P, \text{ если } Q < 0, \end{cases}$$

$$\text{где } P = |x_A - x_B| - \frac{1}{2}(R_{xA} + R_{xB});$$

$$Q = |y_A - y_B| - \frac{1}{2}(R_{yA} + R_{yB}).$$

Анализ возможности построения оптимизированной системы координат по критерию  $\Sigma L$  показывает, что при небольшом количестве контролируемых точек  $n \leq 6$ , точка со сравнительно грубым позиционным допуском  $T_{cp} > (3...4,5)/T_i$ , где  $T_i$  — позиционный допуск  $i$ -ой точки, при значении позиционного отклонения, приближающемся к предельному, вызывает смещение и поворот оптимизированной системы координат. Устранение описанного эффекта может быть осуществлено путем введения коэффициентов влияния  $V_i$ . Значение коэффициента определяется из зависимости  $V_i = T_{\min}/T_i$ , где  $T_{\min}$  — минимальный позиционный допуск. Оптимизация должна проводиться по критерию минимума суммы отклонений с учетом коэффициентов влияния позиционных допусков координат всех точек в искомой системе координат от их номинальных значений (в дальнейшем будем считать оптимизированную таким образом систему координат оптимизацией по критерию  $L$ );

$$S = \sum V_i \sqrt{(X_{\delta i} - X_i)^2 + (Y_{\delta i} - Y_i)^2}.$$

Оптимизированной может считаться такая система координат детали, в которой максимальное отклонение самой удаленной из точек в номинальной системе координат с учетом или без учета коэффициентов влияния позиционных допусков точек  $V_i$  имеет минимальное значение (в дальнейшем — критерий  $VLM$  и  $LM$  соответственно), то есть

$$S = \max(V_i \cdot \sqrt{(X_{\delta i} - X_i)^2 + (Y_{\delta i} - Y_i)^2}) = \min.$$

Целевая функция  $S$  является дискретной. Поэтому поиск решения возможен только методами оптимизации нулевого порядка, использующим лишь значения целевой функции, так как не существуют частные производные дискретной функции. Кроме того, функция  $S$  не является унимодальной, содержит множество локальных экстремумов, поэтому целесообразно осуществлять оптимизацию методом случайного поиска по наилучшей пробе, суть которого заключается в следующем.

Из некоторой начальной точки  $A = (X_0, Y_0, \beta)T$  выполняем  $m$  случайных пробных шагов  $\Delta A = (\Delta X_{0j}, \Delta Y_{0j}, \Delta \beta_j)T = HM\Theta_j$ ;  $j = 1, m$ , где  $h$  — шаг поиска,

$$\text{где } M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & K \end{pmatrix} \text{ — диагональная матрица масштабных}$$

коэффициентов.

$\Theta_j = (\xi_{1j}, \xi_{2j}, \xi_{3j})$  — случайный вектор, элементы которого  $\xi_{ij}$ ,  $i = 1, 2, 3$ ;  $j = 1, m$ , равномерно распределены в интервале  $[-1; 1]$ .

Затем вычисляем значения целевой функции  $S_j$  при всех пробах в качестве новой начальной точки выбираем такую, которая приводит к наибольшему уменьшению целевой функции. Итерационный процесс продолжаем до тех пор, пока значение  $S_j$  уменьшается. Если на каком-либо шаге окажется, что для всех проб функция не убывает, то уменьшим в  $\alpha$  раз шаг поиска:

$$h' = \alpha \cdot h, \text{ где } 0 < \alpha < 1.$$

Оптимизация прекращается, если

$$h' < h_{\min},$$

где  $h_{\min}$  — константа, определяющая требуемую точность решения.

# **Экология и ресурсосбережение**

**Энергетика и загрязнение окружающей  
среды тяжелыми металлами**

Зеленухо Е.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время все больше внимания уделяется развитию таких отраслей, как энергетика, экономика, экология. Энергетика в этом ряду занимает особое место, так как она является определяющей и для экономики, и для экологии. От нее в решающей мере зависит экономический потенциал государств и благосостояние людей. С другой стороны она оказывает наиболее сильное воздействие на окружающую среду, экосистемы и биосферу в целом.

На всех электростанциях, использующих органическое топливо, имеют место выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Эти выбросы содержат оксиды азота ( $\text{NO}_x$ ), углерода ( $\text{CO}_x$ ), серы ( $\text{SO}_x$ ), углеводороды, пары воды и другие вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях. Так, в 2003 году предприятиями концерна «Белэнерго» было выброшено в атмосферу 20886,737 тонн диоксида серы, 4759,330 тонн оксида углерода и 26228,582 тонн оксидов азота.

Однако, помимо традиционных химических загрязнителей, энергетика также является мощным источником выбросов в атмосферу тяжелых металлов. Опасность загрязнения тяжелыми металлами биосферы обусловлена их устойчивостью во внешней среде, растворимостью в атмосферных осадках, способностью к сорбции почвой, зелеными насаждениями, донными отложениями, что в совокупности и приводит к постепенному накоплению в среде обитания человека.

Анализ литературных источников [1,2] показывает, что на территории Республики Беларусь стационарное сжигание топлива является основным источником выбросов мышьяка, ртути, никеля. Также при сжигании топлива выбрасываются и значительные количества таких тяжелых металлов как кадмий, хром, медь, свинец, цинк.

Топливо, содержащее в своем составе примеси тяжелых металлов, поступает на топливосжигающие установки, где примеси частично попадают в шлак, частично выбрасываются с лету-

чей золой в атмосферу. Эмиссия тяжелых металлов зависит от множества факторов: их содержания в горючих ископаемых, распределения тяжелых металлов между продуктами процесса при сжигании топлива (газовой фазой, шлаком, зольным уносом и др.) и природы соединений тяжелых металлов в этих продуктах.

Удельный выброс тяжелых металлов определяется следующими составляющими: металл, уносимый в аэрозольном виде, и металл, уносимый вместе с частицами несгоревшего топлива. Тогда соотношение для расчета удельного выброса  $i$ -го тяжелого металла можно записать в виде [2]:

$$EF_i = C_i \cdot (f_a \cdot f_{ei} + Q_n^p / Q_c \cdot 0,01 \cdot q_4) \cdot (1 - \eta),$$

где  $EF_i$  – эмиссионный фактор для  $i$ -го тяжелого металла, г/т;

$C_i$  – содержание  $i$ -го тяжелого металла в исходном топливе, мг/кг;

$f_a$  – доля золы, уносимой дымовыми газами;

$Q_n^p$  – низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг;

$Q_c$  – 32680 кДж/кг – теплота сгорания углерода;

$q_4$  – потери тепла от механического недожога топлива, %;

$\eta$  – доля твердых частиц, уловленных в золоуловителе;

$f_{ei}$  – коэффициент обогащения тонкодисперсной золы  $i$ -м тяжелым металлом.

Удельные выбросы тяжелых металлов при сжигании различных видов топлива приведены в таблице 1.

Таблица 1. Удельные выбросы (эмиссионные факторы) тяжелых металлов при стационарном сжигании топлива, г/т топлива [2]

Вид топлива	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Мазут	0,02	0,05	0,48	0,36	0,05	44,65	1,26	1,62
Газ	-	-	-	-	0,0014	-	-	-
Уголь	0,9	0,01	0,37	0,42	0,2	0,15	0,4	1,62
Торф	0,11	0,04	0,08	0,22	-	0,07	0,09	0,6
Дрова	-	0,06	0,11	0,08	-	0,11	0,65	9,8

В энергетике Республики Беларусь в последнее время ежегодно сжигается порядка 12 млн. т у.т. В структуре топливного

баланса природный газ превышает 80%, остальное – сернистый мазут, попутный газ и др. [3].

В таблице 2 приведены данные по расходу топлива по годам 1999-2003 гг., которые были использованы для расчета выбросов тяжелых металлов предприятиями концерна «Белэнерго».

Таблица 2. Расход топлива предприятиями концерна «Белэнерго»

Годы	Вид топлива	
	Мазут, тонн	Газ, тыс. м <sup>3</sup>
1999	1218840	9278070
2000	618116	9627193
2001	488406	9635088
2002	645652	9840351
2003	489130	10136842

В работе на основании данных таблицы 2 и таблицы 3 рассчитано количество выбросов тяжелых металлов предприятия концерна «Белэнерго» за 1999-2003 гг.. Полученные результаты представлены на рисунке 1.



Рис. 1 - Выбросы тяжелых металлов предприятиями концерна «Белэнерго» за период 1999-2003 гг.

На основании полученных результатов (рис.1) был рассчитан экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха выбросами тяжелых металлов за период 1999-2003 гг. По величине причиняемого ущерба тяжелые металлы образуют следующий ряд: Ni, Pb, Hg, Cd, Cr, Cu, Zn, As.

В настоящее время в Республике Беларусь рассматривается вопрос по переходу объектов энергетики на местные топливные ресурсы, основными из которых могут быть торф, бурый уголь, дрова. В связи с этим в работе проведен расчет зависимости расхода различных видов топлива от мощности с учетом их теплотворной способности, которая отражена на рисунке 2.

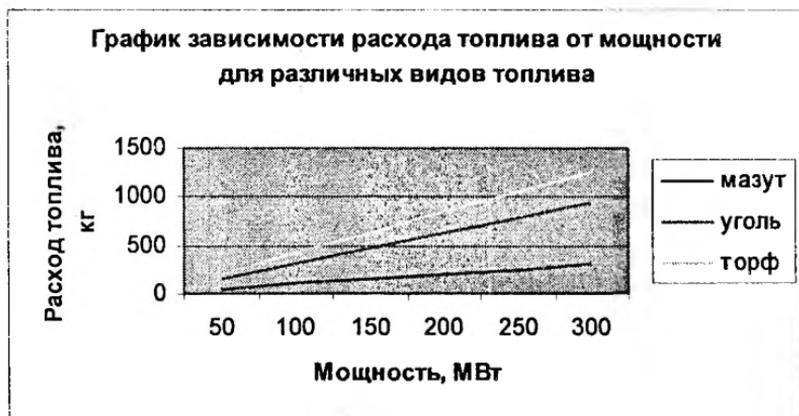


Рис. 2 – График зависимости расхода топлива от мощности для различных видов топлива

В работе также произведен расчет количества выбросов тяжелых металлов при сжигании различных видов топлива (мазута, угля, торфа), приведенный к 1 Мвт мощности. Полученные результаты приведены на рисунке 3.

Согласно полученным результатам, бурый уголь является наименее экологически чистым видом топлива по выбросам тяжелых металлов, таких как As, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn.



Рис. 3 – Выбросы тяжелых металлов при сжигании различных видов топлива

Таким образом, очевиден вклад стационарного сжигания топлива в загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами.

#### Литература

1. Трахтенберг И.М., Колесников В.С., Луковенко В.П. Тяжелые металлы во внешней среде. – Мн.: Химия, 1994. – 285 с.
2. Какарека С.В., Хомич В.С., Кухарчик Т.И. Выбросы тяжелых металлов в атмосферу: опыт оценки удельных показателей. – Мн.: Институт геологических наук НАН Беларуси, 1998. – 156 с.
3. Стриха И.И., Карницкий Н.Б. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 375 с.

УДК 574 + 502: 23

#### Построение модели торговли квотами на загрязнение промышленных предприятий

Карпенко И.В.

Белорусский национальный технический университет

В связи с развитием промышленного комплекса в Республике Беларусь и воздействием, которое он оказывает на окружающую среду, проблема снижения выбросов промышленных предприятий является очень актуальной для нашей страны.

В странах с рыночной экономикой для регулирования деятельности промышленных предприятий используются достаточно разнообразные методы, одними из которых являются экономические инструменты.

Анализ литературных источников [1,2] показывает, что в Республике Беларусь данные методы развиты слабо. В новых условиях хозяйствования при появлении экономических возможностей эти меры могут быть расширены применяемыми в мировой практике так называемыми мерами заинтересованности.

Одним из перспективных экономических методов улучшения качества окружающей среды является применение практики торговли квотами на загрязнение [3].

В настоящее время, согласно Киотскому протоколу, данный механизм предложен как один из приоритетных рыночных инструментов в области уменьшения выбросов парниковых газов [4].

Впервые данный метод был предложен в качестве инструмента контроля качества окружающей среды в 1968 году канадским экономистом Джоном Даллесом [5].

Цель данного принципа – дать возможность предприятиям достигать наибольшей экономической эффективности за счет оптимального перераспределения выбросов между участниками рынка.

Такая практика может иметь многие достоинства, которые характерны для традиционных методов, за счет того, что при использовании механизма продажи квот на выбросы достигается оговоренный уровень загрязнения при меньших расходах. Предприятие, пользующиеся недорогими технологиями снижения уровня загрязнения, будут стремиться сократить свои выбросы, позволяя тем самым предприятиям, пользующимися дорогими технологиями снижения уровня загрязнения, производить меньшее сокращение своих выбросов [6].

Чтобы показать эффективность данного механизма, используем числовой пример построения модели торговли квотами на загрязнение (таблица 1).

Таблица 1. Упрощенная модель торговли квотами на загрязнение промышленных предприятий.

	Предприятие А	Предприятие Б	Всего
Количество выбросов	50 000 т	100 000 т	150 000 т
10 % сокращения	5 000	10 000	15 000
Стоимость сокращения	2 у.е./т	5 у.е./т	
Затраты	10 000 у.е.	50 000 у.е.	60 000 у.е.
<b>Практика торговли квотами</b>			
Предложено к продаже	5 000 т	--	
Куплено	--	5 000 т	
Стоимость	3,5 у.е./т	3,5 у.е./т	
Продажа	17 500 у.е.	--	
Покупка	--	17 500 у.е.	
Затраты	2 500 у.е.	42 500 у.е.	45 000 у.е.
Эффективность	75%	15%	25%

Предположим, что органами управления установлено сокращение выброса загрязняющего вещества в регионе на 10 процентов.

Общее количество выбросов данного вещества, выбрасываемого двумя предприятиями (А и Б) составляет 150 тысяч тонн.

В случае применения традиционного подхода каждое предприятие сокращает свои выбросы на 10%. Т.к. на предприятиях имеются различные технологии улучшения качества атмосферного воздуха, то снижение выбросов будет иметь различную стоимость, в результате чего сокращение выбросов предприятию А обойдется в 10 тысяч \$, а предприятию Б – в 50 тысяч.

Теперь давайте посмотрим, что получится, если использовать практику торговли квотами на загрязнения.

Предприятие, которому обходится дешевле сокращение выбросов, уменьшит количество загрязнителей свыше требуемого

и продаст излишек предприятию с более высокими затратами на сокращение загрязнения.

В нашем случае предположим, что предприятие А может уменьшить выброс до 10 000 тонн по цене 2.00 \$ за тонну. Предприятие А осуществляет сокращение выбросов до 10 000 тонн, но нуждается только в 5 000 тоннах сокращения (согласно его лимиту). Это означает, что предприятие имеет 5 000 тонн, которые оно может продать предприятию Б по цене между 2.00 \$ за тонну (стоимость сокращений предприятия А) и 5.00 \$ (стоимость по которой Предприятие В может делать собственные сокращения). В нашем примере эта цена составляет 3.50 \$ за тонну. В данном случае Предприятию Б все еще необходимо, согласно его лимиту, уменьшить количество выбросов на 5 000 тонн.

В данном случае экономия средств при применении практики торговли квотами на загрязнение экономическая эффективность по сравнению с применением традиционного подхода составит: для предприятия А – 75%, для предприятия Б – 15%. Экологический же эффект достигается посредством стимулирования предприятий внедрять технологии, оказывающее наименьшее негативное влияние на состояние окружающей среды.

Величина сэкономленных средств, и то как они будут разделены между участниками рынка, будет зависеть от специфических особенностей примера, но не вызывает сомнений тот факт, что торговля квотами на загрязнение уменьшает затраты по сравнению с обычными программами, направленными на достижение таких же целей [5].

Одним из наиболее значительных примеров практической реализации торговли разрешениями на выбросы стала программа борьбы с кислотными дождями в США. Целью программы было снизить к 2000 году выбросы  $SO_2$  на 10 миллионов тонн по сравнению с 1980 годом. Традиционные методы управления были признаны очень дорогим способом достижения этой цели, поэтому был выбран более гибкий подход. Торговля правами на выбросы была наиболее дешевым способом выполнения требований по сокращению выбросов  $SO_2$  для американской промышленности. В программе участвовало более 2000 источников. На ранних стадиях программы было отмечено ограниченное число торговых операций. Однако рыночная инфраструкту-

ра развилась очень быстро, и разрешения на выбросы  $\text{SO}_2$  сейчас считаются обычным товаром на биржах. Торговля правами на выбросы  $\text{SO}_2$  была очень хорошо принята со стороны промышленности. До сих пор не было зарегистрировано не одного случая выброса  $\text{SO}_2$  без разрешения. Разрешения на выбросы – полностью рыночный товар (любой может владеть разрешением; любой может купить разрешение; разрешения можно накапливать и использовать, когда это понадобится).

Кроме схем торговли  $\text{SO}_2$ , в США также реализованы торговые схемы для выбросов  $\text{NO}_x$ , свинца и веществ, разрушающих озоновый слой. Подобные схемы торговли действуют в отдельных регионах Канады. В Австралии и некоторых штатах США торговля правами на выбросы используется в управлении качеством воды [3].

Для успешной реализации программы торговли квотами на загрязнение необходимо достигнуть как экономического так и экологического положительных эффектов. Для этого необходима реализация следующих условий:

- Для загрязнителей, к которым применяется механизм торговли квотами, должен быть установлен лимит ниже уже существующего в данном регионе.

- Участники программы должны иметь различные по стоимости системы очистки, т. к. в этом случае будет обеспечено экономия финансовых средств.

- Число предприятий, участвующих в программе, должно быть достаточно большим, чтобы составлять конкурентоспособный рынок.

- Обязательным является мониторинг фактических выбросов загрязняющих веществ и сокращений выбросов каждым участником программы.

- Должна быть обеспечена эффективность программы таким образом, чтобы перераспределение квот обеспечивало общее снижение выбросов в регионе.

#### Литература

1. Донской Н. П., Донская С. А. Основы экологии и экономика природопользования. – Мн.: УП «Технопринт», 2000. – 308 с.
2. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономические методы управления природопользованием. – М.: Высшая школа, 2002. - 302 с.

3. Экологическое управление и более чистое производство / Под ред. Тумаса Линдхвиста.– Лунд, 2002. – 205 с.
4. Henk Folmer Principles of Environmental and Resource Economics. – Cheltenham, UK, 2003, 484p.
5. Guide to emission trading. – UNEP, 2002, 50 p.
6. Экономика природопользования / Под ред. Люка Хенса, Леоныда Мельника, Эммануэля Буна – Киев: Наукова думка, 2000.– 480 с.

## **Содержание**

### **Общественные науки**

Идеология, социальное развитие и управление	3
Философия	38
Актуальные проблемы истории и культурологи	56
Экономические и правовые основы устойчивого развития постиндустриального гражданского общества	81
Экономика и управление	95
Современные технологии образования	137
Инженерно-педагогическое образование, методика и психология преподавания	162
Технологии дистанционного и е-образования	203
Белорусский и русский языки	221
Проблемы функционирования и методики преподавания германских языков	240

### **Естественные и точные науки**

Естественно-научные дисциплины	259
Математика и приложения	268
Физика	306
Химия	347

### **Общеотраслевые и комплексные проблемы**

Пути и методы повышения эффективности народно- хозяйственного комплекса	356
Метрология, стандартизация и управление качеством	380
Экология и ресурсосбережение	408

Научное издание

НАУКА –  
ОБРАЗОВАНИЮ,  
ПРОИЗВОДСТВУ,  
ЭКОНОМИКЕ

Материалы Второй международной научно-технической  
конференции  
В 2 томах

Том 2

Ответственный за выпуск Л.Э. Ляшенко

---

Подписано в печать 12.11.2004

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл.печ.л. 24,4. Уч.-изд. л. 19,1. Тираж 150. Заказ 942.

---

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

Лицензия № 02330/0056957 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Ф.Скорины, 65.