

**Повышение качества военно-профессиональной  
подготовки курсантов и студентов в гражданских  
учреждениях образования на основе развития  
научно-методического комплекса**

Тамело В.Ф., Костко Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Динамика политико-военных, социально-экономических условий последних десятилетий, изменение предназначения Вооруженных Сил, средств и способов ведения современной вооруженной борьбы потребовал внесения определенных коррективов в систему подготовки военных кадров, которая в настоящее время сформирована и предполагает обучение офицеров на двух этапах.

Первый этап – подготовка в военных учебных заведениях. Второй этап – профессиональная подготовка в процессе прохождения военной службы.

Основным направлением в реформировании системы военного образования явилась интеграция подготовки военных кадров в национальную систему образования, что позволило эффективно использовать ее научный потенциал, учебно-материальную базу.

За несколько лет работы военно-технического факультета обозначились некоторые существенные проблемы в системе подготовки военных кадров.

Какие намечаются пути решения этих проблем?

Во-первых, повышение профессионального уровня профессорско-преподавательского состава через стимулирование их научной деятельности и повышение их педагогического мастерства.

Но основным, на наш взгляд, является модернизация содержания военного образования. Прежде всего – внесение изменений в квалификационные требования. Определение перспективных требований к специалисту военного профиля позволит создать систему опережающего обучения и сформировать профессионально-прогностическую модель обучения курсантов.

Проводимые исследования показали, что основными путями повышения качества подготовки офицерских кадров являются:

слушателей навыков самостоятельного анализа педагогических ситуаций, принятия теоретически обоснованных решений и их практического воплощения.

Однако на сегодняшний день семинары и особенно деловые игры не нашли еще широкого распространения в учебной практике. Полезно изучать накопленный на ВТФ и других ВУЗах опыт, обогащать содержание и методику этих форм учебных занятий как эффективных средств, практической подготовки слушателей.

На современном этапе развития учебного процесса на ВТФ делается акцент на самостоятельный труд слушателя, который является главным методом овладения науками. Самостоятельная работа - это не только способ добывания знаний, но и важнейший путь интеллектуального развития будущего офицера, формирования у него творческого мышления. Поэтому особо необходимо сказать о путях, усиливающих организационную и методическую стороны самостоятельной работы слушателей и оказывающих значительное влияние на выработку у них умений и навыков пополнения знаний.

Во-первых, повышение библиографической культуры. Все виды учебных занятий в той или иной мере предполагают привитие слушателям умений и навыков работать с литературой: быстро находить соответствующую книгу, правильно записывать её выходные данные, грамотно оформлять цитаты и ссылки на источники в реферате, курсовой работе и т.д.

Во-вторых, использование разработанных методических рекомендаций, направленных на организацию самостоятельной работы слушателей, позволяет выполнять комплексные задания, предусматривающие их познавательно-поисковую работу в изучении темы или раздела курса; логические задания, предполагающие изучение первоисточников, что способствует самостоятельному овладению теоретическими положениями классиков и формированию у слушателей профессиональных умений.

Таким образом, основные виды занятий на факультете предполагают значительными возможностями для выработки практических умений и навыков у слушателей. Для более успешной их реализации целесообразно использовать элементы проблемного обучения, наглядность, ТСО, а также активные формы и методы обучения.

каким образом мобилизовать имеющиеся у подчиненных знания для решения задач стоящих перед подразделением, что необходимо сделать для того, чтобы выйти из проблемной ситуации и обосновать правильный вывод.

В формировании и развитии у слушателей навыков создания проблемных ситуации большое значение имеют разработка и применение различных методических пособий и средств управления познавательной деятельностью обучаемых. На кафедрах разработаны методические сборники к материалам лекций и практических занятий, где собраны познавательные задачи, упражнения, контрольные вопросы, а также обучающие и тестирующие программы, электронные учебные пособия и оцифрованный материал. Все это положительно сказывается на качестве учебного процесса и профессиональной подготовке слушателей.

Одним из путей совершенствования практической подготовки слушателей является выработка умений и навыков применять наглядные пособия в учебном процессе, что помогает привлечь слушателей к разработке дидактических материалов, участие в психологическом обосновании эффективности использования на занятиях разнообразных средств наглядности. Следует отметить необходимость более широкого использования ТСО для развития и совершенствования у слушателей практических умений и навыков публичного выступления.

В практике работы ряда преподавателей кафедры существует также правило: учить слушателей составлять тезисы или краткие конспекты своих выступлений на семинаре, проводить разбор и оценивать их, раскрывать положительные и неудачные приемы в методике использования подготовленных тезисов (конспектов).

Заслуживает внимания внедрение в практику учебного процесса деловых игр, которые по своей сущности могут рассматриваться как одна из форм создания и разрешения на занятиях конкретных педагогических ситуаций. Достоинством деловых игр в обучении является моделирование различными средствами конкретных ситуаций учебно-воспитательной практики, требующих от участников игры соответствующих решений и действий. Возможность в ходе игры воссоздавать реальные процессы профессиональной деятельности способствует развитию у

**Пути совершенствования практической подготовки слушателей военно-технического факультета**

Крицков И.Г.

Белорусский национальный технический университет

Эффективность и качество формирования и развития практических умений и навыков будущих военных специалистов зависит от содержания, организации и методики учебно-воспитательного процесса на факультете. Результативность профессиональной подготовки слушателей зависит прежде всего от глубины и прочности приобретенных ими знаний.

С целью повышения качества учебных занятий на факультете ведется большая работа по исследованию межпредметных связей, соотношения объёма теоретической и практической подготовки, соответствия содержания различных дисциплин состоянию науки и методике их преподавания; наблюдается стремление сделать учебно-воспитательный процесс на военно-техническом факультете моделью деятельности будущего офицера. К содержанию, организации и методике любого занятия предъявляются требования демонстрации образцов педагогического мастерства.

Известно, что качество усвоения слушателями учебного материала, выработка у них профессиональных умений и навыков во многом определяются творческой активностью обучаемых на занятиях. В этой связи встает задача более широкого внедрения в учебный процесс идей проблемного обучения. Необходимо добиваться, чтобы лекции носили проблемный характер, способствовали углубленной самостоятельной работе, шире внедрялись активные формы проведения семинаров с использованием проблемных ситуаций, организовывались дискуссии и др.

Преподаватели включают в материалы лекций и семинаров познавательные задачи, упражнения, вопросы эвристического типа, которые требуют от офицеров продуктивной мыслительной деятельности. В ходе изложения лекционного материала, и особенно часто на семинарах, они создают проблемные ситуации, что позволяет вовлечь слушателей в совместный поиск истины, углубить их знания, формировать умения: формулировать познавательную задачу или вопросы проблемного характера,

# **Военное дело**

## **Военно-инженерное образование в гражданских вузах Республики Беларусь. Проблемы и перспективы развития**

детей среднего и старшего школьного возраста). Изучалась глубина знаний по следующим разделам программы: методические особенности занятий спортивными играми, легкой атлетикой, плаванием, гимнастикой; основы врачебного контроля и самоконтроля; основы здорового образа жизни; история физической культуры; основы анатомии; знание терминологии. Анализ полученных данных показал степень усвоения основ знаний:

- 1) врачебного контроля и самоконтроля – 14,3%;
- 2) здорового образа жизни – 25,7%;
- 3) методики проведения занятий:
  - гимнастикой – 12%;
  - плавания – 21%;
  - волейбола – 46%;
  - баскетбола – 18%;
  - легкой атлетики – 35%;
- 4) истории физической культуры – 43%;
- 5) знание основ терминологии продемонстрировало 44%.

Представление об анатомическом строении тела человека имеют 39%, а с физиологическими особенностями протекания процессов в основных системах организма – сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и т.д. – ознакомлены только 18% опрошенных. Так, например: 29% респондентов считает, что величина ЧСС за минуту в покое не превышает 40 ударов, 31% считает, что – от 40 до 60 ударов, 19% считает, что от 60 до 80 ударов; 16% респондентов считает, что – 80-100 ударов, 5% не владеет информацией по этому вопросу; 30% респондентов указали, что достаточной дистанцией ходьбы для обеспечения оптимального режима двигательной активности является 2-4 километра ежедневно, 24% указали дистанцию до 10 километров, а 8% - свыше 15, 38% не владеет информацией по этому вопросу. По мнению автора именно знания и интеллектуальные способности определяют кругозор личности, иерархию ее оценок, ценностей и результатов деятельности. Не владея всем спектром знаний, умений и навыков в очерченной области, личность не имеет прочной базы для максимально-эффективной самореализации. Всестороннее гармоничное развитие личности должно прослеживаться на всех этапах возрастного развития человека.

**Физическая культура личности и её составляющие**

Петровская О.Г.

Белорусский национальный технический университет

*Физическая культура личности* — это социально-детерминированная область общей культуры человека, представляющая собой качественное, системное, динамическое состояние, характеризующееся определенным уровнем специальной образованности, физического совершенства, мотивационно-ценностных ориентации и социально-духовных ценностей, приобретенных в результате воспитания и интегрированных в физкультурно-спортивной деятельности, культуре образа жизни, духовности и психофизическом здоровье.

Мотивы характеризуют направленность личности, стимулируют и мобилизуют ее на проявление активности в сфере физической культуры, ценностные ориентации выражают совокупность отношений личности к физической культуре в жизни, профессиональной и созидательно-активной деятельности; потребности являются главной побудительной, направляющей и актуализирующей силой поведения личности в сфере физической культуры; физическое совершенство предполагает такой уровень здоровья, физического развития, психофизических и физических возможностей личности, которые составляют фундамент ее активной, преобразующей, социально значимой, физкультурно-спортивной деятельности и жизнедеятельности в целом; социально-духовные ценности определяют общекультурное и специфическое развитие культуры личности; физкультурно-спортивная деятельность отражает ценностные ориентации и потребности, характеризует физкультурную активность личности.

В процессе формирования физической культуры личности, происходит качественное изменение её уровня. С целью изучения критериев сформированности физической культуры личности студенток 1-го курса был проведен анкетный опрос, включавший вопросы по теории и методике физического воспитания, в рамках требований учебной программы средней школы (комплексная программа по физическому воспитанию

одежда, обременение членов тела ребенка различными одеялами и покрывалами и т.п. должны быть изгнаны. Пусть ребенок, когда не спит, лежит в легкой и свободной сорочке (разумеется, в достаточно нагретой комнате), пусть он движет членами сколько хочет, ползает из угла в угол, пусть пытается вставать и ходить. Не нужно ребенка много носить на руках, если он в состоянии двигаться, и постоянно поддерживать; не беда, если он упадет. Небольшой ушиб — дело не важное, а неумение шагу ступить без посторонней помощи — вред большой. Давайте же ему свободу самому упражнять, напрягать свои силы, самому падать и вставать; пусть он учится сам управлять своим телом, помогать себе. Здесь начало всякой инициативы, самостоятельности; в подобных самостоятельных действиях корень стойкости, твердости характера.

Другая сторона физического воспитания, на которую мы хотим здесь обратить внимание по ее связи с образованием характера и которая стоит в тесной связи с первой, — это вред нежничания при физическом воспитании. В этом педагогическом грехе особенно повинны бывают нежные маменьки и особенно по отношению к своим первым птенцам. Посмотрите, как молодая мать нянчится со своим первым ребенком, сколько лишнего беспокойства она доставляет и себе и ему! Ребенок есть для нее в одно и то же время и кукла, забава, предмет удовольствия и развлечения, и такая драгоценность, относительно которой необходим миллион предохранительных мер и правил. Из боязни простудить его, она чрезмерно кутает его, нашьет ему тысячу ненужных шапочек, чепчиков, кофточек и бесполезных вещей, не будет выносить его на свежий воздух; из боязни, как бы дитя не ударилось обо что-нибудь и не причинило бы себе вреда, она стеснит свободу его движений, будет постоянно носить его на руках, удалять все предметы, которые, по ее мнению, могут принести вред; боясь, чтобы ребенок не остался как-нибудь голодным, она будет кормить его чаще, чем следует и т.д. Что же будет в результате? В результате получатся сначала слабые, вялые мускулы, чуждое бодрости, упругости тело, а потом отсутствие энергии в характере, духовная вялость и слабость.



Припомним классические примеры, примеры древних спартанцев и римлян. Каждый знает, какое большое значение придавали древние спартанцы заботам о физическом воспитании, как много они старались развить и укрепить тело. Древние римляне также много заботились об укреплении тела. Сенека говорит о древней римской молодежи: «Она была всегда на ногах; ее ничему не учили такому, чему она должна была бы учиться сидя». И каждому известны древнеримские героизм и стоицизм: Мы не считаем, повторим снова, крепость тела единственной и главнейшей причиной стойкого характера, но считаем это приятным условием в кругу других. Итак, родители и воспитатели, если желают, чтобы их дети или питомцы сделались впоследствии людьми со стойким характером, должны прежде всего позаботиться об укреплении тела своих питомцев. Средство для этого — рациональное физическое воспитание ребенка, воспитание, начинающееся с первого дня рождения, а не спустя несколько лет по рождении. Говорить здесь, как именно должно быть поставлено физическое воспитание, не совсем уместно, так как это отвлекло бы нас от прямой нашей задачи. Поэтому мы обратим здесь внимание только на те стороны физического воспитания, которые имеют ближайшее отношение к образованию стойкого характера.

В видах образования стойкого характера (вместе и в видах здоровья) нужно особенно требовать, чтобы детям была предоставлена полная свобода и возможность движений. Хорошая пища, свежий воздух, чистое белье, достаточное количество света и т.п. — все это совершенно необходимо для крепости тела, но все это воспитывает, укрепляет тело, так сказать, пассивно, слабо вызывая его самобытную энергию; в процессах дыхания, пищеварения, восприятия света и т.п. организм слабо реагирует на внешние раздражения. Движения — вот в чем сильно выражается самобытная энергия тела: движениями членов тела организм главным образом отзывается на внешние раздражения; движения выражают напряжение физических сил, упражняют их и, вследствие этого, развивают, укрепляют; в движениях обнаруживается у ребенка наияснейшим образом его органическая самостоятельность. Поэтому движениям дитяти должно быть предоставлено наиболее свободы и простора; поэтому пеленание, тесная

страха? — Поэтому можно признать справедливой заметку Бэна, что «неокрепшая нервная система дитяти есть легкая добыча страха».

Кроме указанного сейчас отношения силы тела к силе характера здесь бывает еще и другое отношение. Для стойкости характера необходима уверенность в себе, испытанная надежда на свои силы. Каким образом человеку возможно упорно добиваться цели, когда он не надеется на свои силы, не убежден в достижимости цели? Но человек ранее начинает жить телесною, чем духовною жизнью; первоначально в человеке физиологические процессы преобладают над психическими, его первая деятельность относится к области чувственных стремлений и желаний. Поэтому если ребенок будет слаб, хил телом, если в играх с товарищами, в силу этой хилости, будет отставать от них, не будет таким же ловким, таким же быстрым и сильным, как и другие, то сознание собственной физической слабости, своего сравнительного бессилия, рано западет ему в душу, будет парализовать его предприимчивость и энергию, и трудно будет в таком питомце образовать стойкий, мужественный, решительный характер. «Человек, воображающий, что он не может сделать известного дела, говорит Спиноза, не может решиться действовать, а потому и действительно не способен сделать данного дела».

Утверждая такое значение крепкого, сильного тела для образования стойкого характера, мы не преувеличиваем дела, мы не говорим, что где есть сильное тело, там есть и стойкий характер, и что стойкий характер невозможен при слабом теле. Бывали и есть люди, при слабых мускулах владеющие большой упругостью воли и характера, большой настойчивостью, твердостью, точно так же как и наоборот. Мы только утверждаем, что, при всех других равных условиях, стойкий характер легче образуется при сильном теле, чем при слабом и что сильное тело, крепкие мускулы — благоприятное условие для образования стойкого характера, а слабое — неблагоприятное. Нигде в настоящее время физическое воспитание так хорошо не поставлено, как в Англии, нигде так много на него не обращают внимания, и зато ни одна нация не может похвалиться такой же стойкостью, такой же выдержанностью характера, как английская.

энергичной деятельности. Когда мускул свеж, силен, то он как бы заряжен известной долей энергии, которой нужен выход, обнаружение. Взгляните на ребенка, когда он хорошо выспался и хорошо поел: он обнаруживает тогда большую охоту к различным движениям, и эти движения доставляют ему видимое удовольствие. Отчего это происходит? Оттого, что мускулы ребенка, вследствие достаточного отдыха и пищи, получили нужные им питательные материалы, сделались свежи, способны и, так сказать, наклонны к деятельности. Поэтому движения, разрежения накопившейся энергии бывают приятны. То же самое бывает и с человеком, владеющим сильным телом, крепкими мускулами. Сама сила и крепость его тела будут побуждать его к деятельности, будут искать себе выхода. Если этот человек в своей деятельности встретит препятствия, затруднения, то он не откажется от достижения цели. В его мускулах будет энергия, требующая себе выхода, и эта энергия побудит его преодолеть препятствие или, если невозможно победить его, то обойти его, свернуть на время с прямой дороги, но так или иначе, прямым путем или необходимыми обходами, но упорно добиваться своей цели. Если такому человеку придется испытать какие-либо вредные влияния, то он опять будет бороться с ними, не позволит победить себя им с первого же раза, ибо у него есть телесная энергия, сила сопротивления внешним вредным влияниям. И очень легко простыми наблюдениями проверить справедливость сейчас высказанного нами положения. Не случилось ли вам заметить, каких мальчиков легче бывает их товарищам-шалунам подбить на какой-либо рискованный мальчишеский подвиг, крепких и сильных по своей натуре или хилых и слабеньких? Не случилось ли вам замечать, когда человек бывает способен к большей энергии, к большей стойкости, к большей настойчивости во всех своих целях и стремлениях, утром ли, когда сон освежил его тело и укрепил мускулы, или вечером, когда дневной труд истощил их, истощил у их весь запас энергии? Случалось ли вам наблюдать, чтобы человек с крепкими, как сталь, мускулами владел храбростью нежненькой институтки, смертельно боящейся пауков и лягушек? Наоборот, не случилось ли вам наблюдать, что люди, владеющие наиболее слабыми нервами и мускулами, наиболее пугливы, наиболее доступны чувству

колыбели. Кроме того, с первого дня рождения ребенка в каждой образованной семье наблюдаются известные предохранительные правила против очень возможного легкого повреждения внешних чувств дитяти, зрения, слуха и т.д., которое впоследствии могло бы оказать вредное влияние на умственное развитие ребенка, так что можно сказать, что умственное воспитание ребенка начинается ныне не только что с колыбели, но с первого дня его рождения. С этой мыслью о раннем начале умственного образования ребенка наше общество значительно освоилось, так что не находит в этом уже ничего удивительного. Но, кажется, мы не ошибаемся, если предположим, что мысль об образовании характера с первого дня рождения многим покажется странною. Как это возможно? Спросят, как развивать стойкость характера у новорожденного младенца, который спит почти 24 часа в сутки и просыпается только за тем, чтобы есть? Как развивать? Конечно, не приучением младенца к геройским подвигам. Как начинают умственное образование ребенка с колыбели, с первого дня рождения? Ведь не сажают новорожденного младенца за букварь или начатки, а заботятся предохранить от порчи его внешние чувства, зрение, слух и т.д., заботятся об укреплении и развитии этих чувств, о том, чтобы ребенок научился хорошенько всматриваться в предметы, вслушиваться в звуки, научился хорошему употреблению органа осязания и т.д., словом, стараются создать благоприятные условия для будущего успешного умственного развития, подготовить для него хорошую почву. То же самое нужно делать и при воспитании стойкого характера. Новорожденного младенца нельзя обучать мужественному перенесению различных житейских бед и несчастий, упорному преследованию раз поставленной цели и т.п., но зато можно подготовить благоприятные условия для всего этого, можно подготовить удобную, хорошую почву, на которой впоследствии может развиваться стойкий характер. Такой благоприятной почвы для развития стойкого характера служит крепость тела, сила нервов и мускулов.

Спросят, какая же связь между силой мускулов и силой характера? Довольно тесная, ответим мы. Здоровое тело, сильные, свежие мускулы сами по себе побуждают человека к

**Диалектика формирования характера. Учет особенностей характера в физическом воспитании студентов. Часть 2.**

Кононов А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Самое слово стойкость характера указывает более на пассивную страдательную сторону характера, чем активную. Оно предполагает человека, который прямо в лицо смотрит каждой беде и горю, упорно стремится добиться раз поставленной цели, твердо отстаивает свои мнения и взгляды, доводит каждое дело до его конца. Но это слово не выражает прямо того свойства человеческого характера, которое называют способностью инициативы, почина, способностью самостоятельно определять себя к деятельности, самому поставлять себе цели, создавать планы. А между тем трудно представить себе стойкий характер без этой способности инициативы, почина, без самостоятельного начинания дела. Это значило бы представлять продолжение, развитие без начала, туловище без головы. Да и каким образом возможна самостоятельность в стремлении достигнуть поставленной цели, когда нет этой самостоятельности в самом начале, в постановке самой цели? Каким образом возможна независимость, самостоятельность в процессе совершения дела, когда ее нет в первом толчке, в первом акте? Итак, под стойким характером мы равно разумеем и пассивную и активную его стороны, и способность стремиться к достижению поставленной цели, и способность самостоятельно определять эту самую цель.

В настоящее время не только между педагогами, но даже и в обществе распространяется и крепнет мысль, что умственное воспитание ребенка нужно начинать и что оно действительно начинается самой жизнью, окружающей обстановкой, гораздо ранее достижения им школьного возраста; каждый мало-мальски образованный и состоятельный родитель старается ныне запастись фребелевскими игрушками. А известно, что некоторые из этих игрушек (мячики) даются детям в то время, когда они еще лежат в колыбели, так что умственное воспитание детей начинается ныне в буквальном смысле слова с

отвечал ему: «Потому, ваше величество, что величие страны обуславливается не объемом территории, а характером народа. Энергия, трезвость и трудолюбие голландцев — вот настоящие причины, почему вашему величеству стоило так много труда победить их». Характер есть личное, индивидуальное свойство. И каждый человек владеет своим характером. Как нельзя найти двух человек, сходных до тождества, с лица, по своей внешней фигуре, так точно нельзя найти двух человек, владеющих совершенно одинаковым характером; характеры также разнообразны, как и люди; характер есть одно из тех существенных духовных отличий, посредством которых один человек отличается от другого. Поэтому для развития и укрепления характера требуются для каждого питомца свои особенные упражнения, сообразные с его характером. Это показывает, что школьное, общественное воспитание, где все воспитанники меряются на одну мерку, подчиняются одной дисциплине, одним правилам, отчасти уже по самому существу своему не благоприятно для образования характера. Неблагоприятно оно еще и потому, как мы выше заметили, что в современных школах на образование характера не обращается почти никакого внимания. А это естественно побуждает семью особенно позаботиться об образовании характера. Семья имеет полную возможность сообразовать воспитание с личными особенностями питомцев, индивидуализировать его, каждому питомцу представить требуемые его особенным складом упражнения. Притом основы характера закладываются очень рано, еще до школьного возраста: вступая в школу, питомец приносит уже с собой характер. Семье, значит, нужно позаботиться о том, чтобы дошкольная формация характера шла правильно. Впрочем, мы этим вовсе не хотим сказать, чтобы образование характера было исключительным делом семейного воспитания. В своей статье мы выясним, какое влияние имеет и может иметь школа, и опять в силу самого существа своего, своего устройства, на образование характера; мы только говорим, что в семье начинается образование характера и ею, особенно при современной постановке наших школ, главным образом выполняется. Мать, отец, нянька, слуги — вот кто закладывает основу для стойкого характера.

правильной постановке обучения, усиленно работает над дидактикой, создает метод за методом, а спросите, много ли она сделала для изучения тех факторов, из которых главным образом складывается характер, разрешила ли она вопрос о том, как можно образовать в человеке тот или другой характер? А между тем твердый, стойкий, мужественный характер не такая вещь, к которой можно относиться легко, которой можно жертвовать в воспитании каким-либо другим высшим целям. Иметь развитый ум, обширную сумму сведений, честные теоретические взгляды, питать благие намерения, поставлять для своей деятельности высокие, благородные цели, — все это, конечно, прекрасно, похвально, но одного этого недостаточно для человека. Нужно владеть при этом силой осуществлять в жизни свои честные теоретические взгляды и благие намерения, силой достигать, упорно добиваться поставленных себе целей. В противном случае все наши благие намерения и начинания, все наши честные и высокие взгляды останутся одними благочестивыми пожеланиями, проектами, которым не суждено будет никогда осуществиться. А в таком случае, какая же будет польза от наших прекрасных проектов и нам, и другим? Это будут одни звонкие слова, и больше ничего. Истинная природа человека выражается не в том, что он говорит, а в том, что он и как делает. Хорошо развитый, богатый разносторонними сведениями ум — это только одна сторона человека; сильный, стойкий характер, способность осуществлять замыслы ума — то другая, столь же существенная, сторона человека как и его ум. Ум и характер образуют полного человека. Характер имеет такие же права на внимание педагогов, как и ум. Образование мужественного, стойкого характера можно считать даже венцом воспитания, ибо только при таком характере могут перейти от слов в дело все благие начинания и цели, могут осуществиться благородными гуманными взглядами. Вообще можно посоветовать воспитателям тверже помнить совет, данный Бернсу его отцом. «Он наказал мне, говорил Бернс, вести себя с достоинством, если бы даже у меня никогда и гроша не было, ибо без честной, мужественной души никто и пинка не заслуживает». Когда Людовик XIV спросил Кольбера, почему управляя такой великой и многолюдной страной, как Франция, он не смог покорить такое маленькое государство, как Голландия, министр

общительным и замкнутым. Общительность студента необходима для укрепления морально-психологического климата коллектива, установления правильных взаимоотношений с товарищами.

По отношению к самому себе характер бывает коллективистский и эгоистичный. Человек с коллективистскими чертами характера превыше всего ставит интересы коллектива, подчиняет им свои потребности и нужды, критически относится к своим недостаткам, готов придти на помощь товарищу.

Характер можно оценивать также по его силе. Важное значение при оценке характера студента имеет выявление его устойчивости или неустойчивости.

Формирование характера начинается с его изучения. Как показывает многолетняя практика, в ходе индивидуальной беседы со студентом можно получить определенные сведения о направленности, интересах, взглядах, отношении студента к физической культуре и спорту.

Цель настоящего исследования — изучение и осмысление гносеологической ценности и методологической направленности положений, изложенных профессором К. Гильти в книге «Популярные очерки по нравственной философии» в части формирования характера.

Поэтому автор данного доклада считает целесообразным основные положения К. Гильти «Как образовать стойкий характер» передать без существенных дополнений и изменений.

В современной педагогике подчеркивается: хорошо развитый ум и твердый, стойкий характер — главные, одинаково важные, задачи воспитания. — Что может и должна сделать семья, высшее учебное заведение по этой стороне воспитания?

Наш век, говорят, есть век многоученья, широких программ, многолетних школьных и вузовских курсов: он же, говорят, отличается и обилием ничтожных характеров. Посмотрите в самом деле, как много мы заботимся о развитии ума питомцев, обогащения их возможно наибольшей суммой сведений, и как мало об образовании характера, об укреплении воли! Наши школы — это заведения почти исключительно для упражнения ума, оставляющие почти совершенно в стороне образование характера и воли; наша педагогика очень много заботится о



**Диалектика формирования характера. Учет особенностей характера в физическом воспитании студентов. Часть 1.**

Кононов А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Формирование стойкого характера — длительный и сложный процесс, требующий настойчивости, кропотливой и целеустремленной работы профессорско-преподавательского состава со студенческой молодежью.

По мнению ученых (И.В. Бельского 2002г. и П.Г. Сымановича 2005г.), характер представляет собой совокупность устойчивых индивидуальных особенностей личности, формирующаяся и проявляющаяся в деятельности и общении, обуславливая для нее способы поведения. Познание характера индивида позволяет со значительной долей вероятности предвидеть его поведение и тем самым корректировать ожидаемые действия и поступки. В характере наиболее полно выражаются индивидуальные особенности человека. Характеры людей неповторимы. У каждого свой характер. Но его можно оценивать прежде всего по наиболее существенному признаку — присущим ему отношением. В них выражается содержание характера и духовного мира личности.

По отношению к окружающему миру характеры бывают убежденные и беспринципные. Убежденность определяет принципиальность поведения человека, непреклонность в борьбе, уверенность в справедливости и важности дела, которому он отдает все свои силы.

По отношению к труду различают характеры деятельные, активные и бездеятельные, пассивные. Студенты с деятельным характером отличаются трудолюбием, настойчивостью в достижении спортивных результатов. Они активно участвуют в спортивно-массовых и оздоровительных мероприятиях. Некоторые студенты пассивно относятся к физической культуре и спорту, стремятся уклониться от спортивных мероприятий. Им присущ бездеятельный характер, и нужна длительная, настойчивая идеологическая работа, чтобы изменить его, сделать активным, деятельным.

По отношению к другим людям характер может быть

окрашенного в зеленый цвет, и правой рукой коснуться мяча, окрашенного в желтый цвет. Задача – поймать больше мячей.

Точность реакции предвосхищения в отсутствии специальных приборов можно оценить, применив обычный секундомер. Условия испытаний - остановить стрелку в заданной точке циферблата, контролируя зрительно ее движение.

Если ввести инструкцию - остановить стрелку секундомера в заданной точке (как и в предыдущем упражнении), но без зрительного контроля, а затем в следующих попытках остановить ее на половине пути, то результаты испытаний позволят дать оценку степени развития чувства времени. Учитывается сумма ошибок всех попыток.

Чтобы исследовать реакцию прогнозирования, можно применить уже рассмотренный тест «Три квадрата». Вначале тренер бросает мяч в каждый квадрат в случайной последовательности. Затем отправляет мяч в один из квадратов втрое чаще, чем в другие. До броска спортсмен может изменять место, предполагая точку отскока в связи с собственным вероятностным прогнозом. Задача спортсмена достаточно проста - поймать больше мячей.

Используя в практической работе различные тесты, определяя уровень усвоения определенных элементов технико-тактического мастерства стрелков из лука, следует иметь в виду ограниченность задач, решаемых каждым из описанных средств контроля. Поэтому исключительно высокую информативность имеют оценки результатов деятельности спортсменов во всевозможных соревновательных упражнениях, спортивных и подвижных играх как в работе с начинающими, так и при подготовке лучников - разрядников.

Результаты использования средств и методов этапного контроля, в ходе их анализа, должны сопоставляться с показателями участия в контрольных и официальных соревнованиях, с учетом занятого места, количества набранных очков, стабильности результатов в основных соревновательных упражнениях. Систематическое участие в различных соревнованиях позволяет наиболее объективно определить уровень мастерства и состояние подготовленности лучников различной квалификации.

Продолжение таблицы 1

Стрельба на 30 м (очки)	285 ± 5	285 ± 5
Стрельба на 50 м (очки)	220 ± 5	220 ± 5
Стрельба в упражнении КД-2 (очки)	515 ± 5	515 ± 5

Таблица 2

Контрольные нормативы для стрелков из лука на этапе начальной спортивной специализации

Виды испытаний	Нормативы	
	Мужчины $\bar{x} \pm \sigma$	Женщины $\bar{x} \pm \sigma$
Стрельба в упражнении М-3х2 (очки)	515 ± 5	515 ± 5
Стрельба в упражнении М-3 (очки)	260 ± 5	260 ± 5
Дуэльная стрельба на 18 м из 18 выстрелов (очки)	159 ± 5	159 ± 5
Дуэльная стрельба на 18 м из 12 выстрелов (очки)	105 ± 5	105 ± 5
Стрельба на 50 м (очки)	255 ± 5	255 ± 5
Стрельба на 30 м (очки)	312 ± 5	312 ± 5
Стрельба в упражнении КД-2 (очки)	565 ± 9	565 ± 9

*Контроль специальной тренированности.* Для исследования быстроты простой двигательной реакции и свойств внимания стрелков из лука можно применять тест "Три квадрата", рекомендуемый М.П. Бриль и Т. С. Ивановой. На стене вычерчивают три квадрата со стороной в 1 м на расстоянии 1 м друг от друга. Спортсмен стоит лицом к квадратам на расстоянии 3 м и должен поймать отскочивший от стены теннисный мяч, бросаемый тренером из-за спины испытуемого. Задача - поймать отскочивший мяч. До броска спортсмен не должен сходить с места.

Для определения быстроты сложной двигательной реакции можно рекомендовать следующее упражнение. В исходном положении, аналогичном предыдущему упражнению, спортсмен левой рукой должен коснуться отскочившего от стены мяча,

соревновательное упражнение. Как показали исследования, занятия стрельбой из лука с широким использованием комплексов силовых упражнений, проводимые игровым, соревновательными и сопряжённым методами, оказывают эффективное влияние на физическое развитие подростков 10-12 лет, что обусловило рекомендации использовать в практике тренировочной работы специально подбираемые комплексы упражнений для эффективного развития силовых качеств и силовой выносливости с применением таких специальных средств как лук – тренажёр конструкции Б. И. Струка, резиновые амортизаторы, фрикционный тренажёр Н. Б. Соцкого и другие (Сыманюк П.Г. 2000, 2005, Бойченко С.Д. 1999, 2003).

В настоящее время при отборе в ДЮСШ начинающие спортсмены подвергаются комплексному тестированию. На наш взгляд, на первых этапах отбора лучников, могут использоваться нормативные требования к физическим кондициям спортсменов, разработанные А. А. Гужаловским.

Для контроля за технико–тактическим мастерством лучников на этапах предварительной подготовки и начальной спортивной специализации нами разработаны следующие контрольные нормативы (табл.1,2).

Таблица 1

Контрольные нормативы для стрелков из лука на этапе предварительной подготовки

Виды испытаний	Нормативы	
	Мужчины - $x \pm \sigma$	Женщины - $x \pm \sigma$
Стрельба в упражнении М-3х2 (очки)	465 ± 5	465 ± 5
Стрельба в упражнении М-3 (очки)	237 ± 5	237 ± 5
Дуэльная стрельба на 18 м из 18 выстрелов (очки)	145 ± 5	145 ± 5
Дуэльная стрельба на 18 м из 12 выстрелов (очки)	97 ± 5	97 ± 5

**Этапный контроль уровня специальной тренированности  
стрелков из лука**

Сыманович П. Г., Бельский И.В.

Белорусский национальный технический университет

Качество и эффективность процесса подготовки стрелка из лука в современных условиях, во многом обусловлены использованием средств и методов этапного контроля, как инструмента управления, позволяющего осуществлять обратные связи между тренером и спортсменом.

Целью этапного контроля в стрельбе из лука является оптимизация учебно – тренировочного процесса и соревновательной деятельности стрелков из лука на основе объективной оценки различных сторон их подготовленности и возможностей важнейших функциональных систем организма. Данная цель реализуется путём решения различных частных задач контроля. Это могут быть задачи связанные с оценкой состояний лучников, уровнем их подготовленности, выполнением планов подготовки, эффективности тренировочной и соревновательной деятельности и др.

При решении частных задач контроля аккумулируется информация о тренировочной и соревновательной деятельности стрелка из лука, которая в дальнейшем используется при принятии управленческих решений, направленных на оптимизацию данной деятельности.

Объектом контроля в стрельбе из лука является содержание учебно – тренировочного и соревновательного процесса, состояние различных сторон подготовленности лучника (физической, технической, тактической и др.), а также возможности, приоритетных для данного вида спорта, функциональных систем организма.

*Контроль физических качеств.* Среди важных для стрельбы из лука физических качеств можно выделить, прежде всего, силовые возможности занимающихся благодаря их тесной связи с освоением техники. Так, например, без соответствующей физической подготовки, начинающий спортсмен не сможет освоить тот или иной элемент техники стрельбы и соответственно рационально выполнить основное

После предъявления требований начинается инструктирование спортсменов, заключающееся в ознакомлении со способами деятельности, то есть с тем, как надо выполнить то или иное задание.

Инструктирование – это система наставлений, указаний, в которых раскрывается порядок и способ достижения определенной цели (Горовая В.И. 1995). Четкая, наглядная, доходчивая для понимания инструкция намного облегчает работу стрелков. Инструкция считается усвоенной, если большая часть спортсменов воспроизводит ее безошибочно.

Словесно и письменно излагаемые инструкции должны в максимальной степени дополняться иллюстративными материалами в виде таблиц, схем, рисунков и т.п. Для отстающих стрелков проводится дополнительное инструктирование в ходе занятий или после них в виде индивидуальных консультаций.

Регулирование в широком значении этого слова означает приложение управляющих воздействий к заранее намеченному результату, состоянию, образцу. Смысл регулирования состоит в том; чтобы с помощью определенных средств воздействия не позволить образовательному процессу отклониться от цели. Регулирование учебно-тренировочной деятельностью спортсменов осуществляется в соответствии с образовательными целями с поправкой на возрастные, половые и индивидуальные особенности занимающихся, а также уровень психофизического развития (Дмитриев С.В. 1992, Сыманович П.Г. 2003). Одна из главных задач регулирования – обеспечить точное и полное освоение спортсменами теоретических знаний, совершенствование стрелковых навыков и сопряженное развитие приоритетных кондиционных и координационных способностей. Это в полной мере обеспечивается при наличии обратной связи. Получаемая с помощью обратной связи текущая информация о ходе учебно-тренировочного процесса позволяет принимать оперативные меры педагогического воздействия на объект управления.

Таким образом, следует отметить, что названные функции только в единстве и гибком сочетании способствуют эффективному руководству учебно-тренировочным процессом стрелков из лука.

Из проведенного нами анкетного опроса выявлено, что часть тренеров – преподавателей не придерживается какого – либо установившегося стиля руководства. Их отношения со стрелками характеризуются неустойчивостью, стихийными переходами от одного к другому стилю руководства. Данный стиль руководства, так же как и либеральный, ведёт к возникновению недоразумений и конфликтов между тренерами и спортсменами. Это в свою очередь частично дестабилизирует учебно – тренировочный процесс. Что в конечном итоге снижает интерес к занятиям у стрелков и приводит к падению уровня спортивно – технического мастерства.

В связи с этим, мы считаем, что руководящая деятельность тренера всегда должна начинаться с выдвижения определённых требований к спортсменам. Требование – это указание, настоятельная просьба, обязательная для выполнения. Требование, принятое и осмысленное занимающимися, теряет свою авторитарность, оно становится для них осознанной необходимостью. Известно, что все требования тренера преследуют интересы спортсменов и в конечном итоге направлены на повышение их спортивно – технического мастерства. Важно, чтобы это поняли и почувствовали сами спортсмены. Следовательно, каждое требование должно быть целесообразным, чётким, понятным и посильным для занимающихся. Наряду с прямыми, спортсменам зачастую предъявляются косвенные требования. Последние предъявляются в форме совета, просьбы, доверия, намека, поощрения или наказания. Ни одно из перечисленных требований не является универсальным. Продолжительное, шаблонное использование любого из них приводит к снижению его действенности. Каждая форма требований имеет свою области применения и должна учитывать развитость внутриколлективных отношений, применяемый тип руководства (авторитарный, демократический и т.п.). Все требования направлены на то, чтобы постепенно переводить лучников из простых исполнителей воли тренера в сознательных и активных его помощников. Требования диалектически развиваются по этапам: от требований тренера к спортсменам – через требования лучников друг к другу – к требованиям занимающихся самих к себе.

## Руководство учебно-тренировочным процессом стрелков из лука

Сыманович П.Г., Бельский И.В.

Белорусский национальный технический университет

Одной из важнейших функций образовательного процесса, и в частности, учебно-тренировочного процесса в стрельбе из лука, выступает функция руководства данным процессом. Руководить - значит предвидеть. В основе предвиденья применительно к учебно-тренировочному процессу стрелка из лука лежат знания образовательных целей, закономерности формирования знаний, умений, навыков, мотивов и ценностных ориентацией, развития психофизических качеств, возрастных, половых и индивидуальных особенностей спортсменов, необходимых педагогических средств и методов.

Деятельность тренера – преподавателя на занятиях со стрелками всегда является руководящей. С помощью специальных педагогических средств (требования, инструктирование, регулирование) он воздействует на мысли, чувства, поведение занимающихся таким образом, чтобы побудить их к эффективному овладению учебным материалом, воспитанию морально-волевых и развитию психофизических качеств.

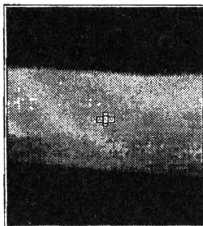
Эффективность руководства образовательным процессом во многом зависит от принятого преподавателем стиля руководства. В педагогике различают четыре стиля руководства: авторитарный, либеральный, демократический и неустойчивый (Решетень И.Н., Коберг И.Х. 1986).

Наиболее перспективным считается демократический стиль руководства. В рамках этого стиля у спортсменов формируется инициатива, самостоятельность, отношение взаимопомощи. Все привлекаются к обсуждению проблемы, сообща принимают решения. Тренер выступает здесь как старший товарищ, помощник, консультант. Он стремится к тому, чтобы индивидуальные интересы постепенно становились групповыми. Контроль тренера постепенно сменяется взаимоконтролем спортсменов. Появляется возможность перехода к отдельным элементам самоуправления.

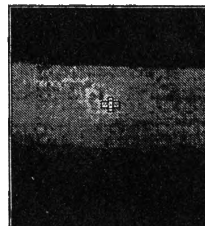


# **Физическая культура и спорт**

## **Актуальные проблемы теории и методики физической культуры и спорта у студенческой молодежи**



а) до нанесения бальзама  
Дикюля



б) через 20-30 -40 минут после  
нанесения бальзама

Рисунок 2 - Динамика термоотклика на бальзам Дикюля

На рисунке 3 приведена динамика релаксации очага гипертермии на левом предплечьи, вызванного препаратом “Финалгон”.



а) через 30 минут после  
нанесения препарата  
“Финалгон”



б) через 60 минут после  
нанесения препарата  
“Финалгон”

Рисунок 3 - Релаксация очага гипертермии, вызванного воздействием препарата “Финалгон”

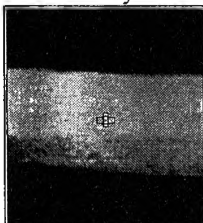
Таким образом, воздействие препарата “Финалгон” вызывает начальную гипотермичную реакцию кожи, а затем выраженную и длительно сохраняющуюся гипертермию, что свидетельствует о существенном влиянии препарата на местный кровоток и его высокой эффективности при купировании болевого синдрома. Воздействие бальзама Дикюля не вызывает никакого изменения местного кровотока (гипо- или гипертермии в области нанесения препарата нет), следовательно, этот препарат в качестве обезболивающего неэффективен.

**Термографический мониторинг восстановительных технологий в спорте**

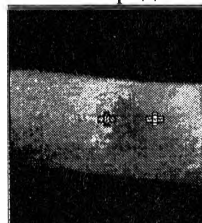
Олефир Г.И., Куклицкая А.Г., Александрова Э.Н.

Белорусский национальный технический университет

Термографический метод исследования поверхностного теплового баланса человека - пассивный бесконтактный и абсолютно безвредный - идеально подходит для мониторинга восстановительных технологий в спорте. В качестве примера приведем сравнительные исследования влияния на местный поверхностный кровоток широко применяющихся в спортивной медицине препаратов "Финалгон" и бальзам Дикуля, предназначенных для купирования болевых ощущений при функциональных повреждениях опорно-двигательного аппарата. На рисунках 1 и 2 представлены серии термограмм, отражающие динамику термоотклика при нанесении этих препаратов на кожу тыльной поверхности левого предплечья.



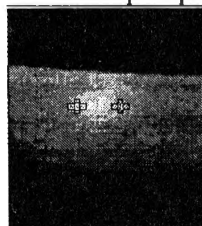
а) до нанесения препарата "Финалгон"



б) гипотермия в области нанесения препарата



в) через 20 минут, кожа вытерта насухо



г) гипертермия через 30 минут после нанесения препарата

Рисунок 1 - Динамика термоотклика на препарат "Финалгон"

## Работка осветителей на основе светодиодов повышенной яркости

Повзун М.А., Телепун С.Я., Федорук И.И., Развин Ю.В.  
Белорусский национальный технический университет

В современных условиях самостоятельное решение студентами задач по техническому моделированию значительно повышает качество формирования высокообразованных специалистов с достаточным уровнем инженерной компетентности. В качестве примера выполненного технического моделирования в работе обсуждаются результаты разработки осветительных устройств на основе светодиодов повышенной яркости.

В работе подробно исследованы при различных режимах питания основные параметры светодиодных излучателей, формирующих монохроматическое излучение и излучение широкого спектрального состава, проведены расчеты и синтезированы оптические схемы осветителей различного назначения. Для каждого типа светодиодов определены предельные уровни питания, проведены измерения вольт - амперных и люкс-амперных характеристик, исследованы особенности формирования светового потока рабочим телом светодиода. С учетом конструкции (линзы) светодиода проведено макетирование диоптрических и катоптрических схем разрабатываемых осветителей. Особый интерес представляют результаты, полученные в условиях значительного превышения параметров питания светодиодов.

На базе оптического монохроматора собрана экспериментальная установка, позволяющая определять эксплуатационные характеристики используемых светодиодов. Для оценки параметров оптического излучения в работе использовался метод фотоэлектронной регистрации, а также люксметр Ю-16. Микрофотографирование исследуемых светодиодов выполнялось с помощью микроскопа МЕТАМ.

Полученные результаты подтверждают высокую эффективность разрабатываемых осветителей в схемах подсветки микроскопов и шкальных измерительных приборов.

**Определение теплофизических и оптических параметров  
конденсированных сред методом фигур Лиссажу**

Малаховская В.Э., Вайскович Т.Ю., Виноградова М.С.

Петюшик Т.Е., Пастушенко Е.А., Развин Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Эффективность инженерного образования неразрывно связана с возрастающей ролью самостоятельной творческой деятельности студентов. Одной из форм этой деятельности могут быть разработки студентами нового учебного эксперимента в рамках физического практикума по курсу общей физики. В данной работе представлены результаты разработки на основе анализа фигур Лиссажу методов измерения неэлектрических параметров конденсированных сред.

Одним из наиболее наглядных применений предлагаемых методов является определение теплофизических параметров газовой среды. В работе приведены результаты определения в режиме бегущей звуковой волны отношения  $C_p/C_v$  для газовой среды (адиабатическое приближение). Особое внимание уделено измерению параметров оптических и электрооптических эффектов и исследованию структурных превращений модулирующих сред. В качестве исследуемых элементов были выбраны жидкокристаллические электрооптические модуляторы. Данные устройства представляют собой нелинейные элементы. ЖК-слой является для переменного напряжения емкостью, значение которой меняется в зависимости от параметров приложенного напряжения. Электрооптический гистерезис заключается в том, что величина электрооптического эффекта, возникающего в ЖК-слое, зависит не только от напряженности управляющего электрического поля, но и от предшествующего состояния (степени ориентации) модулирующей среды.

Полученные результаты свидетельствуют о применимости разрабатываемых методов для исследования нелинейных систем и анализа бистабильных режимов в модулирующих элементах оптоэлектроники.

**Люминесцентный контроль качества  
полупроводниковых материалов**

Вилькоцкий В.А., Горленко А.А., Доманевский Д.С.  
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время, в связи с повсеместным применением полупроводниковых приборов, существует проблема контроля качества полупроводникового материала. Степень совершенства полупроводников определяется концентрацией основных носителей тока и общей концентрацией примесей и дефектов структуры в кристалле. Эти величины чаще всего находят из электрических измерений постоянной Холла и подвижности носителей тока. Но данный метод приводит к существенному усреднению результатов измерения и требует изготовления образцов специальной формы с контактами.

Для проведения неразрушающего высоколокального качественного и количественного контроля полупроводников используются методы анализа формы краевой полосы люминесценции (КПЛ).

Расчет состояний электронов в с-зоне сильнолегированного полупроводника проводят в трехзонном приближении. С ростом уровня легирования полупроводника мелкими донорными примесями растёт концентрация электронов и уровень Ферми смещается вглубь зоны проводимости, при этом расширяется диапазон возможных значений волнового вектора, наблюдается модифицирование краев основных зон.

Результаты эксперимента сравнивались с теорией путём подбора значений энергии Ферми, ширины запрещённой зоны и степени размытия дырок. Подгонка осуществлялась по наименьшим квадратам с помощью алгоритма минимизации функций многих переменных Давидона-Флетчера-Пауэлла.

Расчеты показали хорошее совпадение теории и эксперимента. В результате были определены чисто люминесцентным методом такие важные параметры как: положение уровня Ферми (концентрация свободных электронов), истинная ширина запрещенной зоны, степень неоднородности в пространственном распределении примесей.

Данные, полученные СШП датчиком, сравнивались с данными эталонного (весового) метода и представлены на рис.2.

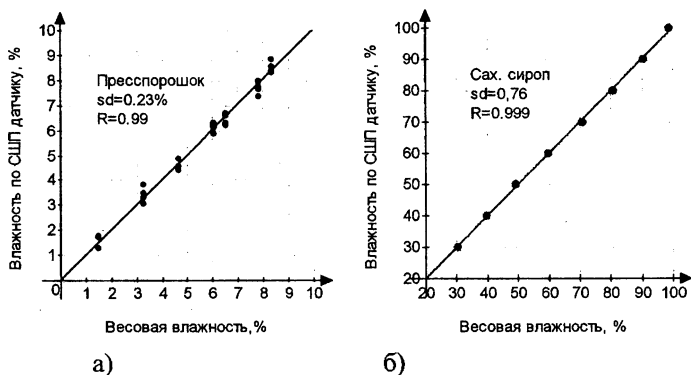


Рис. 2. Оценочные зависимости измеренной влажности от влажности, контролируемой весовым методом: а - для керамического пресспорошка, б – для сахарного сиропа

Соответствие между данными, полученными СШП и весовым методами, определялось через стандартное отклонение  $sd$  и коэффициент корреляции  $R$ .

Из представленных данных видно, что данные, полученные СШП методом и эталонным (весовым), хорошо коррелируют между собой. Коэффициент корреляции принимает значение более 0,99 для обоих образцов. Стандартное отклонение составляет менее 1% в диапазоне влажностей образцов от 30 до 100% и менее 0,25% в диапазоне влажностей от 1 до 10%.

### Литература

1. EDN Magazine, 2000, December 21, p. 85-92.
2. J. Sachs et al. Ultra-WIDEBAND Method applied for Moisture and Liquid Sensing. – Fourth International Conference on “Electromagnetic Wave Interaction with Water and Moist Substances” Weimar, Germany, May 13-16, 2001.
3. Гоноровский, И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. - М.: Радио и связь, 1986.

На рис.1 представлена блок-схема разработанного СШП влагомера.

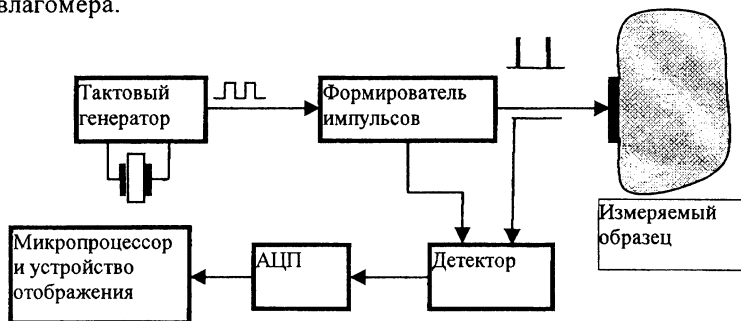


Рис.1. Блок-схема СШП измерителя влажности

Работа влагомера основывается на контроле уровня поглощаемой энергии, зависящей от комплексной диэлектрической проницаемости исследуемого материала и, следовательно, от содержания в нем влаги.

Контролируемый материал вместе с электродом является для импульсного формирователя комплексной нагрузкой. При измерениях схемой вырабатываются последовательности гауссовых импульсов длительностью  $\sim 1$  нс и скважностью более 1000, описываемых гауссовой функцией во временной области:

$$S(t) = A \exp(-t^2/2a^2),$$

где  $A$  – амплитуда импульса,  $a$  – полуширина импульса на уровне 0,607.

Частотный спектр его мощности описывается выражением: [3]

$$S(f) = \left| (A a \sqrt{2\pi} \exp(a^2 2\pi^2 f^2)) \right|^2.$$

Ширина спектра на уровне  $-10$  дБ составляла более 1 ГГц.

Контрольные измерения проводились на керамической пресспорошке и сахарном сиропе, что позволило охватить широкий диапазон влажностей.

Для измерений жидких материалов использовались планарный, а для порошков – цилиндрический коаксиальные электроды.



**Влагометрия на основе сверхширокополосной (СШП) технологии**

Бумай Ю.А., Васьков О.С., Доманевский Д.С.  
Белорусский национальный технический университет

К сверхширокополосным (СШП или UWB в английской аббревиатуре) системам относятся системы, в которых используются сигналы с шириной спектральной полосы ( $f_b - f_n$ ) больше 25% от центральной частоты  $(f_b + f_n)/2$  [1]. Здесь  $f_b$  и  $f_n$  – верхняя и нижняя границы спектральной полосы на уровне –10 дБ. В качестве сигналов в СШП системах наибольшее распространение получили сверхкороткие (субнаносекундные) гауссовы импульсы и радиоимпульсы с частотой повторения  $0,1 \div 100$  МГц.

Сверхширокополосные технологии и системы на их основе получили наиболее быстрое распространение в последние 5÷10 лет, когда к их производству стали подключаться основные производители чипов – Intel, Motorola, Siemens и т. д. Интенсивно развивается СШП применение для таких направлений как беспроводные телекоммуникации и связь, микрорадары, системы позиционирования, поиск бескорпусных мин, дистанционная диагностика в медицине, неразрушающий контроль и т.д. Преимущества СШП систем это высокая пропускная способность, низкий уровень мощности СВЧ излучения, экономичность, технологичность, малая стоимость и компактность датчиков.

Вместе с тем, до настоящего времени, СШП технологии не получили широкого развития во влагометрии [2]. Отчасти это связано с отсутствием систематической теории взаимодействия СШП излучения с различными средами и большей экономической привлекательностью таких направлений как мобильная связь и беспроводной Интернет.

К несомненным достоинствам СШП влагометрии (определяемыми широкополосностью сигнала) относятся высокая информативность метода и слабое затухание СШП сигнала в проводящих средах.

Первое важно при исследовании многокомпонентных систем, а второе образцов с высокой влажностью.

свободного экситона, способного двигаться вдоль КЯ, связано, очевидно, с его рассеянием на ионизированных примесях в барьерных AlGaAs слоях, так как вследствие высокого уровня возбуждения легирующая примесь Si в КЯ не ионизируется.

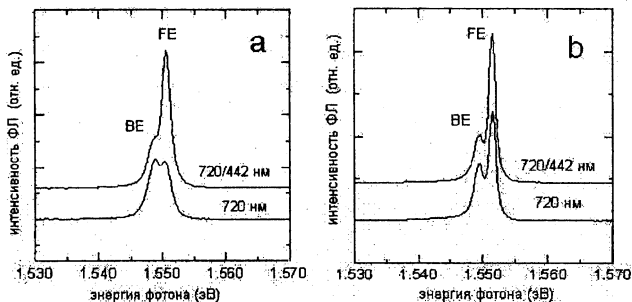


Рис.2. Спектры фотолюминесценции исходного (а) и гидрогенизированного (б) образца при 4.5 К при лазерном возбуждении одной и двумя длинами волн

Присутствие ионизированных примесей в широкозонных барьерах даже при низкой температуре связано в большей степени с тем обстоятельством, что электрическое поле, обусловленное зарядом поверхностных состояний верхнего GaAs слоя, закрепляющих уровень Ферми приблизительно в середине ширины запрещенной зоны GaAs, приводит к образованию слоя объемного заряда, достигающего КЯ. Рассеяние двумерного экситона на ионизированной примеси в барьерах из-за большого размера экситона ( $>20$  нм) происходит более эффективно, чем электронов и дырок. Как дополнительное освещение (вследствие фотозаполнения), так и гидрогенизация (вследствие пассивации) приводят к нейтрализации поверхностных состояний структур и, следовательно, остаточных ионизированных примесей в барьерах, рассеивающих свободные экситоны в КЯ. Эффект увеличения интенсивности люминесценции свободных экситонов при уменьшении их рассеяния связан с увеличением числа свободных экситонов, для которых выполняется условие сохранения волнового вектора центра масс экситона  $K_{\perp}=0$  (условие прямого перехода) при излучательной рекомбинации.

**Влияние электрических полей и процессов рассеяния на экситонную люминесценцию GaAs/AlGaAs квантовых ям**

Бумай Ю.А.

Белорусский национальный технический университет

Гетероструктуры с квантовыми ямами широко используются для производства ряда оптоэлектронных приборов – лазеров, светодиодов, фото- преобразователей и т.д. Фотолюминесценция (ФЛ) таких структур при низких температурах является информативным методом, позволяющим оценить их оптическое качество, наличие примесей и дефектов. В данной работе исследованы спектры ФЛ GaAs/AlGaAs гетероструктур с одиночной квантовой ямой (КЯ).

Структуры содержали верхний слой GaAs (17 нм), два  $\text{Al}_{0.33}\text{Ga}_{0.67}\text{As}$  барьера ( $>100$  нм), между которыми находился слой GaAs ( $<10$  нм), представляющий собой квантовую яму, однородно легированную Si до уровня  $1.0 \times 10^{16} \text{ см}^{-3}$ . Остальные слои структуры специально не легировались. Для возбуждения фотолюминесценции использовалось лазерное излучение с длиной волны  $\lambda=720$  нм, поглощаемое в GaAs слоях. При возбуждении двумя длинами волн дополнительно использовалось лазерное излучение малой интенсивности с  $\lambda=442$  нм, поглощаемое в верхних слоях GaAs и AlGaAs (до КЯ).

На рис.1а показаны спектры структур при возбуждении одной и двумя длинами волн, содержащие линии свободного экситона (FE) и экситона, связанного на примеси в КЯ (BE). Заметно существенное различие спектров, заключающееся в резком возрастании интенсивности люминесценции линии свободного экситона и уменьшение ее ширины при даже слабом дополнительном освещении  $\lambda=442$  нм. Интенсивность линии связанного экситона при этом практически не изменяется. Для гидрогенизированного (обработанного в водородной плазме с целью пассивации поверхностных состояний структуры) образца различие между этими двумя условиями возбуждения небольшое (рис.1б). Это значит, что интенсивность FE линии была повышена уже в результате гидрогенизации. Влияние дополнительного освещения на интенсивность люминесценции

распространение тока через активную область. Внутреннее сопротивление СД устройства очень мало, меньше чем 1 Ом, и относительно небольшие скачки напряжения приводят к большим скачкам тока проходящим через р-п переход. При этом золотая проволочка действует как плавкий предохранитель. Ее разрушение зависит от амплитуды, длительности и диаметра проволочки. Кроме того, значительные токи приводят к дополнительным тепловым перегрузкам. Поэтому для обеспечения надежной работы СД необходима активная электрическая цепь, поглощающая скачки прямого тока и обеспечивающая прохождение только прямого тока.

Отказы, обусловленные тепловыми перегрузками. Из-за различия коэффициентов теплового расширения разных элементов СД устройства, воздействие высокой температуры может вызвать различные виды отказов. Чрезмерная высокая температура внутри СД может быть обусловлена высокой температурой окружающей среды, нагревом вызванным значительным током и большими величинами теплового сопротивления (из-за плохих тепловых контактов с внутренним и внешним радиатором, СД кристаллом). Воздействие больших температур приводят к разрыву золотых проволочек, расслоению между СД кристаллом и силиконовым покрытием, желтению линзы, растеканию припоя.

Выводы. Для обеспечения надежной работы СД устройств необходимо:

1. Произвести отбраковку некачественных устройств по результатам испытаний “Тепловой удар”, “Механический удар” и измерениям теплового сопротивления.

2. Источники питания СД должны обеспечивать напряжения и ток в пределах допустимых значений, защищая СД от скачков и обратных токов.

3. Внешний тепловой радиатор и его соединение должен эффективно отводить тепло, т.е. коэффициент теплового сопротивления должен быть как можно минимальным.

## Литература

1. [www.lumileds.com](http://www.lumileds.com)
2. [www.luxeon.com](http://www.luxeon.com)

Одним из широко распространенных показателей надежности является “вероятность безотказной работы”  $R(t)$ , т.е. вероятность того, что в пределах времени  $t$  отказа не произойдет. При предположении экспоненциального распределения отказов  $R(t)$  равна:

$$R(t) = \exp(-\lambda t),$$

где  $\lambda=1/\text{MTTF}$  - интенсивность отказов, MTTF – среднее время работы до отказа (mean time to failure). MTTF и  $\lambda$  могут быть определены с помощью испытания “Срок службы”. MTTF равно числу проверяемых устройств умноженному на время испытания деленное на количество отказов (если в течение испытаний отказов не произошло, количество отказов принимается равным 1). Фирма “Lumileds”, выпускающая мощные СД с 1998 года, утверждает, что среднее время работы до отказа выпускаемых ей СД составляет 100-1000 Мчасов при температуре на р-п переходе 80°C.

Во многих случаях существует потребность оценить интенсивность отказов при некоторой температуре на переходе, если известна интенсивность отказов при другой температуре. Эти оценки могут быть сделаны, используя формулу:

$$\lambda_2 = \lambda_1 \exp \left[ \frac{E_A}{k} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \right],$$

где  $\lambda_1, \lambda_2$  – интенсивности отказов при температурах на переходе  $T_1, T_2$  соответственно,  $E_A$  – энергия активации (0,43 эв),  $k$  – постоянная Больцмана. Используя эту модель можно рассчитать интенсивность отказов при высоких температурах. Так при  $T_1=80^\circ\text{C}$ ,  $\lambda_1=10^{-8}$  час<sup>-1</sup>, тепловом сопротивлении 15°C/Вт, мощности 5 Вт и температуре окружающей среды 105°C, среднее время работы до отказа составит 4 Мчасов. Следовательно, испытание “Тепловой удар”, при котором продолжительность нахождения СД при температуре 105°C составляет около часа, существенно не повлияет на дальнейшую работоспособность СД устройства.

Отказы, обусловленные электрическими перегрузками.  
AlInGaP и InGaN СД являются стойкими при пропускании через них прямого тока. Металлические контакты обеспечивают

уменьшается в 2 раза. Интенсивность отказов – это процент отказов за единицу времени. На рис.2 показана типичная кривая интенсивности отказов от продолжительности работы. Эта зависимость неприменима при нарушении условий эксплуатации. Продолжительность работы любого электронного устройства может быть грубо разделена на три периода с различными значениями интенсивности отказов. Первый период – период выгорания или ранний период. Второй период – период срока службы или период случайных отказов. Третий период – период износа. Самая большая интенсивность отказов наблюдается в первые несколько сотен часов работы. В этот период некачественно собранные устройства прекращают действовать.

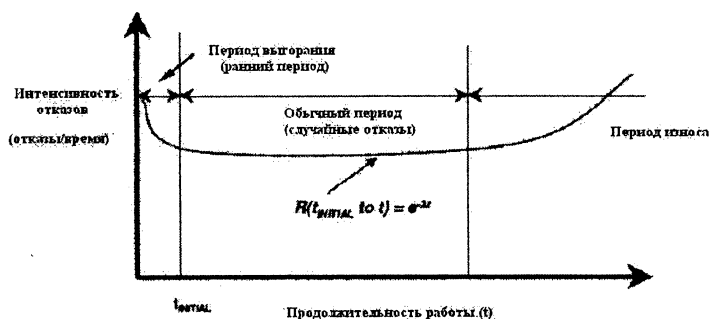


Рис.2. Типичный график интенсивности отказов

Для выявления таких устройств можно провести испытания “Тепловой удар” [стандарт MIL-STD-202:107D; условия: +105°C (10 мин.), -55°C (10 мин.); 10 циклов] и “Механический удар” [стандарт MIL-STD-883; условия: 1500 G; 0,5 мс; 5 ударов; 6 направлений].

В течении второго периода интенсивность отказа является практически постоянной величиной. Происходящие отказы являются случайными и не могут быть предотвращены с помощью каких-либо испытаний. Третий период обусловлен деградацией СД кристалла, естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных норм эксплуатации.

## Надежность СД устройств

Бобученко Д.С., Доманевский Д.С., Хорунжий И.А.  
Белорусский национальный технический университет

Надежность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, обслуживания, хранения и транспортировки. В данной работе рассмотрены основные концепции надежности, виды и причины отказов светодиодных (СД) устройств.

Конструкция и схема мощного СД приведена на рис.1. СД кристалл электрически присоединен к анодному и катодному выводам, высокотемпературная линза присоединена к пластмассовому корпусу и зазор между ней и линзой заполнен патентованным силиконом. СД кристалл прикреплен к внутреннему тепловому радиатору, обеспечивающему сток тепла. Тепловое сопротивление  $R\theta_{j-slug}$  AlInGaP диода составляет 15-18°C/Вт, InGaN - 8-15°C/Вт.

Отказ – это невозможность выполнять требуемые функции. Для СД наблюдаются катастрофические, если СД совсем не излучает и параметрические отказы, когда световой поток

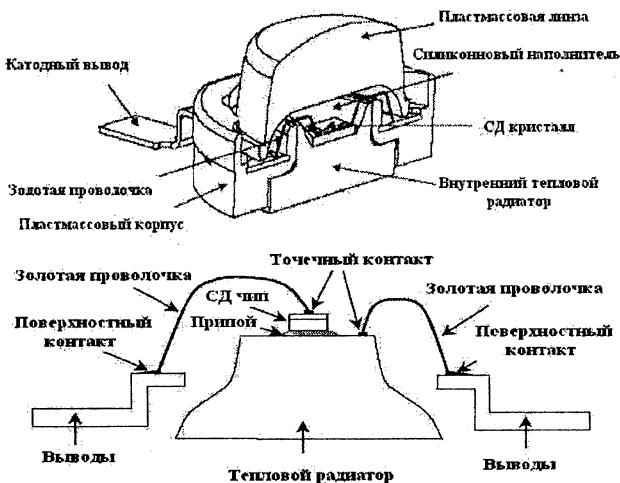


Рис.1. Конструкция и схема мощного СД

На рис.3 приведена расчетная зависимость теплового сопротивления радиатора от теплопроводности материала радиатора. Из приведенного графика видно, что теплопроводность матери

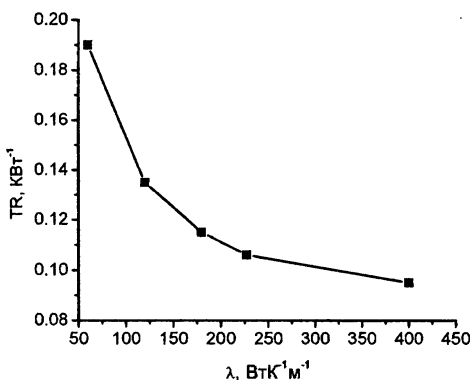


Рис.3. Расчетная зависимость теплового сопротивления TR от теплопроводности материала радиатора  $\lambda$ .

( $\lambda=227$  Вт/(К·м)) лишь немного уступая по эффективности радиатору, выполненному из меди ( $\lambda=400$  Вт/(К·м)), должен быть существенно дешевле медного, вследствие более высокой стоимости меди по сравнению с алюминием.

### Литература

1. ABAQUS is a registered trademark of Hibbit, Karlsson & Sorensen, Inc. USA, 1080 Main Street Pawtucket, RI 02860-4847.
2. Winterton R.H.S. Heat Transfer, Oxford, New York, Oxford University Press, 1997, 85 pp.
3. Жукаускас, А.А. Конвективный перенос в теплообменниках. М., Наука, 1982, 472 с.
4. Кутателадзе, С.С. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление. М., Энергоатомиздат, 1990, 367 с.
5. Antifrogen N, Clariant GmbH, Surfactants Division, Functional Fluids/Marketing, D-65840 Sulzbach, Germany.

риала радиатора оказывается существенной при невысоких значениях коэффициента теплопроводности, однако после достижения коэффициентом теплопроводности значений порядка 200 Вт/(К·м) дальнейшее влияние теплопроводности на эффективность охлаждения заметно ослабляется. Т.о., алюминиевый радиатор



$$T_f = T_0 + \frac{Q}{m \cdot c}, \quad (2)$$

где  $m$  – массовая скорость жидкости,  $c$  – теплоемкость жидкости. Наиболее сложной проблемой является расчет коэффициента теплообмена  $h$ . Этот коэффициент зависит от таких параметров как массовая скорость, характер течения (ламинарное или турбулентное), характерных геометрических параметров и т.д. Коэффициент теплообмена определяется по формуле [2]:

$$h = \frac{Nu \cdot D}{\lambda_f}, \quad (3)$$

где  $\lambda_f$  – коэффициент теплопроводности жидкости,  $D$  – средний диаметр иглока.  $Nu$  – число Нуссельта, которое определяется по эмпирической формуле [3,4]:

$$Nu = C \cdot 0.35 \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^{0.2} Re_f^{0.60} Pr_f^{0.36} \left(\frac{Pr_f}{Pr_w}\right)^{0.25}, \quad (4)$$

где  $a$  и  $b$  – геометрические параметры (см. рис. 2),  $Re$  и  $Pr$  – числа Рейнольдса и Прандтля соответственно. Индексы  $f$  и  $w$  указывают какую температуру (жидкости –  $f$  или стенки –  $w$ ) следует использовать.  $C$  – коэффициент учитывающий эффективность теплообмена в зависимости от номера ряда, в котором находятся иглоки [4]. Соотношение (4) справедливо в широком диапазоне значений числа Рейнольдса:  $100 < Re < 2 \cdot 10^5$ .

С помощью описанной выше модели проведено моделирование системы охлаждения при различных значениях теплопроводности материала теплового радиатора. Тепловая мощность в расчетах полагалась равной 1 кВт, температура охладителя на входе в систему 20 °С, в качестве охладителя рассматривался антифриз с содержанием 44% гликоля и 56% воды [5], объемная скорость охлаждающей жидкости 5 л/мин.

Эффективность системы охлаждения определялась по расчетному значению теплового сопротивления, определяемого, как отношение разницы температур (максимальной температуры на верхней стороне радиатора и температуры охладителя) к полной рассеиваемой тепловой мощности.

экспериментальным изучением различных конструкций радиаторов. Альтернативным путем решения этой проблемы является компьютерное моделирование, которое позволяет решить задачу быстрее и с меньшими затратами.

В данной работе представлена компьютерная модель системы охлаждения, разработанная с помощью программного пакета ABAQUS [1], для мощного транзистора, применяемого на электровозах. Система охлаждения состоит из двух частей:

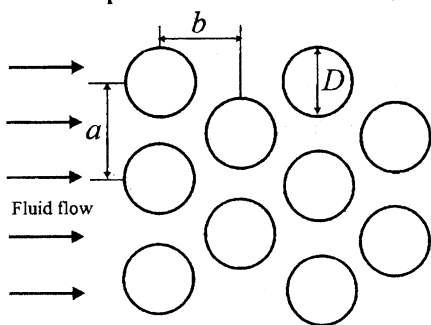


Рис. 2. Схема расположения иголок на радиаторе и характерные геометрические параметры

игольчатого радиатора и корпуса, на который этот радиатор крепится (см. рис.1). В рабочем режиме через охлаждающую систему прокачивается охлаждающая жидкость. На нижней стороне теплового радиатора на площади  $100 \times 110 \text{ мм}^2$  в шахматном порядке распределены 928 иголок длиной по 6 мм и диаметром 2,4 мм у основания и 1,8 мм у свободного конца. Схема расположения иголок и характерные геометрические параметры приведены на рис.2. Основным механизмом диссипации энергии в данной системе охлаждения является вынужденная конвекция. Для ее моделирования использовалась предусмотренная в пакете ABAQUS модель “пограничного слоя” на контактной поверхности твердое тело-жидкость. В этом слое теплообмен описывается законом Ньютона [2]:

$$q = h \cdot (T_w - T_f) , \quad (1)$$

где  $q$  –тепловой поток,  $h$  – коэффициент теплообмена,  $T_w$  и  $T_f$  – температуры стенки и объемная температура жидкости соответственно. Объемная температура жидкости  $T_f$  рассчитывается путем прибавки к начальной температуре жидкости  $T_0$  прироста, обусловленного поступлением в жидкость тепловой энергии на пути от входа в систему до рассматриваемой точки [2,3]:

## Эффективный тепловой радиатор для мощных полупроводниковых приборов

Хорунжий И.А., Доманевский Д.С. Бобученко Д.С.  
Белорусский национальный технический университет

Для мощных полупроводниковых приборов одним из главных условий обеспечения их надежности и долговечности является соблюдение предписанных изготовителем температурных режимов их эксплуатации. Решение этой задачи осложняется тем, что генерация тепла в таких устройствах может быть значительной, а габариты, как правило, должны быть компактными. В настоящее время для решения этой проблемы широко используются радиаторы игольчатого типа с принудительной конвекцией

охлаждающей жидкости. Для достижения необходимого сочетания компактности и эффективности все параметры системы охлаждения (теплопроводность материала, количество, размеры и расположение иголок и т.п.) должны быть оптимизированы. Экспериментальное решение этой задачи требует времени и больших материальных затрат, так как связано с изготовлением и

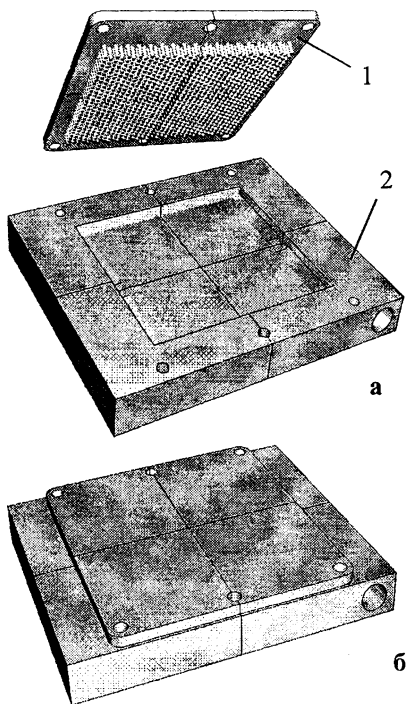


Рис. 1. Внешний вид системы охлаждения в разобранном (а) и собранном (б) виде. 1 – тепловой радиатор, 2 – корпус

На рисунке 3 приведена временная обобщенная зависимость изменения вязкости для образцов нефти летешинская скв №1 для разных видов обработки (барическая для разных давлений, магнитобарическая).

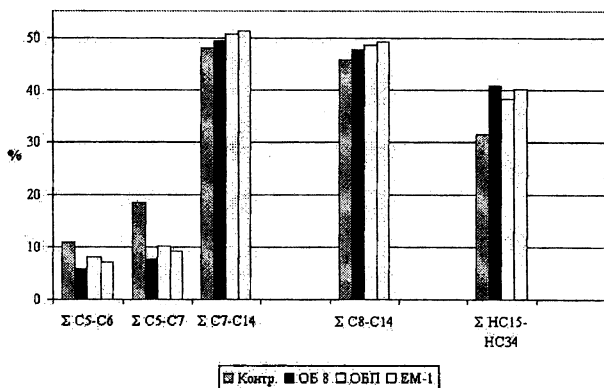


Рисунок 4 — Индивидуальный углеводородный состав нефти восточно-дроздовская скв. №6 после магнитобарического воздействия

По данным хроматографического анализа (рисунок 4) новые компоненты и вещества в составе образцов не были обнаружены. Отмечено изменение индивидуального состава углеводородных компонент смеси в зависимости от типа обработки (уменьшение компонент от Н-С-5—Н-С-7 и увеличение компонентного состава более тяжелых углеводородов Н-С-15—Н-С-34).

Авторы выражают благодарность НПГРУП «БелГЕО» за предоставленные образцы нефти, и проведение измерений углеводородного состава.

### Литература

1. Сюняев,З.И., Сафиева,Р.З., Сюняев,Р.З. Нефтяные дисперсные системы. – М.: Химия, 1990.



разцы нефтей из различных месторождений Беларуси и России (нижне-кнышевичская скв. №6, №9; комаровичская скв. №2; восточнодроздовская скв. №2, №6, летешинская скв. №1, ухтинская скв. №1).

Оценка эффекта воздействия на структуру дисперсной системы производилась путем непосредственного измерения химического состава (хроматографический анализ), по косвенным признакам (измерение вязкости) капиллярным вискозиметром.

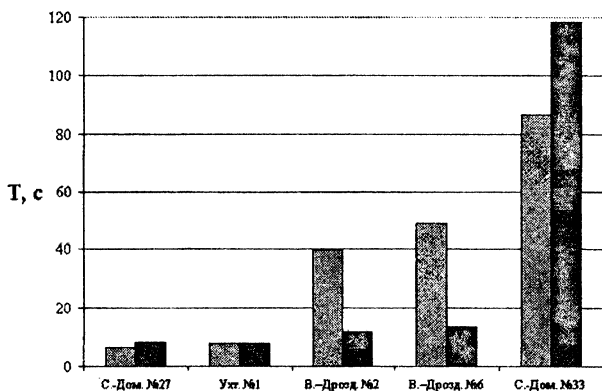


Рисунок 2 — Изменение кинематической вязкости разных образцов нефтей, 8 атм

В различных сериях экспериментов образцы нефти подвергались, барическому воздействию в диапазоне 0,4–1,5 МПа (4–15 атм), а также комплексному магнитобарическому с помощью разработанного импульсного активатора.

Обнаружено, что наиболее выраженный эффект снижения вязкости, после обработки в стенде, достигается при давлениях 0,6–0,8 МПа, в зависимости от типа нефти.

У ряда образцов нефтей, после обработки только физическими методами, значения кинематической вязкости изменяются (снижаются) в несколько раз, в сравнении с исходной нефтью (от 1,5 до более чем 6,5 раз).

Уменьшение кинематической вязкости сохраняется в течение от нескольких часов до нескольких суток.

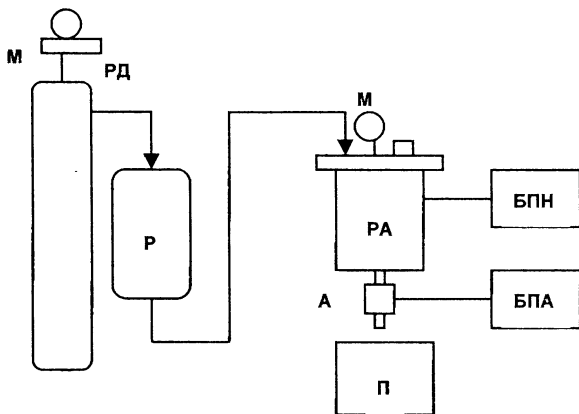
## Методика магнитобарического воздействия на структуру дисперсных систем

А.Е.Новиков<sup>1</sup>, В.В.Петраковский<sup>1</sup>, В.У.Бондарчук<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАНБ

Воздействие на свойства и структуру дисперсных систем имеет практическую значимость, например, для развития технологии обработки либо транспортировки нефти. Известно, что структуру нефтей возможно изменить с помощью воздействия различными физическими полями (тепло, барическое воздействие, электромагнитные поля, ультразвук, корпускулярное облучение) [1]. Наиболее экономичными, технологичными и безопасными способами воздействия являются барическое воздействие, электромагнитные поля, ультразвук.



РА – реактор; А – импульсный активатор; БПА – блок питания импульсного активатора; БПН – блок питания нагревателя; П – приемник; Р – ресивер; РД – редуктор; Б – баллон с газом (азот); М – манометр

Рисунок 1 — Схема стенда для проведения исследований магнитобарической обработки нефтей

В работе рассмотрены некоторые способы низкоэнергетического воздействия физическими полями на структуру дисперсных систем. В качестве дисперсных систем использовались об-

$$\varepsilon_{ns}^{(2)} = \left( \frac{4}{3} \ell n \frac{ZR}{na_0} + \frac{4}{3} S_n + \frac{1}{3n^2} + 5,62 \right) \left( \frac{ZR}{a_0} \right)^2. \quad (8)$$

При получении выражения (7) для  $\varepsilon_{ns}^{(2)}$  предполагалось равенство среднеквадратических радиусов распределений заряда и дипольного магнитного момента ядра ( $R_e = R_m = R$ ), поскольку ошибка, обусловленная таким допущением, не превышает для легких мюонных атомов погрешности  $\varepsilon_{ns}^{(1)}$ , возникающей за счет неточности в экспериментальных значениях  $R_e$  и  $R_m$ .

### Литература

1. Eides, M.I., Grotch, H., Shelyuto, V.A. // Phys. Reports. – v. 342 - № 1 – p. 63.
2. Borie, E. // Z. Phys. – 1980 – v. A297, № 1 – p. 17.
3. Пилькун, X. Физика релятивистских частиц. М.: Мир, 1983. – 582 с.
4. Мартыненко, А.П., Фаустов, Р.Н. // ТМФ - 1986 – т. 6, № 4. – с. 399.
5. Zemach, A.C. // Phys. Rev. – 1956 – v. 104, № 6 – p. 1771.
6. Trofimenko, E.E. // Phys. Lett. - 1979 - v. 73A, № 5,6, - p.383.
7. Huang, K.N. e. a. // Atom. Data Nucl. Data Tables. – 1976 - v. 118, № 3 – p. 243.



$$\begin{aligned}
& + \left( \frac{2}{3} t^2 \ln \frac{2Zt}{na_0} + \frac{t^2}{9} - \frac{2}{3} r^3 + \frac{2r^3}{9t} + rt \right) \theta(r-t) + \\
& + \left( \frac{2}{3} t^2 \ln \frac{2Zt}{na_0} + \frac{t^2}{9} - \frac{2}{3} r^2 + \frac{2r^3}{9t} + rt \right) \times \\
& \times \theta(t-r) + \frac{2}{3} S_n R_e^2 + \left( \frac{1}{6n^2} + \frac{1}{3} \right) R_m^2 + 4\pi \int_0^\infty ds s^2 \rho_e(s), \\
& [ c_1(r, t/s) \theta(r-t) \theta(t-s) + \\
& c_2(r, t, s) \theta(t-r) \theta(r-s) + c_3(r, t, s) \theta(t-s) \theta(s-r) ], \quad (6)
\end{aligned}$$

где

$$C_1 = \frac{s^4}{15rt} - \frac{s^3}{3r} + \frac{2ts^2}{3r} + \frac{t^2 s^2}{9r^2} + \frac{s^2}{3} + \frac{t^2}{3} + r^2,$$

$$C_2 = \frac{4rs^2}{9t} + \frac{2ts^2}{3r} + rt + \frac{r^3}{3t} - \frac{s^3}{3r} + \frac{s^4}{15rt} + \frac{2s^2}{3} \ln \frac{t}{r},$$

$$C_3 =$$

$$C_3 = \frac{2s^2}{9} + \frac{2s^3}{9t} - (s+t)r + \frac{2r^2}{3} + \frac{2r^2}{3} \left( \frac{s}{t} + \frac{t}{s} \right) - \frac{2r^3}{9} \left( \frac{1}{s} + \frac{1}{t} \right) + \frac{4r^4}{45st} + 2st + \frac{2s^2}{3} \ln \frac{t}{s},$$

$\gamma$  - постоянная Эйлера,  $\psi(n)$  - логарифмическая производная гамма-функции,  $\theta(x)$  - эта функция.

Несмотря на кажущуюся громоздкость выражения (6) для любых конкретных распределений заряда и дипольного магнитного момента входящие в него интегралы могут быть легко вычислены. В качестве примера рассмотрим случай, когда  $\rho_e$  и  $\rho_m$  задаются однопараметрическим гауссовским распределением, которое хорошо описывает экспериментальные данные по рассеянию электронов на легких ядрах при малых передачах импульса [ 7 ]. Вычисления по формулам (5) и (6) приводят при этом к следующим результатам

$$\varepsilon_{ns}^{(1)} = -\sqrt{\frac{32}{3\pi}} \frac{Z}{a_0} (R_e^2 + R_m^2)^{1/2}, \quad (7)$$

$$E(ns_{1/2}, F) = (1 + \chi_\mu) \frac{\alpha g_I}{6m_\mu m_p} \left( I \delta_{F, I + \frac{1}{2}} - (I + 1) \delta_{F, I - \frac{1}{2}} \right) \langle ns | 4\pi \rho_m | ns \rangle. \quad (3)$$

Поскольку основной вклад в матричный элемент  $\langle ns | 4\pi \rho_m | ns \rangle$  дает область ядра, где  $(Zr/a_0) \ll 1$ , то в результате подстановки в (3) разложения волновой функции мюона в ряд по  $\frac{Zr}{a_0}$  получаем, что выражение для  $E(ns_{1/2}, F)$

может быть представлено в виде

$$E(ns_{1/2}, F) = \frac{1}{2} (1 + \chi_\mu) \beta \left( I \delta_{F, I + \frac{1}{2}} - (I + 1) \delta_{F, I - \frac{1}{2}} \right) (1 + \varepsilon_{ns}^{(1)} + \varepsilon_{ns}^{(2)} + \dots), \quad (4)$$

где обозначено

$$\beta = \frac{4}{3n^3} Z^3 \alpha^4 g_I \frac{m^3}{m_\mu m_p}.$$

Второе слагаемое в формуле (4) есть известная поправка Земаха [ 5 ]:

$$\varepsilon_{ns}^{(1)} = -2Z\alpha m \int d\vec{r} \int d\vec{t} \rho_m(r) \rho_e(t) |\vec{r} - \vec{r}|. \quad (5)$$

Зависящая от главного квантового числа  $n$  часть поправки  $\varepsilon_{ns}^{(2)}$  была вычислена ранее в работе [ 6 ], с целью учета вклада конечных размеров ядра в теоретическое значение разности  $D_{21} = 8\Delta E_{2S} - \Delta E_{1S}$  для легких водородоподобных атомов. Если воспользоваться результатами работы [ 6 ], в которой приведены необходимые для расчета волновой функции мюона  $|ns\rangle$  формулы, то после громоздких преобразований можно получить, что

$$\varepsilon_{ns}^{(2)} = 2(4\pi Z\alpha m)^2 \int_0^\infty dr r^2 \rho_m(r) \int_0^\infty dt t^2 \rho_e(t) \left\{ \left( \frac{2}{3} t^2 \ln \frac{2Zr}{na_0} + \frac{t^3}{3r} \right) \theta(r-t) + \right.$$

$$V(r) = 4\pi \left[ \frac{1}{r} \int_0^r dt t^2 \rho(t) + \int_r^\infty dt t \rho(t) \right], \quad (2)$$

$\rho_e$ ,  $\rho_m$  - плотности распределения заряда и магнитного дипольного момента ядра, нормированные на единицу:  $\int d\vec{r} \rho(r) = 1$ ,  $g_l$  - ядерный  $g$ -фактор,  $\chi$  - аномальный магнитный момент.

Первые два слагаемые в  $V_{HFS}$  описывают взаимодействие спиновых магнитных моментов ядра и мюона, а последний член соответствует взаимодействию спинового магнитного момента ядра с орбитальным магнитным моментом мюона. Формула (1) находится в согласии с известными релятивистскими выражениями для матричных элементов операторов тока частицы со спином  $I = 1/2, 1, 3/2$  [1], а для точечного ядра ( $\rho_m = \delta(\vec{r})$ ,

$\frac{1}{r} \frac{dV}{dr} = r^{-3}$ ) формулы (9.1), (9.3) переходят в известные в литературе выражения для  $V_{HFS}$  [2-4]. Выражение для оператора  $V_{HFS}$  с учетом формфакторов ядра в координатном представлении было приведено в работах [3], в которых на основе уравнения Брейта обсуждались поправки на отдачу ядра к энергии СТР водородоподобных атомов. При этом была допущена неточность: был опущен член  $\frac{4\pi}{3} \rho_m$  во втором слагаемом формулы (1), который в частности дает вклад в энергию СТР  $np$ -уровней порядка  $\sim (ZR/a_0)^2$ .

Следует отметить, что учет эффекта конечных размеров ядра имеет в данном случае также принципиальное значение, так как позволяет устранить сингулярности в операторе СТВ.

В первом порядке теории возмущений в СТР  $ns$ -уровней энергии дает вклад только первый член  $V_{HFS}$ . В качестве нулевого приближения естественно взять решение уравнения Шредингера с потенциалом  $V_e$ . Тогда энергия подуровня с полным моментом  $F$  равна

$$\frac{\partial H}{\partial t} \Big|_{t_{n-1}}^{t_n} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \sum_{i=0}^n v_{H_i}(t) \cdot t_i \right) \Big|_{t_{n-1}}^{t_n} = 0, \quad \frac{\partial J(t)}{\partial t} = \frac{\partial J(t)}{\partial t} \Big|_{t_{n-1}}^{t_n} \left( \frac{\partial J(t)}{\partial t} \Big|_{t_0}^{t_{n-1}} \right).$$

Измерения проведены в средних магнитных полях ( $4 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^5$ ) А/м со скоростями нарастания до  $v_H = 1 \cdot 10^{10}$  А/м·с. На образцах из алюминия получена величина критической скорости порядка  $1 \cdot 10^8$  А/м·с.

Результаты данной работы могут быть использованы при расчетах магнитных полей, а также в дефектоскопии и в системах управления электромагнитными полями.

УДК 539.18

### Размеры ядра и сверхтонкая структура легких водородоподобных и экзотических атомов

Трофименко Е.Е., Гуца Е.Л.

Белорусский национальный технический университет

В данной работе аналитически проведено дальнейшее уточнение поправки на конечные размеры ядра к энергии СТР  $ns$ -уровней энергии легких мюонных атомов. С точностью до членов порядка  $(ZR/a_0)^2$  получены выражения для искомой поправки, которое справедливо для любых сферически симметричных распределений заряда дипольного и магнитного момента ядра.

Выражение для оператора сверхтонкого взаимодействия (СТВ)  $V_{HFS}$  в координатном представлении имеет вид

$$V_{HFS} = \frac{\alpha g_I}{2m_\mu m_p} \left\{ (1 + \chi_\mu) \left[ \frac{8\pi}{3} \rho_m \vec{I} \cdot \vec{S} + \left( \frac{1}{r} \frac{dV_m}{dr} + \frac{4\pi}{3} \rho_m \right) \times \right. \right. \\ \left. \left. \times (\vec{I} \cdot \vec{S} - 3(\vec{I} \cdot \vec{n})(\vec{S} \cdot \vec{n})) \right] - \right. \\ \left. \left[ \left( 1 + \frac{m_\mu}{m_N} \right) \frac{1}{r} \frac{dV_m}{dr} - \frac{1}{1 + \chi_N} \frac{m_\mu}{2m_N} \frac{1}{r} \frac{dV_e}{dr} \right] \vec{I} \cdot \vec{L} \right\}, \quad (1)$$

где

источника, т.е. поля, созданного индукционными токами материала, напряженность магнитного поля на его поверхности увеличивается и ее зависимость от времени соответствует зависимости 2 со скоростью нарастания  $v_{H1}$  и максимумом  $H_1$ . Находят длительность  $t_2$  второго импульса 3, выводящего датчик в оптимальное состояние, воздействуют на материал этим импульсом поля и получают на поверхности материала распределение  $H$  во времени, соответствующее зависимости 4. Затем воздействуют на материал последовательно третьим и четвертым импульсом тока, которые повторяют восходящую часть второго импульса 3 и переходят в линейно нарастающие 6 и 7 со скоростями  $v_{J3}$  и  $v_{J4}$  импульсы тока, которым на поверхности материала соответствуют зависимости напряженности магнитного поля 9 и 10. Определив максимальные величины напряженности магнитного поля на поверхности материала  $H_3$  и  $H_4$  в момент времени  $t = t_3$  и соответствующие им амплитуды  $J_3$  и  $J_4$  и, зная, время начала второй восходящей части импульсов  $t_2$ , находят скорости нарастания магнитного поля  $v_{H3}$  и  $v_{H4}$  и соответствующие им скорости нарастания тока  $v_{J3}$  и  $v_{J4}$ , строят зависимость 11 скорости нарастания напряженности магнитного поля  $v_H$  от скорости нарастания тока  $v_J$ . Путем экстраполяции отрезка 11 на ось  $v_J$  находят величину критической скорости нарастания тока  $v_{Jкрит}$  для однородного материала, при которой напряженность магнитного поля на поверхности материала в течение действия второй восходящей части импульса тока 5 (с момента времени  $t_2$  по  $t_3$ ) остается постоянной и равной  $H_2$ , прямая 8. В случае материала, которому соответствует участок 12  $H(t)$  или многослойного изделия, состоящего из слоев с разной удельной электропроводностью  $\sigma$ , определяют последующие моменты времени  $t_5$  и  $t_6$  в соответствии с глубиной залегания слоев, которая «проявляется» на зависимостях  $H = H(t)$ , в результате чего вместо прямой 8 получаются другие зависимости, например, 13 и 14, и описанным выше способом находят форму более сложных импульсов, применяя которые разрешают свойства материала по глубине при  $H = \text{const}$  на поверхности материала:

напряженности магнитного поля  $H$  от времени  $t$ , а также зависимость скорости нарастания напряженности магнитного поля  $v_H$  от скорости нарастания тока  $v_J$ .

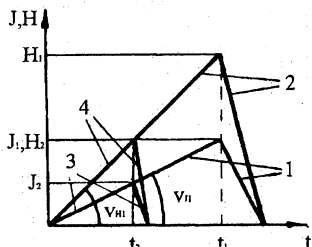


рис. 1

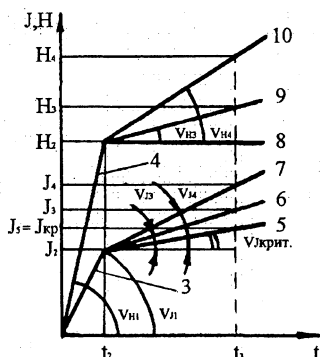


рис. 2

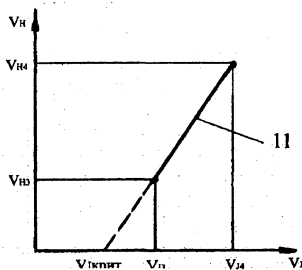


рис. 3

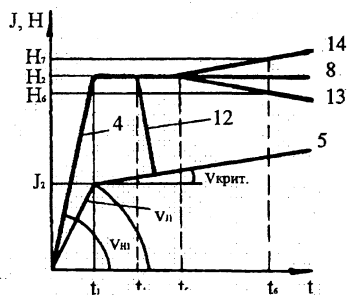


рис. 4

Воздействуют на поверхность металлического образца линейно нарастающим во времени  $t$  со скоростью  $v_{J1}$  импульсом 1 тока  $J$ . Зависимость величины напряженности магнитного поля  $H$  в отсутствие материала также соответствует зависимости 1 и в момент времени  $t_1$  выводит датчик магнитного поля в область максимальной чувствительности при  $H = H_2$ . При наличии материала за счет поля вторичного

Эффект может быть использован при контроле электрических и магнитных свойств материалов.

УДК 620.130

**Зависимость величины максимальной напряженности магнитного поля на поверхности металлического образца от формы импульса магнитного поля**

Павлюченко В.В., Дорошевич Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Целью настоящей работы является определение формы импульсов магнитного поля для создания на поверхностях металлических и других электропроводящих материалов таких электромагнитных полей, напряженность магнитной составляющей которых в заданных промежутках времени изменяется во времени по заданному закону.

Для разрешения свойств материалов в глубину нами определены параметры импульсов первичного магнитного поля, обеспечивающих на поверхности однородной металлической пластины постоянную величину тангенциальной составляющей магнитного поля  $H_{\tau}$  в течение времени контроля. При этом датчик магнитного поля, в качестве которого использовали магнитооптическую пленку или матрицу из датчиков Холла, все время контроля находится в одинаковых условиях с оптимальными параметрами доменной структуры магнитооптической пленки и с оптимальной величиной сигнала, снимаемого с датчиков Холла. Таким образом, для однородного образца величина  $H_{\tau}$  на его поверхности будет постоянной, а при наличии в материале дефектов сплошности или участков с отличной от остального материала удельной электропроводностью датчики магнитного поля будут отображать «всплывающую» по мере проникновения магнитного поля вглубь материала информацию о его свойствах, которая может быть выведена на экран монитора с получением изображения свойств материала в сечении по заданной линии его поверхности.

Последовательность измерений приведена на рис. 1÷4, на которых изображены зависимости величины тока  $J$  и величины

$t_{max} = 1,1 \cdot 10^{-5}$  с. Время развертки  $t$  соответствует расстоянию  $x$  до проекции оси линейного токопровода на плоскость датчика, в пропорции  $1 \cdot 10^{-3}$  с –  $1,32 \cdot 10^{-2}$  м, причем проекции оси токопровода соответствует  $t = 1,25 \cdot 10^{-3}$  с. На датчик воздействовали одним импульсом поля и на экране индикатора должна была появиться зависимости  $U(x)$  с огибающей в виде одной полусинусоиды. Однако форма сигнала  $U(x)$  содержит три огибающих с чередующейся полярностью. Это может быть следствием многих причин: 1) обратный выброс тока, 2) действие поля удаленной части токопровода с противоположным направлением тока, 3) экранирующее действие самого токопровода источника, 4) влияние переходных процессов в структуре тиристорov, 5) последствие движения электрических зарядов в цепи разряда, преимущественно в его токопроводе, 6) последствие движения электрических зарядов в окружающем источнике поля пространстве.

Проведение измерений с последовательным устранением влияния перечисленных факторов на пространственно-временное распределение магнитного поля, включая сглаживание нисходящей ветви полусинусоиды, удаление токопроводов с противоположным направлением тока, экранирование их полей от датчиков позволяют констатировать наличие следующего эффекта: при размыкании цепи разряда емкости на индуктивность в момент времени, когда ток разряда, пройдя максимум становится равным нулю, на индуктивности продолжаются затухающие электромагнитные колебания, амплитуда которых тем больше, чем ближе форма кривой разряда к форме идеальной полусинусоиды.

Эти колебания тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля  $H_t$  оставляют на датчике отпечатки остаточных магнитных полей разной полярности в виде волн с осью симметрии под токопроводом. Над поверхностями электропроводящих материалов величина  $H_t$  увеличивается и полностью изменяет распределение волн, записываемых на датчик магнитного поля. При этом в угасающих электромагнитных колебаниях источника поля участвуют также и электроны исследуемого материала, движение которых усиливает указанный эффект как по амплитуде поля, так и по времени последствия импульса.



С учетом амплитуд этих импульсов  $H_{1m}$ ,  $H_{2m}$ ,  $Q$  также коэрцитивной силы  $H_c$  и поля старта  $H_{Sr}$  датчика магнитного поля распределение остаточной намагниченности датчика  $I_r$  при величине его остаточной намагниченности насыщения  $I_{Sr}$  будет соответствовать при наличии материала зависимости 12 с максимумами  $I_{r0m}^1$ ,  $I_{r1m}^1$  и  $I_{r2m}^1$ , а в отсутствие материала – зависимости 13 с максимумами  $I_{r0m}^2$  и  $I_{r1m}^2$ . По форме распределений 12 и 13 остаточной намагниченности, величине которой пропорциональна величина считываемого с датчика сигнала, находят распределения напряженности магнитного поля на поверхности материала, по которым определяют удельную электропроводность  $\sigma$ , магнитную проницаемость  $\mu$ , толщину материала и параметры дефектов в нем.

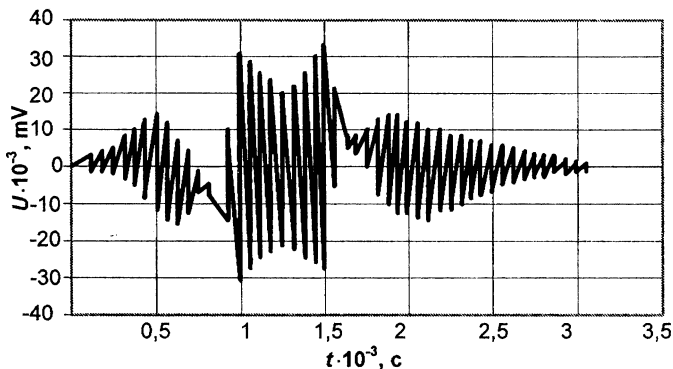


Рис. 2

При проведении измерений на тиристорной установке автором обнаружен эффект возникновения колебаний напряженности магнитного поля вблизи линейных источников импульсного магнитного поля при пропускании через них одиночного импульса тока. На рис. 2 изображена зависимость амплитуды сигнала  $U$ , считываемого с дискретного магнитного носителя от времени развертки осциллографа  $t$ . Токпровод выполнен в виде катушки, установленной так, что ее плоскость перпендикулярна плоскости датчика и находящейся под ним пластины из алюминия толщиной  $d = 6,7 \cdot 10^{-4}$  м. Форма импульса тока – полусинусоида со временем нарастания

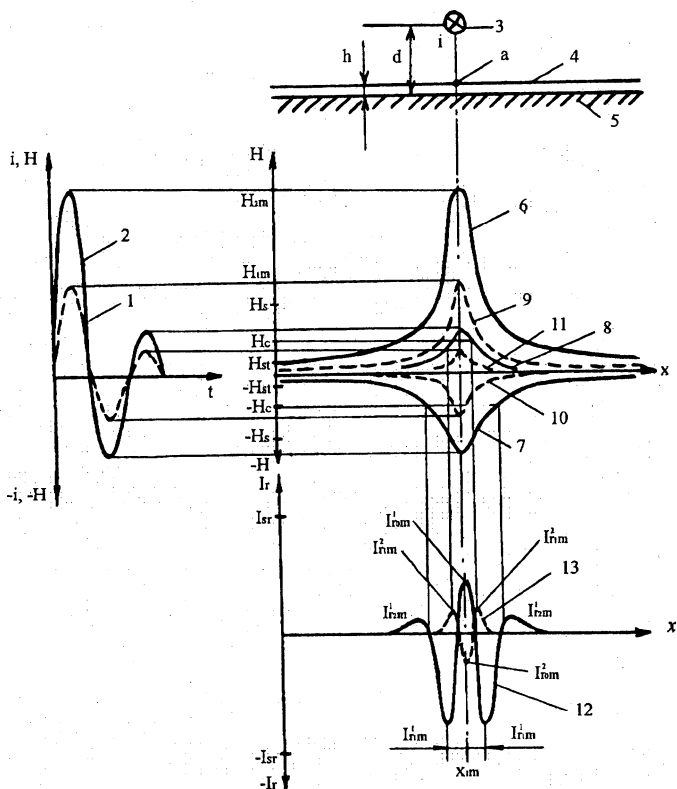


Рис. 1

На рис. 1 представлен один из способов контроля электрических и магнитных свойств материалов с помощью линейного источника импульсного магнитного поля с использованием гистерезисных свойств датчика магнитного поля. Воздействуют затухающими импульсами магнитного поля 1, созданного импульсами тока линейного токопровода 3, на датчик магнитного поля 4, приложенный к поверхности контролируемого материала 5. Поле на поверхности материала будет больше приложенного и соответствует зависимости 2. Пространственное распределение поля источника по поверхности материала вдоль координаты  $x$  определяется кривыми 9, 10 и 11, а при наличии материала – кривыми 6, 7, 8.

**Использование гистерезисных свойств датчиков магнитного поля при контроле магнитных и электрических свойств материалов**

Павлюченко В.В.

Белорусский национальный технический университет

Целью настоящей работы является разработка способа контроля материалов с помощью магнитооптической пленки, магнитных носителей и других датчиков магнитного поля с использованием их гистерезисных свойств.

Все процессы происходят с задержкой во времени. Даже те из них, которые мы наблюдаем «в реальном масштабе времени» ограничены по крайней скоростью распространения света. В рассматриваемых измерительных системах гистерезис складывается из гистерезисов датчиков, считывающих и измерительных устройств, а также источников воздействия. Динамический гистерезис магнитооптической пленки, обусловленный задержкой перемагничивания доменов, может быть использован при контроле материалов на высоких частотах и на меньших частотах, если воздействовать на них полями порядка поля старта границ доменов. Гистерезис магнитных носителей, предназначенных для длительного хранения информации, является статическим и может оказаться полезным для измерения магнитных полей в том случае, если будет сохранять информацию от последовательности воздействий магнитными полями. Для этого необходимо иметь информацию о всех частных петлях гистерезиса магнитного носителя и о магнитном состоянии каждого микрообъема магнитного носителя после каждого воздействия. При этом статический гистерезис проявляется не только при перемагничивании в противоположном направлении, но и в прямом, усложняя измерения напряженности магнитного поля. Магнитооптическая пленка также может обладать достаточно большим статическим гистерезисом, если имеется достаточное количество элементов задержки перемагничивания доменов, например, неоднородностей и скопления дислокаций.

его толщины  $d$ , а также зависимости 3 и 4 максимальной величины поля первичного источника от расстояния  $x$ , отсчитываемого от места расположения поверхности материала вглубь в отсутствие материала. Максимальная величина напряженности магнитного поля первичного источника на поверхности материала равна  $H_{\tau,0m} = 1,5 \cdot 10^4$  А/м, а ее изменение с расстоянием  $x$  в отсутствие материала соответствует зависимостям 3 и 4. Время нарастания импульсов: зависимость 1 –  $5 \cdot 10^{-6}$  с, зависимость 2 –  $1,4 \cdot 10^{-4}$  с.

При этом зависимости 1 соответствуют шкалы  $(150-275) \cdot 10^2$  А/м и  $(0-0,7) \cdot 10^{-3}$  м; 2 –  $(150-275) \cdot 10^2$  А/м и  $(0-3,5) \times 10^{-3}$  м; 3 –  $(50-175) \cdot 10^2$  А/м и  $(0-0,7) \cdot 10^{-3}$  м; 4 –  $(50-175) \cdot 10^2$  А/м и  $(0-3,5) \cdot 10^{-3}$  м.

Зависимости 1 и 2, изображенные на рис. 2 аналогичны зависимостям 1÷4 рис. 1. Отличие численных данных в них обусловлено разным расстоянием источников поля от поверхности материалов, а, следовательно, разными величинами  $H_{\tau,0m}$  на поверхности и по глубине материала.

Тангенсы углов наклона линейных участков зависимостей максимальных тангенциальных составляющих напряженности магнитного поля вторичного источника  $H_{\tau sm}$  от толщины образцов  $d$  определяются удельной электропроводностью материала  $\sigma$ , временем нарастания импульсов поля  $t_{max}$  и зависит от величины максимальной напряженности магнитного поля  $H_{\tau,0m}$ . Полученные нами закономерности справедливы также для линейно нарастающих импульсов магнитного поля и импульсов другой формы при наложении определенных условий на формы переднего и заднего фронтов импульсов. Процессы, которые при этом происходят, являются переходными. В случае стационарных процессов следует учитывать явление после действия от предыдущих импульсов магнитного поля.

Результаты данной работы могут быть использованы при расчетах распределения импульсных магнитных полей в электропроводящих материалах, а также при конструировании электромагнитных экранов, при разработке импульсных магнитных излучателей в медицинских приборах, в дефектоскопии для определения дефектов сплошности и структуры материалов с разрешением электрических свойств материалов и их дефектов по глубине.

Величину максимальной тангенциальной составляющей вторичного поля  $H_{\tau Sm}$  находили путем вычитания известной величины  $H_{\tau 0m}$  первичного источника из измеренной величины  $H_{\tau m}$ :

$$H_{\tau Sm} = H_{\tau m} - H_{\tau 0m}.$$

В данном случае  $H_{\tau 0m} = 6,6 \cdot 10^3$  А/м.

Из приведенных зависимостей видно, что они могут быть представлены в виде линейных и экспоненциальных функций. Начальные участки зависимостей являются линейными, а,

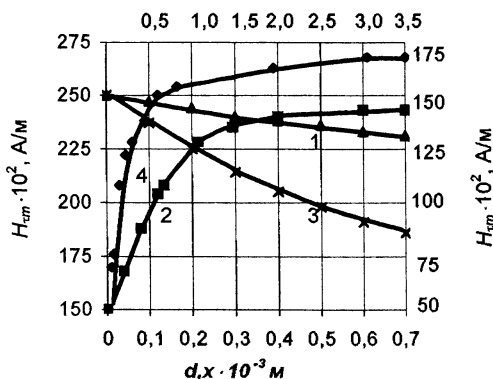
значит, тангенс угла наклона  $\alpha = \frac{H_{\tau Sm}}{d}$  является

характеристикой материала при данном времени нарастания импульсов. Линейная зависимость  $H_{\tau Sm}$  от  $d$  выполняется примерно до величины  $H_{\tau Sm}$ , равной  $\frac{H_{\tau Smi}}{e}$ , где  $H_{\tau Smi}$  —

предельная величина  $H_{\tau Sm}$  для времени нарастания импульсов  $t_{imax}$  при толщине материала, стремящейся к бесконечности  $d \rightarrow \infty$ . При этом предельная толщина материала  $d_{пред}$  при которой выполняется линейная зависимость  $H_{\tau Sm}$  от  $d$  может

быть определена по формуле  $d_{пред} = \frac{\delta^2}{am}$ , где  $\delta$  — эффективная

глубина проникновения магнитного поля в материал,  $a$  — постоянная, зависящая от удельной электропроводности материала  $\sigma$ ,  $m$  — единичный коэффициент размерности.



На рис. 2 изображены зависимости 1 и 2 максимальной тангенциальной составляющей магнитного поля  $H_{\tau m}$  на поверхности материала из алюминия от

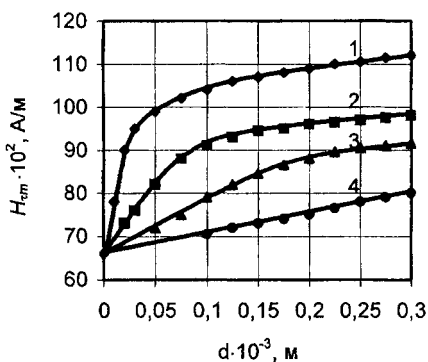
$H_{\tau 0m}$  источников поля при толщине материала  $d$ , стремящейся к бесконечности:

$$k_s = \frac{H_{\tau Sm d \rightarrow \infty}}{H_{\tau 0m}}$$

Исследования проведены в диапазоне средних магнитных полей ( $4 \cdot 10^3 \div 1 \cdot 10^5$ ) А/м при воздействии на поверхность материала импульсами магнитного поля линейного первичного источника, а именно, протяженным линейным токопроводом, через который пропускали импульс тока. Форма импульсов тока – полусинусоида, время нарастания которой ( $1 \cdot 10^{-6} \div 5 \cdot 10^{-3}$ ) с. Источником вторичного поля  $H_{\tau Sm}$  являлось движение электронов в материале. В качестве датчиков магнитного поля использовали магнитные носители с толщиной рабочего слоя  $1 \cdot 10^{-5}$  м и датчики Холла с размерами чувствительного элемента  $1 \times 1 \cdot 10^{-8}$  м<sup>2</sup>.

Измерения проведены на пластинах из алюминия толщиной от  $1 \cdot 10^{-5}$  м до  $1 \cdot 10^{-2}$  м, изготовленных в виде сплошных материалов, а также составленных из слоев. Полученные результаты были проверены и дополнены измерениями на образцах из меди, свинца и олова.

Приводим результаты измерений, на основании которых выведены указанные закономерности.



На рис. 1 изображены зависимости максимальной тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля на поверхности образца из алюминия  $H_{\tau m}$  от толщины образца  $d$  для времен нарастания импульсов тока первичного источника поля  $t_{max}$  соответственно: 1 –

$4,2 \cdot 10^{-6}$  с, 2 –  $18 \cdot 10^{-6}$  с, 3 –  $50 \times 10^{-6}$  с, 4 –  $105 \cdot 10^{-6}$  с.

**Зависимость величины максимальной напряженности  
импульсного магнитного поля на поверхности  
металлического образца от его толщины**

Павлюченко В.В., Дорошевич Е.С.

Белорусский национальный технический университет

На основании проведенных исследований нами установлены следующие закономерности распределения напряженности магнитного поля на поверхности электропроводящего немагнитного материала при воздействии на него импульсным магнитным полем:

1. Максимальная величина тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля вторичного источника  $H_{\tau Sm}$  на поверхности электропроводящего немагнитного материала, созданного линейным первичным источником магнитного поля, прямо пропорциональна толщине материала  $d$  и его удельной электропроводности  $\sigma$  и обратно пропорциональна времени нарастания импульса поля  $t_{max}$

$$H_{\tau Sm} = \frac{c \cdot d \cdot \sigma}{t_{max}},$$

вплоть до некоторой толщины материала  $d_{пред}$ , называемой предельной, где  $c$  – постоянная.

2. Предельная толщина материала  $d_{пред}$ , при которой выполняется линейная зависимость  $H_{\tau Sm}$  от  $d$ , прямо пропорциональна времени нарастания импульса поля  $t_{max}$ :

$$d_{пред} = p \cdot t_{max},$$

где  $p$  – постоянная, зависящая от  $\sigma$  материала.

3. При толщине материала  $d$  большей, чем предельная толщина  $d_{пред}$ , максимальная величина тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля вторичного источника поля  $H_{\tau Sm}$  определяется следующим соотношением:

$$H_{\tau Sm} = k_S \cdot H_{\tau 0m} (1 - e^{-bd}),$$

где  $b$  – коэффициент, зависящий от  $\sigma$  и  $t_{max}$ ,  $k_S$  – коэффициент, равный отношению величин максимальных тангенциальных составляющих магнитного поля вторичного  $H_{\tau Sm}$  и первичного

## Исследование особенностей кристаллической структуры и фононного спектра сегнетоэлектрика PMN-PT

Савчук Г.К.<sup>1</sup>, Акимов А.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Институт физики твердого тела и полупроводников НАНБ

Данная работа посвящена изучению особенностей кристаллической структуры, фононного спектра и физических свойств кристаллических образцов состава  $(0.62\text{PMN}-0.38\text{PT})_{0.62}(\text{PbTiO}_3)_{0.38}$  (0.62PMN-0.38PT) тетрагональной модификации.

Определены параметры элементарной кристаллической ячейки, координаты атомов и их среднеквадратичные смещения относительно положения равновесия, длины основных межатомных расстояний. Показано, что сегнетоэлектрическое состояние в кристаллах 0.62PMN-0.38PT тетрагональной модификации (рис.1), определяется смещениями ионов свинца

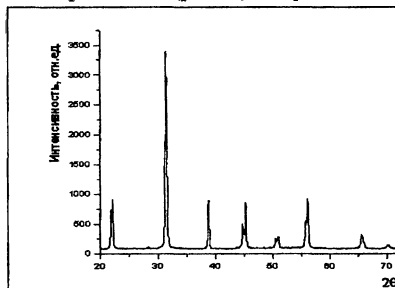


Рис.1. Порошковая рентгенограмма

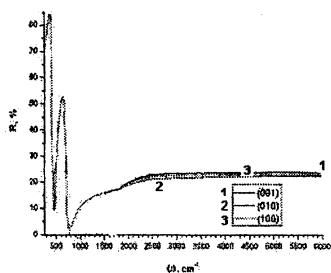


Рис.2. Спектры отражения

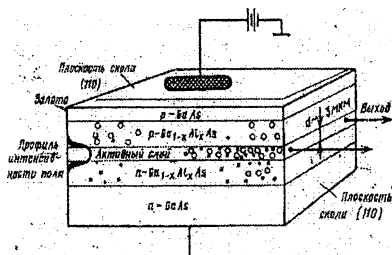
из своих идеальных кристаллографических позиций. Получены спектры отражения от плоскостей (001), (010) и (100) в области частот  $(230-5000)\text{ см}^{-1}$  (рис.2). Установлено, что в ИК диапазоне наблюдаются две резонансные полосы, соответствующие колебаниям атомов кислородного октаэдра  $(\text{Mg}/\text{Nb}/\text{Ti})\text{O}_6$ . Методом Крамера-Кронига для указанных плоскостей вычислены показатели преломления, их значения равны 2.7 – 2.75. Определена температура фазового перехода сегнетоэлектрик-параэлектрик, которая составляет  $(154 \pm 5)^\circ\text{C}$ .



## Особенности изучения студентами строительных специальностей лазерной тематики на занятиях физического практикума

Кужир П.Г., Самойлюкович В.А., Потачиц В.А.  
Белорусский национальный технический университет

Занятия физического практикума нацеливают студентов на самостоятельное изучение материала, прививают им умения и навыки проведения исследований, знакомят с устройством лазера. Особенностью полупроводникового лазера является то, что роль зеркал выполняют две полированные грани самого кристалла, перпендикулярные плоскости р-п перехода. В гомолазере генерация света происходит в широкой области



вокруг перехода. Поэтому потери света велики. Для превышения порога генерации необходимы значительные токи накачки, которые приводят к сильному нагреву лазерного диода. Уменьшение пороговой плотности тока и потерь мощности было

получено в результате создания полупроводникового лазера с двойной гетероструктурой. Например, на арсениде галлия ( $\text{GaAs}$ ), как видно на рисунке, электроны ( $\bullet$ ) и дырки ( $\circ$ ) инжектируются в активный слой  $\text{p-GaAs}$  из соседних  $\text{n-Ga}_{1-x}\text{Al}_x\text{As}$  и  $\text{p-Ga}_{1-x}\text{Al}_x\text{As}$  областей соответственно. Полупроводник состава  $\text{Ga}_{1-x}\text{Al}_x\text{As}$  обладает более широкой запрещенной зоной, нежели  $\text{GaAs}$ . Благодаря этому имеется потенциальные барьеры, препятствующие диффузии инжектированных носителей из активного слоя  $\text{GaAs}$ . Кроме того у  $\text{Ga}_{1-x}\text{Al}_x\text{As}$  показатель преломления света меньше, чем у  $\text{GaAs}$ . Это означает наличие диэлектрического волновода и сильную локализацию излучения в активном слое. Далее студенты рассматривают многочисленные применения полупроводниковых гетеролазеров, знакомятся с особенностями его работы и измеряют ваттамперную характеристику инжекционного лазера.

Обучение методу рентгеновской дифрактометрии включает в себя изучение способов получения рентгеновского излучения, кристаллической структуры твердых тел, основные закономерности дифракции рентгеновских лучей на кристаллической решетке, методику анализа рентгенограмм и вычисления интенсивности линий на рентгенограммах, полученных методом порошка. При проведении лабораторной работы теоретический расчет рентгеновских дифракционных картин для различных типов кристаллических структур производится компьютерным методом. Важным является то, что студентам строительных специальностей предлагается освоить данный метод на примере изучения кристаллической структуры песка. В настоящее время известно около десяти кристаллических модификаций песка:  $\beta$ -кristобалит,  $\beta$ -тридимит,  $\alpha$ -кварц, коэсит, стишовит, китит и др.

Все разновидности песка описываются одной и той же химической формулой, но отличаются различным типом кристаллических решеток. Песок с конкретным типом кристаллической структуры обладает присущими только ему физико-химическими свойствами. Пески различных кристаллографических модификаций отличаются по твердости, теплоемкости, оптическим свойствам.

Для изучения структуры песка необходимо рассчитать теоретическую штрих-диаграмму данной модификации песка и сравнить ее с экспериментальной рентгенограммой. В лабораторной работе предлагается изучить структуру  $\beta$ -кristобалита и стишовита, относящихся к кубической и тетрагональной сингонии, соответственно, построить теоретические штрих-даграммы, определить положения атомов кремния и кислорода в элементарных ячейках. Для этого задаются значения заселенности, т.е. степени заполнения атомами своих позиций в элементарной ячейке, величина теплового фактора, а также координаты атомов в ячейке. Студентами делается сравнительный анализ обеих модификаций песка, делаются выводы.

Внедрение в учебный процесс методического и лабораторного обеспечения по данным экспериментальным методам исследования кристаллической структуры твердых тел позволило углубить понятийную базу студентов в этой области.

**Об обучении студентов строительных специальностей  
экспериментальным методам исследования структуры твердых тел**

Кужир П.Г., Юркевич Н.П., Савчук Г.К.

Белорусский национальный технический университет

Основной целью данной работы является разработка методического и лабораторного обеспечения по изучению экспериментальных методов исследования структуры твердых тел студентами инженерно-строительного профиля. Наиболее распространенными методами исследования структуры твердых тел являются метод электронной микроскопии и метод рентгеновской дифрактометрии.

Сложность обучения данным методам заключается в том, что современные исследования проводятся на сложном дорогостоящем оборудовании, которое, как правило, имеются в единичных экземплярах не только в вузе, но и в пределах республики, и не может использоваться в качестве лабораторной базы по обеспечению учебного процесса. Поэтому следует максимально использовать в учебном процессе реальные материалы, полученные с помощью таких методов. Это позволит активизировать обучение приемам научного анализа, что и является основной целью проведения комплексных лабораторных работ.

Методическое обеспечение по электронно-микроскопическому исследованию структуры кристаллов включает основные понятия кристаллографии, классификацию дефектов структуры кристаллов, закон дифракции электронов на кристаллической решетке, сведения о влиянии фазового состава на структуру кристаллов, а также анализ реальных картин микродифракции различных сплавов, полученных с помощью электронного микроскопа. Анализ картин микродифракции предполагает определение индексов Миллера всех отражающих плоскостей, которые имеются для данного кристалла с учетом дефектов структуры. Дефекты структуры приводят к отсутствию некоторых отражающих плоскостей или к дополнительному их появлению. Выявление дефектов структуры является очень важным, так как от них во многом зависят свойства материалов, а следовательно, и инженерных конструкций.

О множественности  $p$ -адических моделей в физике

Баранов А.А.

Белорусский национальный технический университет

Работы В.С. Владимирова и И.В.Воловича (1984) явились основой использования неархимедовых числовых полей в теоретической физике, когда для  $p$ -адических чисел не выполняется аксиома Архимед, и потому сумма любого количества величин не может превзойти определенной фиксированной величины. Применения в физике  $p$ -адических чисел в основном касались микрообъектов (струн) квантовой механики и теории поля и подытожены в монографии В.С. Владимирова и др. (1994). Исторически первым микроскопическим  $p$ -адическим объектом явилась черная дыра. Понятие  $p$ -адичности пространства скоростей в теории относительности, ведущее к геометрии Лобачевского, достигнуто в работах В.Л.Рвачева (1995). Если складывать скорости сколь угодно близкие к скорости света, то нельзя получить скорость большую скорости света. Введение тахионов (Я.П.Терлецкий, 1960), частиц, движущихся со скоростью большей скорости света, привело к возможности существования двух  $p$ -адических структур: наш мир частиц бранных и мир тахионов. Возможность переходов между ними не исследована. Другой парой  $p$ -адических структур является инверсная среда лазера с отрицательным коэффициентом поглощения и отрицательной абсолютной температурой (И.П.Базаров, 1983) и обычная среда с положительной абсолютной температурой.  $P$ -адический переход, т.е. переход из одной  $p$ -адической области в другую часто связан с наличием фундаментальных физических констант. Скорость света в вакууме  $c$  разделяет нашу материю и тахионную материю. Температура  $T=0$  К (абсолютный нуль) является точкой раздела двух сред в лазерах. Комбинация константы  $c$ , гравитационной постоянной  $G$  и массы объекта  $M$  разделяет внешний мир от внутреннего мира черной дыры. Скорость звука разделяет обычный мир и акустическую черную дыру в акустической теории относительности. Вопрос о существовании константы в этом случае остается открытым.

# Физика

Очень важно при подготовке технических специалистов широко использовать компьютерное моделирование. Для этого в курсе информатики вводится курсовая работа. Содержание курсовой работы определяется как создание математической или информационной модели какого-либо явления или математической задачи.

Выделяются три основные направления в заданиях для курсовых работ: рассмотрение математических моделей с последующим численным анализом в рамках того или иного специализированного пакета; создание информационных моделей на базе соответствующих приложений, исследовательская работа, включающая создание программного приложения.

В поддержку традиционных форм обучения на кафедре изданы задачник по математике и методическое пособие для курсового проектирования по информатике. Также разработан и внедрен комплекс лабораторных работ по курсу «Информатика» для второго семестра 1-го курса. На основе данного комплекса разработан лабораторный практикум, который знакомит с основными понятиями Delphi и дает знания, необходимые для создания реальных приложений.

На данном этапе обучения в ВУЗе сокращены до минимума некоторые виды контроля успеваемости студентов. Поэтому приходится искать пути проверки степени усвоения материала студентами методами, не требующими больших временных и материальных затрат. Здесь эффективным методом является тестирование. Тестирование можно проводить по различным разделам математики для промежуточного контроля успеваемости студентов. Тесты могут содержать теоретические упражнения, практические задания.

На кафедре инженерной математики разрабатывается тестовый пакет заданий для текущего контроля успеваемости студентов по математике. В бумажном варианте подготовлены тесты по темам: линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, пределы, дифференцирование, функции нескольких переменных, неопределенный и определенный интеграл. Работки по данной тематике будут продолжены в последующие годы.

Наряду с инженерными специальностями на приборостроительном факультете БНТУ готовятся специалисты с углубленной математической подготовкой и широким использованием компьютерных методов. Для экономических специальностей в курс математики включены разделы математического программирования. В дисциплине «Прикладная математика» для специальностей ПСФ рассматриваются способы построения математических моделей, методы аналитического или приближенного решения математических задач, исследуются условия корректности постановки задачи, условия существования, единственности, устойчивости решения. Изучение приводится на примерах классических постановок задач и методов решения: решение систем линейных и нелинейных уравнений методом итерации, прогонки, аппроксимация функций методами интерполяции, наименьших квадратов, решение краевых задач для дифференциальных уравнений с помощью вариационных методов, краевых задач для уравнений математической физики, решение задач статистики и обработки данных. При этом решаемые задачи упрощаются настолько, насколько рассматриваемая модель не теряет связь с реальным объектом. Решение задач выполняется на компьютерах с применением универсальных математических пакетов MathCAD, MatLab, Statistica и др.

Основная цель преподавания дисциплины «Прикладная математика» заключается в освоении методов вычислительной математики и общих принципов использования современных аппаратных и программных средств для решения задач моделирования, проектирования и конструирования, анализа явлений, процессов и устройств, при поиске оптимальных решений, обработке результатов эксперимента.

Для достижения этой цели разработан и постоянно совершенствуется лабораторный практикум по дисциплине. В связи с введением курса прикладной математики возникла необходимость пересмотра содержания лабораторных работ для третьего семестра второго курса. Основной акцент в этих работах ставится на возможности программирования средствами пакета MathCAD и решения с помощью таких программ математических и прикладных задач.

На нашей кафедре разработан учебно-методический комплекс по математике и информатике, содержащий следующие направления: электронный конспект лекций; лабораторные практикумы по информатике и математике, разработаны рабочие программы по курсам «Прикладная математика» и «Механика разрушений»; изданы учебное пособие и задачник, разработаны пакеты заданий по текущему контролю знаний.

В рамках создания компьютерного курса математики на кафедре созданы в электронном варианте лекции по математике в двух частях.

С целью внедрения современных технологий в базовые информационные курсы на кафедре разработаны и используются лабораторный практикум по информатике и лабораторные работы по математике.

Лабораторный практикум по информатике содержит следующие работы:

1. ПК IBM PC, его структура.
2. Основные компоненты MS DOS, ее функции
3. ОС Windows. Основы графического интерфейса. Управление объектами, многозадачность.
4. Работа с файлами и устройствами в Windows.
5. Тестовый процессор Word
6. Электронные таблицы Excel..
7. Базы данных Access.
8. Локальные компьютерные сети. Технология клиент-сервер.
9. Основные понятия и сервисы глобальной сети Internet.

В лабораторных работах по математике в качестве прикладного средства используется пакет численных расчетов MathCAD. Темы работ соответствуют программе по высшей математике.

Компьютеризация лабораторных работ способствует приобретению студентами опыта математического моделирования, численного решения задач высшей математики. Она сближает курсы информатики и математики, углубляет и расширяет навыки работы на персональном компьютере.



Связь коэффициентов  $a_n, b_n$  и  $c_n^{(\alpha\beta\gamma)}$  определяется преобразованием (12), (14), (15).

Сравнивая разложения (7) и (17) находим  $c_n^{(\alpha\beta\gamma)} = a_n$  ( $n \geq 0$ ), с последующим пересчетом для коэффициентов  $a_n$  исходного разложения (11).

Далее, подставляя (3) в (1) с нулевым граничным условием и приравнивая коэффициенты при одинаковых степенях  $\lambda$ , последовательно находим следующие приближения  $T_k(\bar{r})$ , ( $k > 1$ ). Для этого снова выполняем разложение (11) и по формулам (12), (14), (15), (17) определяем коэффициенты  $a_n$ .

### Литература

1. Савин, Г. Н. Немиш, Ю. Н. Метод возмущения упругих свойств в механике твердых деформируемых тел., - ДАН СССР - 1974, 216, N1, с. 53-55.
2. Nifagin, V. About one method of the decision of 3-d problems of the theory of plasticity., - Jour. Structur. Mech. and Plasticity. - NJ. RU - 2004. - 38, p. 283-289.
3. Александрович, А. И. Применение теории функций двух комплексных переменных к теории упругости / А. И. Александрович - 1977. - ДАН СССР. - 232, N 3.

УДК 51(07.07)

### Методические аспекты преподавания математики и информатики

Глинская Е.А., Прусова И.В., Прихач Н.К.

Белорусский национальный технический университет

На кафедре инженерной математики противоречие между возрастанием требований к математическому образованию и уменьшением количества часов, отводимых на изучение математических дисциплин, разрешается совершенствованием методики преподавания математики. Ключевую позицию среди современных технологий занимает компьютеризация учебного процесса.

$$\begin{aligned} \kappa^k &= a_k \kappa + b_k; \\ \overline{\kappa^k} &= a_k \overline{\kappa} + b_k; \end{aligned} \quad (13)$$

где коэффициенты  $a_k$  и  $b_k$  определяются рекуррентными соотношениями:

$$\begin{aligned} a_k &= I_1 a_{k-1} + b_{k-1}; \\ b_1 &= 0; \\ a_1 &= \hat{e}. \end{aligned}$$

Следовательно, полиномы вида (12) являются квазилинейными формами, аналогичными квазилинейным формам  $\kappa^k$  и  $\overline{\kappa^k}$  (13):

$$\begin{aligned} P_n(\kappa) &= \alpha_n \kappa + \beta_n \overline{\kappa} + \gamma_n \hat{e}; \\ \overline{P_n(\kappa)} &= \alpha_n \overline{\kappa} + \beta_n \kappa + \gamma_n \hat{e}. \end{aligned} \quad (14)$$

с действительными коэффициентами:

$$\begin{aligned} \alpha_n &= -R^2 \sum_{k \geq 2}^{\infty} (n-k+1) p_{n-k-1} p_{k-2}; \\ \beta_n &= -R^2 \sum_{k \geq 2}^{\infty} (n-k+1) p_{n-k-2} p_{k-1}; \\ \gamma_n &= R^2 \sum_{k \geq 2}^{\infty} (n-k+1) (p_{n-k-1} p_{k-1} + R^2 p_{n-k-2} p_{k-2}), \end{aligned} \quad (15)$$

где  $p_n$  — однородные действительные полиномы трех переменных  $(x_1, x_2, x_3)$ , связанные рекуррентными формулами:

$$P_n = p_{n-1} p_1 - I_2 p_{n-2}, \quad (16)$$

где  $p_0 = 1, p_1 = 2x_1, I_2 = R^2$ .

Таким образом, решение (11) также может быть преобразовано в ряд по действительным однородным полиномам:

$$T_1(\overline{r}) \rightarrow \sum_{n \geq 0}^{\infty} b_n p_n(I_1, R^2) \rightarrow \sum_{n \geq 0}^{\infty} c_n^{(\alpha \beta \gamma)} x_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma, \quad (17)$$

где  $n = \alpha + \beta + \gamma$ .

перегруппировку своих слагаемых в виде однородных действительных полиномов:

$$f(\bar{\rho}) \rightarrow \sum_{n \geq 0} d_n^{(\alpha\beta\gamma)} x_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma, \quad (7)$$

где  $d_n^{(\alpha\beta\gamma)}$  — известные коэффициенты,  $\alpha + \beta + \gamma = n$ .

Пусть  $\varphi(\kappa) \in \partial D \cup \text{Int } D := \{|\kappa| \leq R\}$  —  $C^2$ -потенциал. Тогда решение гармонического уравнения (11) в комплексной форме:

$$T_1(\bar{r}) = \frac{1}{2} (\varphi(\kappa) + \overline{\varphi(\kappa)}) = \text{Re } \varphi(\kappa). \quad (8)$$

Матрица  $\bar{\kappa} = R\kappa^{-1} = \frac{R^2}{\kappa}$  определена операцией инверсии и является аргументом комплексной функции  $\varphi(\bar{\kappa})$ :

$$\varphi(\bar{\kappa}) = \varphi\left(\frac{R^2}{\kappa}\right). \quad (9)$$

Тогда функция  $\varphi(\bar{\kappa})$  является вполне определенной.

Разложим, аналитические в указанных областях функции матричной переменной  $\kappa$  в ряды по однородным аналитическим полиномам:

$$\varphi(\kappa) = \sum_{n \geq 0} a_n P_n(\kappa), \quad |\kappa| < R, \quad (10)$$

$$\overline{\varphi(\kappa)} = \sum_{n \geq 0} a_n \overline{P_n(\kappa)}, \quad |\bar{\kappa}| < R.$$

Теперь решение (8) можно представить в виде:

$$T_1(\bar{r}) = \frac{1}{2} \sum_{n \geq 0} a_n (P_n(\kappa) + \overline{P_n(\kappa)}) = \text{Re} \left( \sum_{n \geq 0} a_n P_n(\kappa) \right). \quad (11)$$

В пространстве  $C^2$  формула для полного однородного аналитического полинома степени  $n$  имеет вид:

$$P_n(\kappa) = \sum_{k \geq 0} (n - k + 1) \kappa^{n-k} \bar{\kappa}^k. \quad (12)$$

Степени  $\kappa^k$  и  $\bar{\kappa}^{-k}$  являются квазилинейными формами:

**Ряды по однородным аналитическим полиномам в  
пространственных нелинейных краевых задачах теории  
теплопроводности**

Севрук А.Б.

Белорусский национальный технический университет

Рассматривается общий метод решения трехмерных краевых задач с неоднородными граничными условиями на основе представлений  $C^2$ -потенциалов в виде ряда по однородным аналитическим полиномам кватернионной переменной:

$$\kappa = \begin{pmatrix} x_1 + ix_2 & x_3 \\ -x_3 & x_1 - ix_2 \end{pmatrix}.$$

Рассмотрим задачу Дирихле для шара радиуса  $R$ :

$$\Delta T(\vec{r}) = \alpha T^2(\vec{r}), \quad (1)$$

$$T(\vec{r})|_{|\partial D|, |\vec{r}|=R} = f(\rho). \quad (2)$$

Разложим  $T(\vec{r})$  по малому параметру  $\lambda$ :

$$T(\vec{r}) = \sum_{k \geq 1}^{\infty} \lambda^k T_k(\vec{v}). \quad (3)$$

Будем считать, что  $T_1(\vec{r})$  — решение соответствующей однородной задачи с ненулевым граничным условием:

$$\Delta T_1(\vec{r}) = 0, \quad (4)$$

$$T_1(\vec{r})|_{|\partial D|, |\vec{r}|=R} = f(\rho). \quad (5)$$

В окрестности произвольного, фиксированного вектора  $\rho \in \partial D$  граничное условие (5) может быть представлено в виде ряда Тейлора:

$$f(\rho) = \sum_{k \geq 0}^{\infty} \frac{1}{k!} (\rho - \rho_0)^k f^{(k)}(\rho) \Big|_{\rho = \rho_0}. \quad (6)$$

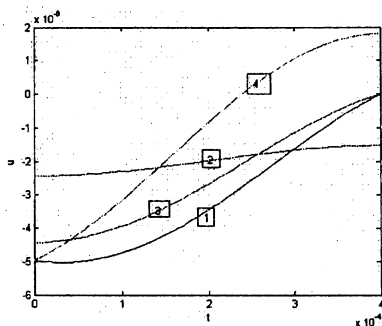
Заметим, что членами разложения (6) являются произведения целых степеней координат вектора  $\rho = (x_1, x_2, x_3) \in \partial D$ . Следовательно, (6) допускает

- 2)  $\dot{u}(0) = 0, \dot{u}(t_1) = 0,$
- 3)  $\dot{u}(0) = 0, u(t_1) = 0,$
- 4)  $u(0) = A_1 + \frac{P}{c}, \dot{u}(t_1) = 0.$

Обозначая решения этих задач  $u_1(t), u_2(t), u_3(t), u_4(t)$  соответственно, заключаем, что решением вариационного неравенства (8) или краевой задачи (5), (7) является функция  $u(t) = \max_{i=1,4} \{u_i(t)\}, 0 \leq x \leq t_1.$

Численное решение указанной последовательности краевых задач, использующее метод пристрелки, позволило оценить: промежуток времени выхода системы на виброударный режим; величину суммарного импульса, передаваемого основанию; значение контактной реакции.

Расчет и графическая интерпретация решения краевой задачи (5), (7) выполнена в пакете Matlab при следующих значениях экспериментальных параметров:  $t_0 = 0, t_1 = 4 \cdot 10^{-4} c,$   
 $A_0 = 5 \cdot 10^{-6} l, x_{\text{н0}} = 0,2 \cdot 10^{-6} l, \alpha = 0,156447, v = 2,48 l / \text{сек},$   
 $P = 45 H, c = 1,859 \cdot 10^8.$



## Литература

1. Анализ схем шаржирования / А.А. Сагарда, В.В. Маковецкий // Журнал «Сверхтвёрдые материалы». 1982. №4. С. 59-66.
2. Ультразвук в поверхностной обработке материалов / М.Г. Киселев, В.Т. Минченя, В.А. Ибрагимов. – Мн.: Тесей, 2001. – 344 с.: илл.

поверхности заготовки на этапе «затягивания» системы в виброударный режим, примем в зависимостях, описывающих динамику элемента, вместо значения амплитуды колебаний выходного торца концентратора  $A_0$  значение

$$A_1 = A_0 - 2x_{\text{НО}} \dot{a}^{\alpha\nu}, \quad (6)$$

(здесь параметры  $x_{\text{НО}}, \alpha, \nu$  - находятся экспериментально).

Т.о., возникает краевая задача с ограничениями типа неравенств:

$$\begin{aligned} u(0) &\leq A_1 + \frac{P}{c}, & u(t_1) &\geq 0, \\ \dot{u}(0) &\leq 0, & \dot{u}(t_1) &\geq 0. \end{aligned} \quad (7)$$

Можно показать, что в области  $\Omega = (0, t_1)$  в пространстве функций  $V = L_2(0, t_1)$  со скалярным произведением вида

$$(g, v) = \int_0^1 g(t)v(t)dt, \text{ здесь } g(t) \in L_2(0, t_1), (Av, \omega) = \int v'(t) \cdot \omega'(t)dt.$$

Задача (5), (7) соответствует решению вариационного неравенства

$$\int_0^1 \dot{u}(t)(\dot{v}(t) - \dot{u}(t))dt \geq \int_0^1 g(t)(v(t) - u(t))dt. \quad (8)$$

Требуется найти для заданного множества  $K$  элемент  $u \in K$  такой, чтобы неравенство (8) выполнялось для всех  $\omega \in K$ .

$$\text{Возьмем } K = \left\{ v \in L_2(0, t_1), v(0) \leq A_1 + \frac{P(1-f_1)}{c}; v(t_1) \geq 0 \right\}.$$

Для нахождения приближенного решения  $u \in K$  вариационного неравенства (8) можно решать последовательность двухточечных краевых задач для дифференциального уравнения (5) и рассмотреть верхнюю грань этих решений. В данном случае имеется только четыре возможности для выбора множества  $S \subset \Omega$ . Итак, Если  $\Omega = (0, t_1)$ , то граница состоит из двух точек 0 и  $t_1$ .

Т.о., возникает конечная последовательность двухточечных краевых задач при следующих граничных условиях:

$$1) u(0) = A_1 + \frac{P}{c}, u(t_1) = 0,$$

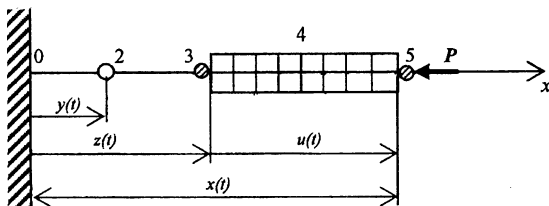


Рис.1

где 1 – диск, который в силу синфазности считается абсолютно жестким.

2 – промежуточный элемент массы  $m$ ,

3 – присоединенная масса  $\mu$  вибратора (4),

5 – масса  $M$ , нагружаемая усилием в вибраторе и статической силой  $P$ .

Примем (естественное для выбранной конструкции) условие

$$m \ll \mu \ll M \quad (1)$$

и обозначим  $f_1(t) = A_1(1 - \cos(\omega t + \varphi))$  - характеристику УЗК-вибратора с частотой  $\omega$ . Усилие, развиваемое в нем определяется зависимостью

$$R = c \begin{cases} f_1 - u, & f_1 - u \geq 0; \\ 0, & f_1 - u < 0; \end{cases} \quad (2)$$

где  $u$  - перемещение торца вибратора (рис. 1),

$$R = \begin{cases} c(u - f_1), & u - f_1 \geq 0; \\ 0, & u - f_1 < 0. \end{cases}$$

Начало отсчета  $t=0$  выберем в момент наибольшего сближения (остановки) массы  $M$  с основанием  $x=0$  и рассмотрим первую фазу отхода устройства от основания, когда шарик 2 и торец 3 к нему прижаты:

$$y(t) = 0; u(t) = x(t); (0 \leq t \leq t_1). \quad (3)$$

Уравнение движения запишется:

$$M\ddot{x} = R - P; M\ddot{x} = P - R, \quad (4)$$

или с учетом (2), (3):

$$\ddot{u} + \lambda^2 u = \lambda^2 f_1 + \frac{P}{M} \left( \lambda^2 = \frac{c}{M} \right). \quad (5)$$

Заметим, что для учета вращательного движения рабочей поверхности деформирующего элемента относительно

**Вариационные неравенства в математических моделях  
поверхностной обработки материалов**

Нифагин В.А., Кондратьева Н.А.

Белорусский национальный технический университет

В теории обработки поверхностей важным этапом является процесс шаржирования, который предполагает создание на боковых сторонах заготовок режущего слоя, путем закрепления на них зерен микропорошков.

Для обеспечения эффективного насыщения поверхности диска зернами абразивного материала необходимо произвести анализ основных факторов, влияющих на качество шаржирования поверхностей, определяющими из которых являются динамика и кинематика процесса.

Математические модели, описывающие указанные факторы, изучались в работах [1, 2], где было показано, что на процесс шаржирования существенно влияет величина давления на абразивные зерна, их геометрические и прочностные характеристики; время обработки и т.д.

Исследования показали, что для повышения качества шаржирования кристаллов необходимо их внедрение в материал подложки осуществлять за счет динамических усилий, действующих нормально к шаржируемой поверхности.

Кроме того, с целью гарантированной доставки частиц в зону шаржирования, следует обеспечить дискретный (виброударный) режим контактного взаимодействия поверхности инструмента и обрабатываемого слоя, при котором величина образующегося между ними зазора превышает исходный размер кристаллов.

В [2] была предложена акустическая система для шаржирования распиловочных дисков ультразвуком с промежуточным элементом.

С целью расчета динамики движения системы в одномерном периодическом виброударном режиме примем расчетную схему в виде (Рис. 1):



**Избранные проблемы  
математической физики, теории  
обработки информации.  
Методические аспекты  
преподавания математики и  
информатики**

где  $r$  – объемная плотность электрического заряда

$$\lim_{DS \rightarrow 0} \frac{\oint Hd\ell}{DS} = rot_n H = d_n,$$
$$div B = 0,$$

где  $d$  – плотность тока

Алгоритм создания КЛЭМП, скорее всего, следует трактовать, как экспериментально – теоретический.

Цикл исследований заключается в следующем (рисунок 3):

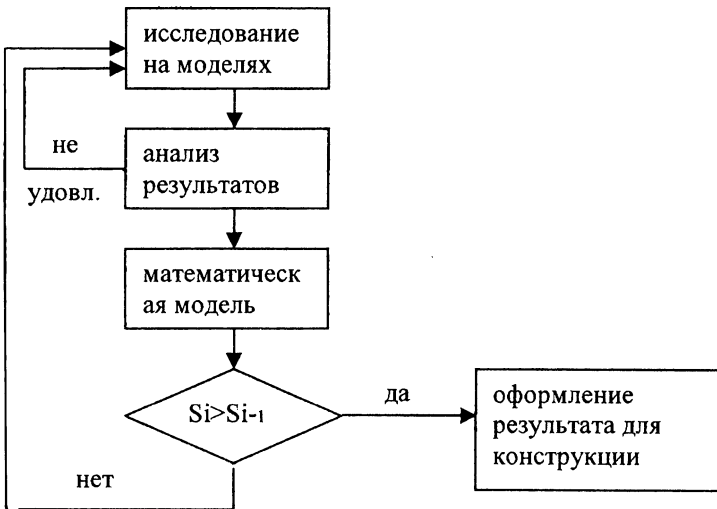


Рисунок 3 – Алгоритм создания КЛЭМП

В итоге, только сочетание эксперимента и математической обработки ведут к практической реализации полученных результатов и ускоренного внедрения новой техники.

Чтобы увеличить мощность надо увеличивать обе составляющие  $E$  и  $H$ . Однако в существующих линиях электропередачи (ЛЭП) составляющая  $H$  мала. Увеличение мощности передачи достигается за счет увеличения напряженности электрического поля, что привело к предельным номинальным напряжениям до 1150 кВ. Поэтому в перспективе КЛЭМП будут иметь вид (рисунок 2).

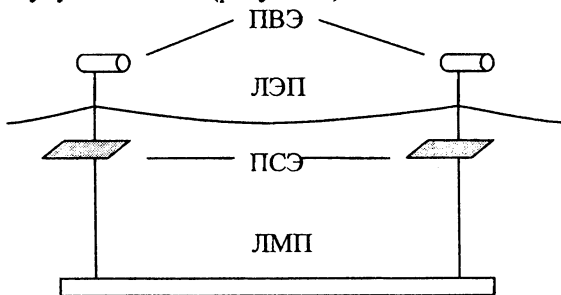


Рисунок 2 – Перспектива развития КЛЭМП

На рисунке 2:

ПВЭ - преобразователи ветровой энергии;

ЛЭП - линия электропередачи;

ПСЭ - преобразователи солнечной энергии;

ЛМП - линия магнитопередачи.

В этих линиях можно увеличивать мощность передачи за счет магнитной проводимости и напряженности магнитного поля. Физические процессы, проходящие в ЛЭП, можно характеризовать уравнениями Максвелла.

Уравнения Максвелла в физическом смысле трактуется как

$$\epsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t} = \text{rot } H,$$

$$\mu_0 \frac{\partial H}{\partial t} = \text{rot } E,$$

т.е. изменения во времени электрического поля создает магнитное, изменение магнитного поля создаёт электрическое поле

$$\lim_{DS \rightarrow 0} \frac{\oint E dt}{DS} = \text{rot}_n E = - \frac{\partial B}{\partial t},$$

$$\text{div } E = \frac{\rho}{\epsilon},$$

## Алгоритм создания комплексной линии электро-магнито передачи (КЛЭМП)

Ковзелев С.Н.

Белорусский национальный технический университет

В перспективе развития электроэнергетики будут созданы КЛЭМП, в которые войдут новые технические решения: электрические, магнитные линии с преобразователями неисчерпаемых источников энергии. Предпосылками таких технических решений является математическая трактовка потоков энергии  $W$ :

$$W = W_E + W_H = \frac{ED}{2} + \frac{BH}{2},$$

где  $E$  - напряжённость электрического поля;  $D$ -вектор смещения;

$B$  - магнитная индукция;  $H$  - напряжённость магнитного поля.

Векторы  $D$  и  $E$  и соответственно  $B$  и  $H$  связаны соотношениями:

$$D = \epsilon_0 E,$$

$$B = \mu_0 H,$$

где  $\epsilon_0$  и  $\mu_0$  - постоянные, характеризующие соответственно электрические и магнитные материалы.

Мощность потока энергии в пространстве линий электро-магнитопередачи определяется вектором Пойтинга  $S$  который характеризует мощность потока энергии отнесённую к единице поверхности (рисунок 1).

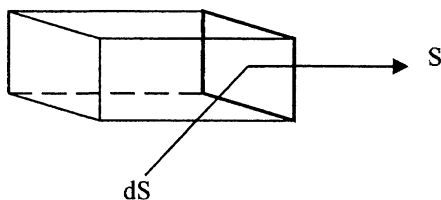


Рисунок 1 – Мощность, отнесенная к площади

$$S = EH,$$

### Тест 1. Векторное и смешанное произведение

1. Может ли вектор  $\vec{a}$  составлять с осями координат углы  $\alpha, \beta, \gamma$ , если  $\alpha=45^\circ, \beta=60^\circ, \gamma=120^\circ$ ?

а) да; б) нет.

(Обведите правильный ответ).

2. Какой из нижеприведенных ответов соответствует  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ , если угол между векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $\frac{\pi}{6}$ ,  $|\vec{a}|=5$ ,  $|\vec{b}|=2$ ?

Ответы: а)  $5\sqrt{3}$ ; б) 5; в) 10.

3. Даны векторы  $\vec{a}(3, -1, -2)$  и  $\vec{b}(1, 2, -1)$ . Какой из нижеприведенных ответов соответствует площади параллелограмма, построенного на этих векторах?

Ответы: а)  $\sqrt{59}$ ; б)  $\sqrt{75}$ ; в)  $\sqrt{86}$ .

4. Компланарны ли векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ , если  $\vec{a}(0, 2, 3), \vec{b}(-1, 2, 3), \vec{c}(5, 10, 15)$ ?

а) да; б) нет.

(Обведите правильный ответ).

5. Какой ориентации тройка векторов  $A_1A_2, A_1A_3, A_1A_4$ , если  $A_1(0, 1, 3), A_2(1, -2, 7), A_3(2, 1, -4), A_4(0, 1, 2)$ ?

а) левая; б) правая; в) векторы компланарны.

(Обведите правильный ответ).

Сравнение ответа студента с эталоном теста дает возможность определить коэффициент усвоения  $k = \frac{a}{p}$ , где  $a$  -

число правильно выполненных операций,  $p$  - число существенных операций. Коэффициент усвоения принимает значения от 0 до 1. При усвоении знаний с коэффициентом  $k > 0,7$  можно считать, что студент овладел данным уровнем деятельности.

1. Беспалько, В.П. Программированное обучение. - М.: Высшая школа, 1970.

2. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989.

течении короткого времени получать представление о качестве усвоения обучающимися как теоретического, так и практического материала; составлять задания в объеме темы, раздела, всего изучаемого курса; осуществлять дифференциацию обучения.

Вместе с тем, мы считаем, что тестовый контроль приемлем тогда, когда система проверки охватывает только ответы, опуская при этом сами способы решения. Такой вид контроля не может и не должен прослеживать логику рассуждений студентов и способность к решению ряда задач.

Если придерживаться той системы уровней обучения, которая разработана В.П. Беспалько [1], то все математические задания в зависимости от их трудности можно разбить на 4 класса.

К первому классу можно отнести задания, в которых от обучаемого требуется проявить свои знания в области распознавания объектов изучения путем подведения их под известный обучаемому принцип, правило, закономерность.

Например, проверка знаний основных формул, правил, формулировок теорем и т.п. (выполнение подобных заданий происходит на уровне памяти).

Ко второму классу отнесем те задания, выполнение которых требует воспроизведения знаний об изучаемых объектах, их свойствах на уровне понимания.

К третьему классу отнесем те задания, которые позволяют проверять умение обучаемого применять теорию к решению практических задач на основе использования какого-либо образца.

Задания четвертого класса должны носить проблемный или творческий характер. Это, как правило, задачи нестандартного типа. Их решение связано с поисковой творческой деятельностью обучаемых (уровень трансформации).

Тесты можно подразделить: тест опознания; тест различения, тест классификации; вычислительный тест; конструктивный тест, тест “типичная задача”, тест для выявления творческих возможностей и т.д.

Например, тест опознания (выбор из альтернативы “да” – “нет”), тест вычислительный.

**Тест по высшей математике – один из способов управления познавательной деятельностью студентов**

Ерошевская Е.Л., Ерошевская В.И., Евдокименко Р.М.  
Белорусский национальный технический университет

Преподавателям и студентам вузов в течение учебного семестра целесообразно иметь точные сведения об эффективности своей работы с целью своевременной ее корректировки. Для этого необходим текущий контроль, проводить который в виде контрольной работы нет возможности из-за ограниченности учебного времени.

Одним из наиболее удобных способов диагностики знаний, умений, навыков студентов, по сравнению с другими способами контроля является тест по предмету.

Родоначальником тестового движения можно назвать английского ученого психолога Френсиса Гальтона. В 1884-1885 годах он сделал первый шаг на пути создания объективных методов оценки способностей и свойств личности. Широкое использование тестов началось с 1905 г., когда во Франции психолог А. Бине вместе с врачом Т. Симоном разработали систему заданий для диагностики умственно отсталых детей. Бине и Симон приложили к тесту стандартную инструкцию по проведению тестирования.

В качестве средства скорой и объективной оценки знаний учащихся тесты были предложены Э. Тарндайком в начале 20 века. Разные аспекты тестового контроля знаний нашли отражение в работах Т.А. Ильиной, И.И. Гольдвассера, С.А. Гуцановича, А.М. Радькова и других.

Тесты необходимы студентам для самоконтроля, преподавателям – для объективной проверки и оценки знаний студентов. Тесты необходимы преподавателям для управления процессом обучения студентов (обеспечивают наличие обратной связи и получение достоверной информации о том, какие именно трудности испытывали студенты при ответе на вопросы, что не умели применить, воспроизвести и т.д.).

Тест может иметь несколько уровней сложности и позволяет как вид контроля учитывать индивидуальные особенности каждого студента в ходе проверки результатов обучения; в

$$Q(t) \leq A = \text{const.} \quad (3)$$

В начальной стадии нагрева, когда растягивающие термонапряжения не достигли еще максимально допустимой величины, ограничиться только ими. Начиная с момента времени  $t_1$ , когда  $\sigma_{\max} \leq \sigma^*_{\min}$ , необходимо кроме ограничения (3) учитывать и ограничение (2). Момент времени  $t_1$  определяется из условия  $u(s, t_1) = u_0 + \Delta u_{\max}$ , где  $\Delta u_{\max}$  – максимально допустимый перепад температур по толщине пластины с точки зрения допустимых термонапряжения. Величину  $\Delta u_{\max}$  можно найти из формулы

$$\sigma^*_{\max} = \frac{\beta E}{1 - \Theta} \frac{\Delta u_{\max}}{3} \frac{f(\mu)}{\mu^2}, \text{ если } \min u(x, t) \geq \delta, -s < x < s,$$

где  $\delta$  - температура, при которой материал имеет достаточную пластичность для погашения термонапряжений; можно учитывать только ограничения (3).

Момент времени  $t_2$ , когда ограничение (3) теряет силу, может быть определен из выражения  $u(s, t_2) = \delta + \Delta u_{\max}$ .

Следовательно, для выполнения ограничений на внутренние термонапряжения  $\sigma_{\max}$  при использовании соотношения (3) необходимо знать температуру поверхности пластины  $u(s, t)$  из (1) [3].

Тогда определяются моменты времени  $t_1$  и  $t_2$ , между которыми должно быть выполнено ограничение (3), использующее также текущее значение температуры поверхности  $u(s, t)$ ,  $t_1 \leq t \leq t_2$ .

## Литература

1. Гейтвуд, Б.Е. Температурные напряжения. – М.: Наука, 1969.
2. Бутковский, А.Г. Методы управления системами с распределенными параметрами. – М.: Наука, 1975.
3. Воронова, Н.П., Михнова, Р.В. Разработка оптимального по времени режима работы печи садового типа. // Изв. вузов. Энергетика. - 1996, № 1-2. – С. 72-75.



функция от коэффициента несимметричности нагрева;

$\mu = \frac{s+c}{2s}$ ,  $c$  - константа, которая при нагреве постоянным

тепловым потоком в регулярном режиме дает параболическое распределение температуры по толщине пластины

$$u(x, t) = c(t) + c_1(x+c)^2,$$

где  $c(t)$  - линейная функция времени;  $c_1$  - константа.

Для пластины функция  $f(\mu)$  определяется следующим образом [2]

$$\left. \begin{array}{l} 3(\mu-1) + \frac{1}{\mu}, \mu < 1 \\ 3 - \frac{2}{\mu}, \mu \geq 1 \end{array} \right\} \text{ для } \sigma_{\max}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3 - \frac{2}{\mu}, \mu < 0,5 \\ \frac{1}{\mu-3}, \mu \geq 0,5 \end{array} \right\} \text{ для } \sigma_{\min}$$

При нагреве наиболее опасны растягивающие напряжения, поэтому введем ограничение  $\sigma_{\max} \leq \sigma_{\min}^*$ , где  $\sigma_{\min}^*$  - предельно допустимое растягивающее напряжение. На основании этого ограничения можно определить максимально допустимое значение теплового потока и в свою очередь по граничному условию задачи (1) - ограничение на температуру греющей среды

$$Q(t) = u(s, t) + \frac{c_m}{\alpha s f(\mu)}, \quad (2)$$

где  $c_m = \frac{3\lambda(1-\Theta)\sigma_{\max}^*}{\beta E}$  - коэффициент, зависящий только от материала нагреваемого тела.

В регулярном режиме нагрева можно через внешний теплообмен судить о температурных напряжениях в пластине.

Практическое применение формулы (2) позволяет при ограничении на температуру греющей среды

## Управление нагревом термически массивного тела с учетом термонапряжений

Воронова Н.П., Казакова Е.И.\*

Белорусский национальный технический университет  
Донецкий национальный технический университет\*

Рассмотрим теплотехнический процесс, описываемый системой

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial u(l, \varphi)}{\partial \varphi} = \frac{\partial^2 u(l, \varphi)}{\partial l^2}, \\ \frac{\partial u}{\partial l} = Bi[Q(\varphi) - u(l, \varphi)], \\ -\frac{\partial u}{\partial l} \Big|_{l=-1} = Bi[Q(\varphi) - u(l, \varphi)], \quad u(l; 0) = \nu \\ -(1 - \chi) \leq Q(\varphi) \leq 1 + \chi, \end{array} \right. \quad (1)$$

где  $\varphi = \frac{at^2}{s^2}$  - безразмерное время;  $l = \frac{x}{s}$  - безразмерная

толщина ( $-1 \leq l \leq 1$ ),  $Bi = \frac{\alpha s}{\lambda}$  - критерий Био;  $\nu$  - безразмерная начальная температура;  $\chi$  - безразмерная температура (критерий несимметричности нагрева,  $|\chi| < 1$ );  $u(l; \varphi)$  - температура;  $Q(\varphi)$  - температура греющей среды.

Система (1) описывает процесс нагрева пластины толщиной  $2S$ , для которой  $a, \lambda, \alpha$  - соответственно температуропроводность и теплопроводность материала пластины и коэффициент теплоотдачи.

Распределение температурных напряжений в пластине согласно [1] приводит к максимальным растягивающим  $\sigma_{\max}$  и сжимающим  $\sigma_{\min}$  напряжениям в виде

$$\sigma_{\max \min} = \frac{\beta E}{1 - \Theta} \frac{s}{3} \frac{\partial u}{\partial x} \Big|_{x=s} f(\mu),$$

где  $\beta$  - коэффициент линейного температурного расширения;  $E$  - модуль упругости;  $\Theta$  - коэффициент Пуассона;  $f(\mu)$  -

$$\begin{aligned} \Delta_1 f(x) &= \frac{f(x+\pi) - f(x-\pi)}{2} = \\ &= \frac{e^{\pi d_x} * f(x) - e^{-\pi d_x} * f(x)}{2} = \left( \frac{e^{\pi d_x} - e^{-\pi d_x}}{2} \right) * f(x) = \\ &= Sh \pi d_x * f(x). \end{aligned}$$

Тогда центральная разность 2-го порядка будет равна

$$\begin{aligned} \Delta_2 f(x) &= \frac{1}{2} \left[ \frac{f(x+2\pi) - f(x)}{2} - \frac{f(x) - f(x-2\pi)}{2} \right] = \\ &= \frac{1}{2} \left[ \frac{e^{2\pi d_x} * f(x) + e^{-2\pi d_x} * f(x)}{2} - f(x) \right] = \\ &= \frac{1}{2} \left[ \frac{e^{2\pi d_x} + e^{-2\pi d_x}}{2} * f(x) - f(x) \right] = \frac{1}{2} (ch 2\pi d_x - 1) * f(x) = \\ &= Sh^2 \pi d_x * f(x). \end{aligned}$$

Таким образом обосновано наличие квадрата в числителе выражения (3). Вид знаменателя в (3) выбирается из тех соображений, что его степень не должна превосходить степени числителя. Найденные коэффициенты следует подставить в соответствующие ряды и исследовать их на сходимость.

### Литература

1. Бари, Н.К. Тригонометрические ряды // М. Физматгиз. – 1961. – 936 с.
2. Зигмунд, А. Тригонометрические ряды // М. Мир – 1965; Т.1 – 615с; Т.2 – 537 с.
3. Акимов, В.А. Операторный метод решения задач теории упругости. // Диссертация канд. физ. мат. наук, Минск, 1992. – 136 с.
4. Акимов, В.А. Вычисление коэффициентов рядов Фурье операторным методом. // Материалы Республиканского научно-методического семинара преподавателей вузов Белоруси. Минск, 15-17 июня 2000 г./ Минск, Технопринт, 2001. – С.43-47.

$$f_v(x) = \frac{f(x) + f(-x)}{2} = \frac{e^{ax} + e^{-ax}}{2} = Chax \quad \text{составляющие.}$$

Для определенности рассмотрим разложение лишь в нечетный ряд, так как вопрос о разложении в четный ряд решается, аналогично, а для разложения в ряд общего вида их следует просуммировать

Отметим то обстоятельство, что метод Фурье не позволяет найти коэффициенты в разложении (1), так как здесь придется столкнуться с неберущимся интегралом вида

$$\int_{-1}^1 \frac{Shax}{x} \cos kx dx, \quad \text{хотя интеграл} \quad \int_{-1}^1 Shax Sincx dx \quad \text{является}$$

берущимся. Развиваемый автором операторный метод нахождения коэффициентов в ортогональных и неортогональных рядах [3,4] позволяет найти искомые

коэффициенты  $A_k^n, B_k^n, C_k^n$ . В этой связи операторный метод является обобщением метода Фурье, имеющего место только для ортогональных рядов, на случай неортогональных рядов, а сами ряды (1) и (2) следует считать специальным видом неортогональных рядов. Остановимся вкратце на некоторых характерных особенностях использования операторного метода в

данном случае. Здесь вместо оператора  $D_1 = \frac{Sh \pi d_x}{1 + d_x^2 / k^2}$ , где

$d_x = \frac{d}{dx}$ , требуется применять операторы

$$D_{11} = \frac{Sh^2 \pi d_x}{(1 + d_x^2 / k^2)^2}, \quad D_{12} = \frac{Sh^2 \pi d_x}{1 + d_x^2 / k^2}, \quad (3)$$

или их линейную комбинацию. Наличие в числителе квадрата оператора дифференцирования бесконечно высокого порядка основано на понятии центральной разности 2-го порядка. Для центральной разности 1-го порядка, на основании известного [3,4] тождества  $f(x + \pi) = e^{\pi d_x} * f(x)$ , получаем

## О разложении функций в тригонометрические ряды специального вида

Акимов В.А.

Белорусский национальный технический университет

Составной частью одного из важнейших разделов высшей математики, занимающегося исследованием ортогональных рядов, является обстоятельно изученная тема, получившая название «Ряды Фурье»[1,2]. Она имеет большое научное и прикладное значение. Начиная с XIX века ею занимаются многие известные ученые всего мира. Но, не смотря на это, еще не получили своего завершения исследования разложения в ряды вида

$$f_n(x) = \sum_k A_k^n \sin kx + \sum_k B_k^n x \cos kx,$$

$$f_n(x) = \sum_k C_k^n (\sin kx + x \cos kx). \quad (1)$$

Здесь  $f_n(x)$  - некоторая нечетная бесконечно дифференцируемая функция,  $A_k^n, B_k^n, C_k^n$  - искомые коэффициенты. Аналогичный вид имеет место разложение в четные ряды

$$f_q(x) = \sum_k A_k^q \cos kx + \sum_k B_k^q x \sin kx,$$

$$f_q(x) = \sum_k C_k^q (\cos kx + x \sin kx). \quad (2)$$

Если исходная функция не является ни четной ни нечетной, то ее разложению в тригонометрический ряды будут присутствовать коэффициенты вида (1) и вида (2)

Возьмем гладкую, бесконечно дифференцируемую функцию  $f(x) = e^{ax}$   $-1 \leq x \leq 1$  и выделим из нее нечетную

$$f_n(x) = \frac{f(x) - f(-x)}{2} = \frac{e^{ax} - e^{-ax}}{2} = Shax$$

и четную

необходимо найти сумму квадратов его ординат, разделить эту сумму на время суммирования и далее применить к полученному частному операцию осреднения. В пределе вместо суммы берется интеграл и, следовательно:

$$D_{y.с} = [1/T \int_0^T M_j^2 \exp(-2nt) \sin^2(vt + \delta_j) dt] =$$

$$= [\frac{M_j^2 T}{T_j} \int_0^T \exp(-2nt) \sin^2(vt + \delta_j) dt]. \quad (8)$$

Погрешность в вычислении будет мала, если начало каждой синусоиды считать с момента, предшествующего амплитуде  $M_j$ , при котором  $M_{y.с}(t) = 0$ . В этом случае  $\delta_j = 0$  и зависимость (8) существенно упрощается:

$$D_{y.с} = \frac{0,25M^2}{nT_j} (1 - \exp(-2nT_j)). \quad (9)$$

### Литература

1. Конструирование и расчет колесных машин высокой проходимости / Под редакцией Н. Ф. Бочарова, Л. Ф. Жеглова. М.: Машиностроение, 1994
2. Микулик, Н. А. Динамические системы с реактивными шпьями. – Мн. Выш. школа, 1985
3. Рейзина, Г. Н. Вибронагруженность систем поддрессоривания многоопорных машин. – Мн.: ВУЗ-ЮНИТИ, БГПА, 1999
4. Микулик, Н. А., Рейзина, Г. Н. Обоснование математических моделей сложных нелинейных динамических систем / Машиностроение и техносфера XXI века: Сб. трудов XI МНТК. Донецк, 2004

В переходных процессах использование частотных характеристик затруднительно в силу громоздкости решений. Ниже рассматривается метод, позволяющий определить искомые характеристики с достаточной для практических целей точностью.

Реальный процесс нагружения упругого звена системы является двухкомпонентным:

$$M_y(t) = M_{y,n}(t) + M_{y,e}(t).$$

Низкочастотная составляющая представляет собой импульсный случайный процесс  $M_{y,n}(t)$ . Она является результатом преобразования внешних воздействий динамической системой в ее установившемся движении.

Высокочастотная составляющая  $M_{y,e}(t)$  состоит из следующих друг за другом затухающих синусоид. Начальная амплитуда каждой синусоиды  $M_j$  и общая продолжительность каждого участка колебания  $T_j$  – случайные величины. Математическое ожидание текущих значений ординат высокочастотной составляющей равно нулю. Для нахождения дисперсии  $D_{y,e}$  представим реализацию этой составляющей  $M_{y,e}(t)$  продолжительностью  $T$  в виде суммы затухающих синусоид. Каждое слагаемое этой суммы отличается от нуля только на участке продолжительностью  $T_j = t_{kj} - t_{nj}$ . Здесь  $t_{kj}$  – время окончания рассматриваемого участка;  $t_{nj}$  – время начала участка.

Таким образом,

$$M_{y,e} = \sum_{j=1}^l M_j \exp(-nt) \sin(\nu t + \delta_j),$$

где  $M_j, \delta_j$  – случайные начальные амплитуды и фаза колебаний;  $l = T/T_j$  – общее количество участков за время  $T$ ;  $n$  – параметр, характеризующий затухание колебаний.

Так как  $|M_{y,e}(t)| = 0$ , то после соответствующих преобразований  $D_{y,e}$  стационарного и эргодического процесса

$S_{\varphi l}, S_{\varphi l \varphi k}$  – спектральные и взаимные спектральные плотности на входе в систему.

Учитывая, что на систему действуют два возмущающих момента  $M_{\partial}(t)$  и  $M_C(t)$ , спектральная плотность на выходе имеет вид:

$$S_{y_k}(\omega) = |W_{k1}(i\omega)|^2 S_{\varphi 1}(\omega) + |W_{k2}(i\omega)|^2 S_{\varphi 2}(\omega), \quad (4)$$

где  $S_{\varphi 1}(\omega), S_{\varphi 2}(\omega)$  – спектральные плотности воздействия от первого входа – крутящего момента двигателя  $M_{\partial}(t)$  и от второго входа – момента сопротивления движению  $M_C(t)$ ;  $|W_{k1}(i\omega)|^2; |W_{k2}(i\omega)|^2$  – квадраты модулей передаточных функций от первого и второго входа.

Спектральная плотность воздействия от момента сопротивления движению формируется с помощью колебательной системы подвески («вход») от микропрофиля дороги и расположена в низкочастотной части спектра частот ( $\omega < 100 \text{ с}^{-1}$ ).

Крутящий момент от двигателя можно представить в виде

$$M_{\partial}(t) = M_0 + \sum_{i=1}^n A_k \sin(k\omega_{\beta}t + \varphi_k),$$

где  $M_0$  – средний крутящий момент;

$A_k$  – амплитуда;

$\varphi_k$  – начальная фаза  $i$ -ой гармоники;

$\omega_{\beta}$  – угловая скорость вращения коленвала;

$n$  – число гармоник.

Корреляционная функция этого крутящего момента имеет вид:

$$R(\tau) = M_0^2 + \sum_{k=1}^n \frac{M_k^2}{2} \cos \omega_k \tau, \quad (6)$$

и спектральная плотность

$$S(\omega) = 2\pi \left( M_0^2 \delta(\omega) + \sum_{k=1}^n \frac{M_k^2}{4} \delta(\omega - |\omega_k|) \right). \quad (7)$$



зависимости от скорости вращения коленвала двигателя, по которым можно судить о динамической нагруженности в звеньях системы.

Следует отметить, что амплитудные характеристики не являются оптимальным показателем при выборе параметров колебательной системы. Иногда в системах с различными параметрами одинаковые по величине амплитуды наблюдаются на различных частотах [4] или небольшое снижение резонансных амплитуд сопровождается значительным их увеличением на нерезонансных режимах. В этом случае представляет интерес частотный анализ колебательной системы (передаточные и частотные функции).

Для выявления связей между микропрофилем дороги и нагруженностью трансмиссии линейной системы (1) выражение спектральных  $S_{y_j}(\omega)$  и взаимных спектральных  $S_{y_j y_m}(\omega)$  плотностей имеют вид:

$$S_{y_j}(\omega) = \sum_{l=1}^n |W_{jl}(i\omega)|^2 S_{\varphi_l}(\omega) + \sum_{l=1}^n \sum_{k=1}^n W_{jl}(i\omega) W_{jk}(i\omega) S_{\varphi_l} S_{\varphi_k}(\omega); \quad (2)$$

$$S_{y_j y_m}(\omega) = \sum_{l=1}^m |W_{jl}(i\omega) W_{ml}(i\omega)| S_{\varphi_l}(\omega) + \quad (3)$$

$$+ \sum_{l=1}^n \sum_{k=1}^n W_{jl}(i\omega) W_{mk}(i\omega) S_{\varphi_l \varphi_k};$$

где  $W_{jl} = (-1)^{i+j} \frac{\Delta_{ij}}{\Delta}$  – передаточные функции по отношению к  $\varphi_i$ .

По отношению к разности углов  $\varphi_i - \varphi_{i+1}$  передаточные функции имеют вид:

$$W_{i-(i+1),l}(i\omega) = (-1)^{l+j} \frac{(\Delta_{l,i} + \Delta_{l,i+1})}{\Delta},$$

где  $\Delta$  – определитель, составленный из коэффициентов левой части системы дифференциальных уравнений (1);

$\Delta_{lj}$  – алгебраические дополнения определителя;

$\overline{W}_{jl}$  – комплексно-сопряженный определитель;

## К определению нагруженности динамической системы транспортного средства

Микулик Н. А., Рейзина Г. Н.

Белорусский национальный технический университет

В современных условиях важнейшей задачей промышленности является выпуск машин, конкурентно-способных на внутреннем и внешнем рынке. В связи с этим актуальной является задача определения нагруженности в динамических системах транспортных средств как проектируемых, так и находящихся в эксплуатации.

Для решения этой задачи используются математические модели динамических систем, позволяющие определять параметры колебательных процессов (частоты и амплитуды) как эксплуатируемых систем, так и проектируемых, с целью определения резонансных зон и степени нагруженности звеньев [2,3].

Для расчета параметров колебаний в силовой передаче последняя представляется в виде динамической системы, состоящей из сосредоточенных масс и безинерционных упругих соединений. Колебания рассматриваемой динамической системы описываются системой дифференциальных уравнений, векторно-матричная запись которой имеет вид:

$$I\ddot{\varphi} + K\dot{\varphi} + c\varphi = M, \quad (1)$$

где  $\varphi$  – вектор угловых отклонений масс динамической системы;

$I$  – матрица моментов инерции масс названной системы;

$K$  – матрица диссипативных функций;

$M$  – вектор внешних возмущений, действующих на динамическую систему.

Решив систему (1) методами численного интегрирования, определяем зависимости углов закрутки масс от времени

$$\varphi_{ij}(t) = \varphi_i(t) - \varphi_j(t),$$

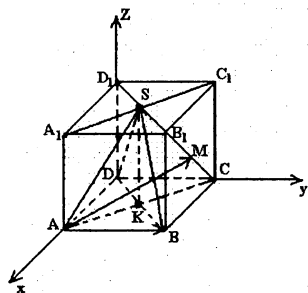
и зависимости угловых скоростей масс, а также величину упругого момента в определенном соединении  $M_{ij} = c_{ij}\varphi_{ij}$ .

По временным зависимостям момента и угловой скорости определяем максимальный упругий момент или амплитуду в

# **Математика и приложения**

В качестве примера рассмотрим следующую задачу: В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  длина каждого ребра равна  $a$ . Точка  $M$  принадлежит ребру  $SC$  и  $SM : MC = 2 : 1$ . Найти угол между прямыми  $DC$  и  $AM$ .

Решение. Поместим пирамиду  $SABCD$  в декартову систему координат  $Dxyz$  и, не уменьшая общности, будем считать  $a=1$ .



Тогда искомым углом будет равен углу между векторами  $\overline{AM}$  и  $\overline{AB}$ ; высота пирамиды равна

$$SK = \sqrt{1 - \frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Введем координаты вершин

$$A(1;0;0); B(1;1;0); C(0;1;0)$$

$$D_1\left(0;0;\frac{\sqrt{2}}{2}\right); B_1\left(1;1;\frac{\sqrt{2}}{2}\right);$$

$S\left(\frac{1}{2};\frac{1}{2};\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ . Найдем координаты точки  $M$ . По условию

$SM : MC = 2 : 1$ , следовательно,  $\lambda = 2$ .

$$X_M = \frac{X_S + \lambda \cdot X_C}{1 + \lambda} = \frac{1}{6}; Y_M = \frac{Y_S + \lambda \cdot Y_C}{1 + \lambda} = \frac{5}{6}; Z_M = \frac{\sqrt{6}}{2}.$$

$$\overline{AB}(0;1;0); \overline{AM}\left(-\frac{5}{6}; \frac{5}{6}; \frac{\sqrt{2}}{6}\right); \cos(\overline{AM}; \overline{AB}) = \frac{\frac{5}{6}}{\sqrt{\frac{52}{36}}} = \frac{5}{2\sqrt{13}}.$$

Следовательно, искомым углом равен  $\arccos \frac{5}{2\sqrt{13}}$ .

В связи с вышеизложенным представляется целесообразным в системе лицейского образования отвести теме «Векторы на плоскости и в пространстве» в курсе геометрии 11-го класса больше времени и внимания. Шире рассмотреть определение и свойства скалярного произведения, ввести понятие некопланарных векторов, векторного произведения и его свойство, а также изучить основные способы задания плоскости и прямой в пространстве и их взаимное расположение.

ного преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, метод математической индукции и др.

Тема «Векторы» является таким разделом, который изучается как в элементарной так, и высшей математике. В средней школе эту тему изучают в 11 классе (Шлыков В.В.), в 8 и 11 классе (Погорелов А.В.). Векторы и действия над ними изучают на плоскости и в трехмерном пространстве. В высшей математике в разделе «Аналитическая геометрия» также проходят векторы в пространстве  $R^2$ ,  $R^3$ , а затем в пространстве  $R^n$ .

В учебнике геометрии А.В. Погорелова данной теме отводится один параграф. В нем рассматриваются некоторые первоначальные понятия, такие как: представление о векторе на плоскости как направленном отрезке, основные операции с векторами, в геометрической и координатной форме. Вводится определение скалярного произведения как суммы произведений соответствующих координат умножаемых векторов, что, строго говоря, не является таковым в произвольном базисе. Завершается параграф упоминанием о разложении вектора по ортам в декартовой системе координат на плоскости.

Ряд задач, предложенных для решения, дает слабое представление о важности этой темы и ее месте в курсе геометрии, о возможности с помощью векторов решать ряд сложных планиметрических задач (например, о нахождении угла между медианами треугольника, о пропорциональном делении медианой треугольника биссектрисы, проведенной из другой вершины и т.п.).

Еще одно упоминание о векторах в пространстве делается мимоходом, а ведь с их помощью можно найти угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, выяснить, будут ли данные плоскости перпендикулярны и т.д. Известно, что работа с плоскостями и прямыми в пространстве представляет для учащихся достаточно сложную проблему. Задачи о нахождении угла и расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, о построении плоскости, перпендикулярной прямой, традиционно являются сложными и для абитуриентов.

Однако, в курсе аналитической геометрии ВУЗа, на основе скалярного и векторного произведения подобные задачи переводятся из геометрической в алгебраическую плоскость и решаются с помощью известных формул достаточно легко.

**Методические аспекты преемственности в преподавании математики в школе и вузе**

Ревтович В.Н., Чернявская С.В.

Белорусский национальный технический университет

Преемственность как связь между предметами и явлениями в процессе их развития рассматривается в качестве действенного инструмента управления процессом обучения. Являясь одним из общепедагогических принципов, она проявляется в содержании обучения, его структуре, построении методической системы.

Методические аспекты преемственности обучения математике можно свести к следующим:

преемственность как выражение внутренних и межпредметных связей в процессе обучения;

преемственность содержания и методики обучения;

преемственность обучения в школе, ссузах и вузах;

преемственность требований, предъявляемых в школе и на вступительных экзаменах (тестировании) в ссузах и вузах.

Преемственность обучения математике в системе непрерывного образования осуществляется различными формами: при помощи школ с математическим уклоном, факультативов, классов, классов с расширенным изучением математики, участия школьников в олимпиадах, посещения ими школ юных математиков (при вузах), поиск одаренных школьников.

При изложении математики необходимо, по возможности, строго обосновать наиболее важные теоретические вопросы, которые в высшей математике считаются уже известными, но в школьном курсе не излагались с надлежащей полнотой и точностью. К таким темам относятся, например, эквивалентность уравнений и неравенств, приближенные вычисления, теория элементарных функций, теория векторов, геометрические преобразования, изображение проекций фигур и др.

Курс математики в средней школе для обеспечения преемственности требует более полного обоснования ряда методов, широко применяющихся как в элементарной, так и в высшей математике, например, методы решения различных уравнений и неравенств, геометрических задач на построение, тождествен-

Значит, если  $x_0$  - решение неравенства, то и  $(-x_0)$  - также решение. Если  $x_0$  - единственное решение, то  $x_0 = 0$ .

Найдем возможные значения параметра  $\alpha$ .

$$\frac{(\alpha + 1 - 3)^2}{\alpha + 1} \leq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha = 2, \\ \alpha < -1. \end{cases}$$

Проверим достаточность.

1)  $\alpha = 2$ . Неравенство примет вид

$$(2 + \cos x - \sqrt{x^2 + 9})^2 \leq 0 \Leftrightarrow 2 + \cos x - \sqrt{x^2 + 9} = 0.$$

Перепишем последнее уравнение  $2 + \cos x = \sqrt{x^2 + 9}$ . Так как для любых значений переменной  $x$  выполняются следующие неравенства  $2 + \cos x \leq 3$  и  $\sqrt{x^2 + 9} \geq 3$ , то последнее уравнение равносильно системе

$$\begin{cases} 2 + \cos x = 3, \\ \sqrt{x^2 + 9} = 3. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = 1, \\ x = 0. \end{cases} \Leftrightarrow x = 0.$$

Следовательно, при  $\alpha = 2$  неравенство имеет единственное решение  $x_0 = 0$ .

2)  $\alpha < -1$ . Неравенство

$$\frac{(\alpha + \cos x - \sqrt{x^2 + 9})^2}{\alpha + \cos x} \leq 0 \Leftrightarrow (\alpha + \cos x - \sqrt{x^2 + 9})^2 \geq 0,$$

для всех действительных  $x$ . Следовательно, достаточность не выполняется.

Ответ:  $\alpha = 2$ .

Таким образом следует отметить, что применение нестандартных методов решения тригонометрических уравнений и неравенств с параметрами позволяет не только успешно решать тестовые задания данного раздела математики, но и способствует развитию математического мышления и анализа учащихся, что позволит им реализовать свои творческий потенциал при подготовке к тестированию и дальнейшему изучении математики в вузе.

Значит, если  $x_0$  - решение уравнения, то и  $(-x_0)$  - также решение. Если  $x_0$  - единственное решение уравнения, то, необходимо, чтобы  $x_0 = 0$ .

Найдем возможные значения параметра  $\alpha$ , учитывая, чтобы  $x_0 = 0$  было корнем уравнения

$$0^2 - 2\alpha \sin(\cos 0) + \alpha^2 = 0 \Leftrightarrow \alpha = 0, \alpha = 2\sin 1.$$

Проверим, удовлетворяют ли отобранные  $\alpha$  условию задачи.

1)  $\alpha = 0 \Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$ . 2)  $\alpha = 2\sin 1$ ,

уравнение примет вид

$$x^2 - 2\sin 1 \sin(\cos x) + 4\sin^2 1 = 0 \Leftrightarrow x^2 + 4\sin^2 1 = 4\sin 1 \cdot \sin(\cos x)$$

Очевидно, что  $4\sin^2 1 \geq 4\sin 1 \cdot \sin(\cos x)$  и

$$x^2 + 4\sin^2 1 \geq 4\sin^2 1.$$

Последнее уравнение равносильно системе

$$\begin{cases} x^2 + 4\sin^2 1 = 4\sin^2 1, \\ 4\sin 1 \cdot \sin(\cos x) = 4\sin^2 1. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0, \\ \sin(\cos x) = 1. \end{cases} \Leftrightarrow x = 0.$$

Ответ:  $\alpha = 0, \alpha = 2\sin 1$ .

Часто, чтобы увидеть симметрию, надо преобразовать выражение.

**ПРИМЕР 2.** Найти все значения параметра  $\alpha$ , при которых не-

равенство  $\cos x - 2\sqrt{x^2 + 9} \leq -\frac{x^2 + 9}{\alpha + \cos x} - \alpha$  имеет единственное решение.

Решение. Перепишем неравенство в виде

$$\frac{(\alpha + \cos x)^2 - 2(\alpha + \cos x)\sqrt{x^2 + 9} + (x^2 + 9)}{\alpha + \cos x} \leq 0.$$

$$\frac{(\alpha + \cos x - \sqrt{x^2 + 9})^2}{\alpha + \cos x} \leq 0.$$

Функция  $y = \frac{(\alpha + \cos x - \sqrt{x^2 + 9})^2}{\alpha + \cos x}$  - четная.



**Развитие математического мышления учащихся  
при подготовке к тестированию**

Кленовская И.С.

Белорусский национальный технический университет

Известно, что применение тестов при проведении вступительных испытаний имеет целью отбор наиболее подготовленных для обучения абитуриентов, на нем проверяются не только их знания, но и способность к обучению в высшей школе. Тестирование проверяет не только владение определенными набором математических умений, но и умение анализировать ситуацию, рассуждать, делать выводы, проверять правильность полученного результата, применять знания в нестандартной ситуации.

Не случайно редкий вариант теста обходится без задачи с параметрами. Решение уравнений, неравенств, задач с параметрами открывает перед учащимися значительное число эвристических приемов общего характера, ценных для математического развития личности, применимых в исследованиях и на другом математическом материале. Это касается и идеи симметрии аналитических выражений, и применения свойств функции в неожиданных ситуациях, в том числе нестандартных для школьной математики применениях средств математического анализа.

В статье рассмотрены особенности решения тригонометрических уравнений и неравенств с параметром, которые обладают свойством алгебраической симметрии, т. е. не меняют своего вида при замене переменных местами, изменения их знаков и т.п.

При решении таких примеров выделяют два этапа:

1) используя условия единственности решения и свойство симметрии выражения, находят необходимые условия на параметры задачи;

2) проверяется достаточность. Для этого делается подстановка параметров и для каждого проверяется выполнение условия задачи.

**ПРИМЕР 1.** Найти все значения параметра  $\alpha$ , при которых уравнение  $x^2 - 2\alpha \sin(\cos x) + \alpha^2 = 0$  имеет единственное решение.

Решение. Заметим, что  $y = x^2$  и  $y = \sin(\cos x)$  четные функции. Следовательно, левая часть – четная функция.

Овладение графическим методом решения задач на ранних этапах обучения облегчает усвоение тем высшей математики таких тем как векторный анализ, аналитическая геометрия, вычисление кратных интегралов и решение задач математического программирования.

**Пример 3.** Прямо над центром круглой площадки радиуса  $R$  нужно повесить фонарь. На какой высоте нужно это сделать, чтобы он наилучшим образом освещал дорожку, которой обведена площадка. (Степень освещения некоторой площадки прямо пропорционально косинусу угла падения лучей и обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света).

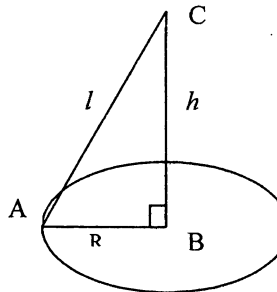


Рис. 3

**Решение.** Обозначим угол  $ABC$  через  $\alpha$ . Тогда, согласно условиям задачи, функция  $f$ , характеризующая степень освещения некоторой площадки имеет вид

$$f = \frac{\cos \alpha \cdot \sin^2 \alpha}{R^2}. \text{ Так как } \cos \alpha = \frac{h}{l}, \sin \alpha = \frac{R}{l}, l = \sqrt{h^2 + R^2}, \text{ то}$$

$$f = \frac{1}{R^2} \cdot \frac{h}{l} \cdot \frac{R^2}{l^2} = \frac{h}{l^3} = \frac{h}{\sqrt{(h^2 + R^2)^3}}. \text{ Тогда } f' = \frac{R^2 - 2h^2}{\sqrt{(h^2 + R^2)^5}} = 0, \text{ если}$$

$$R^2 - 2h^2 = 0, (R^2 + h^2 \neq 0 \text{ по условию}), \text{ т.е. } h = \frac{\sqrt{2}R}{2}. \text{ И т.к. при}$$

переходе через значение  $h = \frac{\sqrt{2}R}{2}$   $f'$  меняет знак с плюса на минус, то это точка максимума.

Из приведенных выше примеров видно, что графическое изображение условий задачи – зачастую удобный прием. Рисунок позволяет найти и составить новые уравнения, описывающие условия задачи, а иногда и упростить решение.

Таким образом овладение графическим методом на ранних этапах обучения математике существенно облегчает понимание и ускоряет процесс решения задач на последующих этапах обучения, в том числе и в ВУЗе и развивает способность студентов к решению задач по специальным дисциплинам.

$AL = BK = t$ ;  $KN = 16$ ;  $LM = 9$ . Из подобия треугольников  $FBN$  и  $FAM$  следует  $\frac{t}{9} = \frac{16}{t}$  откуда  $t = 12$ .

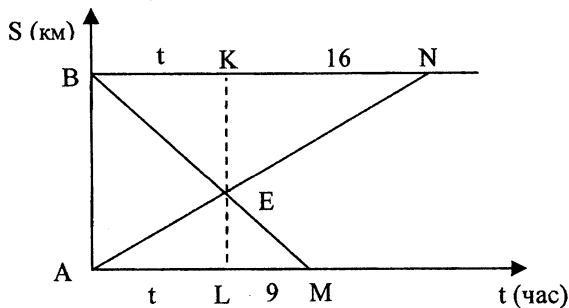


Рис. 1

Тогда время движения второго поезда  $12+9=21$  (ч).

**Ответ:** 21 час.

Далее графический метод можно применять при решении уравнений, неравенств и систем, в том числе и с параметрами.

**Пример 2.** При каких значениях «а» уравнение  $\sqrt{x^2(4-x^2)} = a$  имеет решения?

**Решение.** Построим график функции  $y = \sqrt{x^2(4-x^2)}$ ;  $y = |x| \cdot \sqrt{4-x^2}$ .

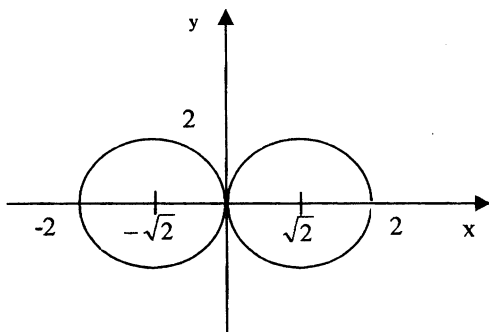


Рис. 2

Из этого графика видно, что уравнение имеет решение при  $a \in [0;2]$ . **Ответ.**  $a \in [0;2]$ .

**Использование графических методов в процессе обучения математике школьников, абитуриентов и студентов**

Кураленко М.В., Лошкарева С.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Интенсивное развитие наук, связанных с математикой, вносит свои коррективы в изложение этой дисциплины на протяжении всего процесса обучения. Совершенствование методики преподавания и творческое отношение к программному материалу предполагает нахождение и использование приемов, способствующих формированию интереса и способности к логическому мышлению, к творческой и исследовательской деятельности.

Одним из таких приемов который позволяет сблизить школьный курс математики с вузовским, является применение графических методов при составлении и анализе математической модели задачи. Обращение к данному методу при решении задач, традиционно решаемых другими способами, помимо наглядности способствует формированию образного мышления и развивает способность к составлению математических моделей природных и технических процессов.

Как показывает опыт работы преподавателей факультета довузовской подготовки, знакомить учащихся с применением графического метода можно уже в лицейских классах при изучении решения текстовых задач.

**Пример 1.** Из пунктов  $A$  и  $B$  одновременно навстречу друг другу вышли два поезда, которые двигались с постоянными скоростями. Первый поезд прибыл из  $B$  в  $A$  через 16 часов после встречи, а второй поезд прибыл из  $A$  в  $B$  через 9 часов после встречи. Сколько времени затратил второй поезд на путь из  $A$  в  $B$ ?

**Решение.** Традиционный метод решения этой задачи состоит в составлении системы уравнений. Однако применение графического метода во-первых облегчает понимание сути задачи, а во-вторых значительно упрощает ее решение.

В системе координат  $(S, t)$  проведем линии  $AN$  и  $BM$ , отражающие движение поездов. Координата  $t$  точки  $F$  пересечения линий  $AN$  и  $BM$  есть время встречи поездов. Обозначим

Решение.

При изотермическом сжатии пара часть его массы  $\Delta m$  превращается в воду, за счёт чего выделяется количество тепла  $Q = \lambda \Delta m$ . Работа изобарного сжатия  $A = p \Delta V$ . Из уравнения Клапейрона-Менделеева имеем:

$$pV_0 = m_0 RT/M; p(V_0 - \Delta V) = (m_0 - \Delta m)RT/M,$$

где  $V_0$  - начальный объем,  $m_0$  - начальная масса пара.

Отсюда

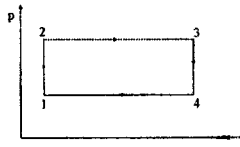
$$p \Delta V = \Delta m RT/M.$$

Объединяя записанные выражения, получаем ответ:

$$A = QRT/\lambda M = 344 \text{ Дж.}$$

Задача 3.

С одноатомным идеальным газом совершается циклический процесс, изображенный на рисунке, отношение максимальной температуры газа в этом цикле к минимальной равно  $n = 4$ , температуры в точках 2 и 4 совпадают, найдите к.п.д. цикла  $\eta$ .



Решение

Работа газа за цикл равна площади прямоугольника 1-2-3-4:

$$A = (p_1 - p_2)(V_3 - V_1) = \nu R (T_3 - 2T_2 + T_1).$$

Газ получает тепло на участках 1-2 и 2-3, полное количество теплоты, полученное газом за цикл, равно

$$Q = 3/2 \nu R (T_2 - T_1) + 5/2 \nu R (T_3 - T_2),$$

Следовательно,  $\eta = A/Q = 2(T_3 - 2T_2 + T_1) / (5T_3 - 2T_2 - 3T_1)$ .

Из уравнений изохорных процессов 1-2 и 3-4 с учетом того что точки 2,3 и 1,4 лежат на изобарах, вытекает, что  $T_2/T_1 = T_3/T_4$  отсюда

$$T_2 = \sqrt{T_1 T_3}.$$

По условию задачи  $T_3/T_1 = n$ , отсюда

$$\eta = 2(n - 2\sqrt{n+1}) / (5n - 2\sqrt{n-3}) = 2/13 = 15,4\%.$$

Рассмотренные выше примеры решения задач позволяют вовлечь каждого учащегося в активный познавательный процесс, причем не пассивного овладения знаниями, вроде «услышал-запомнил», а активной познавательной деятельности умения самостоятельно применять знания на практике.

физики и математики. Часто при решении задач используются графические и эмпирические методы решения. Для решения можно выбрать много комплексных задач, включающих в себя многие вопросы курса механики и молекулярной физики.

Рассмотрим некоторые примеры решения задач, позволяющие учащимся более осознанно применять закон сохранения энергии в тепловых и механических явлениях, всесторонне анализировать и моделировать различные процессы.

Задача 1.

В вертикальном цилиндре под поршнем находится в равновесии идеальный одноатомный газ при температуре 280 К. С помощью нагревателя газ очень быстро (так, что поршень не успевает сдвинуться с места) нагревают до температуры 350 К. Чему будет равна температура газа после установления нового равновесия? Снаружи – вакуум.

Решение.

Запишем условие равновесия поршня в начальном состоянии (до нагревания) и конечном (после прихода в равновесие)

$$pS = mg$$

Уравнение Клапейрона-Менделеева для этих состояний имеет вид:

$$P(S h_1) = \nu RT_1; P(S h_2) = \nu RT_3,$$

Из этих уравнений получаем соотношения:

$$mgh_1 = \nu RT_1; mgh_2 = \nu RT_3,$$

которые подставим в закон сохранения энергии:

$$mgh_1 + 3/2 \nu RT_2 = mgh_2 + 3/2 \nu RT_3,$$

где  $T_2$  – температура после нагревания.

Получаем

$$\nu RT_1 + 3/2 \nu RT_2 = \nu RT_3 + 3/2 \nu RT_3,$$

Отсюда

$$T_3 = (2T_1 + 3T_2)/5 = 322 \text{ К.}$$

Задача 2.

В цилиндрическом сосуде, под поршнем при температуре  $T = 373 \text{ К}$  находится насыщенный водяной пар. При изотермическом сжатии пара выделилось количество тепла  $Q = 4540 \text{ Дж}$ . Найдите совершенную при сжатии работу  $A$ . Молярная масса воды  $M = 18 \text{ г/моль}$ , удельная теплота парообразования воды  $\lambda = 2270 \text{ Дж/г}$ .

**Совершенствование методики решения задач по термодинамике в средних учебных заведениях нового типа**

Чертина М.И.

Белорусский национальный технический университет

Особенностью современного этапа развития общества является высокая степень дифференциации знаний, всё более целенаправленная специализация трудовой деятельности. Развитие общества в настоящее время направлено на всё более существенную стратификацию всех сторон жизнедеятельности, что приводит к углублению различий между индивидами и их группами. В связи с этим усложняется обеспечение качественно одинакового уровня подготовки учащихся по всем предметам, снабжение каждого молодого человека полным набором знаний, умений и навыков, необходимых для продолжения образования. Осуществляется переориентация образования на старшей ступени школы с унифицированного обучения, рассчитанного на среднего ученика, на дифференцированное.

В средних учебных заведениях нового типа формируются коллективы с примерно одинаковым уровнем образовательных запросов и приблизительно равными образовательными потенциалами. В таких классах подбираются программы профильного уровня по каждому предмету приемлемые для всех учащихся педагогические технологии и темп обучения. Классы нашего лицея БНТУ предназначены для учащихся со сформированным представлением о своей будущей профессиональной деятельности и направлены на формирование профессионального мышления специалиста инженерного профиля. Преподавателям физики важно это учитывать в своей дидактической деятельности, связанной с выбором форм и методов обучения учащихся.

Уже на первом этапе подготовки к уроку, то есть на этапе выбора задач для решения, преподаватель физики должен руководствоваться не только сложностью задач и их дидактической целесообразностью, но он должен обогащать их опытом окружающей жизни и личными наблюдениями учащихся.

Тема термодинамика очень важна для правильного формирования научного мировоззрения учащихся. Она таит в себе много возможностей для использования межпредметных связей

**Естественные и точные науки**

**Естественно-научные  
дисциплины**



2) из факультативных элементов (X), которые можно разделить на:

- слитные или полуслитные лексии:
- свободные предложные группы (II).

Например: *Hier, Pierre a lu le journal*  
                  X          C          Г

Каждый из этих элементов может быть внутренне распространен, так как он требует демаркаторов:

- |   | код |
|---|-----|
| – демаркаторов координации ( <i>et, ou...</i> )         | 0   |
| – демаркаторов детерминации ( <i>de</i> )               | 1   |
| – демаркаторов комплементации ( <i>qui, que, dont</i> ) | 2   |

Подобно тому как в живописи с помощью правил перспективы создается эффект глубины на плоской поверхности, так и в предложении с помощью различных способов распространения иерархически располагается последовательность информации во внешне линейной структуре.

В этой связи заслуживает большего внимания проблема значения, присущего разным информативным последовательностям в зависимости от их позиции в предложении.

Внешне предложение разворачивается очень свободно, т.е. возможности распространения, сегментации, выделения безграничны. С точки зрения передачи смысла они вполне достаточны для реализации, осуществляемой на уровне (I) и (II), как и в общенародном языке.

В действительности же, и в этом можно убедиться, существует определенное количество фактов, ограничивающих свободу разворачивания предложения, утверждающих законченный, закрытый характер его структуры.

Итак, исследование синтаксических аранжировок языка технической литературы подтверждает тезис о том, что выбор языковых средств и их линейное расположение в предложениях определяется технической ситуацией.

### Литература

1. Potier Bernard. Introduction à l'étude des structures grammaticales fondamentales. Publications linguistiques de la Faculté des lettres de Nancy.– Nancy, 1969

которому адресованы инструкции по технической эксплуатации.

В первой группе аранжировка П – С – ПД является наиболее частотной:

– *Le dispositif de changement des avances assure la sélection des avances en manœuvrant le bouton 5 et le cardan 4 gradué en valeur des avances.*

Коммуникативные ситуации "регулировка – управление станком" требуют, как правило, других типов синтаксических аранжировок. Наиболее часто встречается конструкция С – ПД, где подлежащее (исполнитель действия) подразумевается, а сказуемое стоит в неопределенной форме глагола, например:

— *Faire coulisser la plaque support du moteur vers l'arrière.*

**П – С – Прил. – Де+инфинитив** – конструкция исключительно употребительна в инструкциях по управлению станком.

— *Il est utile, afin d'éviter le glissement des fils, de clouer une plaque en fibre derrière le gabarit.*

Таковы, в самых общих чертах, типовые структуры, вокруг которых располагаются второстепенные члены предложения.

Только знание структуры предложения позволяет установить подчиненность передаваемых с помощью предложения информативных данных, понять операции, которые надлежит исполнить и усвоить описываемую систему. Постановка информации в хронологическую перспективу может рассматриваться в качестве одного из важных условий проникновения в смысл высказывания.

В целях лучшего освещения данной проблемы может быть полезной схема анализа, предложенная Бернаром Потье, основанная на следующей гипотезе: "Практически неисчислимо количество высказываний какого-либо языка есть результат суммы счислимых условий: вот почему говорящий субъект немедленно понимает новое высказывание, имплицитно соотнося его с известными схемами" [1, с.87]. По Бернару Потье, обычное высказывание состоит из трех типов элементов:

- 1) из центральных элементов (обязательных);
  - именной элемент (С);
  - глагольный элемент (Г).

**Коммуникативные ситуации и синтаксические  
аранжировки в языке французской технической литературы**

Хохлова Н.П.

Белорусский национальный технический университет

Во французском языке техники, более чем в любой другой языковой области, структура предложения играет важнейшую роль в отборе и распределении информационных данных и является главным инструментом обработки информации.

Каждое предложение строится из центральных обязательных элементов (подлежащее – сказуемое), которые впоследствии могут быть внутренне расширены и дополнены путем наращивания обстоятельственных элементов. Следовательно, предложение может иметь различные синтаксические аранжировки.

Подвергнув анализу всю совокупность выборки предложений из языка техники, мы выделили две группы синтаксических аранжировок:

1-я группа:

**Подлежащее (П) – Сказуемое (С) – Прямое Дополнение (ПД)**

**Подлежащее – Сказуемое – Косвенное Дополнение (КД)**

**Подлежащее – Сказуемое**

**Подлежащее – Сказуемое – Определение (Опр.)**

**Подлежащее – Сказуемое – Обстоятельство (Обст.)**

– употребляется преимущественно в описаниях, в определении исходных принципов, в изложении общих положений.

2-я группа:

**Сказуемое – Прямое Дополнение**

**П faut + Инфинитив**

**П – С – De + инфинитив**

– используется главным образом для описания практических навыков управления каким-либо механизмом, в инструкциях по технической эксплуатации и уходу.

В первой группе, подлежащее – обычно неодушевленный предмет (деталь, инструмент, устройство); во втором случае, подлежащее – предмет одушевленный, исполнитель работ,

преподавательского состава нашего Университета в области науки и современных технологий.

Любой язык обогащает личность, это обогащение находит свою реализацию через функции, которые выполняет иностранный язык. Знакомство с политикой, культурой и реалиями страны изучаемого языка осуществляется путем сравнения со знаниями о своей стране.

При изучении темы по проблемам молодежи в мире на материалах французской прессы мы всегда даем сравнительный анализ с жизнью молодежи в нашей стране. Что общего между проблемами молодых за рубежом и в нашей стране? Какие различия в обучении студенческой молодежи во Франции и в Беларуси? Какие перспективы открываются перед нашими и зарубежными молодыми специалистами? Есть ли гарантия на труд в нашей стране и во Франции? Чем отличается быт белорусской и французской молодежи? На эти и другие вопросы мы пытаемся найти ответы на занятиях по французскому языку.

Наши студенты принимают живое участие и в обсуждении политических событий, происходящих в мире. Ежемесячно проводятся политзанятия на иностранном языке, к которым мы готовим студентов в течение всего месяца, на каждом занятии. Для этого предлагается список слов и выражений политической направленности. На занятиях отрабатываются лексические единицы в различных упражнениях: трансформационных, подстановочных, тренировочных и т.д. Предварительно усвоив лексический материал, студенты делают сообщения о наиболее интересных событиях, высказывают свой взгляд на политические проблемы и предлагают свои пути их решения. Иногда занятия проводятся в виде круглого стола или ролевых игр. Студенты активно обсуждают данные проблемы, задают друг другу вопросы, высказывают свое мнение, возникают споры и дискуссии.

Задача преподавателя – помочь студентам понять, что патриот не только говорит о любви к Родине, но и делает все, чтобы она процветала.

актуальность обсуждаемой темы. Обсуждая вопросы защиты окружающей среды, мы говорим о проблемах экологии в Беларуси и о путях ее решения.

Два десятилетия отделяют нас от самой страшной и масштабной из техногенных катастроф XX столетия – аварии на Чернобыльской АЭС. Эта трагедия не оставляет безразличными молодых людей. Они стараются внести свой вклад в преодоление последствий взрыва на АЭС. Они выезжают в пострадавшие районы с концертами, проводят благотворительные акции для больных детей, участвуют в программах и фондах поддержки детей, страдающих онкологическими заболеваниями. Нашими студентами был подготовлен ряд докладов на иностранных языках на студенческую научно-техническую конференцию БНТУ о мерах преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. В докладах были использованы рекомендации по защите жизни людей и окружающей среды, взятых из зарубежных и отечественных источников.

Изучая темы "Минск – столица Беларуси", "Беларусь – моя Родина", "Мой родной город", "Подвиг белорусского народа в Великой Отечественной войне", "Франция", "Германия", "Испания" и др., студенты с любовью и гордостью рассказывают о своих родных местах, подвигах соотечественников, известных писателях, поэтах, художниках, выдающихся спортсменах.

В период подготовки к празднованию 60-ой годовщины освобождения Республики Беларусь от немецко-фашистских захватчиков и к 60-летию победы советского народа в Великой Отечественной войне студенты нашего университета посетили музей ВОВ. На последующих занятиях обсуждали на иностранных языках все то, что вызвало их живой интерес в музее. Особенно актуально это было для студентов, приехавших из других городов и из деревень, многие из них посетили этот музей впервые. Ребята готовили доклады о подпольщиках, известных партизанах, рассказывали о героической борьбе своих сверстников – "боевых орлят".

Такой же большой интерес вызвало и посещение музея БНТУ, где студенты ознакомились с его историей и выдающимися достижениями профессорско-

УДК 802/809(07.07)

**Проведение информационной работы на занятиях по  
иностранному языку как способ совершенствования  
навыков иноязычной коммуникации**

Скрипко Н.С., Ходосок Е.В.

Белорусский национальный технический университет

Молодежь занимает важное место в социально-демографической структуре и общественно-политической жизни страны.

В белорусской столице число молодых людей в возрасте от 16 до 29 лет – около 455 тысяч человек, что составляет 26% городского населения. Студентов вузов насчитывается около 180 тысяч человек. Студенты всегда отличались от других слоев населения повышенным интересом к политике и общественной жизни страны, т.к. они являются наиболее образованной и интеллектуально развитой частью молодежи. Проявлением социальной активности является участие в митингах, пикетах, избирательных кампаниях и референдумах. Об уровне политической культуры студентов можно судить по их знаниям Конституции Республики Беларусь. Лучше ее знают первокурсники, т.к. многие из них изучали ее при подготовке к вступительным экзаменам в вуз.

Перед преподавателем вуза, кроме передачи определенной суммы знаний, стоит важнейшая задача – воспитание гармонично развитого человека, активного строителя своего будущего и будущего своей страны.

Человек-творец должен быть патриотом своей Родины. Практика свидетельствует о том, что современная молодежь не менее патриотична, чем молодежь прошлых лет. Воспитывать молодежь может и должен преподаватель спецпредмета, но преподаватель-языковед имеет гораздо большие возможности воздействовать на умы и чувства тех, кого обучает.

Знакомство с культурой и обычаями страны изучаемого языка предусмотрено программой обучения иностранному языку на I и II курсах.

Во время занятий мы используем не только учебные пособия, но и газетные и журнальные публикации, сообщения по радио и телевидению, что позволяет подчеркнуть

Коннотация – периферийная часть лексического значения, факультативная, содержащая информацию о личности говорящего, в том числе и о его эмоциональном состоянии, ситуации общения, характере отношения говорящего к собеседнику и предмету речи.

В сфере коннотации выделяют различные компоненты – коннотаты, различающиеся функциональной направленностью (на внутренний мир человека, на язык и на внешнюю по отношению к языку действительность), в связи с чем их делят на основные типы: эмоциональный, оценочный, образный и экспрессивный. Считается, что оценочность и эмотивность компоненты, хоть и предполагающие друг друга, но различные. Различие этих компонентов подтверждает тот факт, что отдельным подклассам эмоциональных явлений функция оценки свойственна не в одинаковой степени.

Специалисты по коннотации связывают эмотивные смыслы прежде всего с экспрессивной функцией языка, учитывая то, что они лежат в плоскости эмоционального самовыражения говорящего, обнажения его эмоционального состояния и эмоционального отношения (эмотивы-экспрессивы). В связи с этим лексические значения, включающие эмотивные смыслы такого рода, принято считать эмотивно окрашенными или оценочно-экспрессивными. Рассматриваемая лексика имеет двунаправленность процесса номинации: вовнутрь (самовыражение говорящего) и в окружающий мир (его эмоциональная оценка). Эмоциональное отношение, выражаемое к обозначаемому предмету действительности, соотносится в первую очередь с чувствами-отношениями типа презрение, пренебрежение, порицание или восторг, восхищение и т.п. Чувства и эмоции практически невозможно выразить при помощи только одного языкового средства. Обычно эмоциональность в речи выражается совокупностью языковых средств разных уровней: словообразовательными, синтаксическими, лексическими средствами, включая фразеологию.

трудные и нерешённые вопросы психологической теории эмоций, лингвист в первую очередь должен исследовать собственно языковые механизмы обозначения и выражения эмоций, тем более что чувства только тогда приобретают значение для лингвиста, когда они выражены языковыми средствами.

Механизмы языкового выражения эмоций говорящего и языкового обозначения, интерпретации эмоций как объективной сущности говорящего и слушающего принципиально различны. Можно говорить о языке описания эмоций и языке выражения эмоций. На определённом этапе стало необходимо как-то разграничить лексику, в разной степени эмоционально заряженную, с целью исследования различной природы выражения эмоциональных смыслов. Появилось терминологическое разграничение: лексика эмоций и эмоциональная лексика. Выделение двух типов эмотивной лексики учитывает различную функциональную природу этих слов: лексика эмоций сориентирована на объективацию эмоций в языке, их инвентаризацию (номинативная функция), эмоциональная лексика приспособлена для выражения эмоций говорящего и эмоциональной оценки объекта речи (экспрессивная и прагматическая функции). Таким образом, к эмоциональной лексике относят эмоционально окрашенные слова, содержащие чувственный фон.

Традиционно в лингвистике выделяют два макрокомпонента в модели лексической семантики – денотацию и коннотацию. Денотация понимается как сфера значения, ориентированная на отражение объективной действительности (в противоположность коннотации, ориентированной на говорящее лицо и коммуникативную ситуацию). При таком понимании денотация полностью покрывает логико-предметную часть значения. В этом случае допускается, что денотатом слов могут быть и конкретные, реально существующие объекты и представления, понятия о свойствах, качествах, состояниях и др. таким образом, денотация – часть лексической семантики, многокомпонентная, иерархически организованная, содержащая информацию о разнообразных фактах действительности, в том числе и информацию о человеческих эмоциях.



Зотова Н.А.

Белорусский национальный технический университет

Во все времена люди испытывали, испытывают и будут испытывать одни и те же чувства: радость, горе, любовь, грусть. Накоплен огромный эмоциональный опыт. Перечень этих эмоций отражает общечеловеческий опыт осмысления психической деятельности человека. Некоторые отдельные эмоции являются универсальными, общекультурными феноменами. И кодирование, и декодирование ряда эмоциональных выражений одинаковы для людей всего мира, безотносительно к их языку, культуре или образовательному уровню. Язык не является зеркальным отражением мира, поэтому, мир эмоций и набор языковых средств, их отражающих, не могут полностью совпадать. Учитывая наличие в эмоциональном опыте человечества группы ведущих универсальных эмоций, можно предположить существование универсальных эмотивных смыслов и в лексической семантике, что обусловлено семантикой отражения, так как опыт человечества в познании эмоций, как и какого-либо другого фрагмента мира, закрепляется в языковых единицах. Сами эмоции – универсальны, а типологическая структура эмоциональной лексики не совпадает в разных языках, имеет национальную специфику, так как отражение их в каждом языке самобытно.

Существуют трудности для лингвистов, обращающихся к проблемам языкового обеспечения эмоций. Одна из них – разнообразие классификаций эмоций. Универсальной классификации создать невозможно, хорошо служившая классификация для решения одного круга задач, неизбежно должна быть заменена другой при решении иного круга задач. Достаточно сложными оказываются и процессы обозначения эмоций. В разговорной практике мы часто пользуемся одним и тем же словом для обозначения разных переживаний, так что их действительный характер становится ясным только из контекста. В то же время одна и та же эмоция может обозначаться разными словами. Таким образом, учитывая все

новому – структурализму – ведущему теоретическому методу лингвистики 20-го века. Развитие получили два новых направления – сопоставительная (контрастивная) лингвистика и типология. Соответственно, стали разрабатываться и два метода сопоставительный и типологический. Сопоставительный метод базируется только на синхронии и старается установить различное, присущее каждому языку на всех уровнях: грамматики, лексики, сегментации речевой цепи, отбора и распределения фонетических единиц.

Типологический метод считается продолжением описательного метода, т.к. занимается сравнением таких особенностей языковых систем, которые представляются лингвисту в результате дескриптивного исследования. К таким особенностям языковых систем относятся: парадигматические и синтагматические отношения элементов языков, наличие и чистотность языковых категорий (грамматических, фонологических, семантических), специфические функции родственных элементов языка и др.

Смена ведущего теоретического принципа в науке происходит медленно и вызывает много споров, т.к. трансформируется вся система взглядов на теоретический объект, меняются и соответствующие методы. Такой процесс смены теоретических принципов в лингвистике наблюдается и в наше время, когда на смену структурализму приходит принцип коммуникативности, связанный с взглядом на язык как явление социально-психологическое, деятельное, культурно-комнотическое. На смену принципам исследования языка, направленным на точное и детальное выявление механизмов структурирования системы, абстрагированной от внешнего мира индивидуального пользователя и культурного контекста, на первый план выдвинулся антропологический принцип, который потребовал изучения и интерпретации связи языка и человека, языка и условий коммуникации, языка и культурного контекста.

Однако следует помнить, что в науке каждый этап развития – это степень познания, которая дает нам возможность проникать в глубь языка. Переходя на новую ступень, мы не должны полностью отбрасывать предыдущий опыт, а должны использовать его для поступательного развития.

слова-термина имеют общее происхождение от греческого *methodos* и означают: 1) способ познания, исследования явлений природы и общественной жизни; 2) учение о научном методе познания; совокупность методов, применяемых в какой-нибудь науке. Многозначность термина *методология* порождает и вариативность его толкований в исследованиях: это либо совокупность приемов и способов познания, либо учение о методе.

Методология может трактоваться и как соотнесенность исследуемого материала с данными и системами взглядов других наук (например, с теорией познания или философией). Лингвистика в этой связи оказывается весьма тесно связанной с философскими учениями, так как она исследует объект, воплощающий в себе условие осуществления человеком мыслительной деятельности, познания мира, социальной организации, культурной памяти.

Все конкретные науки стремятся к построению общей теории своего объекта. Для этого науки прибегают к его моделированию посредством совокупности методов, соответствующих двум способам познания мира: **индукции** (восхождение от частного к общему) и **дедукции** (переход от общего к частному). Индукция в целом заключается в обобщении частных наблюдений, данных опыта для создания теоретических построений о законах, регулирующих сущность и деятельность объекта. Дедукция же опирается на положение либо постулируемое (гипотезу), либо полученное ранее в результате частных наблюдений. В случае исторического развития объекта, каким являются общество или язык, возможны также два способа познания: синхронический – исследующий состояние объекта в одну эпоху и диахронический – исследующий объект в развитии во времени, в процессе эволюции.

С середины 19-го века в лингвистике господствовал сравнительно-исторический метод, отправной точкой которого была генетическая общность языков и исторические варианты одного и того же языка. Установление генетической общности проводилось на разных уровнях организации языка: звуковом, морфологическом, синтаксическом, лексическом. Однако в определенный период этот метод исчерпал себя и уступил место

Захарова В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Определение методологии и методов исследования – это основной исходный компонент любой научной работы. От правильного и грамотного выбора методов зависит успешность, достоверность и доказательность результатов наших исследований. Вопрос о научном методе всегда считался фундаментальной проблемой научного поиска. И, тем не менее, научная литература не дает однозначного ответа на вопрос о том, что такое метод в науке, какова систематизация методов и в чем сущность процесса научного познания. Без выяснения всех этих вопросов не может обойтись ни одна наука, ни одно научное исследование, если оно претендует на достоверность и непротиворечивость. Более того, любая исследовательская область приобретает статус науки тогда, когда она выработала свой специальный метод познания объекта.

С точки зрения теории познания (эпистемологии), *метод* – это способ познания онтологического объекта и способ получения знания о мире. Каковы бы ни были более современные трактовки метода, суть его остается бесспорной: метод есть важнейший атрибут современной науки как эталонной системы мышления, для которой характерна работа над фактами, теориями и интерпретациями с использованием эксперимента. И работа эта характеризуется некоторым порядком, который будет определяться целями работы, возможностями деятеля и свойствами объекта. Таким образом, метод оказывается нормативно организованным способом деятельности.

Каждая наука прибегает к методам исследования, которые подчиняются общим законам мышления и логики, но в своих частных проявлениях зависят от объекта познания и целей научного поиска.

Совокупность общих методов и частных методик (приемов) исследования составляет *методологию* каждой науки. Это самое распространенное и простое толкование термина, основанное на его общем семантическом содержании со словом *метод*. Оба

### **Раунд 8**

Эксперты и ведущий вместе обсуждают возможные пути решения проблемы или ситуации. Проводится экспертная оценка предложений, мнений и замечаний.

### **Раунд 9**

В этом раунде ведущий подводит итоги совместной работы и комментирует выступления участников дискуссии.

### **Раунд 10**

На начальных этапах, обучения процедурам проблемного протокола, полезно провести еще один раунд, где участники могли бы обсудить, насколько полезен оказался предложенный подход в обсуждении и решении проблемы, как чувствовали они себя, где они ощущали себя комфортно, где нет.

Все это время преподаватель не должен вмешиваться в ход дискуссии, за исключением тех редких случаев, когда к нему обращаются, например, в поисках нужного слова.

Для проведения "проблемного протокола" могут быть предложены следующие темы, широко дискутируемые в средствах массовой информации:

– Терроризм: война религий, цивилизаций, бедных против богатых; проблемы средств массовой информации; насколько честны экзамены; принципы честной конкуренции. тестирование или экзамены; как управлять студенческим бюджетом; здоровый образ жизни; вредные привычки.

"Проблемные протоколы" открывают широкие возможности для развития коммуникативных навыков на продвинутом этапе обучения иноязычной речи и способствуют развитию навыков критического мышления. Их применение помогает решать психологические проблемы, вырабатывая навык совместной работы и способствуя созданию равных возможностей обучаемых в процессе обучения.

### **Литература**

1. Богова, М.Г., Гридюк, С.Е. "Соблюдайте, пожалуйста, протокол!" – "Замежные мовы ў Рэспубліцы Беларусь".
2. Peeling the Onion: developing a Problem Protocol. – In: National School reform Faculty Bloomington (Indiana, USA): Harmony Education center. – 2003, № 1.

лится 3-5 минут. Длительность каждого раунда определяется в зависимости от сложности обсуждаемой проблемы, а также лексико-грамматического материала, который активизируется на занятии. Учитывается и количество студентов в группе.

#### **Раунд 1**

В первом раунде ведущий (лицо, представляющее проблему) формулирует проблему для общего рассмотрения.

#### **Раунд 2**

Второй раунд носит информационный, уточняющий характер. Он предполагает ряд уточняющих вопросов выступающему участниками дискуссии.

#### **Раунд 3**

В третьем раунде участники проводят анализ материала, который был им представлен. Каждый начинает свое выступление со слов: "Я слышала что ...". Ведущий не принимает участия в этом и последующих раундах, он ведет письменный протокол обсуждения.

#### **Раунд 4**

В четвертом раунде участники продолжают обсуждение и начинают свои выступления словами: "Я полагаю, что...".

#### **Раунд 5**

В пятом раунде все участники протокола еще более детально ведут обсуждение, поднимая вопросы, связанные с разными аспектами темы и начинают высказывания словами: "Вопрос, который встает передо мной, следующий..."

#### **Раунд 6**

Шестой раунд предполагает более глубокое обсуждение проблемы. Ключевая фраза этого раунда: "Следующие вопросы, встающие передо мной ...". Здесь рекомендуется всем присутствующим делать заметки.

#### **Раунд 7**

Ключевые вопросы следующего раунда: "Что, если ...?", "Думали ли мы о ...?", "Меня интересует..."

Эти раунды дают возможность продемонстрировать на языковом материале владение лексическими и грамматическими единицами. Ценность этих раундов в том, что обучаемые учатся работать в группе. Здесь развивается умение слушать друг друга и анализировать информацию. Это одна из основных задач, достигаемая при соблюдении проблемного протокола.

**Протокол – метод, используемый на продвинутых этапах обучения**

Дрозд Е.А., Рахленко Л.В., Ермолович Л.К.

Белорусский национальный технический университет

В учебный процесс при изучении иностранного языка постепенно вводится понятие протокола.

В дипломатической практике слово "протокол" означает совокупность общепринятых правил, традиций и условностей, соблюдаемых правительствами, дипломатическими представительствами и дипломатическими работниками в международном общении. Хотя многие из норм и правил дипломатических протоколов постепенно входят в практику делового и повседневного общения, при обучении иностранному языку речь идет о понятии "протокол" как оно используется в современных коммуникативных технологиях.

Протоколы, используемые в процессе обучения, призваны создать условия для творческой работы учащихся и обеспечить равные возможности его участникам. Протокол – это еще и инструмент, позволяющий сформировать навыки и культуру общения на иностранном языке. Протокол должен включать перечень точных и согласованных рекомендаций для действенной организации работы в группе. Протокол гарантирует соблюдение равных прав участников диалога.

При проведении "проблемного протокола" следует начать с организации пространства учебной аудитории, что имеет очень большое значение. Для ведения проблемного протокола наиболее подходящей представляется аудитория, где мебель расположена кругом или полукругом, так, чтобы все участники могли видеть друг друга. Пространственная организация аудитории должна способствовать тому, чтобы вовлечь в работу всех студентов, особенно тех, кто старается отсидеться на последних партах. Преподаватель перемещается в центр аудитории и работает вместе со студентами.

Обсуждение строится так, что высказывающиеся словно снимают один за другим поверхностные слои, чтобы дойти до более глубоких уровней понимания проблемы. Оптимальная структура протокола состоит из 9 раундов, каждый из которых

Разнообразные методические приемы, используемые в курсе, нацелены главным образом на включение произвольного запоминания на базе ассоциативных связей (зрительных, слуховых, моторных, образных) и выработку адекватной реакции на сигналы. Составные единицы блоков следующие:

1. **Предложения**, которые могут быть как статическими (а), так и динамическими (б) моделями.
2. **Диалоги** (микродиалоги (динамические модели) и Макродиалоги (динамические модели).
3. **Нетрадиционные** единицы ("перлы", "оправы", "привязки", это "семейные" слова, которые у обучаемых связаны с определенными реалиями).

Для закрепления материала и выработки автоматизмов и контроля их усвоения изучаемых единиц предлагаются разнообразные игры, которые делятся на:

– **Лингвистические** ("Le monde à l'envers (мир наоборот)", "Энциклопедия", "Бабушкин сундук", "Сон" и т.д.)

– **Ролевые:**

1. **Ситуативные** (предлагается ситуация, которую обучаемые должны разыграть по ролям, используя изученные структурные единицы).
2. **Репродуктивные** (аудирование небольшого текста, чаще всего анекдота.) Обучаемым предлагается воспроизвести интригу по ролям, обыгрывая в репликах диалогов/полилогов слова автора и используя все приобретенные автоматизмы).

Основной принцип подачи фактического материала – закрытость номенклатуры структурных единиц и их интерактивность. Структурные элементы взаимосвязаны и в процессе тренировки постоянно взаимодействуют через структурные единицы – в фонетических упражнениях присутствуют грамматические явления или же устойчивые выражения, употребляющиеся носителями языка в повседневном общении; при ассимиляции грамматических моделей и лексических единиц отрабатываются навыки произношения.

Курс дает положительные устойчивые результаты только при строгом соблюдении всех его принципов и в большой степени зависит от преподавателя.



В результате работы были сделаны следующие выводы:

- введение курса можно проводить при любом уровне владения французским языком (от нулевого до спецшколы);

- цель курса достигается даже при отторжении его постулатов некоторыми членами группы (причем отторжение бывает либо "профессиональное", либо "богом данное").

**Методика.** На первом же занятии обучаемым выдается пакет документов, содержащий структурные элементы (в виде блоков и моделей) и различные задания. Материал располагается нелинейно; оставляются пробелы, пустые места, в которые обучаемые сами вписывают необходимый дополнительный материал. Все структурные единицы имеют различные маркеры, закрепленные за ними раз и навсегда.

Курс базируется на тренировочных упражнениях. Упражнения первого уровня для ситуативного введения материала отсутствуют. Упражнения второго уровня для развития спонтанной речи в курсе не задействованы, поскольку он краткий, а приобретенные навыки и умения используются на протяжении всего периода изучения иностранного языка. В курсе используется нетрадиционная методика, в силу специфики курса его терминология и глоссарий являются также нетрадиционными. Процесс обучения строится на игровой основе. У каждого ее члена своя роль и место в "семейных играх", свои "словечки" и "привязки". Это способствует лучшему усвоению материала, поскольку подобные вещи являются своего рода "позиционными характеристиками" (даже когда кто-либо отсутствует, группа легко вспоминает его "родное и любимое", глядя на пустое место).

### **Структурные элементы и единицы**

**Блоки** (базовые структурные элементы):

1. Коммуникативные. 2. Информативные. 3. Грамматические (таблицы).

**Модели** (базовые структурные единицы): **статические** (которые не изменяются в процессе выработки автоматизмов и способствуют выработке навыков произношения, а также могут использоваться при выражении "тонкой иронии") и **динамические** (которые представляют собой структуры подстановочного типа для выработки автоматизмов).

**Методические основы интенсивного курса обучения  
адекватной реакции на типовые коммуникативные  
ситуации**

Васильева Т.И.

Белорусский национальный технический университет

Представляемый курс предназначен для различных этапов изучения французского языка и рекомендуется в качестве дополнительного не только для "шлифовки" навыков разговорного языка, но и для обучения иноязычной культуре. Он является интенсивным и рассчитан на 18 – 24 часа аудиторных занятий в группе (по 4 – 6 часов в день).

Его основной целью является адекватная реализация максимума интенций при минимальном наборе знаковых единиц, а основной задачей – выработка реакции на типовые бытовые ситуации "по-французски".

Материал отбирался на основе французских курсов, а также в процессе работы в библиотеке Университета г.Монпелье со специальными словарями и пособиями; часть единиц подобрана чисто эмпирически в результате общения с носителями языка как во Франции, Бельгии, Швейцарии, так и в Беларуси. Все структуры, модели, слова употреблялись в конкретных типовых ситуациях при естественном непринужденном общении.

Апробация курса проходила в течение около 15 лет в группах разного уровня и направленности: а) студенческие группы с углубленным изучением французского языка; б) разновозрастные группы при ФПК (возраст от 16 до 55 лет, в состав которых входили учащиеся различных профессий – от доктора физико-математических наук до учащегося художественной школы); в) три студенческих группы ФММП БНТУ с разным уровнем владения французским языком, причем курс давался им параллельно (группа 50X50, 10 человек, в которой половина обучаемых "вроде бы" изучала язык в школе, а половина была нулевого уровня; группа начинающих, 10 человек; группа студентов, знающих французский язык "на очень приличном уровне", 4 человека); г) группы магистрантов из АПО с различной профессиональной ориентацией (психологи, педагоги) и разным уровнем подготовки.

Наиболее частым является случай, когда возникает необходимость выбора между различными вариантами.

Одним из таких факторов является многозначность и омонимия переводимого слова и синонимия в языке перевода.

Таким образом, для правильного перевода сначала нужно определить значение слова в контексте, а затем уже сделать выбор между синонимами. Бывает, что словарь не дает всех значений слов. Тогда полезно обратиться к толковому одноязычному словарю. Случается, что словарь дает нужное значение, но ни один из синонимов не подходит, и переводчик сам отыскивает нужный синоним, опираясь на свои знания языка. Надо отметить, что ошибка в выборе синонима ведет к нарушению норм языка перевода. Ошибка же в определении значения слова вызывает искажение смысла.

Следующим фактором, влияющим на выбор слова при переводе, является широта значения слова. Ее следует отличать от многозначности. Нередко слова разных языков не совпадают по объему значений.

К проблеме фразеологии примыкает исключительно важный для перевода вопрос сочетаемости слов. Часто замена при переводе обуславливается тем, что в разных языках сходные по смыслу слова сочетаются по-разному. Важно учитывать и то, что слова имеют самостоятельное и служебное значение.

При переводе возможно заменить слово словосочетанием. Очень часто одно и то же значение выражается в одном языке одним словом, в другом – словосочетанием.

Знаменательна и стилистическая характеристика слова. Слово обладает определенной стилистической характеристикой: нейтральной (нулевой), положительной (слово в этом случае используется для выражения положительных эмоций, передает оттенок торжественности и т.п.) или отрицательной (в этом случае слово выражает пренебрежение, негодование, иронию).

Ценны и стилистические серии, и вариантность при переводе. Такие явления, как многозначность, синонимы, законы сочетаемости слов вынуждают переводчика изучать в сопоставлении не отдельные слова, а целые ряды слов, близких по значению (синонимические серии).

Одна из основных трудностей процесса перевода заключается в том, что переводчик имеет дело не с абстрактными, а с конкретными высказываниями. Общность эквивалентов, которыми пользуется переводчик, может устанавливаться на различных уровнях и заключаться либо в подобии языковых форм, либо в общности значений при формальном расхождении языковых средств, либо, наконец, в общности описываемой ситуации.

Существуют формальный, смысловой и ситуационный эквиваленты.

### **1. Формальный эквивалент**

Общие значения в двух языках выражаются аналогичными языковыми формами. Например: *La délégation française arrive aujourd'hui à Minsk.* – Французская делегация прибывает сегодня в Минск.

Мы видим здесь полное подобие слов и форм при подобии значения, различие средств выражения проявляется лишь в общих структурных различиях двух языков.

### **2. Смысловой эквивалент**

Одни и те же значения выражаются различными способами. Например: *La délégation a quitté Minsk par avion à destination de Paris.* – Делегация вылетела из Минска в Париж.

Сумма элементарных значений, составляющих общий смысл обеих фраз одинакова. Но способ движения (по воздуху) в русской фразе выражается корнем глагола (*-лет-*), а во французской – существительным с предлогом (*par avion*). Направление движения (удаление) в русской фразе выражается префиксом (*вы-*), во французской – основой глагола (*quitter*).

### **3. Ситуационный эквивалент**

Не только языковые формы, но даже выражаемые ими элементарные значения различны в двух высказываниях. Следует отметить, что переводчик прежде всего стремится прибегать к формальным эквивалентам, воспроизводить в переводе морфологические формы и синтаксические конструкции, сохранять порядок слов подлинника и т.д. там, где это не противоречит структуре и норме языка перевода. Различные факторы, однако, заставляют отходить от формальных соответствий и прибегать к установлению эквивалентов "по смыслу" или "по ситуации".

**Общие положения перевода  
общественно-политических материалов**

Аксенова Т.И., Васильева Т.И.

Белорусский национальный технический университет

Серьезные задачи стоят перед преподавателями иностранных языков вузов. Особенно большие методические трудности возникают при обучении переводу общественно-политических материалов. Целью преподавателей является развитие навыков перевода, а также ознакомление студентов с основной общественно-политической лексикой, оборотами газетной речи, с важнейшими стилистическими особенностями французской публицистики. Перевод общественно-политической литературы с иностранного языка играет важную роль в процессе межъязыковой коммуникации и является важнейшим аспектом информационной деятельности, неразрывно связанной с воспитанием молодого поколения.

Перевести – значит выразить правильно и полно средствами одного языка то, что уже выражено средствами другого языка.

В задачу перевода входит не только точное изложение содержания мыслей, сообщенных на языке оригинала, но и воссоздание средствами языка перевода всех особенностей стиля и формы сообщения.

Предпосылкой точного перевода является правильное понимание подлинника. Однако полностью и глубоко понять еще не значит уметь правильно перевести. Трудности перевода выявляются в процессе поиска соответствий между элементами двух языков. Поэтому при обучении студентов переводу упор должен быть сделан на усвоение готовых межъязыковых соответствий и приобретение навыка нахождения их.

Языковые элементы, переводимые вне зависимости от контекста, имеют в другом языке постоянный эквивалент. К ним относятся специальные термины, слова-реалии и некоторые общебытовые слова. Так, эквивалентом глагола *saisir* в его обычном употреблении являются: *схватить, поймать*, в то время как в политической терминологии – *saisir* – *конфисковать, наложить арест (saisir un journal)*.

# **Иностранные языки**

...and still wear ...gowns. About two hundred students live and ... here. But life at Oxford is not all work: there are clubs and ... for every interest and every kind of... This is croquet, which began as a French ... but is now more popular in Britain.

Oxford has a large number of ... and cafes, where you can buy ... food or have a drink with friends. In ... they are full of students; in summer the ... take over.

*Find all the information given about old traditions at Oxford, Hertford College, the bookshop, sports at Oxford*

На последемонстрационном этапе для закрепления пройденного материала и развития навыков говорения нами предложены следующие задания:

*I. Fill in the following table comparing Oxford University and the BNTU, English and Belarusian reality (find 3 or more similar and peculiar features):*

similarities	peculiarities

*II. You are a graduate of Oxford University. Say some very nice words about your Alma Mater to:*

a group of students of the BNTU, your parents  
your teachers, your friends.

*III. Can you prove that Oxford has much in common with the BNTU? Prove it using the following words:*

As a matter of fact, by the way, to tell the truth, in conclusion, first, second, really, anyway, I can add that, to my mind

Для самостоятельной работы в качестве домашнего задания предлагается перевод двух текстов. Первый - с русского на английский на основе просмотренного эпизода, второй - с английского на русский уже с использованием новых лексических единиц для дальнейшего развития темы.

### **Литература**

1. Oxford // Introducing Great Britain / Видеофильм на английском языке. - BBC. - 1998.

- a) wrote                      b) written                      c) wrote  
d) is written                      e) who is written

5. Oxford began in Middle Ages with teachers ... lessons in churches.

- a) given                      b) who give                      c) giving  
d) gave                      e) were giving

На *демонстрационном* этапе целесообразно выделить 2 подэтапа, а именно первый и второй просмотр. Во время первого просмотра предлагаются следующие задания:

*I. Watch the videoclip and make a plan of the information given (another group of students are asked to take down key-words).*

*II. Decide whether the following statements are True or False, if they are False, say why:*

- 1) Students have been coming to Oxford University for 7 hundred years.
- 2) Oxford University came into existence in the twelfth century.
- 3) Life at Oxford means studying all your time.
- 4) The lectures at Oxford are delivered in Latin.

*III. Is it the right order of sequence of events in the videoclip?*

Oxford University history, Hertford College, Pubs and cafes in Oxford, Sheldonian Theater, The bookshop, Punting, The maze.

*Can you present your own sequence of events in the videoclip?*

Во время второго просмотра предлагается заполнить пропуски в карточках, составленных в соответствии с уровнем подготовки студентов и найти соответствующую информацию.

Здесь представлена карточка, рассчитанная на хороший уровень подготовки:

These towers and ... are part of Oxford University, the oldest university in Britain. Students have been coming here for eight ... years. It began in the twelfth century with small groups of teachers lessons in churches. Today the university is a ... of thirty-five colleges with hundreds of buildings and a ... of 12,000 students. It's a place of young people and old ...: here teachers are called



социолингвистическую, дискурсивную, стратегическую и социокультурную компетенции.

Цель *последемонстрационного* этапа: в аудитории – контроль понимания и развития навыков говорения; самостоятельно – закрепление пройденного.

В рамках первого макромодуля УМК «Английский язык» для 1 курса «Учебная деятельность студента в техническом вузе» нами было разработано видео-занятие. В качестве источника был взят обучающий фильм «*Introducing Great Britain*», а именно отрывок, рассказывающий об Оксфордском университете.

На *преддемонстрационном* этапе для снятия лингвистических трудностей мы выделили следующие упражнения и задания:

*I. Think ahead:*

1. What famous universities in England do you know?
2. What do you know about Oxford university and its colleges?
3. What famous people of England studied at Oxford?
4. Describe an ideal university to study at.

*II. What words from the list below can you associate with Oxford university and why?*

<i>Tower</i>	<i>church</i>	<i>federation</i>	<i>tradition</i>	<i>innovations</i>
<i>uniform</i>	<i>scholar</i>	<i>sports</i>	<i>shops</i>	<i>bookshops</i>
<i>termtime</i>	<i>maze</i>			

*III. Choose the best variant to put in the sentences below:*

1. Oxford University is the ... university in Britan.  
a) older                      b) old                      c) oldest  
d) olderest                  e) most old
2. Teachers at the university ... dons.  
a) call                      b) called                  c) call themselves  
d) are called              e) are call
3. There are a lot of pubs and cafes, where you ... buy cheap food or have a drink.  
a) have to                  b) must                  c) should  
d) were able              e) can
4. You can see a notice ... in Latin.

## Обучение аудированию с использованием видеофонограммы

Кривчик О.А., Радиевская В.А.

Белорусский национальный технический университет

В условиях, когда обучение иностранному языку происходит вне страны изучаемого языка, при отсутствии общения с носителями языка, одним из эффективных способов обучения является использование на занятиях аутентичных видеофильмов, которые не только содержат языковой материал, подлежащий изучению, но также информируют студентов о межкультурных сходствах и различиях. Кроме того, обучение аудированию с использованием видеофонограммы выгодно отличается от других способов формирования навыков восприятия устной речи на слух, так как позволяет восполнять отсутствие естественной иноязычной среды на всех этапах обучения, обеспечить ускоренное формирование навыков самоконтроля, определять качественные показатели иноязычной речи студентов в видеозаписи; выполнять многие активные виды упражнений со всеми студентами, включая говорение, стимулировать развитие других видов речевой деятельности.

Работа с видеофильмом включает в себя *три этапа*:

- 1) преддемонстрационный;
- 2) демонстрационный;
- 3) последедемонстрационный;

Основная цель *преддемонстрационного* этапа – снятие лексических, фонетических и грамматических трудностей, предварительный анализ непривычных для студентов разговорных формул, формирование социально–психологического фона и содержательных ориентиров для дальнейшего восприятия формы и содержания кинофильма.

Целью *демонстрационного* этапа является обучение аудированию и контроль понимания. На данном этапе целесообразно использовать задания, направленные на понимание общего содержания эпизода и задания, направленные на выявление деталей. Упражнения, предлагаемые на данном этапе, развивают

начинающих, средний, продвинутой), курсы подготовки к вступительным экзаменам в магистратуру и аспирантуру, курс «Референт-переводчик» в языковом центре БНТУ. Готовится к изданию пособие для самостоятельной работы студентов, завершивших базовый двухгодичный курс.

Этапы IV и V и соответствующие макромодули УМК VI и VII обеспечивают совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции на стадии поствузовской подготовки в магистратуре и аспирантуре. Методическое обеспечение будет включать курс лекций по грамматике языка, методические указания по подбору материалов для чтения и по работе со справочной литературой, словарь-минимум общенаучной лексики, терминологические электронные словари по специальностям, учебное пособие по устной иноязычной коммуникации в профессиональной сфере инженера и научного работника, учебное пособие по аннотированию и реферированию научных текстов.

Последний этап VI и, соответственно, макромодуль VIII предназначен исключительно для самостоятельной работы по поддержанию и совершенствованию иноязычной коммуникативной компетенции специалистами высшей квалификации. В рамках данного этапа планируется издание методических рекомендаций по поиску информационных источников и методике самостоятельного совершенствования навыков письменной и устной речи.

Создание описанного учебно-методического комплекса позволит реализовать принцип непрерывного образования в области формирования межкультурной коммуникативной компетенции в сфере профессиональных интересов инженера.

## **Литература**

1. Полякова, Т.Ю. и др. Английский язык для инженеров. – М.: Высш. шк., 2002. -463 с.
2. Колосова, Т.В., Крюкова, Л.А. Практическая грамматика английского языка / Учеб.-метод. пособие. - Мн.: БНТУ, 2005. – 108 с.
3. Богданович, Е.Г., Барлюгова, О.Н., Колосова, Т.В. Учебная деятельность студента в техническом вузе / Учеб.-метод. пособие по английскому языку. - Мн.: БНТУ, 2005. – 72 с.

инженера. Данные два модуля едины для всех студентов строительных специальностей. Базовым учебником для этих модулей является пособие «Английский язык для инженеров» Поляковой Т.Ю. и др. [1]. Преподавателями кафедры созданы грамматический справочник «Практическая грамматика английского языка» [2] и пособие по устной речи «Учебная деятельность студента в техническом вузе» для I макромодуля [3], готовится к печати аналогичное пособие для II макромодуля, ведутся работы по созданию курса аудирования (фоно-и видеотека).

На втором этапе обучения осуществляется дифференциация по 15 инженерно-строительным специальностям и, следовательно, макромодули III и IV представлены 15 пособиями, базирующимися на 15 различных терминосистемах. Если макромодуль III осуществляет дифференциацию содержания обучения на 5 факультетах строительно-архитектурного и инженерно-педагогического профиля (ИПФ, ФЭС, АФ, СФ, ФТК), то макромодуль IV позволяет индивидуально подойти к каждой из 15 специализаций. В настоящее время подготовлены пособия по 2 новым специальностям «Кораблестроение» и «Низкотемпературная техника», готовятся пособия по специальностям «Гидротехническое строительство», «Информатика», «Строительство дорог, мостов и тоннелей», «Архитектура» (2-е издание), предстоит большая работа по обновлению пособий по другим специализациям.

Трехлетний опыт работы кафедры продемонстрировал необходимость выделения этапа III языковой подготовки в вузе на 3-5 курсах, когда дисциплина «Иностранный язык» не предусмотрена учебным планом, а необходимость совершенствования языковой компетенции осознается все большим числом студентов. Одни из них хотят поддержать имеющийся уровень владения языком, другие начинают осознавать несовершенство своих знаний, их недостаточность для будущей профессиональной деятельности, третьи задумываются о необходимости дальнейшей подготовки к занятиям в магистратуре и аспирантуре. В рамках макромодуля V предполагается разработать несколько направлений подготовки: курсы английского языка разных уровней (для

мотивов деятельности, представляется целесообразным выделить в УМК самостоятельные разделы, макромодули, коррелирующие с основными этапами учебной деятельности: от поступления в технический вуз и до момента, когда иностранный язык наряду с родным становится ordinary средством общения, используемым в условиях межкультурной коммуникации. Таких этапов мы выделяем 6:

Этап I (I курс вуза)	<i>Макромодуль I «Учебная деятельность студента в техническом вузе» (I семестр)</i> <i>Макромодуль II «Инженерная деятельность и среда обитания человека» (II семестр)</i>
Этап II (II курс вуза)	<i>Макромодуль III, IV. Введение в инженерную специальность (III и IV семестры)</i>
Этап III (III - V курсы вуза)	<i>Макромодуль V Самостоятельное совершенствование иноязычной компетенции в профессиональной сфере (V - X семестры)</i>
Этап IV (магистратура)	<i>Макромодуль VI Иноязычная коммуникация в научной сфере (введение) – для магистрантов технического вуза.</i> <i>(XI - XII семестры)</i>
Этап V (аспирантура)	<i>Макромодуль VII Иноязычная коммуникация в научной сфере – для аспирантов и соискателей.</i> <i>(XIII - XIV семестры)</i>
Этап VI	<i>Макромодуль VIII Самостоятельное совершенствование иноязычной компетенции в сфере научных интересов инженера-исследователя.</i>

Этапы I и II делят базовый курс подготовки по дисциплине «Иностранный язык» на 2 части. В первом макромодуле осуществляется переход от обучения в средней школе к качественно иной подготовке в высшем учебном заведении. Предлагается коррективный курс, обеспечивающий повторение освоенного ранее языкового материала на актуальной для студента I курса лексике, характерной для учебной деятельности в вузе. Второй модуль посвящен важной для настоящего времени проблеме экологической грамотности

УДК 802.0-07

**УМК по дисциплине «Иностранный язык (английский)»  
как модульная система дидактических материалов  
для организации учебного процесса по формированию  
межкультурной коммуникативной компетенции  
в профессиональной сфере**

Колосова Т.В.

Белорусский национальный технический университет

Системность организации учебного процесса представляет собой важное условие оптимизации обучения. Одним из средств достижения системности обучения является создание учебно-методических комплексов для отдельных дисциплин, что позволяет эксплицитно задать этапы освоения учебного материала, подобрать логически завершенное содержание образования, разработать адекватную систему заданий с целью формирования умений компетентно использовать весь освоенный объем знаний в профессиональной деятельности. В этой связи на кафедре «Английский язык №2» БНТУ в течение трех лет проводится научно-исследовательская и методическая работа по созданию учебно-методического комплекса по дисциплине «Иностранный язык (английский)» для студентов, магистрантов, аспирантов и инженеров строительных специальностей.

В основе УМК лежит принцип непрерывного образования, предполагающий совершенствование знаний по иностранному языку, полученных в средней школе, и приобретение коммуникативной компетенции в профессиональной деятельности будущего инженера-строителя. Данный УМК рассчитан на обеспечение учебного процесса в течение периода обучения в вузе (5 лет), в ходе поствузовской подготовки в магистратуре и аспирантуре (4 года), а также при самостоятельном совершенствовании иноязычной коммуникативной компетенции инженерами и научными работниками – выпускниками технического университета. Поскольку на протяжении столь большого промежутка времени происходит становление личности обучаемого как руководителя производства, неизмеримо расширяется его общий кругозор, происходит корректировка жизненных ориентиров, целей,

На предтекстовом этапе вводятся новые незнакомые слова (to harvest, agent, to stick, to rotate, cork, etc.), отрабатывается техника чтения на материале наиболее трудных в звуковом предъявлении предложений из аудиотекста, дается ориентировка на восприятие речи на слух (Imagine that you are on a deserted island. What would you do to keep your food and drinks cool?):

Текстовый этап включает прослушивание всего текста и поочередно отдельных абзацев, смысловых блоков. На данном этапе предлагаются следующие виды работы: 1) расположить абзацы в порядке их следования в тексте (Keeping food in wooden ice boxes. The consequences of refrigeration. The ways of storing food used by Romans and Greeks. Time-tested methods of food preservation. Cooling drinks.), 2) идентифицировать высказывания как истинные или ложные (Refrigeration separated distant production centers and population. Greeks and Romans covered storage pits with branches of trees. Cooling drinks was particularly popular in northern climates especially in Sweden and Norway. People's diet in ancient times consisted mainly of fresh meat, frozen vegetables and berries.), 3) заполнить пропуски в предложениях (Thanks to the invention of a refrigerator we can ... and ... food. Refrigeration ... the barriers of climates and seasons. The ancient Egyptians ... earthen jars with water and ... them to the night's cool air.), 4) закончить предложения, используя информацию из текста (It is difficult to imaging our life without ... People used such methods as .... to keep their food fresh. There was little use for refrigeration since ...).

Цель послетекстового этапа – использовать исходный текст в качестве основы и опоры для развития продуктивных умений в устной и письменной речи. Он включает в себя следующие виды работы: 1) ответы на вопросы по содержанию текста (How did ancient Greeks and Romans manage to keep their food and drinks cool? What do you know about the method of cooling drinks used by Egyptians? What is a springhouse? etc.), 2) составление мини-диалогов с использованием активной лексики (refrigeration, storage pits, springhouse, to prevent rapid spoilage, cellars, wells, etc.), 3) обсуждение методов хранения продуктов в разных странах (в устной и письменной форме).

Заметим, что в процессе подготовки к аудированию преподавателю необходимо четко определить конкретные задачи: 1) формирование умений и навыков восприятия иноязычной речи; 2) обсуждение прослушанного; 3) организация сообщений учащихся по аналогии с прослушанным образцом (диалоги, описания и т. д.). Содержание текста для аудирования и выбор упражнений и заданий к нему должны быть адекватны поставленной цели, необходимо также учитывать информативность, аутентичность и функциональность материала, предъявляемого для аудирования. Объем самого текста должен соответствовать психическим возможностям обучающегося и не должен превышать 2-2.5 минут звучания, хотя не исключено постепенное увеличение времени звучания.

В целом, материал, предъявляемый для аудирования должен соответствовать следующим требованиям: соответствовать возрастным особенностям учащихся и их речевому опыту в родном и иностранном языках; содержать новую и интересную для учащихся информацию; представлять разные формы речи; содержать избыточные элементы информации; представленные в нем ситуации, персонажи и обстоятельства должны характеризоваться естественностью подачи; вызвать ответный эмоциональный отклик; обладать идейно-воспитательной ценностью; содержать определенную проблему, представляющую интерес для слушающих; иметь ясное, простое изложение, со строгой логикой и причинностью; представлять разные формы речи — монологическую, диалогическую, диалога - монологическую (в последнем случае с минимумом диалога).

В целом, стоит отметить, что отбор материала и выбор вида аудирования в базовом курсе английского языка для студентов второго курса зависит от коммуникативной ситуации, в которой происходит восприятие на слух, учета трудностей при аудировании аутентичных материалов, учета возрастной психологии обучаемых.

В настоящей работе на примере текста «History of Refrigeration» (специальность «Низкотемпературная техника») рассмотрим типовое занятие по аудированию.



**Аудирование как компонент процесса обучения  
иностранному языку в техническом вузе**

Кобяк О.Н., Пытко В.В., Фурсова Н.Г.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время сама жизнь и общество предъявляют большие требования к уровню владения иностранным языком молодыми специалистами, в том числе инженерами, поскольку сегодня иностранный язык это не просто обязательный предмет учебной программы, но и средство извлечения и передачи информации, средство общения. Как известно, неотъемлемой частью любого устного общения, подчиненного производственным, общественным или личным потребностям, выступает аудирование, которое на современном этапе трактуется как процесс понимания воспринимаемой на слух речи, отличающийся активным целенаправленным характером, связанным с выполнением сложной перцептивной мыслительно-мнемической деятельности.

Пренебрежение аудированием ведет к нарушению всех принципов коммуникативной направленности обучения. В свою очередь, отсутствие речемыслительной активности учащихся, ситуативности и функциональности выполняемых заданий может крайне отрицательно сказаться на языковой подготовке студентов. Таким образом, методисты на современном этапе единогласно признают обязательность введения аудирования как вида речевой деятельности в полном объеме для эффективизации и интенсификации процесса обучения иностранному языку.

Исходя из того, что в современной методике обучения иностранным языкам превалирует коммуникативный подход, основным средством обучения иностранному языку должна являться языковая среда, доступным средством создания которой выступает аудирование. Однако стоит отметить, что материал для отработки аудирования как речевой деятельности крайне скуден, в результате чего педагог вынужден самостоятельно искать материал, что осложняет процесс преподавания.



1. Could you describe the site and the planning? (45 sec)
2. Could you describe the construction? (30 sec)
3. Could you describe the façade? (45 sec)

*Часть 2. Описание архитектурного стиля*

Прочитайте за 1 минуту вербальные опоры и на их основе за 3 минуты опишите архитектурный стиль.

**ROMAN ARCHITECTURE**

The development of concrete made possible to construct rounded arches, arcades, vaults and domes which enabled buildings to have vast unbroken spaces free from support.

<p>1<sup>st</sup> C. BC-4<sup>th</sup> C. AD  a combination of the column with the arch to succeed  load-bearing capacity  Greek influence to borrow from  Roman orders</p>	<p>Tuscan  Composite  prescribed sequence to be framed by rectangular doors and windows  openings reduced to human proportions  ornate</p>	<p>to face concrete with building materials  vaults  domes  shallow dome span  a great variety of Roman buildings</p>
---	--	---

*Часть 3. Ответы на вопросы*

You are going to design a recreational centre. What will it be like? Could you describe the site, the plan, the façade, the materials? (120 sec).

Обдумайте свой ответ в течение 1 минуты и постарайтесь сказать как можно больше за отведенное Вам время.

заданий и инструкций к ним, необходимо провести по меньшей мере два пилотных тестирования

В тестировании монологической речи основными видами заданий являются составление логичных развернутых сообщений по заданной проблеме или ситуации в связи с прочитанным, увиденным или услышанным, а также составление аргументированной характеристики и оценки фактов, событий и лиц. Основными параметрами такого высказывания должны быть коммуникативность (адресованность плюс ситуативность, основанная на коммуникативном стимуле) и соответствие формы и содержания данной ситуации общения. Для того чтобы монологическое высказывание не сводилось к изложению выученного текста, экзаменатору необходимо каждый раз создавать коммуникативную ситуацию, стимулирующую спонтанное высказывание.

В конце можно задать вопросы на развитие и дополнение основного высказывания или на возможную самокорректировку грамматических структур и неточной лексики типа: Can you give an example of ...? What did you mean when you said ...? Can you explain ...?

Ниже приводится разработанный авторами тест КК в устной монологической профессионально-ориентированной речи для итогового контроля.

*Краткое описание теста.* Цель разработанного теста – измерить уровень коммуникативной компетенции студентов архитектурного факультета, соответствующий обязательному минимуму содержания базового уровня языкового образования в техническом вузе, а также уровень владения отдельными субкомпонентами коммуникативной компетенции – грамматикой, лексикой, произношением, пониманием речи на слух. В речи допустимо наличие таких ошибок, которые не искажают смысла и не препятствуют пониманию при общении в профессиональной сфере.

Тест состоит из трех частей. Студенты получают подробные инструкции. Устное тестирование длится примерно 10 минут.

#### *Часть 1. Описание картинки*

Посмотрите на картинку и ответьте на три вопроса. На изучение картинки Вам отводится 30 секунд.

**Тестирование коммуникативной компетенции в устной монологической профессионально-ориентированной речи студентов технических вузов**

Денисёнок Н.Е., Захаренко Т.А.

Белорусский национальный технический университет

Коммуникативный подход к обучению иностранным языкам должен опираться на систему контроля, которая обеспечивала бы возможность фиксировать динамику формирования коммуникативной компетенции (КК) в отдельных видах речевой деятельности, а также давать объективную оценку уровня общего владения языком. Одним из наиболее эффективных средств надежного и оперативного контроля при таком подходе является тест. Исходя из того, что главным средством коммуникации является устная речь, наиболее рациональным способом проверки общего владения иностранным языком является тестирование КК в устной речи.

Для выявления уровня сформированности КК в речи используются вопросно-ответная работа, перекодирование информации, ранжирование информации, устное выступление, приемы драматизации, обсуждение, решение проблемных задач, краткий пересказ, подробный пересказ, устный комментарий, собеседование.

Важнейшей частью работы над тестом является процесс разработки тестовых заданий. Тестовое задание – элементарная единица теста, поэтому составление тестового задания с учетом характеристик эффективности является важнейшим действием при разработке теста.

Разработка заданий теста КК в устной речи включает: а) описание коммуникативных задач в области применения языка и их переработку в тестовые задания; б) составление спецификаций тестовых заданий; в) составление плана теста.

Для теста устной коммуникации должны быть разработаны инструкции, включающие цель и объект тестирования, описание процедуры тестирования, характеристику типов заданий и т.д.

Чтобы выявить общую эффективность теста и сделать выводы относительно распределения времени, спецификации

В данной статье мы остановимся на опорном контроле как наиболее релевантном в условиях технического вуза, и который можно использовать в качестве промежуточного или итогового контроля. Опорный контроль может включать в себя:

а) *конспектный* контроль, вырабатывающий у студента умение делать аккуратные и точные записи и являющийся начальным этапом на пути к самостоятельности;

б) *плакатный, макетный* или *стендовый* контроль, при котором студенту предлагается учебный плакат (макет, стенд) с контрольными заданиями;

в) *рефератный* контроль, когда студенту предлагается ряд контрольных вопросов для письменного ответа в виде реферата с последующим сообщением на уроке;

г) *проектный* контроль, при котором студенту предлагается проследить по проекту связующие элементы будущей работы (иллюстрации, отдельные слова, целые фразы на изучаемом языке);

д) *описательный* контроль, при котором студент получает схемы, планы, рисунки, которые он должен описать, используя необходимую терминологию.

Опорный контроль в большой степени помогает решить проблему выставления оценок: студент, который сумел назвать лишь необходимые термины, получает более низкую оценку по сравнению с тем, кто сумел создать на основе этих терминов связанные высказывания и при этом выразил свое отношение к изложенному.

### **Литература**

1. Бричев, О.М. Опорный и игровой контроль знаний. Барнаул, 2001.
2. Конышева, А.В. Проблема самоконтроля и самокоррекции при организации самостоятельной работы студентов. Полоцк, 2004.
3. Никитина, Т.А. Организация самостоятельной работы студентов. Липецк, 1999.
4. Суркова, А.В. Компьютерные технологии в организации самостоятельной работы. Москва, 2002.
5. Stephen, D. Fantone. Building an Engineering Career in a Time of Change. New York, 1994.

объем самостоятельной работы приходится на внеаудиторное время. Самостоятельная работа с текстами повышенной трудности на иностранном языке в техническом вузе закладывает основу для чтения текстов, с которыми им придется иметь дело в профессиональной деятельности. Важным для формирования самообразовательной компетенции студента в работе над языком является, будет ли он делать это в изменившихся условиях жизнедеятельности.

Однако под самостоятельной работой следует понимать не только внеаудиторную работу, но также и выполнение на уроке различных учебных заданий, способствующих формированию навыков самостоятельной работы. Повышение эффективности обучения иностранному языку требует целенаправленной организации самостоятельной работы студентов, которая тесно связана с индивидуализацией процесса обучения. Мы рекомендуем для этого использовать на занятиях индивидуальные карточки-задания, содержащие рисунки, фотографии, схемы. Они формируют у студентов умение реализовывать коммуникативные намерения, вносят разнообразие в работу. А наглядность и актуальность учебного материала способствуют эстетическому воспитанию и повышают общеобразовательный и культурный уровень студентов.

Эффективность самостоятельной работы зависит от разных причин, но в особенности от внутренней мотивации студента. Для формирования мотивации важно умение обучаемого заинтересоваться, убедить себя в необходимости осуществить данную деятельность, увидеть ее важность и результаты для себя лично. Результаты перспективной самостоятельной работы учитываются при выставлении семестровой и экзаменационной отметки.

Систематизация самостоятельной работы требует установления периодичности контроля, что способствует приучению к регулярности самостоятельной работы. Неотъемлемой частью самостоятельной деятельности студента является развитие самоконтроля. Но немало внимания в процессе подготовки будущего специалиста заслуживает опорный и игровой контроль знаний преподавателем.

## **Способы контроля самостоятельной работы студентов технических вузов при обучении чтению**

Борисевич Л.И., Качановская Н.Г., Узкова Л.Н.

Белорусский национальный технический университет

В подготовке будущих специалистов значительная роль отводится формированию у них навыков самостоятельного мышления и практического применения знаний. При этом роль преподавателя в процессе обучения не упраздняется, а требует применения более качественных педагогических технологий. Его функции из простой передачи студентам знаний должны превратиться как в информационно-контролирующую, так и в консультационную, способную стимулировать познавательную деятельность студента. Стефен Д.Фантон в своей статье «Инженерная карьера в эпоху перемен» отмечает, что первое, на что следует обратить внимание – это развитие умения решать проблемы самостоятельно. Такая практика, когда преподаватель является главным действующим лицом в учебной деятельности студентов, а не посредником выявления и развития потенциальных умений, не отвечает требованиям времени. Преподаватель должен определить степень готовности каждого студента к самостоятельной деятельности. Это можно осуществить с помощью тестов, анкет, наблюдений. Задача преподавателя - помочь студенту стать субъектом учебной деятельности, самому определить цели, выбрать средства, оценивать, нести ответственность за свои действия и результат. Все это хорошо реализуется при проведении студентами проектных и научно-исследовательских работ уже на первом и втором курсах вуза. Выполняя такую работу по иностранному языку, студент учится находить, анализировать, систематизировать материал по заданной теме, составлять списки лексических единиц, определять развитие языка по образованию новых специальных терминов, сопоставлять данные, пробовать решать проблемы, связанные с его будущей профессией, а также социальные и экологические проблемы.

Этапы обучения влияют на потенциальный вес самостоятельной работы. С каждым этапом обучения возрастает объем самостоятельной работы. В настоящее время большой

фундаментальных наук. Сформированность приемов самостоятельной умственной деятельности студента является основным условием реализации данной работы, которая обеспечивает: индивидуализацию процесса обучения, развитие способностей творчески мыслить. На данном этапе задача преподавателя заключается в том, чтобы предложить индивидуальное задание для каждого студента. Если задача оказывается непосильной, то можно предложить выполнение одного комплексного задания с общей тематикой группе студентов, что формирует умение участвовать в коллективных разработках. В помощь студенту преподаватель может подсказать способы поиска информации (библиотеки, источники Интернета, научные труды преподавателей). Обязательным является постоянный контроль преподавателем выполнения как отдельных этапов (организация консультаций), так и результатов работы в целом (презентации, семинары, конференции). Именно методы проблемного обучения, направленные на получение новых знаний на основе конструирования и решения реальных производственных проблем, являются основополагающими в формировании у будущих специалистов умения творчески мыслить и заниматься самообразовательной деятельностью.

Упорядочение самостоятельной работы студентов позволит успешно организовать и разнообразить процесс активного усвоения материала, не сводить его к простому получению конкретных знаний, навыков, умений. Ибо знания являются подлинным достоянием человека только тогда, когда они достигаются его собственной деятельностью.

### **Литература**

1. Гарунов, М. Развитие творческой самостоятельности специалиста // Высшее образование в России. - 1998.- № 4.
2. Ковалевский, И. Организация самостоятельной работы студентов // Высшее образование в России. - 2000.- № 1.
3. Конышева, А.В. Современные методы обучения английскому языку. Минск, ТетраСистемс, 2005.
4. Олейникова, Н.А., Тараненко, С.С. Информационные технологии в обучении иностранным языкам. Тезисы докладов. Москва, 2001.



Самостоятельная проработка материала студентами на компьютере обеспечит освобождение преподавателя от рутинной проверки выполнения отдельных упражнений, фронтального опроса. Применение обучающих и контролирующих компьютерных программ рекомендуется как для аудиторной, так и для внеаудиторной работы. Среди позитивных аспектов работы с применением компьютера можно выделить: объективную оценку знаний и действий студента, наличие моментальной обратной связи, повышение мотивации, психологический комфорт, индивидуализацию обучения.

*Познавательльно-поисковая работа* ориентирована на поиск и приобретение новых знаний. На данном этапе студентам предлагается сравнить между собой явления, факты, результаты, объяснить причины. Студентам технического вуза предлагается осветить некоторые аспекты изучаемых предметов, например, проблемы энергосбережения, защиты окружающей среды, использование новых технологий и т.д. Это создает межпредметные связи, обеспечивающие системность знаний, гибкость и самостоятельность ума, познавательную активность, формирование мировоззрения, политехнические знания и умения. На занятиях предлагается не просто констатировать те или иные достижения науки и техники, а смоделировать ситуацию дальнейшего совершенствования того или иного явления. В процессе принятия решения проблемные ситуации ставят студента перед необходимостью выбора, что формирует его мышление.

*Реферативный доклад* предусматривает анализ ряда научных статей на заданную или выбранную самостоятельно тему (инновации в автомобилестроении, усовершенствование строительных материалов, новые виды дорожного покрытия и т.д.). Целью написания реферата является развитие навыков самостоятельной работы с литературными источниками, выработка умения самостоятельно выделять из общей информации основные фрагменты по заданной теме, изложение материала в краткой по объему и емкой по содержанию форме.

Наивысшим проявлением творческой активности студента является выполнение *проектной творческой работы*. Именно на данной ступени просматривается специфика взаимосвязи гуманитарных (в частности иностранного языка) и

**Организация самостоятельной работы и формирование языковой компетенции у студентов технического вуза**

Богданович Е.Г., Муха О.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Целью подготовки инженера является формирование конкурентоспособного на рынке труда специалиста, творчески самостоятельного, с широким кругозором, с навыками общения на иностранном языке с зарубежными коллегами.

В этой связи при обучении иностранному языку целесообразно создавать такие условия, когда обучаемый испытывает «острый дефицит» информации и вынужден осуществлять ее поиск самостоятельно. Следует различать самостоятельную работу, организуемую преподавателем непосредственно на занятии, и самостоятельную работу, которую студент сам организует без непосредственного контроля преподавателя (подготовка к практическим занятиям, олимпиадам, зачетам, экзаменам). Самостоятельная работа, организуемая преподавателем, предполагает обеспечение студентов индивидуальными заданиями и самостоятельное выполнение их студентами под его методическим и организационным руководством. Данный вид работы удачно сочетается с иными видами работы на занятиях, т.к. решает проблему незанятости части студентов во время опроса.

Учитывая специфику технического вуза, в котором обучение иностранному языку главным образом направлено на чтение, перевод и реферирование научного иноязычного текста, нам представляется целесообразным практиковать следующие формы организации самостоятельной работы студентов.

*Воспроизводящая работа* предусматривает оперирование уже имеющимися знаниями и фактами с последующей их отработкой. Например, при чтении текста, работе с аутентичными источниками, прослушивании устного сообщения студентам предлагается выписать ключевые слова, ответить на вопросы, выбрать правильный ответ из ряда данных, выбрать из текста предложения, раскрывающие его основной смысл, исправить неверные утверждения и т.д.

**Учебно-методический  
комплекс по дисциплине  
«Английский язык»:  
структура,  
коммуникативно-  
тематическое содержание,  
методическое обеспечение**

но себе тоже очень важно для выявления направления авторской модальности), сколько в отборе характеристик, репрезентирующих представленные в тексте объекты, и в отборе самих объектов повествования, репрезентирующих окружающий художника мир. Модальность текста начинается, если так можно сказать, еще до создания текста: с первого акта авторского выбора – выбора темы и проблемы произведения. Наряду с концептуальностью она обуславливает все этапы создания художественной действительности произведения, все ступени отбора экстралингвистического и лингвистического материала, включаемого в произведение.

С модальностью и концептуальностью текста очень близко соприкасается и взаимодействует его прагматическая направленность – побуждение к ответной реакции читателя. Это ответное действие может быть внешне выраженным поступком, ответным речевым действием или вербально не выраженным «действием души», т. е. изменением в мыслях, чувствах, воззрениях. Художественная литература нацелена прежде всего на это последнее, и прагматическая направленность текста проявляется через такую организацию всех элементов текстовой системы, которая оптимально, наилучшим образом обеспечивает привлечение читателя на сторону автора, убеждает его в справедливости авторского концепта.

Прагматическая направленность текста может проявляться откровенно, эксплицитно, когда автор приглашает читателя следовать за ходом своих рассуждений. Чаще, однако, авторская прагматическая установка реализуется не через специально выраженное вовлечение читателя в систему своих доказательств, а через актуализацию тех элементов художественной структуры, которые смогут оказать наибольшее воздействие на читателя, активизировать его интеллектуальные и эмоциональные реакции, направив их по нужному для автора пути.

Все вышесказанное касается тех категорий текста, которые наиболее часто попадают в поле зрения интерпретатора, так как именно они в первую очередь связаны с происходящими в художественном тексте семантическими сдвигами и информационно-эстетическими приращениями, вызванными актуализацией языковых единиц разных уровней.

которая, несмотря на свою неоднородность, имеет единую направленность на раскрытие концепта произведения. Эта подчиненность локальных и глобальных, микро- и макро-средств и функций выполнению единой задачи обеспечивает их тесную взаимосвязь и взаимодействие – их системность, которая тоже является категориальным признаком художественного текста. Ни один из элементов художественной структуры не существует сам по себе и сам для себя. Каждый включен в общую единую систему, которая создается и действует для выполнения общей единой цели. Особенностью этой системы является ее закрытый характер. Ни одна из составляющих системы художественного текста не подлежит дальнейшему развитию, изъятию или замене.

Возможность нескольких интерпретаций одного текста, изменение их с течением времени не противоречит положению о закрытости художественной системы. Принципиальная возможность множественных трактовок свидетельствует об открытом, динамическом, развивающемся характере восприятия текста и зависит не от адресанта и сообщения – неизменных звеньев коммуникативного акта передачи-приема художественной информации, но от адресата – его единственного переменного фактора, т. е. от личности читателя и социума, к которому он принадлежит. Иными словами, закрытость текстовой системы целиком обусловлена авторской интенцией и связана с завершением процесса порождения текста.

Одной из обязательных категорий художественного текста является модальность. Так же как не существует текста стилистически нейтрального, не существует текста, лишённого модальности. Она онтологически присуща тексту, ибо он является результатом субъективного авторского осмысления действительности и, естественно, отражает не просто мир, но мир, увиденный глазами автора. Каждый из нас строит свою картину окружающего избирательно. Никто не в состоянии охватить все признаки всех предметов и явлений, и каждый отбирает из этого бесконечного множества свои признаки, соответствующие своему мироощущению. Следовательно, модальность текста проявляется не только и не столько в наличии специальных модальных и оценочных слов (что само

содержательная связность предполагает обязательное наличие более или менее развернутой формальной.

Линейно развивающуюся содержательно-фактуальной информацию текста автор всегда подчиняет выражению главной идеи произведения, для воплощения которой оно и существует. Сформулированная идея произведения является его концептом. Применительно к художественной речи можно сказать, что есть произведения без сюжета, без легко вычлениваемой темы, но произведений без концепта нет. Претворение социально-общественной, нравственной, эстетической идеи – концепта – художественными средствами лежит в основе творческого процесса. Поэтому обязательное наличие концепта – концептуальность художественного текста и можно считать его основополагающей категорией. И весь процесс интерпретации, по сути дела, сводится к скрупулезным поискам средств выражения концепта, концентрирующего в себе результаты авторского освоения действительности и пропагандирование их читателю.

Обязательным наличием концепта объясняется расслоение информационного потока художественного произведения на несколько пластов. Первый, составляющий материальную основу сообщения, развивается линейно и разворачивает содержание произведения. И. Р. Гальперин предложил для его обозначения термин – содержательно-фактуальная информация (СФИ). Все средства, оформляющие СФИ, доступны открытому наблюдению и восприятию. В связи с этим неискушенный читатель нередко ограничивается снятием только данного информационного пласта, лежащего на поверхности, что обедняет и искажает интерпретацию произведения. Ибо при всей своей развернутости и наглядности, при том, что именно здесь сконцентрировано развитие сюжета и, соответственно, внимание читателя, СФИ – не цель, а средство формирования глубинного пласта – концептуальной информации (СКИ). Можно сказать, что СФИ отвечает на вопрос «что происходит в произведении?», а СКИ – на вопрос «зачем, для чего оно происходит?».

Информативность, являющаяся текстовой категорией, в применении к художественному тексту должна быть обозначена как категория гетерогенной многоканальной информативности,

Кунцевич С.Е., Хоменко Е.В.

Минский государственный лингвистический университет

В современной лингвистике под текстом понимают не хаотическое нагромождение единиц разных языковых уровней, а упорядоченную систему, в которой все взаимосвязано и взаимообусловлено. Это, однако, не означает, что текст представляет собой нечленимый монолит. Цельнооформленность единиц более низких уровней – слова и предложения – не противоречит возможности их членения на более элементарные компоненты. Это положение справедливо и для текста. Его системность и структурированность не отрицает, а, наоборот, предполагает возможность его формального (архитектонического) и содержательного (композиционного) членения. Так, произведения крупных литературных форм делятся на части, главы, абзацы, разрабатывающие свои локальные темы и поэтому обладающие определенной формальной и содержательной самостоятельностью. Но подобная автосемантия текстового отрезка имеет относительный характер, ибо требует обязательной опоры на целый текст. Иными словами, категория членимости выступает в нерасторжимом диалектическом единстве с категорией связности.

Последнюю можно понимать двояко: как содержательную и как формальную связность. В последнем случае соседние части текста имеют явно выраженное соединение при помощи языковых средств.

Формальную связность текста называемую когезией (В. Дресслер), внешней спаянностью (К. Кожевникова), следует отличать от когерентности (В. Дресслер), внутренней спаянности (К. Кожевникова), интегративности (И. Р. Гальперин), т. е. связности содержательной. Именно в рамках последней осуществляется развитие темы, которая и выступает основным средством создания связности текста как его неотъемлемой категории. Нередко, используя термин «связность», имеют в виду оба аспекта единства текста, так как

Желание говорить появляется у учащихся только в реальной воссозданной ситуации, затрагивающей говорящего.

**ПРИНЦИП 5.** Новизна. Прежде всего, это новизна речевых ситуаций, новизна использования материала. Новизна предписывает отказ от многократного чтения одного и того же текста или упражнения с тем же заданием, вариативность текстов разного содержания, но построенных на одном и том же материале. Таким образом, новизна обеспечивает отказ от произвольного заучивания, развивает речепроизводство, эвристичность и репродуктивность речевых умений учащихся, вызывает интерес к учебной, познавательной и любой другой деятельности.

**ПРИНЦИП 6.** Индивидуализация. Любой человек отличается от другого своими природными способностями и умениями осуществлять учебную и речевую деятельность. Именно личностная индивидуализация позволяет вызвать у учащихся истинную мотивацию.

**ПРИНЦИП 7.** Обучение иностранному языку в контексте межкультурной парадигмы будет успешным при условии его ориентации на родную лингвокультуру учащегося. Человек описывает или оценивает события и явления иных культур через призму своих собственных культурных норм, через принятую им модель миропонимания.

Принцип ориентации на исходную лингвокультуру способствует тому, что учащийся, осваивая новый язык, расширяет границы своего мировосприятия и мироощущения. Перечисленные выше принципы ориентируют процесс обучения иностранным языкам на личность учащегося в целом. Главным является при этом становление у учащегося не только иноязычных речевых навыков и умений, но и всей совокупности его когнитивных и аффективных способностей, не редко не являющихся лингвистическими, но создающих предпосылки для успешного функционирования последних. Это значит, что в современной модели обучения иностранным языкам, построенной на принципах взаимосвязанного коммуникативного, социокультурного и когнитивного развития учащегося, последний выполняет роль субъекта учебного процесса и субъекта межкультурного взаимодействия.



иностранного языка. В настоящее время получает все большее распространение трехчастная форма выполнения коммуникативно-ориентированных заданий. Практически любое задание может выполняться (и это повышает эффективность работы) в три этапа: подготовительный, исполнительный, итоговый. Содержание данных этапов меняется в зависимости от вида работы: «основанный на тексте» или «основанный на задании». Работа, основанная на тексте, обычно выполняется по формуле «предъявление – практика – продукция». Работа, основанная на задании, включает «выполнение задания – вычленение нужного языкового материала – включение нового материала в речевую практику». Формирование коммуникативной компетенции владения иностранным языком реализуется в условиях гуманистического подхода, при котором создаются положительные условия для активного и свободного развития личности в деятельности, т. е. учащиеся получают возможность свободного выражения своих мыслей и чувств в процессе общения; каждый участник группового общения остается в фокусе внимания остальных; поощряется пусть противоречивые, парадоксальные, даже «неправильные» суждения, но свидетельствующие о самостоятельности учащихся, об их активной позиции.

**ПРИНЦИП 3.** Основные компетенции формируются во всех видах речевой деятельности – слушании и говорении, чтении и письме, что обеспечивает их осуществление.

**ПРИНЦИП 4.** Ситуативность. Ситуация – это прежде всего взаимоотношение между общающимися. Основные ее компоненты: адресат и адресант, т.е. кто говорит и кому, место, мотив и цель общения. Чтобы усвоить язык, нужно не язык изучать, а окружающий мир с его помощью. Ситуация существует как интегративная динамическая система социально-статусных, ролевых, деятельностных и нравственных взаимоотношений субъектов общения. Она является универсальной формой функционирования процесса обучения и служит способом организации средств, способом их презентации, способом мотивации речевой деятельности, главным условием формирования навыков и развития речевых умений, предпосылкой обучения стратегии и тактике общения.

**Принципы формирования  
основных компетенций владения иностранным языком  
как средством межкультурной коммуникации**

Слесаренок Е.В., Савицкая Т.В., Острейко С.В.  
Белорусский национальный технический университет

На современном этапе обучения иностранному языку, его конечной целью является формирование коммуникативной компетенции. Коммуникативную компетенцию следует формировать на основе и в тесной взаимосвязи с лингвистической, страноведческой, социокультурной, компенсаторной и учебной компетенциями.

Основные принципы формирования вышеуказанных компетенций:

**ПРИНЦИП 1.** Коммуникативность, т.е. уподобление процесса обучения процессу реального общения по основным параметрам: мотивированность, целенаправленность, информативность. Общение является важнейшим условием правильного воспитания, а также служит каналом для осуществления познания; средством, развивающим индивидуальность; инструментом воспитания необходимых черт личности; способом передачи опыта и развития умения общаться. Научить говорить можно только говоря, слушать – слушая, читать – читая. Прежде всего, это касается упражнений: чем упражнение более подобно реальному общению, тем оно эффективнее. Задания речевого взаимодействия невозможно выполнить без партнера или партнеров. Они выполняются индивидуально, в парах или малых группах, постепенно становясь заданием для всей аудитории (так называемая пирамида).

На практике применяются три основных вида речевого взаимодействия учащихся: а) сотрудничество участников в выработке единой идеи; б) комбинирование информации, известной разным участникам; в) передача информации от одного участника к другому (задания типа «выполнение инструкции»).

**ПРИНЦИП 2.** Формирование основных компетенций владения иностранным языком возможно в условиях деятельностного подхода, когда участники общения пытаются решить реальные и воображаемые задачи современной деятельности при помощи

Серова), и, учитывая специфическое назначение жанра статьи, можно сделать вывод, что описание и сообщение являются главными задачами научно-технических статей. Данный вывод подтверждается мнением специалистов инженерного профиля. Коммуникативная цель и описания, и сообщения состоит в предъявлении достаточно полной и адекватной информации об объекте(ах) или событии(ях) внешнего мира с тем различием, что повествовательный тип информации передает сведения, которые характеризуются признаком динамичности, а описательный – признаком статичности. Коммуникативная цель научно-технических статей вполне соответствует деятельности обучаемых по расширению и углублению профессионально-значимых знаний.

Тексты научно-технических статей обладают тем преимуществом, что их прагматическая однонаправленность не исключает, а скорее обуславливает их членимость на отдельные информационно ценные и вполне самостоятельные единства, так или иначе характеризующие заявленный объект/тему. Это позволяет на основе одного текста выделять или составлять несколько монологических высказываний по одному композиционному плану (описание или сообщение) с разным содержанием или и тот, и другой тип монолога, при условии смешанной формы изложения.

### **Литература**

1. Серова, Т. С. Профессионально-ориентированное чтение как компонент профессиональной деятельности и его основные функции//Виды речевой деятельности в системе профессионально-ориентированного обучения на иностранном языке в вузе. – Пермь: Изд-во ПГУ им. М. Горького, 1986 – с. 6-11.
2. Серова, Т. С. Теоретические основы обучения профессионально-ориентированному чтению на иностранном языке в неязыковом вузе: Автореф. дисс... докт. пед. наук. – Л., 1989 г.
3. Фоломкина, С. К. Обучение чтению на иностранном языке в неязыковом вузе. – М., 1987 г.

первую очередь, будет интересовать информация, обладающая «потребительской ценностью» (термин В. И. Соловьёва).

Результаты исследования профессиональных потребностей показывают, что основной формой реализации профессионально-ориентированного общения на иностранном языке в условиях родной культуры является профессионально-ориентированное чтение, которое оказывается востребованным в тех случаях, когда специалисту не хватает информации для решения конкретной задачи.

На основе анализа функций, выполняемых профессионально-значимыми текстами, и личностных функций профессионально-ориентированного чтения специалистов выделяются референтное и информативное чтение. Исходя из этого, в качестве основной цели обучения профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в технических вузах справедливо признать формирование у обучаемых умений осуществлять профессионально-ориентированное чтение в двух его основных видах: референтном и информативном. Обучение устной речи в силу ее меньшей употребительности неправомерно выдвигать в качестве ведущей цели. Тем не менее, практика показывает, что для студентов I-II курсов вуза, когда собственно и происходит обучение, устная речь оказывается целью более привлекательной, нежели чтение. В результате пренебрежение устной речью на занятиях может отрицательно сказываться на мотивации изучении иностранного языка в целом.

Следовательно, использование устной речи в качестве средства обучения чтению является закономерным. При этом основной устно-речевой формой, актуализируемой в процессе обучения, ввиду несомненной сложности для обучаемых общения на профессионально-значимые темы, должна стать подготовленная монологическая речь. Большим потенциалом для обучения профессионально-ориентированному общению на иностранном языке обладает жанр научно-технической статьи.

Важнейшей речевой характеристикой текста является его логико-композиционная структура. Исходя из того, что в принципе «техническое знание отвечает на вопрос: как происходит или должно протекать то или иное действие, то есть выполняет описательную и предписательную функцию» (Т. С.

**Научно-технический текст  
как основа обучения чтению и профессионально-  
ориентированному общению**

Яловик Е. И., Силицкая А.М., Богданова Л.И.  
Белорусский национальный технический университет

Чтение с точки зрения мыслительных процессов протекает на различных уровнях: от умения понять содержание приблизительно до творческого прочтения, при котором читающий не только воссоздаёт ход мыслей автора, но и сравнивает, синтезирует прочитанное, принимает или отвергает основную мысль, реорганизует свою мысль или встаёт на новую точку зрения. Между первым и вторым видом чтения существует ряд промежуточных, имеющих немаловажное практическое значение.

Прежде, чем обучать чтению, нужно знать цели обучения чтению. На различных этапах обучения преследуются различные цели обучения чтению.

В современной научно-методической литературе при решении проблемы рационального отбора текстового материала выдвигаются различные принципы их отбора. Принцип аутентичности и профессиональной значимости являются, как нам кажется, наиболее важными принципами при подборе текстового материала для обучения профессионально-ориентированному общению.

Преимуществами принципа аутентичности при отборе текстов является то, что они обеспечивают обширную практику употребления изучаемого языка в повседневной жизни и обладают сильным мотивационным воздействием, являются оптимальным средством обучения культуре страны изучаемого языка; иллюстрируют функционирование языка в форме, принятой носителями языка, и в естественном социальном контексте; информация, содержащаяся в аутентичных текстах, воспринимается как достоверная и более интересная. Принцип профессиональной значимости реализуется в отборе текстов, учитывающих прагматические потребности и интересы обучающихся. В связи с этим, отбирая тексты по специальности, нужно учитывать тот факт, что студента, в

преобразований или трансформаций, осуществляемых в процессе перевода, можно свести к четырем элементарным типам: *перестановка, замена, добавление, опущение*.

Как правило, разного рода трансформации осуществляются одновременно, т.е. сочетаются друг с другом: перестановка сопровождается заменой, грамматическое преобразование сопровождается лексическим и т.д. Именно такой сложный, комплексный характер переводческих трансформаций и делает перевод столь сложным и трудным делом.

Большое значение для дальнейшей работы по составлению реферата имеет правильное прочтение исходного текста. Тщательное ознакомление с текстом может предостеречь референта от скоропалительных выводов, т.к. иногда окончательное и единственно правильное решение вопроса можно найти лишь в конце статьи. Для референта только весь материал в целом может служить «единицей реферата».

Нужно отметить, что в реферате нет необходимости равняться на стилистическую характеристику первоисточника. Конечно, наличие выразительных средств, стилистических приемов, экспрессивной окраски требует от референта глубокого знания английского языка. Хотя нет никакой необходимости передавать все стилистические ухищрения в реферате.

В качестве неотъемлемого компонента понимания выступает смысловая или семантическая компрессия продуцируемого текста. Процесс понимания неизменно сопровождается переводом информации, перекодированием ее на внутренний язык смысла, позволяющий фиксировать содержание текста в виде некоторой обобщенной речевой схемы. Воспринятый текст компрессируется до некоторого комплекса смыслов, иерархия которых образует общий смысл оригинала. Происходит расчленение материала на части и выделение основных смысловых вех. И в памяти удерживается только этот смысловой скелет текста.

Таким образом, реферативный перевод представляет собой сложную и тесную взаимосвязь понимания и осмысления первичного текста и построения на его основе нового текста: реферата, который является продуктом сложной компрессии и переработки первичного текста.

процессов: процесса реферирования и процесса перевода. И их нельзя отделять друг от друга.

Для выполнения качественного реферативного перевода необходимо знать тип и структуру текстов и уметь использовать приемы и способы компрессии текста, определяемые требованиями к вторичному тексту. При этом компрессия делает невозможным дословный перевод, и поиск эквивалентной лексики, который является основой при обычном переводе, отходит на второй план.

Большое место при составлении рефератов занимает перефразирование отрезков текста. Реферирование текста – это своего рода реконструкция текста, которая распадается на ряд операций: 1) исключение материала, 2) цитирование, т.е. сохранение определенных частей изначального текста в той или иной форме, 3) перемещение отдельных отрезков, 4) дополнение, например в виде определенных умозаключений, суммарно передающих смысл определенных кусков оригинала, 5) сгущение или сжатие того, что в подлиннике детализировано, 6) замена одного содержания другим, равнозначным по смыслу.

Реферативный перевод по ряду моментов отличается от письменного и синхронного, а также от последовательного перевода с применением записей. Л.С.Бархударов определяет процесс перевода как «трансформацию текста на одном языке в текст на другом». При переводе всегда есть два текста, один из которых является исходным и создается не независимо от второго, а второй создается на основе первого путем определенных операций – межъязыковых трансформаций. Чтобы иметь право называться переводом, текст на переводимом языке должен содержать в себе что-то такое, что содержится в тексте на исходном языке.

При межъязыковом преобразовании (как и при всяком другом виде преобразования) неизбежны потери. Достижение переводческой эквивалентности, вопреки расхождению в формальных и семантических системах двух языков, требует от переводчика, прежде всего, умения произвести многочисленные и качественно разнообразные межъязыковые операции – так называемые переводческие трансформации – с тем, чтобы текст перевода с максимально возможной полнотой передавал всю информацию, заключенную в исходном тексте. Все виды

## **Некоторые аспекты обучения реферативному переводу**

Пинчук И.В., Линник Е.И., Боярская А.О., Симонова С.Д.  
Белорусский национальный технический университет

Реферирование представляет один из наиболее рациональных видов аналитико-синтетической обработки первичных текстов, ограниченных малым физическим объемом, но семантически адекватных.

Оно предусматривает развитие навыков смысловой компрессии текста с целью быстрого извлечения из него наиболее существенной, информации. Для реферирования нужно овладеть навыком выделения ключевых фраз, заключающих в себе умение устанавливать смысловые связи между элементами текста. Важной частью является поэтапная аналитическая работа над текстом, а также синтез извлеченной информации, что достигается в ходе отбора и трансформации элементов текста. Таким образом, действия по реферативному переводу включают в себя: чтение и вычленение смысловых ориентиров в первичном тексте, создание вторичного текста и редактирование.

Считается, что реферативный перевод основывается на смысловом анализе оригинала с одновременным вычленением новой информации и обнаружением ее связи с предыдущим содержанием. Текст реферативного перевода всегда короче, отличается структурной простотой и большей степенью информативной нагрузки на языковую единицу, чем текст оригинала. По мнению Л.Н.Смирновой, такой метод интерпретации исходного сообщения является не только теоретически обоснованным, но и практически единственным способом передачи большого объема информации в минимальный промежуток времени. Перевод научных сообщений, во время дискуссий и частных бесед дает переводчику относительную свободу от текста оригинала. Но, как бы специфичен не был процесс реферативного перевода, перед переводчиком встают те же лингвистические проблемы, что и при других видах перевода.

Реферативный перевод – это особый вид текстовой деятельности, который заключается в органичном слиянии двух



цели. Эта группа упражнений называется условно-речевыми (или тренировочными) упражнениями.

К числу их можно отнести, например, следующие упражнения:

– прочитайте текст и запишите все слова (глаголы, существительные), которые передают, что делают студенты, обучаясь в вузе;

– прочитайте текст (абзац), найдите и запишите словосочетания, раскрывающие тему (подтему) текста или абзаца.

Второй и третьей группами являются речевые упражнения, в которых реализуются сложные речевые действия, где операции становятся условием, способом их реализации. При этом речевые действия подчинены коммуникативной или познавательной коллективной учебной деятельности субъектов в условиях занятий по иностранному языку.

Функциональная направленность каждого упражнения в подсистеме выражается в указании обязательной цели – индивидуального результата речевого действия или речевой деятельности субъекта, связанного с его интеллектуальной активностью и конечным коллективным результатом.

*2. Речевые упражнения-модули в письме на иностранном языке.*

К этим упражнениям-модулям относятся четыре группы.

Модуль 1. Речевые упражнения-модули в письме как фиксации информации в процессе чтения или слушания.

Модуль 2. Речевые упражнения-модули в письме для написания вторичных источников. Составление и написание списка использованной литературы.

Модуль 3. Упражнения в написании деловых документов на иностранном языке:

Модуль 4. Практика в подготовке и написании творческих письменных работ.

- 6) характеристика, выражение оценки, собственного отношения к излагаемому (согласия/несогласия, одобрения\неодобрения, порицания, удивления и др.);
- 7) реферативное изложение, аннотирование;
- 8) рассуждение, комментирование и др.

В учебном процессе письменная речь как вид речевой деятельности может выполнять различные функции. Прежде всего, она может выступать целью обучения. В этом случае главным компонентом содержания обучения является умение создавать определенное письменного произведение.

Наряду с этим, письменная речь может служить и средством обучения, поскольку многие ее свойства (осознанность и упорядоченность мысли, тщательный отбор и организация формы и содержания, стремление к развернутости и нормативности, критичность, активная работа памяти и мышления и т.д.) представляют большую учебную ценность и для формирования других видов речевой деятельности. Также письменная речь может выступать как средство контроля языкового материала.

Для рационального обучения письменной речи мы предлагаем руководствоваться следующими критериями:

- соотнесенность с программным устно-речевым материалом;
- контекстуальность;
- идейная, содержательная и познавательная ценность;
- внешняя и внутренняя законченность;
- актуальность.

За единицу обучения письму и письменной речи мы принимаем особым образом организованное упражнение-модуль в совершении субъектом речевого поступка посредством конкретного речевого сообщения (текста) и достигаемого коммуникативного эффекта в определенной речевой ситуации коллективного общения (сотрудничества) с другими субъектами.

К первой группе упражнений-модулей относятся упражнения по формированию речевых навыков, которые предусматривают выполнение конкретных речевых действий, где конкретная лексическая, грамматическая или структурно-композиционная операция выступает в качестве осознанной его

**Модуль**  
**по обучению иноязычной письменной речи**  
**в техническом вузе**

Иванович Л.А., Лапицкая Т.Н., Жорова Э.И.  
Белорусский национальный технический университет

Письменная речь является более сложным видом речевой деятельности и характеризуется как более сложными навыками, так и более сложной психологической структурой.

Как показывает опыт работы, умение письменного самовыражения студентов неязыкового вуза от курса к курсу не отмечены ожидаемым прогрессом. И для того чтобы студенты овладели специальными умениями логико-смысловой ориентации и композиционного построения текстов, опираясь на имеющиеся у них языковые знания, иноязычное письмо должно осваиваться системно, последовательно и постоянно на протяжении всего иноязычного образования в техническом университете.

В своем исследовании мы придерживаемся четырехэтапной модели порождения письменной речи:

- этап мотивации высказывания;
- этап замысла (программы, плана) высказывания;
- этап осуществления замысла высказывания;
- этап сопоставления замысла с самим высказыванием

Детальное изучение специфики порождения того или иного текста – продукта письменной речи – позволило выявить реестр умений, многие из которых функционируют при создании почти всех форм письменного сообщения. Эти умения можно представить в виде следующей иерархии:

- 1) передача основной информации (основного содержания прочитанного\прослушанного текста);
- 2) передача главной идеи, главной мысли (прочитанного\прослушанного текста);
- 3) описание (краткое\детальное), сравнение, сопоставление описываемых фактов;
- 4) доказательство (с приведением аргументов, иллюстрирующих примеров);
- 5) обзор, комбинирование, объединение фактов;

человеческой деятельности, называя конкретные и абстрактные предметы и явления, относящиеся к этим областям. Эту функцию выполняет слово, непосредственно заимствованное из общеупотребительной лексики, или специально созданное для этой цели словосочетание. Отсюда термины, являясь словами, не обладают постоянными семантическими и формальными свойствами, противопоставляющими их другим словам в пределах общего языка, а приобретают их временно, когда они становятся единицами определенной терминосистемы и функционируют в пределах научного текста. Функционируя же в пределах иноязычного научного текста, термины способствуют не только передаче информации от автора к обучающемуся, но и в значительной степени помогают усваивать конкретный язык.

Исходя из всего вышесказанного, под термином нами понимается любое слово (словосочетание), которое в общезыковом плане выполняет функцию обозначения разных предметов, явлений действительности и, которое функционируя в пределах научно-технического текста, выражает строго определенное понятие конкретной области науки и техники.

### **Литература**

1. Барандеев, А.В. Основы научной терминологии: Учеб. пособие. –М.: Мир книги, 1993.
2. Гринев, С.В. Основы лексикографического описания терминологии: Автореф. дис. ... д-ра филол. наук. –М.: МГУ, 1990.
3. Лемов, А.В. Система, структура и функционирование научного термина: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. Н. Новгород, 2000.
4. Моисеев, А.И. О языковой природе термина // Лингвистические проблемы научно-технической терминологии. –М.: Наука, 1970.

требуют особой строгости употребления, т.е. в соответствии с объявленным содержанием. Однако это только одна семантическая черта терминов. Для выявления всех других особенностей (собственно лингвистических) терминологии необходимо охарактеризовать ее с разных сторон – с генетической (источники формирования), с лексико-семантической (части речи в терминологии), словообразовательной.

Выделены основные направления, по которым идут исследования в этой области: определение основных свойств термина; взаимодействие общеупотребительной и терминологической лексики; инвентаризация терминологических единиц; исследование семантики термина; исследование и описание процессов образования терминов.

Одной из центральных проблем науки о терминах является определение основных свойств терминов. Исследование различных подъязыков, разных терминологических систем позволило выделить наиболее характерные свойства терминологических единиц, такие как: дефинитивность; относительная стабильность слов для выражения научного и технического понятия в пределах научной концепции или частной науки; системность; способность воспроизводиться в научной и технической речи в готовом виде.

Одним из важнейших критериев отличия термина от нетермина является дефинитивность. Общеупотребительные слова также имеют дефиницию, но она “факультативна и избыточна, а у терминов необходима и обязательна [2, с.6]”.

Термин, достигший устойчивости в терминологической системе, в высшей степени стабилен. Но терминология не является чем-то застывшим. Она находится в стадии непрерывного развития и изменения.

Изменения формы термина связано со стремлением исследователей найти более удачный, удобный термин.

Терминологическая система представляет собой не сумму наименований предметов и действий, а определенную систему названий понятий о предметах и действиях. Можно сказать, что термин является единицей терминосистемы, но можно говорить и о его системности.

Функция термина – обслуживать специфические области

**Семантические свойства термина  
в пределах научно-технического текста**

Ваник И.Ю., Пискун О.Ф., Андреюк С.Н.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время все большее внимание уделяется изучению лексических, грамматических и стилистических особенностей этого сложного лингвистического образования – научного текста.

Особое место занимает изучение иноязычного научного текста (НТ) в процессе обучения иностранному языку. Любой иноязычный текст является одновременно как объектом, так и инструментом лингвистического исследования. В первом случае текст рассматривается как целостное информационное образование, во втором – как средство и материальная основа для изучения и усвоения иностранного языка.

Изучая и усваивая семантику незнакомых слов, обучающийся глубже проникает в изучаемый иностранный язык и познает его как средство общения и получения информации. Текст выступает в роли связующего звена в коммуникативном акте между автором и обучающимся. Такое “пассивное” общение обучающегося с автором создает основу для активного изучения и усвоения иностранного языка.

В области лексики структурной доминантой является терминологическая лексика. Термины как основная категория метаязыка науки и техники функционирует в пределах НТ в окружении слов общеупотребительной лексики. Единицы терминологической лексики всегда соотнесены с научными и техническими понятиями, а общеупотребительные слова – с понятиями обиходными.

Нетерминологический пласт в составе лексики метаязыка науки и техники существенно отличен от лексики общелитературного языка. Это отличие обуславливается общей особенностью НТ, его назначением.

Общим назначением научно-технического текста определяется и положение в нем терминов. Термины как основные единицы терминологической лексики используются в пределах НТ только в своем прямом назначении, поэтому они

осуществления научной деятельности на базе иноязычных источников, а также для участия в международных конференциях, симпозиумах, конгрессах и т.д.

В каждом модуле вычисляются когнитивная и практическая составляющие, которые представляются в виде ряда ступеней процессов принятия решения, реализации его на практике и оценки полученных результатов. Коммуникативная деятельность каждого этапа описывается в виде набора коммуникативных ситуаций и ролей. Коммуникативные ситуации, в свою очередь, вербализуются некоторым типовым набором языковых средств, которые могут быть представлены в виде некоторого лексического минимума, набора грамматических моделей высказываний и интонационных моделей их фонетического оформления.

Разработанный Образовательный Стандарт для технических университетов содержит перечень основных дидактических единиц обучения иностранному языку как средству межкультурного общения. В рамках выделенных модулей общения приведем примеры ситуаций социокультурного, профессионального и научного общения.

*Модуль социокультурного общения.* Среда обитания: “Традиции и обычаи страны изучаемого языка”, “Приезд группы студентов технического университета из страны изучаемого языка в Республику Беларусь” и т.п.

*Модуль профессионального общения.* “Разработка новых приборов и материалов”, “Новые методы производства продукции” и т.п.

*Модуль научного общения.* “Интервью с ученым - исследователем”, “Обсуждение нового открытия ученых”, “Научная конференция - вопросы к докладчику”, “На выставке, конференции”.

Овладение иноязычной коммуникативной компетенцией в рамках рассмотренной выше модели профессиональной деятельности инженера может быть связано с использованием как традиционных методов, так и на основе современных методических стратегий модульного обучения, проектирования, ролевых игр, личностно-ориентированного подхода к обучению.

культуре изучающих язык; б) традиции и обычаи как устойчивые элементы культуры; в) нормы повседневного общения, включая этикет.

Следовательно, содержание обучения иноязычной культуре включает: 1) совокупность знаний об изучаемом языке, о функциях иностранного языка в обществе, о культуре страны изучаемого языка, о способах наиболее эффективного овладения им, как средством общения, о возможностях влияния процесса обучения на личность обучающихся; 2) учебные и речевые навыки осуществления учебной и речевой деятельности; 3) умение осуществлять все речевые функции, необходимые для удовлетворения своих потребностей и потребностей общества.

Реализация принципа диалога культур способствует формированию у обучающихся в условиях иноязычного учебного общения таких качеств, как культурная непредвзятость, толерантность, готовность к общению и сотрудничеству с людьми в инокультурной среде, речевой и социокультурный такт и вежливость, готовность к представлению родной культуры в инокультурной среде.

В качестве модели формирования содержания иноязычного образования в техническом университете предполагается структура подготовки специалиста, которая включает социокультурное, профессиональное и научно-исследовательское направление. Соответственно в структуре иноязычного образования выделяется *модуль социокультурного общения, модуль профессионального общения и модуль научного общения.*

*Модуль социокультурного общения* связан с мировоззренческой и общей культурой специалиста, владеющего нормами социальной коммуникации и социального поведения в условиях профессионального общения.

*Модуль профессионального общения* отражает профессиональную ориентацию обучения иностранному языку в техническом вузе и призван обеспечивать эффективную коммуникацию специалиста во всех предполагаемых сферах профессиональной деятельности.

*Модуль научного общения* предполагает формирование коммуникативных навыков письменного и устного общения для



**К проблеме отбора содержания иноязычного образования  
в техническом университете**

Хоменко С.А., Скалабан В.Ф., Личевская С.П.  
Белорусский национальный технический университет

Возрастание интенсивности контактов между народами и странами определяют изменение приоритетов в области иноязычного образования, а именно: обучать иностранному языку не только как средству общения, но и формировать языковую личность, способную участвовать в процессе межкультурной коммуникации.

В этой связи утверждается новый взгляд на иностранный язык как на образовательную дисциплину, которая рассматривается не только как знаковая система, способная служить средством коммуникации, но и как способ познания общечеловеческой культуры, как инструмент развития личности в диалоге культур.

По мнению исследователей, культура как система ценностей, используемая в качестве содержания образования, становится тем пространством существования, благодаря которому человек может стать человеком духовным (Е.И. Пассов) и функция иностранного языка при этом – содействовать налаживанию межкультурных связей, относиться с уважением к духовным ценностям других культур.

Вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что целью иноязычного образования на современном этапе является формирование коммуникативно компетентной личности специалиста, готового к межкультурному общению в контексте диалога культур. В этой связи очевидна необходимость включения в состав содержания образования еще одного компонента - культуры как совокупности опыта людей, язык которых стал предметом изучения.

Овладение межкультурной коммуникацией на занятиях по иностранному языку предполагает максимальный учет национальных особенностей культуры носителей языка, к числу которых принято относить:

а) фоновые знания, присущие носителям языка как отражение их культуры и отсутствующие в отечественной

**Проблемы  
функционационирования и  
методики преподавания  
германских языков**

слова, как *застой* (характеристика эпохи), *перестройка*, *демонтаж*, *диалог* (в значении неофициальные переговоры), *диалог* как антоним конфронтации, *раут*, *стандарт* (двойные стандарты).

Деполитизация проявляется в том, что в разговорном стиле речи употребляются слова в значении, далеком от политики: *консенсус* – согласие.

Важнейшим процессом является также заимствование в литературный язык из периферийных сфер системы языка, из его пассивного фонда. Это связано с необходимостью номинаций новых реальностей. Активизируется целый ряд архаизмов и историзмов: *Дума*, *губернатор*, *лицей*, *гимназия*, *гувернер*, *меценат*, обращение *господин* и *госпожа* и т.п.

Наиболее активно используются дореволюционные названия, часто они соперничают с иноязычными: градоначальник – мэр, меценат – спонсор.

Активизируется использование конфессиональной лексики (*догма*, *храм*, *апостол*, *благословение* и др.), которая ранее была табуирована по идеологическим и вульгарно-атеистическим соображениям, а сейчас получила возможность широко употребляться не только в переносном значении (духовный отец рыночных реформ, храм знаний, молиться рынку), но и в своих прямых значениях (водоосвящение, крещение, заповедь, исповедь).

Ряду слов возвращаются присущие им по внутренней или духовной традиции отрицательные или положительные коннотации: *ненависть*, *диктатура*, *безбожник* – *жалость*, *добрый*, *праведник*, *милосердие*, *сострадание* и др.

Эти процессы ресемантизации имеют решающее значение для расширения и обогащения концептосферы русского языка, которая в начале XX века претерпела существенное сокращение в связи с выведением из культурного обращения церковнославянских текстов, с непомерным расширением общественно-политического общения, не обеспечивающего личностного потенциала человека.

**Некоторые семантические процессы в лексической  
системе современного русского языка**

Ахмерова Г.А., Кузнецова Т.А.

Белорусский национальный технический университет

Изучение динамических процессов в языковой системе убедительно доказало, что в периоды социальной, политической, государственной стабильности процессы языкового развития протекают размеренно, спокойно, постепенно.

В периоды исторических и социальных потрясений процессы языковых изменений ускоряются. Это наблюдалось в эпоху реформ Петра I, после революции 1917 года. И последние десятилетия, которые ознаменованы кардинальными переменами в жизни общества, оказались периодом глубоких изменений в лексике русского языка, отразивших существенные перемены в языковом сознании.

Одним из проявлений языковых инноваций нашего времени является процесс деактуализации значений слов, обозначающих понятия советского времени. Прежде всего, это системообразующая лексика, призванная создать идеологическое ядро языкового сознания человека того периода: *идеология, классовый, коллективизм, массы* и т.д. Этот пласт лексики уходит из активного употребления или утрачивает прежнее значение: *партия* – утратила значение как только коммунистическая партия; *интернационалист* – теперь ассоциируется со словом солдат.

Происходит деидеологизация лексики, устранение иронических или отрицательных оценок у таких по существу нейтральных слов, как *собственник, советолог, частник, коммерция, коммерсант, диссидент, заокеанский* и т.д. Некоторые слова, наоборот, приобретают ироническое значение.

Каждая идеологическая эпоха, в том числе и современная, обладает своим специфическим языком. Идет борьба за формирование смыслового наполнения ключевых слов идеологических систем (например, Зюганов и Чубайс по-разному объясняют, что такое приватизация, средний класс, гражданское общество, либеральные ценности. Происходит политизация и деполитизация некоторых групп лексики. Политизированы такие

важный дополнительный материал, включающий белорусские реалии, чтобы обеспечить лингвокультурологическую компетенцию учащихся. Например, текст «Плес» содержит сведения о Левитане. С этого имени начинается формирование компетенции иностранных учащихся в области русского и белорусского искусства. Репродукции Левитана – очень эффективный материал при обучении языку, т.к. зрительная и слуховая наглядность несет культуроведческую информацию, выполняет функцию семантизации, стимулирования высказывания и контроля.

Из текстов о Третьяковской галерее, передвижниках, Левитане вытекают внеаудиторные формы работы: наблюдение картин в Национальном художественном музее РБ и подготовленное монологическое высказывание на темы белорусского изобразительного искусства таких жанров, как пейзаж, психологический портрет, парадный портрет, натюрморт, сюжетная картина.

Можно сформулировать принципы отбора учебного лингвокультурологического материала с целью оптимизации процесса обучения, расширения фоновых знаний студентов:

- 1) необходимо формировать компетенцию российского культурного поля на базе учебника (Россия – наш сосед, русский язык – прежде всего государственный язык России, русская и белорусская культуры взаимосвязаны),
- 2) но параллельно позиционировать студентам аналогичные культурные явления Беларуси,
- 3) концентрировать внимание учащихся на белорусской специфике: праздниках, национальных традициях, ценностях, культурных объектах,
- 4) обеспечить вхождение в белорусскую культуру с целью приобретения фоновых знаний,
- 5) управлять психологической и социальной адаптацией в новом для учащихся обществе, учитывая воспитательные и образовательные задачи,
- 6) обучать речевой деятельности на культурологически значимом материале.

**Лингвокультуроведческий аспект  
преподавания русского языка как иностранного  
иранским слушателям подготовительного отделения**

Юдина В.Н.

Белорусский национальный технический университет

Мотивация интереса учащихся к лингвокультурологическому аспекту изучения русского языка определяется уровнем сформированности у них навыков речевой деятельности на лексическом, грамматическом и синтаксическом уровнях.

Отсюда понятен рост интереса учащихся ПО к поэзии на русском языке, картинам русских и белорусских художников, текстам песен, истории страны обучения в середине второго семестра обучения, на так называемом среднем этапе овладения русским как иностранным, согласно Общеобразовательному стандарту по РКИ, т.е. в этот период складываются оптимальные условия для формирования социокультурной компетенции, в которую входят единицы языка всех уровней (фонетический, лексический, словообразовательный, морфологический и синтаксический) для реализации в оптимально минимизированных сферах и ситуациях общения.

Сформированные навыки коммуникативной компетенции необходимы для ведения диалога-расспроса, беседы, дискуссии, рассуждения.

Степень реализации коммуникативных задач лингвокультурологического аспекта преподавания РКИ в современных учебниках для подготовительного отделения, в частности, в комплексе «Дорога в Россию» (ч.1 и 2), достаточно высока и позволяет сформировать навыки и умения в области коммуникации, но знания в области лингвокультуроведения Беларуси полностью отсутствуют. О государственности, географии, этносе, традициях, системе образования, корректном употреблении лексики при общении учащиеся не смогут почерпнуть из данного учебника, поскольку он создан не для иностранцев, обучающихся в вузах Беларуси. Учебник «Дорога в Россию» универсален и не учитывает национальной специфики учащихся.

Перед преподавателем стоит ежедневная задача: студенты должны не только усвоить материал учебника, но и не менее

Слушатели из Непала прочитали текст за 6 мин. 3 сек., 6 мин. 15 сек., 6 мин. 40 сек.

Приведенный пример и результаты, других контрольных срезов подтверждают тезис о том, что опыт речевой деятельности на родном языке помогает овладеть речью на втором (последующем) языке. И подобная тенденция прослеживается во всех компонентах речевой деятельности обучающихся иностранному (русскому) языку.

Особую трудность для иностранцев, овладевающих основами грамматики русского языка, представляет предложно-падежная система, на изучение которой слушателям из Непала требуются большие временные затраты.

При контроле понимания принципа функционирования предложно-падежной системы русского языка слушателям было предложено оформить элементарное высказывание, используя следующие глаголы: *смотреть на кого?*, *думать о ком?*, *рассказывать кому?*, *фотографировать кого?*, *любить танцевать с кем?* и словосочетание *старшая сестра*.

Арабские слушатели выполнили задание успешно за 2 минуты, непальские слушатели с затруднениями справились с заданием, допустив ряд ошибок и затратив 9 минут на оформление высказываний.

Приведенные сравнения контроля усвоения знаний слушателями-носителями разных языков и разных культур наталкивают на мысль о том, что необходим поиск иных путей формирования языковой и коммуникативной компетенции у слушателей из Ливана и Непала.

Следовательно, при общей тенденции положительного, более того, заинтересованного отношения слушателей к изучению русского языка на начальном этапе, главной является задача более эффективного его усвоения представителями различной языковой организации. Успешное решение этой проблемы видится в необходимости отдельного обучения арабских и непальских слушателей на начальном этапе обучения русскому языку как иностранному.

**Об особенностях совместного обучения арабских  
и непальских слушателей подготовительного отделения  
на начальном этапе изучения РКИ**

Сабайда С.В., Фещенко Е.И.

Белорусский национальный технический университет

Исследования особенностей совместного обучения арабских и непальских слушателей, проведенные в языковых группах подготовительного отделения, показывают специфику рассматриваемой проблемы, а также объясняют причины трудностей, возникающих в процессе обучения РКИ на начальном этапе его изучения в смешанных языковых группах.

Исследования процесса обучения студентов в совместных группах проводились на подготовительном отделении в течение одного учебного курса, который включал в себя два учебных семестра и составил 610 учебных часов. Учебный процесс строился на базе учебника «Дорога в Россию» (часть 1 и 2), обучение проходило на принципах коллегиальности и педагогического сотрудничества.

Исследования показали, что при совместном обучении арабских и непальских слушателей, у последних наблюдается низкая языковая компетенция, а следовательно, теоретические знания, приобретенные на уроках, недостаточно четко реализуются при выходе в речь. У этой категории слушателей более медленными темпами формируются навыки и умения в основных видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование и письмо).

В процессе обучения слушателям исследуемых групп был предъявлен ряд контрольных текстов.

Приведем в качестве примера результаты контрольного текста «Вундеркинды», включающего в себя 266 лексических единиц.

Самое быстрое чтение этого текста было отмечено у слушателя из Ливана, владеющего тремя иностранными языками. Он прочитал его за 2 мин. 52 сек.

Слушатель из Ливана, знающий английский и французский языки, прочитал текст за 3 мин. 30 сек.

Слушатель из Ливана, слабо владеющий английским языком, прочитал данный текст за 5 мин. 10 сек.



интересным для магистрантов технических специальностей, если обратить их внимание на сходство многих русских и греческих букв. Греческие буквенные символы широко используются в науке: в математике, физике и др. Поэтому для наших учащихся поиск аналогий становится легкой и увлекательной игрой; кроме того, они сразу понимают, что находятся не в чужом для них мире: с самого начала у них уже есть знания, на которые можно опереться. Кроме того, всегда возникает вопрос о генеалогической классификации языков.

Рассматривая типологические особенности русского языка, необходимо показать ту важную роль, которую имеет в построении русских предложений предложно-падежная система. Наиболее эффективным способом демонстрации основных функций предложно-падежной системы является изучение основных грамматических значений падежей во вводно-фонетическом курсе при изучении склонения личных местоимений. Местоимения (личные, вопросительные, притяжательные, определительные и др.) – наиболее легкая для усвоения часть речи. В то же время склонение местоимений – это база для изучения склонения других именных частей речи.

Принимая рекомендации Русского учебного центра (Москва) и основываясь на принципе изосемичности, введенного Г.А. Золотовой, мы начинаем изучение глагола с инфинитива и форм прошедшего времени. Это объясняется тем, что форма прошедшего времени ближе всех других глагольных форм стоит к инфинитиву.

Последовательное применение принципа изосемичности может стать основой для нового формирования учебного материала с учетом специфики восприятия лексико-грамматической системы русского языка иностранными учащимися.

**Вопросы теории языка при обучении  
иностраных магистрантов**

Гербик Л.Ф.

Белорусский национальный технический университет

Работа по русскому языку с иностранными магистрантами и аспирантами наиболее эффективна в тех случаях, когда сочетаются различные виды учебно-методической работы. Немаловажное значение имеет изучение обобщенного теоретического материала, который при дальнейшем изучении языка приобретает прикладное значение. Магистранты, аспиранты - это взрослые люди, уже достаточно хорошо владеющие по крайней мере одним языком. У них уже сформирован логический аппарат мышления, в их языковой компетенции содержатся многие грамматические категории, которые являются универсальными.

При обучении русскому языку как иностранному мы можем опираться на некоторые уже имеющиеся знания у студентов о структуре языка, имеем возможность обратиться к языковым универсалиям. Как отмечает Т.М.Николаева, во всех языках выражены отношения между субъектом и предикатом, категории посессивности, оценки, множественности, все языки знают членение на тему и рему. В прагматическом плане мы можем опираться на понимание студентами коммуникативных импликатур. Поэтому метода простого копирования, подражания, игры, при помощи которой происходит неосознанное овладение языком, недостаточно; им должны быть предъявлены логичные схемы обучения, не обязательно простые. Для того чтобы сделать процесс обучения интенсивным и целенаправленным, нужно с самого начала показать учащимся особенности изучаемого языка.

Практическая работа показывает: чем раньше даются систематизированные сведения о содержании и функционировании языковых категорий, тем меньше проявляется интерферирующее влияние родного языка на всех этапах изучения русского языка в последующем.

Первая сложность, с которой сталкиваются иностранные учащиеся, - это кириллическое письмо. Изучение русского алфавита значительно облегчается и становится гораздо более

лоўе. Сапраўды, “выяўленчыя магчымасці прыслоўяў вялікія, так як менавіта прыслоўі вызначаюць прымету дзеяння, удакладняюць і канкрэтызуюць яго” [2, с. 143]. Метафарычныя прыслоўі М. Зарэцкі ўжывае:

1. *для апісання наваколля і прадметаў побыту*, напрыклад: У спальні на яго злосна вышчарыўся ... ложка [Вязьмо, с.146]; Смагла косы ўпіваюцца ў пожню [У віры змагання, с. 36].
2. *для стварэння партрэтаў, характарыстык герояў*: Яна тонка гаварыла з кавалерамі пра каханне [Вязьмо, с.45-46]; Яго маленькія вочы раптам мякка заззялі [Вязьмо, с.112].
3. *для перадачы пачуццяў і характарыстыкі абстрактных паняццяў*: Але гэтая думка вылецела таксама шпарка [З нашых дзён, с. 101]; Тады сэрца неяк дзіўна і салодка садніць [На маладое, с. 208].

Такім чынам, у творах Міхася Зарэцкага знайшлі шырокае выяўленне розных відаў метафар – вербальныя, субстантыўныя, адвэрбіяльныя, якія ў сукупнасці з іншымі вобразна-выяўленчымі сродкамі мастацкага твора дазваляюць убачыць адметнасць і непаўторнасць творчай манеры пісьменніка, асаблівасці яго мастацкага мыслення, светаўспрымання, светабачання.

### Літаратура

1. Головин,Б. Основы культуры речи. – М., 1988.
2. Швец,А.В. Переносное и образное употребление в системе наречий // Великий родоначальник социалистической литературы: Горьковский сб. – Киев, 1968. – С. 142-152.

*Дняпро, сцэле шлях шырачэзны праз палі і лясы [Сцежкі-дарожкі, с.84].*

2. *метафары, якія характарызуюць абстрактна-псіхалагічныя паняціі.* Пры апісанні пачуццяў празаік метафарызуе дзеясловы, суадносныя са з’явамі прыроды або прадметамі побыту. Так, напрыклад, пісьменнік супастаўляе пачуцці герояў з патокам вады: *Прасачылася ў сэрца і варожая зайздрасць да Андрэя [Сцежкі-дарожкі, с. 69]; ... у сэрцы ўскінае балючы слодыч [Сцежкі-дарожкі, с. 90]; А разам у грудзях забушавала злосць на жонку [Як гэта часам трапляецца, с.82].*

3. *метафары, якія характарызуюць ці апісваюць герояў, іх дзеянні і ўчынкі, перадаюць адносіны да персанажаў:* *Дзядок расцвіў трыумфальнай усмешкай [Вязьмо, с.125]; Вось і ламаецца чалавек [Вязьмо, с.8]; Ён загараўся залішне часта [Максімаліст, с. 406].*

Даволі шырока ў творах Міхася Зарэцкага прадстаўлена і субстантыўная метафара, што тлумачыцца неабходнасцю абазначыць разнастайнасць індывідуальных успрыманняў, адчуванняў, вобразаў, пачуццяў, ідэй. У ёй метафарызаваным кампанентам выступае назоўнік. У залежнасці ад форм назоўніка выдзяляюцца:

1. *уласна субстантыўныя метафары*, у якіх выяўляецца прымета аб’екта, што апісваецца, уласцівая іншаму аб’екту. Па структуры яны аднакампанентныя: Ціша падкралася, ... абвіла зачараваным *колам* [Вязьмо, с.47]. Такія метафары ў творах М. Зарэцкага адзінкавыя.
2. *генітыўныя метафары*, у якіх адзін з назоўнікаў выступае ў форме роднага склону. Па структуры яны двухкампанентныя і будуецца па мадэлі “метафарызаваны назоўнік + залежны назоўнік у Р. скл.”. Такіх метафар у мове твораў М. Зарэцкага пераважная большасць: Сэрца яго топіцца ў *моры* агнявых *жаданняў* [Сцежкі-дарожкі, с. 90]; Гэта была свежаразвернутая *рана зямлі* [Падарожжа на новую зямлю, с. 79].

Ужывае Міхась Зарэцкі ў сваіх творах і адвэрбіяльныя метафары, у якіх метафарызаваным кампанентам выступае прыс-

## Метафара ў творах Міхася Зарэцкага

Пятрова Н.Я.

Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт

У навуковай літаратуры, прысвечанай творчасці Міхася Зарэцкага, адсутнічаюць даследаванні вобразных сродкаў яго прозы, у прыватнасці недастаткова ўвагі надаецца апісанню метафары. Між тым метафарычнае бачанне свету – адна з адзнак таленту сапраўднага пісьменніка. Метафара як канструктыўны кампанент тэксту з’яўляецца найбольш вобразным элементам мастацкага маўлення, яна ўносіць навізну поглядаў на навакольны свет, элемент нечаканасці і першаадкрыцця рэчаіснасці.

Умелае выкарыстанне метафар з’яўляецца адметнай рысай творчай манеры Міхася Зарэцкага, асаблівасцю яго светабачання і адлюстравання рэчаіснасці. Характар іх ужывання ў творах пісьменніка, межы кантэксту, у якім выяўляецца пераноснае значэнне лексічнай адзінкі, звязаны з прыналежнасцю метафарызаванага слова да той ці іншай часціны мовы. У сувязі з гэтым можна выдзеліць наступныя віды метафар у творах Міхася Зарэцкага: *субстантыўныя* (назоўнікавыя), *вербальныя* (дзеяслоўныя), *адвербіяльныя* (прыслоўныя).

Найбольш пашыранымі з’яўляюцца вербальныя метафары, у якіх асноўная сэнсавая і эмацыянальная нагрузка прыпадае на дзеяслоў. Гэта тлумачыцца тым, “што дзеясловы часцей за іншыя часціны мовы займаюць пазіцыю выказніка, а гэта пазіцыя, у сваю чаргу, патрэбна для “стыку”, сустрэчы двух значэнняў” [1, с.194]. У творах пісьменніка можна вылучыць наступныя разнавіднасці дзеяслоўных метафар:

1. *матафары, якія характарызуюць прыродныя з’явы і аб’екты*: *Засвяціўся золак* [Мар’я, с.78]\*; Па мястэчку ў глуха застылай цемры *шастаў мароз* сваёй прытоенай лёгкай хадюю [Вязьмо, с.57]; *Коціцца* пад нагамі ... пасівелы

\* Тут і далей прыклады прыводзяцца паводле выдання:

Зарэцкі М. Збор твораў: У 4 т. Мн., 1992 з пазначэннем назвы твора і старонкі ў дужках.

В связи с этим преподавателю надо решить следующие задачи, являющиеся лишь частью проблемы межкультурной коммуникации в обучении русскому языку:

- уточнить объем самого понятия "культура", включающего в себя не только культурно-исторический, практически-бытовой, но и общественно-политический элемент
- рассмотреть вопросы семантизации лексического фона ключевых русских слов;
- уделить внимание качественному различию культурного компонента семантических планов, что требует разработки различных приемов их семантизации (системный, комплексный и узуально-поведенческий культурологический комментарий).

Теория и практика преподавания русского языка как иностранного определили основные принципы отбора учебного минимума реалий. Они включают: 1) частотность, 2) коммуникативность, 3) ориентированность, 4) тематичность, 5) общепотребительность, 6) вариативность, 7) выводимость, 8) репрезентивность, 9) функциональность (Скалкин В.).

Главные трудности в выработке оптимальной структуры описания (изъяснения) фоновых слов состоят в определении объема лексического фона.

Практика работы показала правомерность включения некоторых элементов энциклопедических знаний в лексический фон фразеологизмов и афоризмов.

Языковые и социальные изменения требуют создания современных учебников, справочников, словарей и других учебных пособий, соответствующих времени.

Решение актуальных проблем межкультурной коммуникации будет способствовать изучению иностранными гражданами не только культуры носителей языка, но и мировой культуры, что является важной задачей на современном этапе развития человеческого общества.

**Проблемы межкультурной коммуникации  
в обучении РКИ**

Кузнецова Т.А., Ахмерова Г.А.

Белорусский национальный технический университет

При обучении иностранцев русскому языку следует учитывать тот факт, что проблемы межкультурного общения и взаимопонимания могут быть причиной неудач образовательного процесса. Поэтому они требуют изучения и осмысления.

В связи с необходимостью межкультурного тренинга возникли термины "транснациональная и транскультурная коммуникативная компетенция"; "межкультурная коммуникация и появились ее модели" (Бердичевский А.).

Перенесение принципов межкультурного обучения на процесс изучения русского языка как иностранного повлекло за собой пересмотр целей обучения. Было расширено понятие коммуникативной компетенции как конечной цели.

Обучение иностранному языку, как феномен постоянного общения обучающегося с иной культурой в ходе языкового общения, является межкультурным по своей природе. Это межкультурное общение начинается уже на уровне слов и включает также и грамматические явления. Как отмечает Е. Пассов, в образовательных целях продуктивно считать, что нет отдельно языка и культуры, - язык есть органическая часть культуры; факты языка – это те же факты культуры.

Диалог в учебной аудитории представляет собой диалог двух иностранцев с различными культурами, и модели повседневного общения между носителями одного языка не могут быть автоматически перенесены в ситуации межкультурной коммуникации. То, что в одной культуре рассматривается как процесс убеждения собеседника, может рассматриваться в другой как высокомерие и не заинтересованность в собеседнике и мешать достижению результата (Бердичевский А., Караулов Ю.)

Поэтому усвоение культурологической информации в ситуациях повседневного общения носителей изучаемого иностранного языка не всегда способствует пониманию другой культуры, а, следовательно, и другого языка.

# **Белорусский и русский языки**



с другой – оказывает положительное обратное воздействие на саму систему образования в результате творческого и профессионального роста педагогических кадров, совершенствования форм организации, методического обеспечения и материальной базы учебного процесса.

В рамках политики БГЭУ и БНТУ в области качества подготовки специалистов особую актуальность приобретает необходимость решения проблем внедрения технологии проектного обучения в целях повышения качества самостоятельной работы студентов. Организация самостоятельной работы студентов включает целый комплекс мероприятий, связанных с совершенствованием учебных планов, оптимизацией объема часов на самостоятельную работу, разработкой методического обеспечения и т.д. Процесс организации самостоятельной работы студентов должен координироваться с целевыми установками и общей концепцией совершенствования образовательного процесса с учетом международного опыта.

В современных условиях необходимо серьезно модернизировать всю отечественную систему образования, параллельно внедряя методы образования, принятые в зарубежной практике. Одним из таких методов является проектное обучение.

Технологию проектного обучения рассматривают как систему обучения, при которой студенты приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно и последовательно усложняющихся практических заданий – проектов.

Внедрение проектного обучения позволит студентам применить полученные на лекционных занятиях знания на практике, связать изучаемую дисциплину со смежными науками, развить творческие способности. Однако процесс внедрения его в действующую систему образования требует глубокой систематизации учебных рабочих программ в целях не только взаимной увязки их содержания по различным дисциплинам, но и исключения дублирования, приближения к специальности, а также специализации студентов. Решение этих проблем позволит перейти к следующему этапу внедрения проектного обучения – разработке методического обеспечения.

образовательной программы в соответствии с целями, принципами и условиями подготовки специалиста.

Инновационная деятельность мотивирует и углубляет учебную работу студентов, становится источником новых идей и ориентиров профессиональных устремлений будущих специалистов. Творческая деятельность студентов может иметь много форм и проявлений на протяжении всего периода обучения. Выполнение творческих заданий и проектов является основой для последующих исследовательских и дипломных работ. Учебные и научные исследования, основанные на индивидуальных особенностях и интересах, оказывают целенаправленное развивающее влияние и способствуют формированию профессионального самосознания учащихся.

Активная творческая работа вызывает необходимость дополнительного компенсационного обучения, стимулирует самостоятельную практическую деятельность студентов.

Осуществление учебной творческой деятельности студентов требует реализации следующих условий:

- 1) научно-методического обеспечения проектной деятельности студентов;
- 2) подготовленности педагогов к осуществлению проектного обучения;
- 3) организационных изменений в учебном процессе;
- 4) материально-технического обеспечения учебной творческой деятельности.

Успешное инновационное обучение студентов предполагает активную научно-исследовательскую работу преподавателей. Одновременно с этим необходимым условием является наличие и развитие ряда профессиональных качеств преподавателей, среди которых следует отметить умения осуществлять свои педагогические проекты, планировать и организовывать учебную творческую деятельность студентов, ее методическое и материальное обеспечение.

Дополнительные требования к построению и обеспечению учебного процесса при проектном обучении должны предусматривать новые виды деятельности и необходимые объемы работы студентов и преподавателей.

Организация творческой учебной деятельности приводит, с одной стороны, к развитию творческих способностей студентов,

Выполняя проекты, студенты осваивают алгоритм творческой деятельности, учатся самостоятельно искать и анализировать информацию, интегрировать и применять полученные ранее и приобретать новые знания и умения. Творческое обучение содействует воспитанию и развитию всех участников учебного процесса, включая педагогический коллектив учебного заведения.

Проектная деятельность развивается по спирали, каждый виток которой состоит из нескольких взаимосвязанных этапов: поискового, конструкторского, технологического и аналитического. Если исключить процесс поиска решения проблемы, то проектная деятельность превратится в творческое задание по разработке и осуществлению процесса достижения поставленной преподавателем цели работы. Исключение второго этапа определения путей и способов достижения поставленных задач превращает обучение в репродуктивную деятельность путем выполнения действий по методическим указаниям и рекомендациям педагога.

В процессе выполнения проектов реализуется система обучения, которая предусматривает комплексную учебную и дополнительную самостоятельную работу студентов. Основными требованиями к организации учебного проектирования являются: опора на ранее усвоенный материал; подготовка учащихся к творческой деятельности; формирование интереса к объекту деятельности; обеспечение самостоятельности выполнения работы; реальность осуществления проекта; общественная значимость проекта. Реализация принципов проектного обучения определяет содержание, структуру и результаты образовательной деятельности.

Тематика проектных заданий должна быть достаточно широкой, чтобы охватить круг вопросов связанный с задачами подготовки специалиста и учесть индивидуальные особенности и интересы студентов. Она может быть связана с содержанием учебного процесса по изучаемой дисциплине или в смежных областях обучения с использованием знаний по данному предмету.

Система проектного обучения будущих специалистов может быть построена на базе практико-ориентированных разделов

**Использование технологии проектного обучения в целях  
повышения качества самостоятельной работы студентов**

Жилкина А.А., Казацкий А.В., Лапченко Д.А.\*

Белорусский национальный технический университет  
Белорусский государственный экономический университет\*

Происходящие перемены в современном обществе определяют необходимость реформирования системы подготовки специалиста с целью достижения ее соответствия образовательно-профессиональным потребностям личности. Развитие системы образования требует научно-методического и организационного обеспечения содержательных и структурных перемен в системе подготовки современного специалиста, поиске новых форм и методик на всех этапах этой работы.

Полноценная профессиональная подготовка будущих специалистов невозможна без обеспечения личностно-деятельностного и практико-ориентированного подходов в обучении, которые возможно реализовать в условиях творческой учебной деятельности студентов. Осуществление творческой деятельности в учебном процессе приводит к повышению субъектности в обучении, активизации усвоения и закрепления полученных знаний, приобретению умений и навыков их профессионального практического применения.

Передовой отечественный и зарубежный опыт показывает, что творческая учебная деятельность направлена на более полную реализацию задач обучения, формирование профессионально-значимых качеств личности специалиста, комплексное инновационное развитие системы образования.

Проектное обучение является одним из эффективных инструментов личностно-деятельностной и практико-ориентированной подготовки студентов. Оно оказывает систематизирующее воздействие на процесс обучения и позволяет комплексно реализовать задачи теоретической и практической подготовки, творческого развития и воспитания специалиста.

Проектная деятельность направлена на достижение учащимися практического результата на основе и в процессе учебной работы. Ее сутью является включение учащихся в процесс созидательной деятельности от идеи до ее практической реализации.

главное, обеспечить выгодность страхования для граждан. Принятые изменения порядка формирования страховых резервов, к сожалению, не позволяет их накапливать, что существенно подрывает платежеспособность страховых организаций. Поэтому практически единственной возможностью сохранения платежеспособности страховых организаций является наращивание собственных средств, что не всегда соответствует интересам учредителей, так как зачастую возможно только в ущерб последним.

Потери акционеров страховых компаний стали настолько чувствительными, что переход страховщиков на качественно новый уровень деятельности просто неизбежен. И связан он будет в первую очередь с развитием добровольных видов страхования, разработкой новых страховых продуктов, реструктуризацией служб обслуживания клиентов, инновационной деятельностью. Лучшие перспективы имеют массовые (такие как страхование автомобилей), понятные (страхование от несчастных случаев) и обязательные (страхование гражданской ответственности владельцев средств автотранспорта) виды страхования. Пропорционально росту объемов прямых инвестиций в экономику Беларуси будет увеличиваться и доля имущественного страхования.

Введение обязательного страхования в Республике Беларусь свидетельствует о том, что государство заботится не только о политическом и экономическом состоянии страны, но и уделяет значительное внимание социальным проблемам, развитию социального сектора. В то же время, интерес к этим вопросам возрос и у населения, обеспокоенность своим будущим, будущим своих детей, здоровьем и защитой своих гражданских прав в отношениях с государством и другими гражданами. Это выход на более высокий уровень развития в этой сфере жизни. За границей страхование является неотъемлемой частью жизни людей уже давно, как добровольное, так и обязательное. Страхование — это гарантия социальной защиты, уверенности в завтрашнем дне и проявление заботы государства о своих гражданах. С каждым годом страхование занимает и будет занимать более значимое положение в жизни общества.

социальной защиты граждан, потерпевших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, возмещение вреда, причиненного их жизни или здоровью, обеспечения мер по предупреждению и сокращению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Проведение данного вида обязательного страхования возложено на Белорусское республиканское унитарное страховое предприятие «Белгосстрах».

Закон Республики Беларусь «Об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчика перед пассажирами» от 9 января 2002 года регулирует отношения, возникающие при страховании ответственности перевозчика перед пассажирами, перевозимыми средствами автомобильного, воздушного, водного и железнодорожного транспорта на территории Республики Беларусь, определяет порядок и условия проведения такого страхования.

В структуре поступления страховых взносов белорусских страховщиков за 2005 год удельный вес обязательных видов страхования составил 67,9% (59,1% за 2004 год), из них личное страхование-39,5%, имущественное-8%, страхование ответственности-52,5%. Всего собрано страховых взносов по обязательным видам страхования 264,8 млрд. рублей. По добровольным видам страхования собрано страховых взносов 125,3 млрд. рублей. Удельный вес добровольных видов страхования составил 32,1% (40,9% за 2004 год), из них личное страхование-22,1%, имущественное-59%, страхование ответственности-18,9%. В структуре страховых выплат за 2005 год на долю добровольных видов страхования приходится 24,8%, обязательных видов страхования- 75,2%. Снижение удельного веса добровольных видов страхования в общей сумме собранных взносов обусловлено введением в 2004 году обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таким образом, на сегодняшний день назрела необходимость планомерного развития страхового рынка и превращения его в цивилизованный. Для этого, в первую очередь, необходимо его регламентировать. С этой целью государство должно оперативно решить вопросы с законодательной базой, налогообложением, обеспечением защиты интересов страхователя, и, самое

## **Перспективы развития обязательных видов страхования в Республике Беларусь**

Жилкина А.А., Лапченко Д.А.\*

Белорусский национальный технический университет  
Белорусский государственный экономический университет\*

Обязательное страхование- форма страхования, при которой страховые отношения между страховщиком и страхователем возникают в силу закона. Обязательное страхование не требует предварительного заключения договора между страховщиком и страхователем.

На сегодняшний день в республике обязательными видами страхования (кроме социального) являются:

- Обязательное страхование гражданской ответственности владельцев автотранспортных средств;
- Обязательное страхование гражданской ответственности перевозчика перед пассажирами;
- Обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

Гражданская ответственность владельцев автотранспортных средств подразумевает обязательство владельца автомобиля возмещения третьему лицу убытков в случае возникновения дорожно-транспортного происшествия по его вине. С момента начала проведения в стране данного вида страхования ( с 1 октября 1999 года) его могли осуществлять страховщики всех форм собственности, что положительно сказалось на практике его внедрения и развития. Однако с 1 января 2004 года проводить страхование гражданской ответственности владельцев автотранспортных средств имеют право только государственные страховые компании и страховщики, имеющие в своих уставных фондах более 50% доли государства или предприятий государственной формы собственности. Сегодня такими страховщиками являются: «Белгосстрах», «ПромТрансИнвест», «Белкоопстрах», «Белнефтестрах», «Белэксимгарант», «Таск».

С 1 января 2004года введен в действие Декрет Президента Республики Беларусь от 30 июля 2003 года №18 «Об обязательном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». Декрет издан в целях усиления

зультаты и, если система неадекватна, вносят коррективы в требования, учитываемые во время следующей итерации.

После завершения работ над компонентами и подсистемами СДО производится их интеграция в гипермедиа (переходная стадия), формируется полный программный код, выполняется тестирование компонентов на совместимость и завершающее тестирование всей СДО. В случае изменения содержания обучения, условий эксплуатации системы, а также с целью оптимизации функционирования, допускается модификация компонентов системы (стадия сопровождения). Результатом технологии является вариант системы дистанционного обучения, удовлетворяющий требованиям заинтересованных сторон.

### **Литература**

1. IEEE LTSC Drafts & Documents (<http://ltsc.ieee.org/doc/index.html>).
2. Песоцкий, Ю.С. Высокотехнологическая образовательная среда учебных заведений: теоретическая модель. - М.: Педагогика, 2002. - 96 с.
3. Сулейманов, В.З. Информационная среда образовательного учреждения: опыт теоретического моделирования. - М.: НИО, 2003. - 44 с.
4. Волченкова, Л.К. Научно-методическое обеспечение процесса педагогического проектирования многоступенчатой подготовки специалистов. - Минск: Нац. ин-т образования, 1999. - 284 с.
5. Масюкова, Н.А. Проектирование в образовании / Под ред. Б.В. Пальчевского. - Минск: Технопринт, 1999. - 288 с.
6. Пальчевский, Б.В., Масюкова, Н.А. Методологические основания разработки концепции проекта // Адукацыя і выхаванне. - 1997. - № 4. - С. 3-16.
7. Koch, N. Hypermedia Systems Development based on the Unified Process (Technical Report). - Munchen: Ludwig-Maximilians-Universitat, 2000. - 44 p.



На начальной стадии проекта эксперты предметной области (методисты, администраторы, преподаватели) и разработчики системы совместно определяют подходы к рассмотрению системы, описывают случаи использования системы (информационные потребности), выделяют функции, которые СДО должна выполнять. На данной стадии ограничивается масштаб проекта, определяются временные рамки для каждой из последующих стадий и оценивается возможность реализации проекта. Продуктом стадии должны быть списки функций и приоритетов будущей системы, предварительные информационные модели. При разработке высокоуровневой модели архитектуры СДО можно руководствоваться стандартом LTSA.

На стадии уточнения проводятся анализ и проектирование системы эксперты и пользователи системы под руководством специалистов-разработчиков принимают участие в техническом проектировании системы. На данном этапе CASE-средства (Computer-Aided Software Design) используются для быстрого получения работающих прототипов и устранения недопонимания субъектов проектирования. Пользователи, непосредственно взаимодействуя с прототипами, уточняют и дополняют требования к системе, которые не были выявлены на предыдущей стадии. Разработчики, в свою очередь, трансформируют эти требования в модели с учетом нотаций универсального языка моделирования UML (Unified Modeling Language), разрабатывают концептуальный и навигационный дизайн, составляются спецификации архитектуры системы.

Здесь же осуществляется декомпозиция системы на объектные компоненты, поддающиеся реализации одной командой разработчиков за приемлемое время. Применение CASE-средств и нотаций UML помогает определить сферы разработки системы, распределить обязанности между различными командами и разграничить доступ к данным.

В течение конструирующей стадии команды, используя уже наработанные компоненты и модели, производят быстрое программирование компонентов СДО. Программный код частично формируется при помощи автоматических генераторов, получающих информацию непосредственно из репозитория CASE-средств. Конечные пользователи оценивают получаемые ре-

чения, составление карты ресурсов), функционирование и оценка проекта [4]. Главным недостатком данной технологии 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 решения данной проблемы возможно применение итеративной модели проектирования и разработки систем обучения, с использованием прототипирования UPHD (Unified Process of Hypermedia Design) [7].

Особенностями технологии UPHD являются: итеративность процессов разработки; опора на объектную архитектуру системы; визуальное моделирование процессов и архитектуры системы; управляемость процессов; планируемость внесения модификаций; непрерывность уточнения проектных спецификаций; постоянное подтверждение качества процессов. Технология описывает жизненный цикл гипермедиа сред, начиная от этапа принятия решения о разработке и заканчивая снятием среды с эксплуатации. В то же время она акцентирует внимание на технологических аспектах разработки систем.

Согласно UPHD, разработка СДО осуществляется на протяжении ряда циклов: начального (inception), уточняющего (elaboration), конструирующего (construction), переходного (transition) и сопроводительного (maintenance). Итеративность технологии заключается в том, что на протяжении циклов проводятся анализ, планирование, проектирование, разработка, внедрение и оценка качества текущего прототипа системы. Разработчики, пройдя один из циклов, реализуют версию прототипа системы и оказываются у истоков следующего итеративного цикла; оценивают полученные результаты и риски, связанные с возможным переходом на следующую итерацию; составляют план производственных работ и снова приступают к реализации этапов созидательной деятельности, но уже на более детализованном уровне. Технология реализуется при взаимодействии одновременно протекающих процессов моделирования процессов, анализа требований, проектирования архитектуры, разработки системы, тестирования и внедрения системы, управления конфигурацией системы, управления проектом и средой разработки.

**Технологические характеристики педагогического проектирования системы дистанционного обучения в техническом вузе**

Палазков П.А.

Белорусский национальный технический университет

Развитие информационных и коммуникационных технологий, распространение средств вычислительной техники предлагают широкие возможности для реализации систем дистанционного обучения (СДО). Системы предполагают технологически опосредованное информационное взаимодействие субъектов образовательного процесса в рамках распределенной гипермедиа. Разработка СДО требует привлечения высококвалифицированных специалистов, значительного количества материально-технических и информационных ресурсов, организации их в совокупность взаимосвязанных работ, жестко регламентируемых во времени. В этой связи приобретает актуальность технологический аспект проблемы педагогического проектирования СДО.

Образовательное пространство втуза определяется представленными в нем процессами, средами и институтами. В системе дистанционного обучения протекают базовые и сервисные процессы, функционирует и развивается образовательная среда, в рамках которой обеспечивается достижение дидактических целей. Основу для различения процессов, компонентов и структуры системы ДО составляет архитектуры технологических систем обучения LTSA[1]. Модель высокотехнологической образовательной среды разработана Ю.С. Песоцким [2] и уточняется В.З. Сулеймановым [3], вопросы педагогического проектирования систем представлены в работах [4-6].

В общих чертах, технология педагогического проектирования предполагает следующие этапы и продукты деятельности субъектов 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 обу-

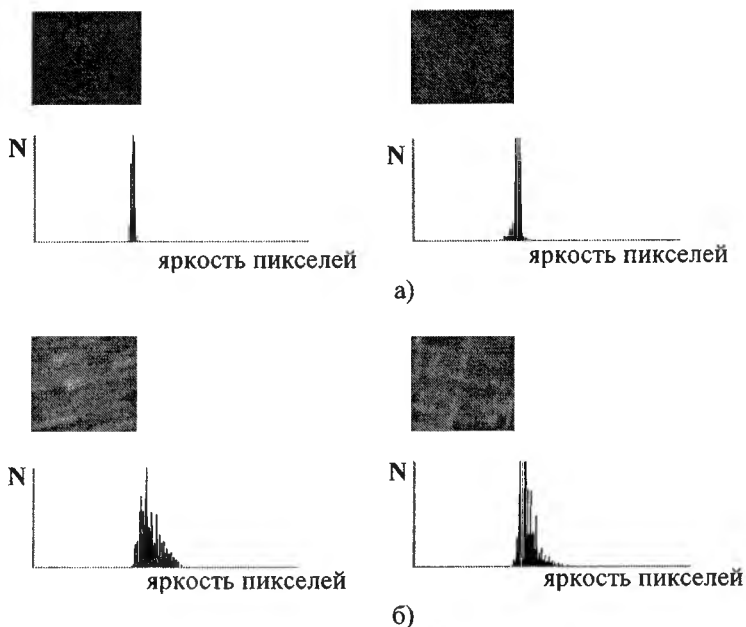


Рис. 2 Примеры текстур и их гистограммы яркостей:  
 а) – области полей, лесов, рек; б) – области населенных пунктов

### Литература

1. Адзериho, К.С., Кисилевский, Л.И., Костюкевич, С.Б. Краснопрошин В.В. Технические основы дистанционного зондирования. – Минск: Университетское, 1991
2. Абламейко, С.В., Лагуновский, Д.М. Обработка изображений: технология, методы, применение. Учебное пособие. – Мн.: Амафeya, 2000. – 304 с.
3. Бакут, П.А., Колмогоров, Г.М., Ворновицкий, И.Э. Сегментация изображений: методы пороговой обработки // Зарубежная радиоэлектроника. – 1987. – №10. – С.6-24.

- методы, основанные на гистограмме пространственной разности яркостей;
- методы, отыскивающие регулярность в форме структурных элементов;
- методы, основанные на анализе микроструктуры текстурного поля.

Для выбора конкретного метода описания текстур объектов на изображениях со спутниковых снимков необходимо провести эксперимент, который включает в себя описание текстур различными методами и затем их сегментацию. Окончательное описание будет соответствовать тому методу, который даст меньшую погрешность.

Для проведения эксперимента в результате анализа изображений со спутниковых снимков была сформирована база экспериментальных текстур (альбом текстур) (рис.1), в состав которой вошли текстуры полей, лесов, рек, озер, населенных пунктов.

Анализ экспериментальных текстур из альбома был выполнен с помощью гистограммы пространственной разности яркостей. Как видно из рисунка 3, все исследуемые области имеют узкие диапазоны гистограммы, однако для населенных пунктов они шире (рис.2, б), чем для полей, лесов и озер (рис.2, а).

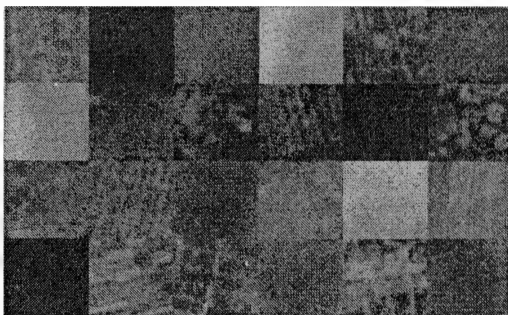


Рис. 1 Экспериментальные текстуры

Таким образом, анализ гистограмм пространственной разности яркостей позволяет отделить области полей, лесов, рек и озер от областей населенных пунктов. Такая обработка может использоваться на начальном этапе сегментации.

ной стены). Сторонники такого определения ориентировали себя на спектральный анализ и представление текстуры.

- Во-вторых, текстура рассматривается как некий анархичный и однородный аспект, не обладающий ярко выраженными краями. Для сторонников этого метода, не существует заметных образцов или доминирующей частоты в текстуре (например, дерн, кора, земля, и так далее, рассматриваемые с большого расстояния), т.е. они ориентировали себя на вероятностный метод решения проблемы текстуры.

Фактически, лучшее определение термина «текстура» достигается синтезом обоих описанных выше типов. Текстура должна считаться двухуровневой структурой. То есть она представляет собой пространственную организацию (высший уровень) базовых примитивов (или непроектируемых элементов как их называет Харалик Р.М.), которые сами имеют случайный аспект (низший уровень).

Для измерения и описания текстур изображения предлагается использовать ряд методов. Среди них можно выделить следующие группы:

- методы, основанные на измерении пространственной частоты (в мелкозернистых текстурах преобладают высокие, а в крупнозернистых текстурах - низкие пространственные частоты);

- методы, основанные на вычислении количества перепадов на единицу площади изображения (на крупнозернистых текстурах эта величина мала, с уменьшением зернистости текстуры она возрастает);

- методы, использующие матрицу смежности значений яркости (с ростом расстояния между оцениваемыми точками, в крупнозернистых текстурах изменение распределения яркости происходит значительно медленнее, чем в мелкозернистых);

- методы, описывающие текстуры длинами серий (строки с постоянной яркостью точек, на крупнозернистых текстурах эти серии длиннее, чем на мелкозернистых);

- авторегрессионные методы для описания текстуры используют коэффициенты линейных оценок яркости точечного элемента изображения по заданным значениям элементов некоторой его окрестности (эти коэффициенты почти одинаковы для крупнозернистых и существенно различны для мелкозернистых текстур);

## **Использование текстурных признаков для анализа площадных объектов на спутниковых снимках**

Монич Ю.И., Ковалева И.Л., Лакин В.И.

Белорусский национальный технический университет

Состоявшийся в ноябре Второй Белорусский космический конгресс подтвердил актуальность использования данных дистанционного зондирования для народного хозяйства нашей республики, особенно в связи с предстоящим запуском спутника БелКа.

Данные дистанционного зондирования поставляются космическими аппаратами уже несколько десятилетий, и потому получение качественных с фотографической точки зрения спутниковых снимков земной поверхности не представляет труда. Однако обработка и анализ спутниковых снимков остаются по-прежнему сложными и трудоемкими задачами. Это связано, во-первых, с присутствием на снимках искажений различного рода (например, облаков, теней) и, во-вторых, со сложностью сегментации и распознавания на снимках различных областей.

Сегментация (разбиение изображения на области) представляет собой один из основных этапов обработки изображения с целью измерения геометрических, топологических, спектральных и других характеристик областей, определения их местоположения, формы и т.п.

Изображения со спутниковых снимков можно отнести к полутоновым изображениям. Хорошо известны основные виды сегментации, применяемые при обработке полутоновых изображений – это сегментация по яркости, цветовым координатам, контурам, остовам (и их элементам) и форме[1-3]. Однако в любых изображениях со спутниковых снимков можно выделить области, относящиеся к текстурным. Тем не менее, практических проработок по использованию текстур для сегментации изображений со спутниковых снимков нет.

В настоящее время широко используется два типа определенной текстуры:

- Во-первых, это интерпретация текстуры как повторения базовых примитивов, имеющих различную ориентацию в пространстве. То есть это определение настраивает на структурированную природу текстуры (например, текстуры ткани, кирпич-

**Технологии  
дистанционного и  
е-образования**



потребность в новом знании, в новых способах решения проблемы.

Для творческой самореализации будущего педагога необходимо также развитие творческих особенностей личности, выработка потребности в творческой деятельности. На основе диагностирования типов личности (художественный, мыслительный, средний), типов интеллекта (визуальный, аудиальный, кинестетический, вербальный, математический, технический, социальный) нами была предложена программа развития особенностей личности, способствующая успешной творческой самореализации будущего педагога.

Творческая самореализация предполагает работу сознания и бессознательного. Классификации стадий (актов, этапов, ступеней, фаз, моментов), предлагаемые разными авторами, отличаются друг от друга, но в общем виде они имеют примерно следующее содержание. Первый этап (сознательная работа) – подготовка – предпосылка для интуитивного проблеска новой идеи. Второй этап (бессознательная работа) – созревание - бессознательная работа над проблемой, инкубация, вынашивание направляющей идеи. Третий этап (переход бессознательного в сознание) – вдохновение – в результате бессознательной работы в сферу сознания поступает идея изобретения, открытия. Четвертый этап (сознательная работа) – развитие идеи, ее окончательное оформление и проверка.

Знание самых общих законов творчества необходимо в условиях развития в основном логического мышления. Для творческой самореализации необходимо эмоциональное развитие, интуиция, вдохновение. В связи с этим возрастает роль гуманитарных наук, наук о человеке, о природе творчества.

Творческая самореализация будущего инженера-педагога способствует повышению качества образования и обеспечивает развитие творческой личности.

### **Литература**

1. Канн-Калик, В.А., Никандров Н.Д. Педагогическое творчество. – М.: Педагогика, 1990. – 144 с.
2. Пономарев Я.А. Психология творчества. – М.: Наука, 1976. – 303 с.

выдвигает на первое место проблему интереса, связывая с ней все специфические способности творческой личности.

Применительно к техническому и научному творчеству аналогичные стадии были описаны А.М. Блохом (1920). Подобно Энгельмейеру, он говорит о трех актах: 1) возникновение идеи (гипотезы, замысла); 2) ее доказательство; 3) реализация.

Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, рассматривая научное творчество, полагал, что это процесс складывается по крайней мере из трех элементов: 1) накопление фактов путем наблюдений и экспериментов; 2) возникновении идеи в фантазии; 3) проверка и развитие идеи.

В работах П.М.Якобсона (1934) процесс творческой работы подразделяется уже на семь стадий: 1) период интеллектуальной готовности; 2) усмотрение проблемы; 3) зарождение идеи – формулировка задачи; 4) поиск решения; 5) получение принципа изобретения; 6) превращение принципа в схему; 7) техническое оформление – развертывание изобретения. Проработка каждой стадии преподавателем совместно со студентом способствует творческой самореализации будущего инженера-педагога.

Основу психолого-педагогического механизма творческой деятельности человека составляет взаимосвязь внешнего (предметного) и внутреннего (модельного) планов действий. Мышление есть единство интуитивного и логического. Экспериментально доказано, что использование для решения задачи, проблемы имеющихся в опыте человека готовых логических программ обеспечивает логический уровень решения проблемы и не сопровождается существенными сдвигами в эмоциональных показателях. Аналогичное наблюдается и на начальных стадиях решения творческих задач, когда человек прилагает к ним готовые логические программы, создавая тем самым исходный неверный замысел. Неадекватность таких программ (субъективная логика не подтверждается практикой) превращает задачу в творческую. Решение ее возможно лишь с помощью интуиции. Ситуацию творческой задачи студент обрабатывает, прежде всего используя сознательно организованный опыт. Но для решения творческой задачи такого опыта недостаточно. И это порождает

**Творческая самореализация будущего педагога**

Баранова А.С.

Белорусский национальный технический университет

Творчество – созидание нового. Понятие творчества предполагает личное начало и соответствующее ему слово употребляется по преимуществу к деятельности человека. В этом общепринятом смысле творчество – условный термин для обозначения психического акта, выражающегося в воплощении, воспроизведении и комбинации данных нашего сознания в (относительно) новой форме, в области отвлеченной мысли, художественной и практической деятельности (творчество научное, поэтическое, музыкальной, техническое, педагогическое).

Для осуществления акта творческой самореализации необходимо знание сущности творческого процесса, которая «заключается в реорганизации имеющегося опыта и формировании на его основе новых комбинаций» [2, с.14].

П.К. Энгельмейер (1910) процесс работы изобретателя разделял на акты: желания, знания и умения. Первый акт (интуиции, желания, замысел) начинается с интуитивного проблеска идеи и заканчивается уяснением ее самим изобретателем. Здесь возможен вероятный принцип изобретения, на уровне которого в научном творчестве стоит гипотеза, а в художественном – замысел.

Второй акт (знания, рассуждения, выработка схемы или плана) дает план, схему, конкретное руководство к действию. По мнению П.К. Энгельмейера изобретение вырабатывается как логическое представление, его дальнейшее выполнение уже не требует творческой работы. Третий акт (умение конструктивного выполнения изобретения) не требует творчества. Выполнение изобретения на этом этапе с полной уверенностью может быть поручено всякому опытному специалисту. Психологичен, по мнению П.К. Энгельмейера, в полной мере лишь первый акт, т.е. инициативное возникновение замысла, гипотезы, появление новой идеи. Говоря о психологической природе первого акта, П.К. Энгельмейер

целенаправленным; развивается образная и словесно-логическая память; формируется рефлексия на учебно-педагогическую деятельность. Профессионализация психических свойств приводит к образованию интегрального качества- профессионально-педагогического интеллекта.

Профессионально-педагогический интеллект включает в себя оперативное и качественное отражение вероятности событий педагогической деятельности, направленной на профессиональную подготовку личности. Его особенностью является интеграция технического и педагогического компонентов мышления, эвристичность и прогностическая направленность.

Все три подструктуры личности преподавателя технологии тесно связаны, их развитие происходит в режиме взаимодействия.

Все выше изложенные профессионально- важные качества объединяются в психограмме педагога, которая включает профессионально-педагогическая направленность и компетентность, профессионально-важные качества и психодинамические свойства личности.

Подводя итог, под профессионально значимыми качествами преподавателя технологии необходимо понимать такие качества, которые предъявляются современным обществом к специалистам данной профессии, влияющих на успешность учебной деятельности школьников, дающих ему возможность наиболее полно реализовать себя и развитие которых обеспечит высокое качество его профессиональной деятельности.

## Литература

1. Каганов, А.Б. Рождение специалиста: профессиональное становление студента. - Минск: Изд-во БГУ, 1993. - 111 с.
2. Педагогика. Уч. пособие для ст-тов вузов и пед. колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Росс. пед. агентство, 1996. - 602 с.
3. Зеер, Э.Ф. Профессиональное становление личности педагога. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, \*2002.- 148с.

Психологической основой компетенции является готовность к постоянному повышению своей квалификации, мобильность профессиональных функций.

Профессионально-важные качества – это система устойчивых личных качеств, создающих возможность успешного выполнения профессиональной деятельности.

Реализация воспитывающей функции требует от преподавателя технологии комплекса значимых качеств, к которым относятся такие свойства, как идейная убежденность, долг, гражданственность, коллективизм, ответственность и социальный оптимизм. Формирование социально-значимых качеств происходит вследствие принятия личностью целей, ценностей и норм поведения педагогических работников.

Важным компонентом большой группы профессионально-значимых качеств преподавателя технологии является коммуникативность- качество необходимое для усиленного выполнения любой педагогической деятельности. Это общительность, эмоциональная экспрессия, развитая речь, педагогический такт, способность «прочитать» душевное состояние учащегося по выражению лица, мимике, жестам.

Вооружение учащихся системой технико-технологических знаний и умений требует от педагога развитого технического мышления, пространственного воображения, технической памяти, конструкторско-технологических способностей. Эти свойства объединяются одним интегральным качеством-техническим интеллектом.

Эффективность развития учащихся во многом зависит от творческой направленности личности педагога: склонности к техническому творчеству, рационализаторству, педагогическому воображению, умению диагностировать и прогнозировать стадии становления личности. Эти качества характеризуют креативность личности.

Важным фактором успешного осуществления профессиональных функций педагога являются его психологические процессы. В ходе освоения инженерно-педагогической деятельности происходит профессионализация эти свойств: развивается способность к распределению и переключению внимания, увеличивается его объем, улучшается концентрация; восприятие становится более избирательным и

**Профессионально-важные качества личности  
преподавателя технологии**

Самсонов А.В.

Белорусский национальный технический университет

Термин "профессионально значимые качества" трактуется в научной литературе неоднозначно поскольку успешность деятельности специалиста определяется не только уровнем профессиональных знаний, умений и навыков, но и степенью сформированности профессионально личностных качеств специалиста, которые "призваны обеспечить ее успешный трудовой старт и высокие производственные показатели" [1, с 21-23]. Для педагога профессионально значимые личностные качества включают в себя "спектр личностных ценностей, развитость которых обеспечивает высокое качество педагогической деятельности" [2, с 80].

В ходе профессиональной деятельности происходит образование трех основных подструктур личности преподавателя технологии: профессиональной направленности, профессиональной компетентности, профессионально-важных качеств личности [3].

Профессиональная направленность - это интегральное качество личности, определяющее отношение к профессии, потребность в профессиональной деятельности и готовность к ней. К качествам, характеризующим направленность личности, относят: профессиональную позицию, профессионально-ценностные ориентации, мотивы, призвание к педагогической деятельности, доминантность, социальный оптимизм.

Профессиональная компетентность - это уровень осведомленности, авторитетности преподавателя технологии, позволяющий ему продуктивно решать учебно-воспитательные задачи, формирования личности другого человека. В структуру профессиональной компетентности входят: психолого-педагогическая эрудиция, инженерно-техническая подготовка, педагогическая техника, умения и навыки по рабочей профессии широкого профиля.

исследование реализованного способа решения по отношению к замыслу.

По отношению к каждому типу мыследеятельности должен быть представлен образец, демонстрирующий, как можно осуществлять данный тип мыследеятельности. Этот образец должен уметь осуществлять и демонстрировать сам педагог, но он его может выявлять и в структуре действий другого студента. Для полноценного освоения образца студент должен увидеть его осуществление в идеальной форме, демонстрируемой преподавателем, затем – способы его построения членами группы, обладающими сходным уровнем умелости, и отрефлексировать попытки его построения на себе самом [1, с. 236].

Подобный способ работы задает альтернативу лекционному изложению учебного материала, обыкновенным рассказам, вербальным повествованиям как основному типу обучения. В особенности это справедливо для метопредметов [2] в структуре подготовки педагогов-инженеров.

### **Литература**

1. Громыко, Ю.В. Мыследеятельностная педагогика. – Мн.: Технопринт, 2000. – 376с.
2. Громыко, Ю.В. Метопредмет «Проблема». – М.: Институт учебника «Пайдейя», 1998 - 322с.
3. Громыко, Н.В. Инновации метопредметов: вопросы теории и практики // Педагогические инновации. 2004. - №1. С.43 – 49.
4. Слободчиков, В.И., Исаев, Е.И. Основы педагогической антропологии. Психология человека: Введение в психологию субъективности: Учебное пособие для вузов. – М.: Школа Пресс, 1995. – 384с.

проблемы человек не только создает мыслительное средство ее решения, но и переделывает себя, свое видение» [2, с. 118].

«Ровно посередине между почти алгоритмизируемым заданием и неопределенной проблемой находится задача форма организации процессов обучения» [1, с. 209].

Задачная форма организации процессов образования является, ближайшей зоной развития педагогического профессионализма.

Ю.В. Громыко полагает, что задачная форма организации состоит из нескольких различных процессов учебно-обучающей мыследеятельности и включает в свое устройство «нескольких различных типов мыследеятельности: исполнительскую, проектную, управленческую, конструкторскую, аналитико-исследовательскую, и др.

Студент может выделить и исследовать предполагаемый класс заданий, для решения которых необходимо сконструировать идеальное средство. На основе сконструированных средств, студент проектирует форму организации совместной работы в ситуации, затем реализует данную норму. После ее реализации студент анализирует совместно с преподавателем соответствие получившегося варианта действия задуманному замыслу, и, возможно, осуществляет корректировку исходного проектного замысла» [1, с. 210].

Подобный способ работы студента и педагога в нескольких типомыследеятельностных позициях: управленческой, конструкторской, проектировочной исследовательской, является механизмом перехода из прошлой ситуации невозможности выполнить принятое учебное задание в ситуации выполнения целого класса подобных заданий.

Выполняя различные учебные задания, студент одновременно осваивает различные типы мыследеятельности, сплав которых образует единую задачную форму организации обучения. Это следующие типы мыследеятельности: понимание-анализ ситуации учебного задания и ситуативный анализ, управление выполнением принятого учебного задания, конструирование идеальных средств решения задач, проектирование способа выхода из ситуации, управление и реализация действий по реализации способа решения,



**Задачно-целевая форма  
организации учебной деятельности в системе  
профессиональной подготовки педагогов-инженеров**

**Ракович Ю.И.**

**Белорусский национальный технический университет**

В.И. Слободчиков в своих произведениях обращает внимание на 3 вектора образовательного пространства: образовательные процессы, образовательные среды и социальные институты. Под социальными институтами здесь следует понимать не учреждения образования, а формы организации процесса учение-обучение [4].

Задачно - целевая (задачная) форма организации обучения находится в определенном функциональном ряду других форм организации образования, внутри которого она и может получить свои важнейшие характеристики. Задачную форму образования следует отличать, с одной стороны, от информационно-задачьевой, а с другой стороны, от проблемной организации образования.

Информационно-задачьевая (традиционная) форма организации обучения предполагает, что студенту излагается информация, которую он воспринимает, может повторить, а затем выполнить различные задания-команды. «Информационно-задачьевая форма организации процессов обучения стремиться вообще уйти от анализа феноменов понимания, старается не заниматься формой организации сознания» [1, с. 207].

Проблемная форма обучения характеризуется введением процесса проблематизации в систему образования. Основная характеристика проблемной формы организации образования состоит в том, что студент должен осуществлять акт самоопределения и сконструировать средство разрешения в данной противоречивой ситуации, тем самым, осуществляя открытие. Идея проблемной формы организации образования является достаточно оригинальной. Она предполагает, что студент должен осуществить собственное переосмысление уже известных открытий. «Очень важно, что в ходе решения

Благодаря применению тензосопротивлений из фольги с базовой длиной 10 мм диаметр мембраны удалось снизить до  $D=27$  мм. При этом радиус  $r_c$  сопряжения мембраны с корпусом был принят равным  $r_c=0,15 \cdot R=0,15 \cdot 13,5=2$  мм.

Поскольку назначение гомогенизатора – диспергирование (размельчение) и равномерное распределение жировых частиц в молочной среде, в качестве материала мембраны была выбрана коррозионно-стойкая сталь 40X13.

Используя данные по указанной стали, приведенные в [5], можно (для условий закалки 1000-1060°C в масле и отпуске 350-400°C) принять следующие значения её прочностных параметров:  $\sigma_{ny}=1000$  МПа,  $\sigma_{0,2}=1450$  МПа и  $\sigma_{-1}=718$  МПа. Принимая  $k_{ny}=3.5$ , получим, что  $[\sigma]=286$  МПа, а величина  $h=2.5$  мм.

Проверка коэффициента запаса усталостной прочности по формулам (2) и (3) с учетом значения коэффициента асимметрии цикла нагружения гомогенизатора  $r=0.2$  даст  $k_{ny}=3.5$ , что должно гарантировать материал мембраны от опасности усталостного разрушения

## Литература

1. Томашов, И.Н. К расчету напряженного состояния круглой диафрагмы. Материалы 61-й Республиканской научно-практической конференции студентов и аспирантов БНТУ, Минск, 2005, с.251-254
2. Роземблит, Г.Б., Виленский, П.И., Горелик, Я.И. Датчики с проволочными преобразователями для исследования двигателей внутреннего сгорания Изд-во «Машиностроение», М.: 1966, с. 136 ил.
3. Татур, Г.К. Общий курс сопротивления материалов. Изд-во «Вышэйшая школа», Мн.: 1974.
4. Томашов, И.Н. Диафрагменный датчик давления. Тезисы докладов VIII Республиканской НТК студентов и аспирантов БНТУ. Часть 6, с.70-71, М., 2003.
5. Краткий справочник металлиста. М.: «Машиностроение», 1986 – 960с.

$$h = 0,7R \sqrt{\frac{1,2p_{\max}}{[\sigma]}} = 0,767R \sqrt{\frac{p_{\max}}{[\sigma]}} \quad (1)$$

Допускаемое напряжение  $[\sigma]$  материала упругих элементов измерительных систем должно составлять часть предела пропорциональности  $\sigma_{ny}$  или, если величина  $\sigma_{ny}$  неизвестна, часть предела упругости материала  $\sigma_y$ , т.е.

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{ny}}{\kappa_{ny}} \text{ или } [\sigma] = \frac{\sigma_y}{\kappa_{ny}}.$$

По данным [2] для уменьшения влияния гистерезиса на характеристику упругого элемента напряжения в мембране не должны превосходить 30% от  $\sigma_{ny}$ ; следовательно коэффициент запаса «метрологической» прочности  $\kappa_{ny}$  должен находиться в пределах 3,3...3,5

Если ни предел пропорциональности  $\sigma_{ny}$ , ни предел упругости  $\sigma_y$  материала упругого элемента неизвестны, то за основу расчета  $[\sigma]$  берется предел текучести  $\sigma_{0,2}$ :

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{0,2}}{\kappa_T}.$$

Коэффициент запаса  $\kappa_T$  будет во столько раз больше  $\kappa_{ny}$ , во сколько раз  $\sigma_{0,2}$  больше  $\sigma_{ny}$ .

При циклическом режиме изменения давления допускаемое напряжение назначается с учетом обеспечения усталостной прочности материала упругого элемента, т.е. в этом случае

$$[\sigma]_r = \frac{\sigma_r}{\kappa_y}, \quad (2)$$

где  $\sigma_r$  – предел выносливости материала при заданном коэффициенте  $r$  асимметрии цикла напряжения, а  $\kappa_y$  – запас усталостной «метрологической» прочности.

Величину  $\sigma_r$  можно определить по формуле Зодерберга [3]:

$$\sigma_r = \frac{2\sigma_{+1} \cdot \sigma_{-1}}{\sigma_{+1} \cdot (1-r) + \sigma_{-1} \cdot (1+r)}, \quad (3)$$

где  $\sigma_{+1} = \sigma_T = \sigma_{0,2}$

Указанная методика была применена для расчета конструктивных параметров мембраны тензометрического датчика для измерения давления в гидросистеме гомогенизатора [4].

## К расчету конструктивных параметров мембраны

Молочко В.И., Томашов И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Как показала практика эксплуатации мембранных тензометрических датчиков давления, их долговечность и надежность определяется прежде всего прочностными и метрологическими качествами упругого элемента. Поэтому важное значение приобретает расчет конструктивных параметров плоской мембраны (рис. 1), к числу которых следует отнести не только диаметр  $D$  и толщину  $h$  мембраны, но и радиус  $r$  ее сопряжения с корпусом.

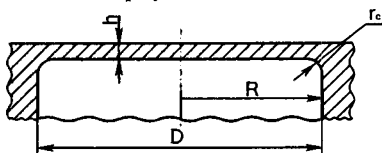


Рисунок 1 – Мембрана, выполненная за одно целое с корпусом

Диаметр  $D$  (или максимальный радиус  $R$ ) мембраны определяется необходимой площадью для наклеивания по меньшей мере двух рабочих тензосопротивлений.

Радиус  $r_c$  сопряжения мембраны с корпусом определяется, по данным работы [1], из соотношения  $r_c = (0,1 \dots 0,15)R$ .

Расчет толщины мембраны при наличии радиуса  $r_c$  сопряжения ее с корпусом рассчитывается исходя из условия, что максимальное эквивалентное напряжение имеет место не на краях, а в центре мембраны. В этом случае

$$\sigma_{\text{экр}} \approx 0,488 \frac{pR^2}{h^2} \leq [\sigma],$$

откуда

$$h = 0,7R \sqrt{\frac{p}{\sigma_{\text{экр}}}}.$$

Подставляя вместо  $p$  максимальное измеряемое давление  $p_{\text{макс}}$ , а вместо  $\sigma_{\text{экр}}$  допускаемое напряжение  $[\sigma]$  материала мембраны, получим с учетом возможной 20% перегрузки по давлению, что

К явно отрицательным свойствам, и с этим трудно спорить, следует отнести неуравновешенность, инертность и слабость нервных процессов. Но можно предположить, что положительное свойство уравновешенность, может быть основой для спокойного равнодушия, а неуравновешенность, «взрыв» может сыграть положительную роль. Хотя неуравновешенность может сопровождаться массой срывов на уроке, не только в динамике, но и во взаимоотношениях с учащимися.

Известно, инертный тип (флегматик) на внешние впечатления реагирует медленно, не сразу отвечает на вопрос учащегося. Выражение лица одинаковое при выставлении положительной или отрицательной отметки, дает ли задание или делает замечание, слушает ли веселую историю или серьезный вопрос. На уроке улыбается редко, чаще на лице скупая улыбка. Речь размеренна, нетороплива. Движения медленные, типичны невозмутимость и спокойствие в любой обстановке. Как быть? Ведь в классе все оживлены, кроме педагога. Как педагогу–флегматику обеспечить удовлетворительный темп, динамику урока?

Ровно как на фоне инертности нервного процесса педагога, может у учащихся формироваться прочность связей, упорядоченность и систематичность в работе, или на фоне слабости нервного процесса возникает высокая реактивность и чувствительность? У слабого типа (меланхолика) как правило заниженный уровень самооценки и дополнительно еще личность интровертирована.

По обобщенным данным на факультете обучается сангвиников 48%, холериков 22%, флегматиков 13% и меланхоликов 17%. Будет грубейшей ошибкой игнорировать типологические различия, если мы хотим у студентов сформировать или повысить их педагогическое мастерство. В среднем половина студентов нуждается в психологической помощи. Всех неуравновешенных, инертных и слабых типов нервной системы необходимо консультировать как в процессе учебных занятий, так и в период педагогических практик.

1. Если выбор профессии состоялся неправильно, то на начальном этапе обучения следует перевестись на другую специальность.

2. Самим достигать вершины, благодаря продуктивно работающему интеллекту, саморазвитию, проявляя редкое умение постоянно анализировать свою деятельность, выявляя все положительные и отрицательные качества. Только такой творческий подход, позволяет сформировать свое кредо, полагаясь на свой опыт, разум, чувства, обмен с коллегами опытом, взвешенно оценивая мнение других людей, позиции авторитетов. И особенно важно полюбить свое дело.

3. Пройти переподготовку на желаемый вид деятельности.

На всех видах занятий мы стремимся их обучать работе в средней школе, ПТУ, ССУЗ с учетом индивидуальных особенностей учащихся, но встает дополнительно еще одна задача, как частное проявление этой деятельности, как модель сложной творческой профессии. Как учитывать собственные индивидуальные особенности личности педагога в деятельности с учащимися? Именно в качестве непосредственного объекта исследования необходимо взять, прежде всего, систему приемов работы педагога (ПСД) на уроке, его педагогическое мастерство. Понятно, что для успешности работы педагога желательно сочетание силы, уравновешенности и подвижности нервной системы, что соответствует сангвиническому темпераменту. Сравнение психологических характеристик деятельности педагогов-сангвиников позволяет утверждать, что у них выше, чем у других по темпераменту педагогов, готовность реализовать себя как профессионала не только за счет положительных свойств процессов возбуждения и торможения но и за счет высоко развитых коммуникативных, организаторских способностей и других особенностей психических явлений.

Вместе с тем среди хороших педагогов встречаются представители разных типов нервной системы и соответственно им темпераментов, поэтому, по нашему мнению, педагог может и должен работать над преобразованием своих особенностей в соответствии с потребностями своей профессии.

**Формирование личности профессионала  
в условиях вуза**

Лобач И.И.

Белорусский национальный технический университет

Специалист–профессионал – это человек, достигший высокого уровня исполнения своих обязанностей в главной сфере функционирования того учреждения, в котором он будет работать или уже работает. В основу подготовки такого специалиста закладываются знания, умения и навыки в соответствии с профессиограммой его действий. Если иметь в виду подготовку профессионала, то она идет через усвоение им дисциплин, заложенных в учебный план на основе стандарта образования и реализуемых в форме лекций, семинарских, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы, различных видов практик, тренингов, курсовых и дипломных работ или проектов.

Такая исходная позиция с ориентацией на нормативно–одобренный способ деятельности (НОСД), стандарт, на который ориентирован процесс обучения и воспитания. Использование такого подхода дает достаточно высокий результат, выражающийся в формировании **специалиста исполнительского уровня**. Однако для формирования профессионала необходим прорыв в **неизвестное**, в индивидуально–типологические и другие свойства личности, их выявление и развитие, возможно с применением новых технологий успешной работы с каждым студентом. Иначе, формирование знаний, умений и навыков это своеобразный ликбез для всех которых, преломляясь через индивидуальные особенности личности, образует у нее психологическую систему деятельности (ПСД).

Безусловно имеет место несоответствие между требованиями случайно избранной профессии и личными качествами человека. Это препятствует развитию личности, создает неудовлетворенность трудом, вызывает текучесть кадров и ряд других нежелательных эффектов. Каковы пути решения проблемы?

Однако следует отметить проблему расхождения между декларируемыми и реальными ценностями. Ценности входят в структуру личности в процессе интериоризации, присвоения их личностью как ориентиров в своей деятельности. В противном случае ценностные ориентации не становятся мотивами поведения. Формирование ценностных ориентаций происходит более сложным путем, чем усвоение знаний, умений и навыков: освоение личностью ценностных ориентаций происходит прежде всего через собственные переживания. М.Х.Титма выделяет в процессе формирования ценностных ориентаций «вербальное» усвоение готовых ценностных стереотипов социальной среды и проверку и преобразование усвоенных ценностных ориентаций в практической деятельности личности. В процессе деятельности и через деятельность формируется и реализуется ценностное отношение. Отметим, что все студенты, принимавшие участие в исследовании, не проходили педагогическую практику. Можно предположить, что их ценностные приоритеты находятся на стадии «вербального» усвоения.

Не вызывает сомнений, что инженерно-педагогическое образование не может быть эффективным без учета аксиологических ориентиров при организации педагогической практики. Практическая реализация профессиональной деятельности – это фактор закрепления и формирования профессионально-нравственного поведения при условии, если такое поведение имеет значение, получает подкрепление и одобрение.

### **Литература**

1. Немов, Р.С. Психология. М.: ГИЦ «Владос». Кн.3, 1998. – 686с.



критерий для оценки достигнутого с точки зрения конечной цели. Профессиональный педагогический идеал способствует переводу социального заказа общества в нравственное кредо деятельности педагога, предопределяя характер взаимоотношений с учащимися, коллегами, родителями, характеризуя целостное отношение педагога ко всей многогранной педагогической деятельности.

Такое значение профессиональных ценностных представлений, профессионального идеала в формировании профессионально-нравственного поведения педагога обосновывает практическое значение нашего исследования, цель которого – определение аксиологических приоритетов в развитии личности студента ИПФ. Используемая методика – тест «Педагогические способности» [1]. Выборка – 141 студент 2-го и 3-го курсов ИПФ. В этом исследовании испытуемым предлагался ряд затруднительных педагогических ситуаций и варианты выхода из них. Каждый выбор способа реагирования оценивался по разработанной шкале. Допускалось предложение своего варианта действия, в этом случае оценивание осуществлялось экспертной группой, в роли которой выступал коллектив студентов совместно с преподавателем. Результаты: у большинства студентов (79,4% от выборки) педагогические способности оценены как среднеразвитые; 12,8% – слабообразованные; 7,8% – высокообразованные.

Несмотря на то, что автором-разработчиком тест назван «Педагогические способности», мы склонны соотнести полученные результаты с профессиональными убеждениями, ценностными представлениями, идеалами будущих инженеров-педагогов. Выбираемые испытуемыми варианты выхода из затруднительных ситуаций раскрывают отношение к труду педагога, характеризуют отношение к субъектам педагогической деятельности (уважение личности ученика), раскрывают такие значимые качества в личности педагога, как объективность, принципиальность, эмпатийность, доброжелательность к учащимся, самостоятельность, педагогический оптимизм, ориентацию на взаимодействие и сотрудничество с субъектами педагогического процесса. А это то, что регламентирует профессионально-педагогическую деятельность.

**Профессиональный идеал как выражение  
профессиональных ценностных ориентаций  
у студентов ИПФ**

Каминская Т.С.

Белорусский национальный технический университет

Ценностные ориентации выполняют функцию регуляторов поведения. Регулирующая функция ценностных ориентаций наиболее отчетливо проявляется в ситуациях выбора профессионального пути, в реализации планов личностного и профессионального самоопределения молодежи. Проявление ценностных ориентаций по отношению к профессии можно обозначить как **профессиональные ценностные ориентации**. Профессиональные ценностные ориентации являются детерминантой выбора и освоения профессии, регулятором поведения личности в конкретной профессиональной деятельности

Педагогическая деятельность относится к числу таких, где особо значима зависимость результативности деятельности от характера ценностных ориентаций ее субъекта. Овладение студентами научными знаниями не исчерпывают всех аспектов их подготовки: педагог может состояться только при условии освоения и развития профессионально значимых ценностей педагогического труда. Подготовка будущих инженеров-педагогов требует рассмотрения вопроса о педагогических ценностях, которые регламентируют профессионально-педагогическую деятельность. Профессиональная подготовка к деятельности предполагает развитие определенных качеств и свойств личности, которые невозможно формировать абстрактно, вне образца, профессионального эталона. В качестве такого эталона выступает **профессиональный идеал**, включающий представления о профессиональных качествах специалиста. В психологии идеал рассматривается как образ, которым личность руководствуется в деятельности и который выступает ориентиром в самовоспитании. Профессиональный идеал определяет смысл и место будущего профессионала в жизни, понимание стоящих перед ним задач. Педагогический идеал является динамичным образом. Это своеобразный

повысить профессиональный уровень в соответствии с требованиями времени. Психологические особенности обучения в новой информационной среде прежде всего связаны с активным формированием самосознания, самооценки.

Применение ИТ существенным образом преобразует мыслительную деятельность человека. Формируется не только логическое, но и критическое мышление — качества, необходимые для выработки нового стиля мышления, повышается общий уровень интеллектуальной деятельности. Использование ИТ способствует развитию воображения, накладывает отпечаток на эмоциональные и волевые процессы обучающегося. При компьютерном обучении возрастает заинтересованность в предмете общения, воспитывается уважение к личности партнера, готовность учитывать мнение других, требовательность к другим, выдержанность, способность понимать других, самокритичность и самосовершенствование, т.е. формируются профессионально-значимые качества, которые становятся решающими в будущей профессиональной деятельности.

Благодаря формированию у студентов в процессе компьютерного обучения профессионально важных качеств увеличивается объем и повышается прочность приобретаемых ими знаний, развиваются творческие способности, сокращается период адаптации выпускников к условиям современного производства, они легче приспосабливаются к переменам в содержании и характере труда, быстрее осваивают новую информацию. Таким образом, педагогически обоснованное использование новых информационных технологий в учебном процессе вузов обеспечивает заинтересованное повышение конкурентоспособности молодых специалистов на рынке труда.

### **Литература**

1. Анасимова, Н.С., Сидоркина, И.Г. Психолого-педагогические аспекты использования Интернет-технологий в образовании // Информатика и образование. 2002. № 9.
2. Республиканская программа «Информатизация системы образования».

классических дидактических требований, которые предъявляются к учебному занятию в условиях традиционного обучения. Однако принципы преподавания по новым ИТ имеет свою специфику.

**Принцип научности** определяет содержание учебного материала и требует включения в него не только фундаментальных положений современной науки, но и вопросов, связанных с перспективами ее развития.

**Принцип доступности** понимается как возможность достижения цели обучения. При профессиональной подготовке с использованием новых ИТ каждому студенту предоставляется возможность выбора подходящего темпа освоения учебного материала. **Принцип систематичности и последовательности** реализуется в виде алгоритма очередности выдачи учебных фрагментов обучающих программ, построения и корректировки наиболее эффективной последовательности при самостоятельной работе обучаемого в программных учебных средах. **Принцип прочности усвоения** предусматривает, что в процессе обучения студенты приобретают знания, умения и навыки, закрепляют и совершенствуют их. Компьютер позволяет многократный повтор сжатых вариантов, динамический текущий контроль прочности запоминания, помогает в развитии функций левостороннего полушария головного мозга: эмоциональной памяти, категориальной классификации и др.

Реализация **принципа наглядности** достигается благодаря богатым иллюстрационным графическим возможностям новых ИТ. **Принцип сознательности и активности** в условиях работы с обучающими программами проявляется в возникновении у студентов потребности в самоконтроле, расширении границ его применения, что положительно сказывается на успеваемости.

**Принцип коллективизма** предполагает воспитание у обучающихся навыков коллективной деятельности, коммуникативных качеств, умений согласовывать личные и общественные интересы, необходимые для формирования личности будущего организатора и руководителя.

По мнению самих учащихся, использование ИТ в процессе обучения позволяет наиболее полно реализовать принципы наглядности, научности, индивидуализации, и как результат

**Психолого-педагогические особенности обучения в новой  
информационной среде**

Зуёнок А.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Главная задача высшей школы - поднять профессиональную и социальную компетентность выпускников вузов, научить их ориентироваться в потоке постоянно меняющейся информации, мыслить самостоятельно, критически и творчески. Сегодня это невозможно без овладения студентами знаниями, умениями, навыками использования информационных технологий (ИТ) в сфере будущей профессиональной деятельности. Для повышения уровня подготовки учащихся в области современных информационных и производственных технологий была принята Республиканская программа «Информатизация системы образования».

Средствами ИТ формируются способности видеть достоинства другого человека, коммуникативные умения, направленные на осуществление совместной командной деятельности, умения демонстрировать личностные и профессиональные качества.

Компьютер, опосредующий познавательную деятельность, позволяет студентам выявлять причины собственных действий, планировать их и осуществлять рефлексию. Компьютер же помогает каждому обучающемуся самостоятельно достигать результата. Таким образом, новые ИТ преобразуют индивидуальную учебную деятельность.

Знания, полученные при компьютерном обучении, выступают в познавательной деятельности уже в качестве не предмета, на который направлена активность студента, а средства решения профессиональных задач деятельности специалиста. Компьютерное обучение помогает ориентировать студента на будущую профессиональную деятельность, моделируемую в обучении. Использование при этом ИТ позволяет полностью устранить одну из важнейших причин отрицательного отношения к учебе - отставание, обусловленное непониманием сути проблемы, значительными пробелами в знаниях. Несомненно, ИТ должны разрабатываться с учетом

Дополнительные колебательные движения резцедержателю передаются путем воздействия на рычаг 4 через винт 3. Рычаг совершает качательные движения относительно винта 5 и толкает верхние салазки станка. Объем жидкости  $V_n$ , нагнетаемый плунжером насоса 9, должен быть не менее объема  $V_y$ , необходимого для перемещения плунжера 1 гидроцилиндра 2 на заданную величину. При уменьшении амплитуды колебаний инструмента излишки масла будут сливаться в бачок 8. Следовательно

$$\frac{\pi d_n^2}{4} h = \frac{\pi d_y^2}{4} l,$$

где  $d_n$  - диаметр плунжера насоса,  $h$  - ход плунжера насоса,  $d_y$  - диаметр плунжера гидроцилиндра,  $l$  - ход плунжера гидроцилиндра.

Выразим из формулы ход плунжера

$$h = \frac{d_y^2}{d_n^2} l.$$

Разность радиусов управляющего кулачка рассчитывается из соотношения

$$\frac{h}{A} = \frac{h_1}{A_1},$$

где  $h$  и  $h_1$  - ход плунжера 9 и перемещение оси кулачка 7,  $A$  и  $A_1$  - расстояния от оси вращения рычага до плунжера и кулачка соответственно. Таким образом, разность радиусов  $\Delta R$  кулачка

$$\Delta R = h_1 = \frac{hA_1}{A}$$

### Литература

1. Молочко, В.И. О влиянии структуры цикла вибрационного резания на шероховатость обработанной поверхности.// Вести НАН Беларуси. Сер. физ.-техн. наук. 2004. №1. С.45-52.
2. Молочко, В.И. О структуре эквивалентных эксцентриковых механизмов с роликовыми толкателями.// Машиностроение. 2002. Вып.18. С.415-420.

$$i = \frac{m\xi}{\xi + 1} - \text{для жесткого течения } (\xi < 1).$$

Известно, что длина стружки для ее эффективного удаления и транспортирования не должна превышать 150...200 мм. Длина стружки, образуемой при вибрационном тчении, определяется циклом колебаний инструмента  $c$  и диаметром обрабатываемой заготовки  $D$

$$l_{\text{стр}} = \frac{c\pi D}{\lambda},$$

где  $\lambda$  - коэффициент продольной усадки стружки. Из выражения следует

$$c = \frac{l_{\text{стр}}\lambda}{\pi D}.$$

Число полных циклов колебаний инструмента  $z$  - есть величина, обратная циклу  $c$ , округленная до целых значений. Имея число циклов, от которого зависит величина наименьшего знаменателя кратности  $m$ , и, задавшись коэффициентом асимметрии, можно определить передаточное отношение  $i$  кулачковой фрикционной передачи, а затем и средний диаметр кулачка.

Разность радиусов кулачка рассчитывается исходя из необходимой длины хода плунжера 1 вибратора.

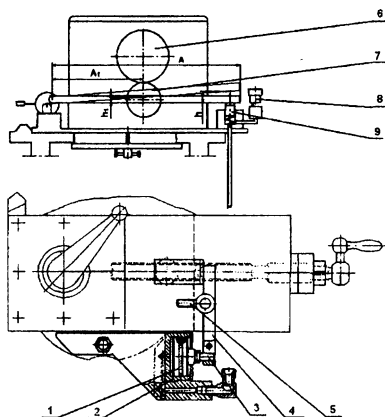


Рис. Устройство для дробления стружки

## Расчет конструктивных параметров кулачка для асимметричного вибрационного точения

Данильчик С.С.

Белорусский национальный технический университет

Асимметричное вибрационное точение характеризуется коэффициентом асимметрии

$$\xi = \frac{a}{b},$$

где  $a$  и  $b$  – безразмерные части оборота заготовки, соответствующие прямому (врезание) и обратному (отвод) ходу инструмента [1]. Их сумма составляет часть оборота заготовки, приходящуюся на двойной ход (цикл)  $c$  инструмента в процессе его колебательного движения.

В случае задания структуры цикла асимметричного точения модифицированными кулачковыми механизмами [2], приводящимися в движение от гладкого вала (на рис. – фланец б), для проектирования промежуточного задатчика движения - кулачка 7 необходимы следующие данные: средний диаметр кулачка, коэффициент асимметрии  $\xi$  и разница между максимальным и минимальным радиусами кулачка. Средний диаметр кулачка  $d_k$  определяется из передаточного отношения фрикционной кулачковой передачи  $i$

$$d_k = \frac{d}{i},$$

где  $d$  - диаметр фланца. Передаточное отношение кулачковой фрикционной передачи есть величина, обратная двойному ходу инструмента  $c$

$$i = \frac{1}{c} = \frac{1}{a+b} = \frac{1}{b(\xi+1)}.$$

Преобразовав параметры  $a$  и  $b$  через наименьший знаменатель  $m$  кратности деления одного оборота заготовки на доли [1] получим

$$i = \frac{m}{\xi+1} \text{ - для мягкого точения } (\xi > 1);$$



же отмечено, что студенты научились планировать и расходовать время, многие задумываются и о своем личном будущем.

Четвертый уровень становления – субъектно-креативно-профессиональный. На выпускном курсе хорошо заметны у студентов большая собранность, твердая определенность во взглядах на международные, исторические события, на общественные явления внутри страны, в жизни вуза, принципиальность в оценке людей. Окончательно определились у них и отношение к будущей профессии, 33% студентов считают профессию инженера своим призванием (М.А. Славина), а по исследованиям кафедры «Психология» БНТУ – выбранная профессия нравится 31,9% студентов, а считают своим призванием – 9%. Можно отметить у студентов на последнем курсе появление новых забот, связанных с личной жизнью. Сокращается время для самостоятельной академической работы. Наблюдается новое качественное расслоение среди студентов (кто-то выходит замуж, женится, разные жизненные планы и т.д.).

Развитие профессионального самосознания проходит определенные этапы, которые имеют следующие особенности: первый уровень характеризуется неустойчивым отношением к восприятию содержания предметов; адаптация к жизненным социокультурным реалиям; творческая активность слабая, на бытовом уровне; развитие способности к профессиональной интерпретации жизненных обстоятельств.

Второй уровень имеет особенности: развивается потребность в профессиональной реализации; актуализируется познавательная рефлексия.

Третий уровень характеризуется развитием регулятивных механизмов деятельности, общения, творчества, самовыражения студента в учебно-воспитательном процессе; выработка адекватного коммуникативного поведения будущего инженера в профессиональной деятельности и жизненного пути.

Четвертый уровень становления имеет особенности: субъектная реализация личностно-профессионального становления специалиста; умение осуществлять необходимую коррекцию на основе самоанализа учебно-профессиональной, инженерно-технической и жизненной деятельности; полная готовность к инженерной деятельности.

«Психология» БНТУ – выбранная профессия нравится 27,3% студентов, а считают своим призванием – 2,8 %. Есть определенная часть студентов, случайно попавших в вуз.

Второй уровень – профессионально-репродуктивный – стадия освоения профессиональных знаний и умений. Период этой стадии можно отнести на второй и третий годы обучения студента в техническом вузе.

На втором курсе студенты отмечают у себя: «увереннее себя чувствуем; стали практичнее в распределении времени и стипендии; стали более самостоятельными; на ошибках учимся; стали духовно богаче; изменились взгляды на жизнь, на вещи; вырабатывается система в работе; стало больше чувства ответственности; больше задумываемся над специальностью; шире стали взгляды кругозор; стали спокойнее; терпеливее, самокритичнее; больше увлекаемся спецпредметами, стало больше сосредоточенности и целеустремленности, больше определенности и постоянства во взглядах». На данном курсе снижается интерес к профессии, так у студентов БНТУ наблюдается, что выбранная профессия нравится 18,5% студентов, а считают своим призванием – 2,7 %.

На третьем курсе для многих студентов материальный стимул – решающий фактор. Несомненное значение имеют и моральные поощрения, и интерес к коллективной жизни и работе. У всех студентов уже наблюдается интернальный тип субъективного контроля.

На этом курсе практика является критерием отношения к выбранной профессии. На производственной практике большинство студентов впервые попадает на реальное производственное предприятие в качестве членов его коллектива. Они видят условия труда, быта, культуры и хозяйственного обслуживания.

Третий уровень – личностно-продуктивный – стадия принятия личностного смысла учебной профессиональной деятельности, период 4-го года обучения в вузе. На четвертом курсе студенты в основном определили свое отношение к будущей профессии. У многих студентов поменялась оценка привлекательности различных видов деятельности инженера. Так 24% студентов считают профессию инженера своим призванием (по исследованиям М.А. Славиной) [1], а по исследованиям кафедры «Психология» БНТУ – считают своим призванием – 1,6%. Так

**Развитие профессионального самосознания студентов  
технического вуза в процессе обучения**

Данильчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

Профессиональное самосознание – это частный аспект самосознания, включающего когнитивный, аффективный и регулятивный компоненты. В рамках профессиональной деятельности, это самосознание с присущими ему характеристиками: когнитивной дифференцированностью, субъективной значимостью и внутренней согласованностью.

Процесс становления профессионального самосознания студента можно проследить, используя концепцию В.А. Слостенина. Для анализа использовалась анкета, разработанная сотрудниками кафедры «Психология» БНТУ по ГБ 02-38 «Разработка путей, средств и методов оптимального управления формированием личности специалиста с высшим образованием за время обучения его во Втузе», тест «Уровень субъективного контроля» Роттера, анализ литературных источников.

Первый уровень – адаптативный – приспособленческая стадия, введение в учебно-профессиональную деятельность. Эта стадия охватывает период учебы студентов на первом курсе.

Студенты первого курса испытывают затруднения, связанные с адаптацией в вузе. Студенты во многом напоминают школьников, у них наблюдается высокий уровень экстернальности, что следует учитывать в методах обучения. В работе со студентами можно отметить некоторые особенности, которые вытекают из экстернального типа субъективного контроля. С одной стороны, они более поддаются влиянию преподавателей и общественных организаций. С другой стороны они еще не втянулись в практику самостоятельной работы. Общим для всех первокурсников является нехватка времени. Поэтому успеваемость становится показателем общей организованности и самодисциплины.

Отношение студентов первого курса к своей будущей профессии весьма сложно и противоречиво. По исследованиям М.А. Славиной, 40% первокурсников считают профессию инженера своим призванием, а по исследованиям кафедры

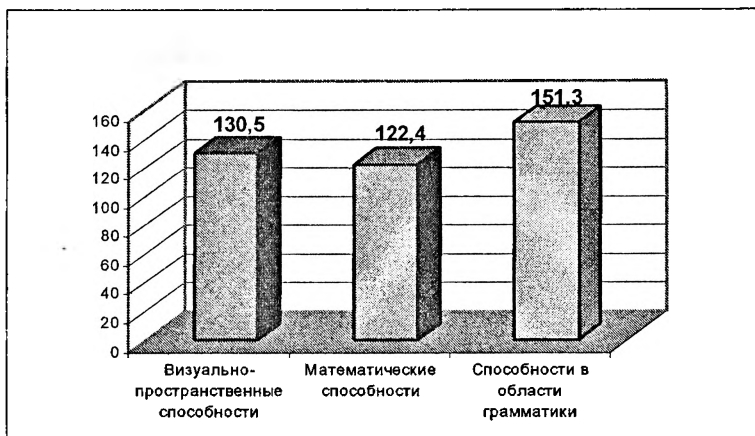


рис.4 Средние значения IQ

Преобладание уровня развития вербального интеллекта можно объяснить изначально направленною поступления на педагогическую специальность, а также малым количеством студентов, имеющих среднее-специальное образование по техническому профилю, и тем, что на начальных курсах обучения в ВУЗе преобладают общеобразовательные предметы гуманитарного профиля. Возможно, что к последнему курсу после изучения ряда узкоспециальных технических дисциплин картина изменится.

Характерным для студентов инженерно-педагогического факультета, как и для всех студентов технического ВУЗа является достаточно высокий уровень развития визуально-пространственного интеллекта.

Таким образом, в ходе исследования было выявлено, что главную роль в структуре интеллекта инженеров-педагогов на начальных курсах обучения играет вербальный интеллект.

### Литература

1. Айзенк, Г.Ю. Проверьте ваш IQ. Пособие для самостоятельного тестирования./ Пер. с англ. Ю.Ф.Копцова. – М.: ЗАО изд-во Центрполиграф, 2002. – 191с.
2. Лобанов, А.П., Коптева, С.И., Ткачук, О.А. Интеллект и личностный рост. – Мн.: БГПУ, 2002 – 128с.
3. Захаров, В.П. К вопросу о возрастной изменчивости функций технического интеллекта.// Возрастная психология взрослых. – 1971. - Вып.2 – с.41-45.

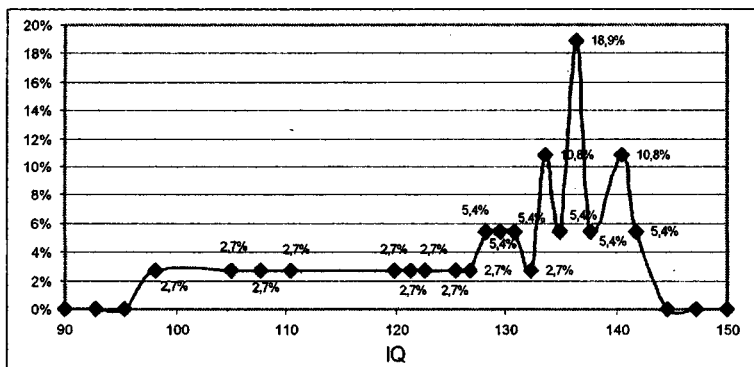


рис.1 Визуально-пространственный интеллект

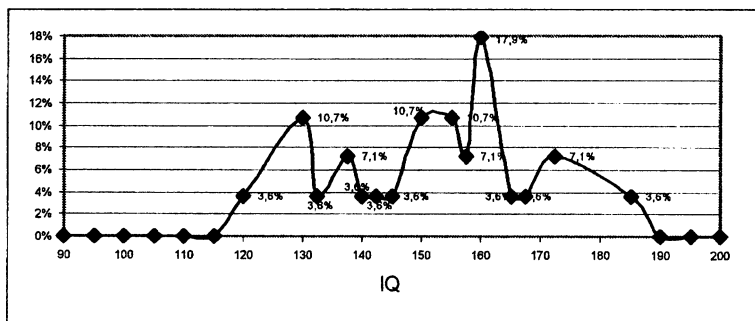


рис.2 Вербальный интеллект

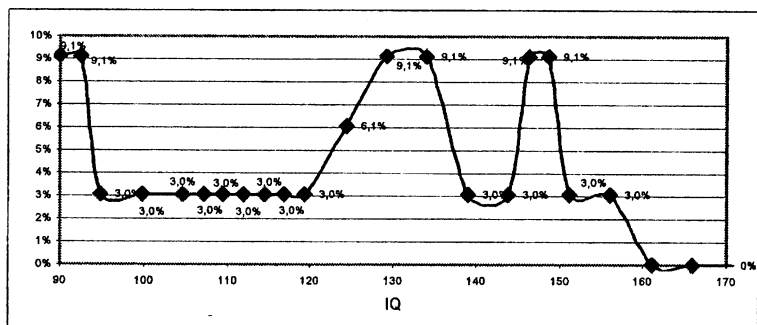


рис.3 Математический интеллект

Витушко Н.И.

Белорусский национальный технический университет

Интеллект – общая способность к познанию и решению проблем, определяющая успешность любой деятельности и лежащая в основе других способностей; система всех познавательных способностей индивида: ощущения, восприятие, память, представления, мышление, воображение; способность к решению проблем без проб и ошибок «в уме».

Г. Гарднер выделил 7 типов интеллекта:

1. *Вербально-лингвистический интеллект*
2. *Логико-математический интеллект.*
3. *Визуально-пространственный интеллект.*
4. *Телесно-двигательный интеллект.*
5. *Музыкально-ритмический.*
6. *Внутриличностный интеллект.*
7. *Межличностный интеллект* [2, с.20].

Некоторые исследователи в структуре интеллекта выделяют технический интеллект, под которым понимают «взаимосвязь комплексных свойств человеческой личности, в основе которых лежит устойчивый интерес к технической деятельности, служащий главной предпосылкой для увеличения технических знаний, приобретения технических умений и навыков, обуславливающих определенный уровень практического мышления и технического воображения» [3, с.42].

Разная профессиональная направленность определяет широту познавательных интересов человека, его эрудированность в различных областях науки.

Цель проведенного исследования - определить уровень развития отдельных типов интеллекта студентов ИПФ, в частности: вербального, математического и пространственного. Исследование проводилось по методике Г. Ю. Айзенка.

Результаты эксперимента представлены в виде графиков в отдельности по каждому типу интеллекта (рис.1-3), а также в виде гистограммы приводится сравнительная характеристика развития различных типов интеллекта по усредненным показателям (рис.4).

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

номическую нестабильность, вызывая рост инфляции в экономике. Начиная с 2004 года, финансирование дефицита бюджета осуществляется в основном без дополнительного выпуска денег в обращение, то есть на неинфляционной основе, что в свою очередь улучшает перспективы макроэкономической стабилизации.

В 2006 году основным сегментом фондового рынка Республики Беларусь останется рынок государственных ценных бумаг. Дальнейшее его развитие будет определяться потребностью бюджета в заемных средствах, а также оптимизацией структуры государственного долга. В текущем году не предусмотрено финансирование дефицита республиканского бюджета за счет кредитов Национального банка, а в качестве внутренних источников его покрытия используется выпуск ГКО и ГДО. Более того, в 2006 году задолженность по кредитам, предоставленным Национальным банком РБ на финансирование дефицита республиканского бюджета и отнесенным на внутренний государственный долг в 1991-1993гг., реструктуризируется посредством эмиссии государственных ценных бумаг.

Роль рынка государственных ценных бумаг не ограничивается покрытием дефицита государственного бюджета. Операции с ними используются Национальным банком Республики Беларусь для регулирования денежной массы, ликвидности финансово – кредитных учреждений, а также уровня процентных ставок денежного рынка. Воздействуя на денежную массу через операции на открытом рынке, Национальный банк РБ реализует важнейшую цель денежно – кредитной политики – достижение макроэкономической стабилизации. Для реализации данной цели осуществляются операции с государственными ценными бумагами в форме сделок РЕПО.

Достичь стабилизации экономики можно в том случае, если проводить грамотную денежно – кредитную и фискальную политику. Адекватно развитый рынок государственных ценных бумаг способствует достижению целей стабилизации за счет безинфляционных источников финансирования бюджетного дефицита и регулирования денежного рынка.



Как видно из таблицы, сегмент государственных ценных бумаг в 1998 году составлял 27%, а сегмент корпоративных ценных бумаг 10%. В 2004 году их доля соответственно составляла 24% и 43%. Однако если судить по масштабам эмиссии государственных ценных бумаг, то эти масштабы неуклонно росли.

Эмиссия государственных ценных бумаг в РБ  
за период 1997 – 2004 гг. (в млрд. рублей )

Таблица 2

	1997	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Государственные ценные бумаги (ГКО, ГДО)	12,2	23,4	233,2	665,2	701,7	941,2	1287

Выпуск государственных ценных бумаг в качестве долговых обязательств правительства является одним из важнейших инструментов фискальной политики государства. В качестве фундаментальных ее целей выступают поддержание высокого уровня производства и занятости, а также ограничение инфляции. При осуществлении стимулирующей фискальной политики в ситуации дефицита государственного бюджета, его покрытие может осуществляться путем долгового заимствования посредством выпуска государственных ценных бумаг, а также на основе кредитования правительства Национальным банком. Соотношение источников покрытия бюджетного дефицита зависит от многих экономических факторов, в том числе от уровня развития рынка государственных ценных бумаг. В Беларуси в 1996 году дефицит государственного бюджета на 84,5% был покрыт эмиссионными кредитами Национального банка. В 1997 году в источниках покрытия дефицита до 50% возросла доля государственных ценных бумаг ( к их выпуску правительство приступило с 1994 года ). Таким образом, до 2004 года финансирование дефицита государственного бюджета осуществлялось в значительной степени за счет кредитов Национального банка правительству. Как известно, данный способ усиливает макроэко-

## Развитие рынка государственных ценных бумаг как фактор макроэкономической стабилизации

Рак А.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в Республике Беларусь созданы необходимые условия для функционирования и дальнейшего развития рынка ценных бумаг. Достаточно проработана и постоянно совершенствуется нормативно-правовая база, сформирована и устойчиво функционирует инфраструктура рынка. На сегодняшний день национальный фондовый рынок уже достиг того уровня развития, когда использование его возможностей может в значительной степени способствовать решению ключевых экономических проблем.

Важнейшими сегментами фондового рынка являются рынок государственных ценных бумаг и рынок корпоративных ценных бумаг (акций, облигаций). Как показывает опыт других постсоциалистических стран, рынок государственных ценных бумаг возникает быстрее, чем все остальные сегменты фондового рынка.

Фондовый рынок Республики Беларусь

Таблица 1.

Виды ценных бумаг	1998г.	1999г.	2000г.	2004г.
Корпоративные ценные бумаги (акции, облигации)	10%	28%	37%	43%
Государственные ценные бумаги (ГКО, ГДО)	27%	25%	22,4%	24%
Краткосрочные облигации Национального банка РБ	-	-	-	1%
Векселя, депозитные, сберегательные сертификаты коммерческих банков	8%	45%	22,4%	31%
Муниципальные ценные бумаги	1%	2%	0,24%	-
Векселя коммерческих организаций (кроме банков)	-	-	8%	1%
ИПЧ «Имущество»	54%	11%	-	-

2) Сервитут не может быть самостоятельным предметом купли-продажи, залога и не может передаваться каким-либо способом лицам, не являющимся собственниками недвижимого имущества, для обеспечения использования которого сервитут установлен [1, Ст. 269].

Рассматривая сервитут как дополнительное право на земельный участок, которое не имеет самостоятельной юридической судьбы, можно сделать вывод, что сам по себе сервитут, стоимостью не обладает, а приводит к увеличению стоимости доминантного участка, поскольку добавляет ему полезные свойства и снижению стоимости обремененного участка, уменьшая его полезность.

Сервитуты можно оценивать, используя метод парного сравнения продаж в рамках сравнительного подхода. При таком подходе стоимость сервитута определяется как разница между стоимостью участка, который стал объектом сервитута и стоимостью участка, который не содержит сервитут. Однако на практике в Республике Беларусь этот метод пока еще трудно применим из-за неразвитости данного сегмента рынка и отсутствия рыночной информации.

Сервитуты могут также оцениваться методом дисконтирования денежных потоков на основе доходов и выгод, получаемых владельцем доминантного участка или на основе размера упущенной выгоды (неполученных доходов), которые собственник земельного участка, обремененного сервитутом, получил бы при отсутствии сервитута.

## **Литература**

1. Гражданский Кодекс Республики Беларусь;
2. Кодекс Республики Беларусь «О земле»;
3. Березовская, О.Л. «Особенности оценки стоимости прав аренды и размеров арендной платы за земельные участки в городах Республики Беларусь», научно-практическое издание «Земля Беларуси» № 3, 2005;
4. International Valuation Standards Committee, 2003. Российское общество оценщиков, 2004. Перевод на русский язык: Микерин Г.И., Артеменков И.Л., Павлов Н.В., 2004;
5. Подгруша, В.В. «Публичные и частные сервитуты: правовая природа и перспективы развития», КонсультантПлюс.

целевого назначения и разрешенного использования земельного участка, спроса и предложения на рынке, ожидаемой величины, срока и вероятности получения дохода от аренды земельного участка, его местоположения и иных факторов.

В отличие от права собственности аренда земельного участка является одним из примеров разделения прав. При сдаче земельного участка в аренду возникают два новых имущественных права: право арендодателя получать доход в виде арендной платы и по окончании срока аренды вернуть назад земельный участок и право арендатора на владение и пользование земельным участком на правах аренды.

Особенности оценки стоимости прав арендатора и арендодателя на земельные участки в городах Республики Беларусь изложены в [3, с.9].

Действующее законодательство Республики Беларусь определяет земельный сервитут как право ограниченного пользования чужим земельным участком.

Земельный сервитут устанавливается для обеспечения прохода, проезда через соседний, а в необходимых случаях - через другой земельный участок, прокладки и эксплуатации линий электропередачи, связи и трубопроводов, обеспечения водоснабжения и мелиорации, а также иных нужд [2, Ст. 13].

При оценке сервитута необходимо учитывать специфические свойства, которыми он обладает:

1) Двойственная природа. С одной стороны, сервитут выступает как вещное право, суть которого заключается в ограниченном пользовании чужим объектом недвижимости. С другой стороны, сервитут - это обременение объекта недвижимости, в отношении которого сервитут установлен [5].

Поэтому плата за земельный сервитут должна быть соразмерна с одной стороны - выгодам от использования чужой собственности обладателем доминантного<sup>1</sup> участка и с другой стороны - убыткам, которые причинены собственнику земельного участка из-за частичного ограничения его прав вследствие установления сервитута.

---

<sup>1</sup> Доминантный земельный участок - земельный участок, получающий выгоду от установления сервитута.

$x_6$  – доля постоянных затрат в себестоимости.

Полученный критерий позволит в экспресс-режиме оценить качество финансового состояния строительной организации в контексте краткосрочной перспективы.

УДК 332 (476)

### **Особенности оценки стоимости частичных имущественных прав на землю в Республике Беларусь**

Березовская О.Л.

ГУП «Национальное кадастровое агентство»

Международные стандарты оценки разделяют понятия *недвижимость (real estate)* как физическую, осязаемую «вещь», которую можно посмотреть и потрогать, и *недвижимое имущество (real estate property)*, которое включает в себя все права, интересы и выгоды, связанные с собственностью на недвижимость [4, с.57].

Оценка рыночной стоимости недвижимого имущества - это, прежде всего, оценка соответствующих имущественных прав, связанных с объектом недвижимости. На практике оценщику приходится иметь дело с оценкой одного или нескольких имущественных прав в недвижимом имуществе, стоимость которых зависит от их сущности и содержания.

Оценка частичных имущественных прав на землю означает определение стоимости прав, дающих возможность получения дохода от земельного участка, отличных от полного права собственности. К частичным имущественным правам на землю можно отнести права аренды, субаренды, постоянного пользования, временного пользования, пожизненного наследуемого владения, сервитуты.

В настоящей статье рассматриваются особенности оценки стоимости прав аренды земельных участков и определения размера платы за установление земельного сервитута.

Методология оценки частичных имущественных прав на землю в Республике Беларусь отсутствует.

Стоимость прав аренды земельного участка вытекает из условий конкретного договора аренды и зависит от правомочий арендатора, срока действия права, обременений права аренды,

тивности, эффективности работы. Следует особо отметить характеристики операционного и финансового циклов.

При оценке показателей рентабельности кроме факторного анализа этих характеристик, важно рассмотреть результативность работы всего авансированного капитала в контексте модифицированной формулы Дюпона; дающей возможность оценить соотношение стратегий в зарабатывании прибыли на авансированный (или собственный) капитал, связать воедино применяемые стратегии с рисками, генерируемыми фирмой. Оценить операционный и финансовый риск в финансово-хозяйственной деятельности фирмы важно не только в контексте возможных последствий, но и в связи с тем, что эти риски – следствие управления фирмой – и силами менеджмента ими можно управлять, а к внешним рискам можно лишь готовиться и практически невозможно рассчитать и влиять на них.

И, в заключение, отметим, что, несмотря на обилие характеристик финансового состояния предприятия, его оценка весьма затруднена. В каждый момент жизни фирмы те или иные характеристики выходят на первый план. Преодоление неопределенности финансово-экономических характеристик – одна из сложнейших задач анализа. Одно из направлений решения этой задачи – создание автоматизированных систем ЭА, базирующихся на экспертных логических оценках, содержащих элементы интеллектуальных систем, другое направление – разработка формальных критериев, основанных на обобщении результатов многочисленных аналитических оценок. Нами апробируется критерий, учитывающий не только характеристики финансового потенциала и результативности, но и качества прибыли и финансовой гибкости. Этот критерий представляет собой целевую функцию 6 переменных:

$$ax_1 + bx_2 + cx_3 + dx_4 + ex_5 + fx_6 \rightarrow Z,$$

где a, b, c, d, e, f – расчетные коэффициенты модели, определяемые методом наименьших квадратичных отклонений;

$x_1$  – рентабельность продаж,

$x_2$  – оборачиваемость авансированного капитала,

$x_3$  – коэффициент финансовой независимости,

$x_4$  – коэффициент текущей ликвидности,

$x_5$  – плечо финансового рычага,

ция прибыли, денежного потока – некий конечный адрес в оценке фирмы. Но не только... Речь идет о концепции управления, которая на наш взгляд должна быть выражена идеей совокупной ценности фирмы. Это понятие должно включать в себя несколько аспектов:

- во-первых, это стоимость фирмы потребительная и экономическая;
- во-вторых, это имущественный потенциал фирмы;
- в-третьих, готовность и возможность платить по долгам
- в-четвертых, эффективность распоряжения имеющимся экономическим потенциалом;
- в-пятых, рисковость системы управления.

Для анализа имущественного потенциала строительной организации используется система структурных и качественных характеристик.

Оценка платежеспособности строительного предприятия проводится в нескольких направлениях. Множественность оценок, тем не менее, не гарантирует однозначного наличия расчетных средств в нужное время в заданном объеме для погашения претензий, т.к. ни одна из расчетных характеристик собственно платежеспособностью не является. Оценивая динамику изменения структуры капитала, финансовую независимость предприятия, следует отметить, что эти характеристики в первую очередь интересны контрагентам предприятия, доверившим ему свои финансовые ресурсы.

В развитой рыночной экономике показатели финансовой устойчивости — важнейшие контрольные характеристики, предваряющие кредитную историю фирмы. Кроме того, от соотношения привлеченного и собственного капитала зависит одна из важнейших характеристик финансового управления — финансовый риск, генерируемый фирмой. Традиционно в сфере строительства мы сталкиваемся с высокой финансовой зависимостью, значительным плечом финансового рычага, коэффициентом соотношения кредиторской и дебиторской задолженности намного превышающим 2.

Оценивая характеристики экономического потенциала и результативности финансово-хозяйственной деятельности, отметим их тесную взаимосвязь и взаимозависимость. Однако, ведущую роль играют, тем не менее, обстоятельства деловой ак-

Коллектив разработчиков НИЛ ИнТС и в дальнейшем собирается модернизировать и развивать ПК "SMR-W". Так, в ближайшей перспективе намечено создание версии ПК "SMR-W", в которой будет решена возможность передачи обновлений базы данных и значений индексов изменения стоимости через Интернет. Планируется также создание нового программного блока по подготовке производства, включающего в себя задачу календарного планирования, а также блока по расчету заработной платы.

УДК 65.290я 73

### **Разработка системы автоматизированного экономического анализа с использованием формальных критериев**

Козун Ю.А., Водоносова Т.Н.

Белорусский национальный технический университет

Оценить работу организации - непростая задача. Не существует какой-либо одной формулы, воспользовавшись которой, можно было бы получить вывод, однозначно определяющий качество системы управления, так как деятельность любой организации многогранна и характеризуется множеством различных показателей. Оценивать управление организацией можно с позиции интересов разных сторон (трудовой коллектив, потребители товаров или услуг фирмы, кредиторы, акционеры и т.д.) и получать при этом противоположные оценки.

Проведение экономического анализа дает возможность получить достаточное количество информации, с помощью которой можно оценить деятельность предприятия по различным направлениям. В системе развитой рыночной экономики уже выработаны подходы и методы оценки финансово-хозяйственной деятельности предприятия, сформулированы не только базовые задачи, но и проблемы, возникающие в ходе оценки. Финансовое состояние предприятия — результат его производственной, коммерческой и финансовой деятельности, что делает оценку многофакторной, а выводы — неоднозначными.

Вопрос оценки качества финансового состояния связан с оценкой качества управления, так как финансы фирмы, генера-



В целом, на наш взгляд, методика формирования договорной (контрактной) цены носит затратный характер и не стимулирует участников строительства к снижению стоимости. Тем не менее, использование блока «Контрактная цена» в рамках ПК "SMR-W" позволяет значительно ускорить работу по расчету договорной (контрактной) цены, позволяет быстро и эффективно производить анализ нескольких возможных вариантов расчета цены, а в случае необходимости – пересчеты.

В 2005 году коллективом НИЛ ИнТС в рамках ПК "SMR-W" разработан еще один новый программный блок «Сводный сметный расчет». В настоящее время этот блок реализован более чем в 20 субъектах хозяйствования РБ.

Блок «Сводный сметный расчет» содержит программное решение ряда задач, позволяющее автоматизировать процесс определения стоимости при строительстве новых, реконструкции и ремонте предприятий, зданий, сооружений, инженерных коммуникаций и объектов благоустройства и составления сводных сметных расчетов, объектных и локальных смет и сметных расчетов. В основу этого блока легли «Методические указания по определению стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений и составлению сметной документации с применением ресурсно-сметных норм» (РДС 8.01.105-03).

Исходная информация (названия объектных и локальных смет, названия производственно-технологических модулей, код и количество сметных расценок и ресурсов) вводится пользователями непосредственно с клавиатуры в режиме «Сметы по объекту». Далее осуществляется программная обработка входной информации, результатом которой является автоматизированное составление сводного сметного расчета по стройке и получение ряда выходных документов программы.

Все выходные документы блока «Сводный сметный расчет» разработаны и полностью соответствуют РДС 8.01.105-03.

Включение в блок задач ПК "SMR-W" нового блока «Сводный сметный расчет» позволяет расширить сферу применения данного программного комплекса и охватить весь спектр задач, связанных с определением стоимости строительства на разных этапах, начиная с проектной стадии и заканчивая расчетом за выполненные работы в строительстве.

1). Согласно календарному графику производства работ, когда в акты включаются законченные работы (этапы), предусмотренные графиком производства работ.

2). Согласно фактическому выполнению, когда в акты включаются не полностью законченные работы (этапы), предусмотренные графиком производства работ, а фактически выполненные этапы, объем которых в текущих ценах определяется пропорционально т.н. проценту технической готовности этапа. Данный процент определяется автоматически программой соотношением фактического объема выполненных работ в ценах 1991 года по этапу к общей стоимости этого этапа в ценах 1991 года согласно ведомости объемов и стоимости работ.

Все выходные документы блока «Контрактная цена» разработаны и полностью соответствуют Положению.

Исходя из опыта внедрения блока «Контрактная цена» в различных субъектах хозяйствования РБ, можно говорить о недостаточной методической проработанности самой методики формирования договорной (контрактной) цены, изложенной в Положении и ряде комментариев к нему.

Так, например, при формировании актов сдачи-приемки выполненных работ по второму варианту, изложенному выше, существует несоответствие утвержденной выходной формы акта и самой методики, выражающееся в невозможности правильно отображать индексацию по каждому этапу (см. «Сборник вопросов и ответов...», Сборник РНТЦ, книга 1, июль 2005г., стр.74, вопрос-ответ № 60)

Далее, существует проблема правильного определения укрупненной группы материалов и составления графика производства работ.

Также нужно отметить большую роль качества составления получаемой проектно-сметной документации, так как устранение несоответствий в ПСД приводит к многократному пересчету цены и затрудняет расчеты между заказчиком и подрядчиком.

И, наконец, отсутствует возможность точно определить фактическую текущую стоимость материалов и механизмов на стадии формирования контрактной цены, что часто приводит к убыткам строительных организаций на стадии расчетов за выполненные работы.

тельно упростить работу по введению сметной информации в программу.

После введения исходной сметной информации в подменю «Ведомость объемов и стоимости работ» происходит ее программное преобразование, результатом которого является создание ведомости объемов и стоимости работ в ценах 1991 года.

Расчет текущей стоимости материалов осуществляется по каждому этапу работ в специальном режиме. При этом автоматически осуществляется выборка материалов из смет, объединение их в укрупненные группы (сохраняется возможность перепривязки материалов к другим укрупненным группам) и расчет их текущей стоимости согласно ранее введенным индексам по укрупненным группам. Существует возможность расчета текущей стоимости материалов по фактическим ценам приобретения, а также дополнительная возможность сравнения т.н. цены материала по индексу (полученной делением стоимости материала при использовании индекса по укрупненной группе на его количество) с фактической ценой для выбора наиболее оптимального варианта применения фактической цены либо индекса.

По каждому этапу работ в соответствующих режимах существуют возможности определения текущей стоимости машин и механизмов, оборудования, расчета стоимости зимнего удорожания и, наконец, расчета текущей стоимости каждого этапа работ согласно Положению.

В подменю «График производства работ» пользователи осуществляют разnosку планируемого выполнения каждого этапа работ по месяцам. В подменю «График платежей» на основании графика производства работ пользователи формируют график платежей на строительство объекта помесечно в текущих ценах, в котором отдельно устанавливаются размеры и сроки авансовых платежей.

В подменю «Акты выполненных работ» осуществляется расчет между заказчиком и подрядчиком за выполненные работы на основании актов сдачи-приемки выполненных работ.

При этом в программе существуют 2 способа формирования актов сдачи-приемки выполненных работ:

3) снижение напряженности в отношениях заказчика и подрядчика.

Следует отметить, что, кроме денежных затрат на корректировку проекта, сокращаются затраты труда проектировщиков. Точность исходных данных позволяет сократить время проектирования, повысить эффективность проекта скважины и ее последующую эксплуатацию.

УДК 69.05:658.012

**Определение контрактной цены и разработка сметной документации в строительстве с использованием программного комплекса «SMR-W»**

Багдасаров Е.С., Бровкина Н.Б., Горенок Г.М.,  
Куришова И.А., Попель Л.К., Смирнова Е.И.

Программный комплекс "SMR-W" (далее ПК "SMR-W"), разработанный в Научно-исследовательской лаборатории Информатики и технологии строительства (далее НИЛ ИнТС) БНТУ, успешно функционирует более чем в 500 субъектах хозяйствования РБ. ПК "SMR-W" позволяет автоматизировать работу производственных отделов строительных организаций и соответствующих служб заказчиков при определении стоимости выполненных работ и затрат, списании материалов и ведении текущего учета.

После утверждения Постановлением Совмина РБ №235 от 03.03.2005 «Положения о порядке формирования договорной (контрактной) цены и расчетов между заказчиком и подрядчиком при строительстве объектов» (далее Положение) коллективом НИЛ ИнТС в рамках ПК "SMR-W" разработан соответствующий программный блок «Контрактная цена». В настоящее время он реализован более чем в 50 субъектах хозяйствования РБ.

Для эффективного использования блока «Контрактная цена» желательно наличие сметной документации в электронном виде, в т.н. формате ИБД, используемом в сметной программе СИС. В ПК "SMR-W" существует возможность конвертации данных из формата ИБД в формат данных "SMR-W", что позволяет значи-

каротажа и гамма-каротаж). В процессе бурения разведочного ствола происходит полный отбор керна для изучения свойств пород пластов. Это позволяет определить гранулометрический состав водоносного пласта и не допустить ошибок при выборе вида и диаметра фильтра. Кроме того, пробуравив разведочный ствол, можно определить водообильность водоносного пласта. С течением времени количество воды, возможное для отбора, уменьшается, и можно определить его значение в прогнозном периоде. Например, для водозаборной скважины в д. Ломашаи Глубокского района было разработано проектное решение. Стоимость буровых работ в текущих ценах по проекту составила 51 230,2 тыс. руб. Однако при производстве буровых работ был заменен способ бурения – с роторного с прямой промывкой на роторный с обратной промывкой грунта. Также возникли расхождения между проектом и фактом в следующих пунктах:

- глубина заложения обсадных труб, их размеры;
- выбор фильтра;
- вариант затрубной цементации и обсыпки, их интервалы;
- расход основных материалов;
- затраты машинного времени.

В итоге новая скважина имела конструкцию, отличную от проектной. Стоимость фактически выполненных работ составила 30 225,6 тыс. руб. Разность между проектной и фактической стоимостью – 21 004,6 тыс. руб. Если бы для получения исходных данных для проектирования выполнялось бурение разведочного ствола, то его стоимость составила бы 11 712,8 тыс. руб. Таким образом, проведение всех буровых работ для новой скважины потребовало бы 41 938,4 тыс. руб.

Положительные моменты предварительного бурения на предполагаемом месте расположения скважины заключаются в следующем:

1) проект готовится на основании проверенных исходных данных, в дальнейшем не потребуется его корректировка и денежные затраты;

2) разведочный ствол можно использовать для эксплуатационной скважины, уже экономя на необходимости бурения на диаметр 151мм;

Геолого-литологический разрез на месте расположения проектируемой скважины определяется при помощи статистических методов обработки данных из базы данных опорных скважин (например, методом наименьших квадратов, корреляционными зависимостями, аналитическими группировками).

При помощи статистических методов обработки данных из базы данных опорных скважин так же определяются и другие слагаемые водоносных грунтов: коэффициент фильтрации ( $\kappa$ ), водопроницаемость ( $Km$ ), пьезопроводность ( $a$ ), статический и динамический уровни, понижение и дебит с учетом гидрохимических изменений. Следует также определить химико-бактериологические показатели и произвести оценку их значений в прогнозном периоде.

Особо следует отметить необоснованный выбор фильтров скважин. Причиной этого является отсутствие данных о гранулометрическом составе водоносного пласта.

Неточность исходных данных для проектирования сказывается на качестве и корректности проекта, что в свою очередь приводит к завышению или занижению стоимости. Подрядчик, имея утвержденный проект и смету на бурение, не сможет с уверенностью сказать, что проектом будут учтены все особенности, и он будет соответствовать фактическому положению. Такой некорректный проект может повлечь дополнительные объемы работ за счет увеличения диаметра бурения или глубины, усложнение работы (вместо глинисто-песчаных грунтов оказались слои скальных пород), приобретение материалов, отсутствующих по проекту (вместо трубы диаметром 129 мм требуется 219 мм, или наблюдается увеличение потребности расходных материалов) и т.д.

Подрядчик вправе рассчитывать, что понесенные затраты ему должен компенсировать заказчик. Со стороны заказчика может возникнуть претензия к подрядчику в части того, что проект не соответствует факту. Требуется доработка проекта уже под фактические данные, а это опять влечет денежные затраты. Как альтернативный вариант получения необходимых исходных данных в предполагаемом местоположении скважины целесообразно проводить бурение разведочного ствола с геофизическими исследованиями, которое дает точное представление о характере пород и свойствах пластов (метод электрического

жив на стадии его выбора планируемых поставщиков и исполнителей работ, услуг. Данное обстоятельство позволит сократить подготовительный период выбора исполнителя и затраты на организацию и проведение торгов;

усовершенствовать государственную статистическую отчетность, отражающую проведение подрядных торгов при размещении заказов, необходимых для строительства объектов.

Представляется, что реализация предлагаемых мероприятий позволит повысить эффективность проведения подрядных торгов в строительстве.

УДК 628.112.24

### **Исходные данные для проектирования водозаборных скважин**

Лис И.П.

Белорусский национальный технический университет

Выбор местоположения скважины определяется характеристиками водоносного горизонта и необходимым для потребления количеством воды, при этом необходимо стремиться к минимизации расстояния до потребителей. Необходимым условием также является строгое соблюдение санитарно-экологических требований, в частности размеров зон санитарной охраны (ЗСО). Границы ЗСО определяются на основании данных о возможных источниках загрязнений, влиянии подземных и поверхностных вод, степени защищенности используемых водоносных пластов, характеристики проектируемых скважин, а также прогнозных данных на весь период эксплуатации.

Характеристика грунтов в планируемом месторасположении скважины может определяться по опорным близлежащим действующим скважинам в радиусе до 20 км или предварительным бурением. Данные, полученные по опорным скважинам, могут быть неточны. В отдельных случаях бывает, что в геологических фондах отсутствуют паспорта скважин. К примеру, если три близлежащие скважины пробурены на песчаных грунтах, то не существует 100% гарантии, что и новая скважина, располагаемая в этой области, также попадает в грунт с такими же параметрами.

сформированных исходя из условий подрядных торгов для соответствующего предмет заказа.

Изучение и обобщение практики проведения подрядных торгов в строительстве Республики Беларусь с учетом нового законодательства показало увеличение количества размещаемых заказов на конкурсе. Так, по статистическим данным за 2005 г. включительно проведено 2516 подрядных торгов, то есть в 3,4 раза больше, чем за 2004 г. Стартовая стоимость строительства объектов, размещенных на торгах в этот период, снизилась в среднем по республике на 3,43%, что позволило при заключении договоров на строительство сэкономить более 125 миллиардов рублей. Снижение стартовой стоимости по заказам на строительство объектов, обязательно размещаемых на подрядных торгах, достигнуто 3,85%. Несколько иное значение этого показателя по результатам подрядных торгов, обязательность проведения которых не установлена законодательством, - 6,11%.

Данные о практике проведения подрядных торгов свидетельствуют о том, что постановление Совета Министров Республики Беларусь от 3 марта 2005 г. № 235 в целом достаточно полно регламентирует порядок размещения заказов на товары, работы, услуги, необходимые для строительства объектов. Наряду с этим, по нашему мнению, не исчерпаны возможности для совершенствования порядка проведения подрядных торгов в строительстве. В связи с этим, целесообразно:

учесть особенности размещения заказов, необходимых для строительства объектов, существующие в отдельных отраслях национальной экономики (например, в транспортной, нефтехимической промышленности и т.п.). Для этого рационально, чтобы Президент Республики Беларусь утвердил положения, содержащие общие условия и основания размещения заказов на приобретение товаров, работ, услуг на торгах. На основе этого документа, при необходимости, отраслевые органы управления могут разработать свои положения, отражающие их специфику и утвердить постановлением Совета Министров Республики Беларусь;

ограничиться выбором генерального подрядчика (проектной и строительной организаций), который бы осуществлял закупку товаров, субподрядных работ по своему усмотрению, предло-



иных источников, – при стоимости объектов 50000 базовых величин и более.

Согласно содержавшемуся в указе поручению Советом Министров Республики Беларусь был утвержден постановлением № 235 от 3 марта 2005 г. единый порядок организации и проведения подрядных торгов при размещении заказов на строительство объектов, учитывающий особенности проведения подрядных торгов на выполнение работ, оказание услуг, поставку товаров, необходимых для строительства этих объектов. Кроме того, при строительстве объектов жилья законодательство предусматривало проведение подрядных торгов для выбора не только подрядчика, но и застройщика, осуществляющего строительство собственными силами без заключения договора строительного подряда (государственного контракта на выполнение подрядных работ для государственных нужд).

Обстоятельствами, определяющими сущность подрядных торгов в строительстве, являются:

форма собственности организатора торгов и его ведомственная принадлежность не влияют на обязательность проведения им торгов,

заказы в строительстве должны размещаться на торгах исходя из стоимости объекта строительства в целом, источника его финансирования и стоимости отдельного вида заказа;

выбор победителя торгов обязан осуществляться из двух и более претендентов;

для проведения торгов разрабатывается конкурсная и сопутствующая ей документация, которая соответствующим образом (путем размещения извещения в средствах массовой информации или направления приглашений) доводится до сведения претендентов;

организация, проведение подрядных торгов и подведение их итогов производятся с соблюдением установленных законодательством требований, обеспечивающих выбор их победителя, представившего наиболее выгодное для организатора торгов предложение. В частности, выбор победителя торгов должен осуществляться согласно разработанной организатором торгов методике (балльной, ранговой, экспертной и др.) на основании установленных критериев оценки конкурсных предложений,

В Республике Беларусь согласно Указу Президента Республики Беларусь от 28 июня 1995 г. № 242 "О подрядных торгах в капитальном строительстве" торги должны были проводиться при выборе подрядчика (строительной организации) на строительство объекта при определенной стоимости строительства независимо от источника его финансирования и формы собственности юридического лица (заказчика).

Практика проведения подрядных торгов за прошедшие годы также выявила необходимость внесения уточнений в ранее установленные законодательством основания и порядок их проведения. Это, прежде всего, было связано с:

необходимостью урегулирования размещения заказов не только на объект строительства в целом, но и заказов на выполнение отдельных видов работ, услуг и поставку товаров (строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования), необходимых для возведения этого объекта,

выработкой единого подхода к размещению заказов в строительстве, исходя из специфики строительной отрасли,

усилением контроля за расходованием бюджетных средств, направляемых на строительство (ремонт, реконструкцию и благоустройство),

повышением эффективности заключения договоров на конкурсной основе.

Учитывая эти обстоятельства, 7 февраля 2005г. был принят Указ Президента Республики Беларусь №58 "О проведении подрядных торгов в строительстве и признании утратившими силу отдельных указов, положения указа Президента Республики Беларусь". Им были определены новые основания для размещения заказов по строительству объектов на конкурсной основе, в соответствии с которыми проведение подрядных торгов стало обязательным при заключении договоров на строительство объектов, в том числе их ремонт, реконструкцию, реставрацию и благоустройство, финансируемых за счет:

средств республиканского и (или) местных бюджетов, государственных целевых бюджетных фондов, государственных внебюджетных фондов, внешних государственных займов и кредитов банков Республики Беларусь под гарантии Правительства Республики Беларусь, - при стоимости строительства объектов 3000 базовых величин и более;

включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), утвержденных Минэкономики 26.01.1998 № 19-12/397, Минфином, Минстатом и Минтрудом РБ 30.01.1998 № 3, № 01-21/8, № 03-02-07/300 и ведомственных дополнений к ним;

2) затраты, включаемые в себестоимость продукции (товаров, работ, услуг), рассчитываются по нормам, утверждаемым руководителем предприятия, и нормативам, определяемым в установленном порядке.

Таким образом, система ценообразования в строительстве имея свою специфику, соответствует общегосударственной методологии формирования ЦЕН.

УДК 69.003

### **Конкурсное размещение заказов в строительстве**

Шаховская В.Н.

Белорусский национальный технический университет

В строительстве Республики Беларусь конкуренция осуществляется в среде, которой свойственны отличные от других отраслей национальной экономики условия производства, при котором в инвестиционный цикл вовлекается большой круг участников строительства (инвесторов, заказчиков, проектировщиков, подрядчиков, инженерных организаций, поставщиков и др.). Регулирование отношений участников строительства осуществляет государство, что достигается, в частности, путем регламентации оснований и порядка размещения заказов, заключения хозяйственных договоров.

Законодательство установило конкурсную форму размещения заказов на строительство объектов – подрядные торги. Основная цель проведения подрядных торгов заключается в том, чтобы за счет привлечения нескольких претендентов-исполнителей, развития между ними конкуренции получить наиболее эффективное (конкурентоспособное) предложение по строительству объекта. Тем самым, торги становятся организационно-экономическим механизмом развития конкурентной среды, выявления конкурентоспособности участников строительства. Они координируют и определяют их взаимоотношения при реализации инвестиционного проекта.

ствующих статистических индексов. Статистические индексы рассчитываются по месяцам, кварталам и на год, утверждаются приказом Министерства архитектуры и строительства РБ. Такая система расчетов используется при строительстве объектов по которым законодательством установлено обязательное проведение подрядных торгов.

4. В соответствии с Указом Президента РБ № 405 от 30.08.2005г. при определении текущей стоимости домов (квартир) в сельскохозяйственных организациях расчеты должны производиться с обеспечением рентабельности работ на уровне, не превышающем 5% стоимости. Министерством архитектуры и строительства разработаны два варианта определения текущей стоимости: с учетом понижающего коэффициента к предельным нормам плановых накоплений и с расчетом плановых накоплений исходя из 5%-ного уровня рентабельности. Стоимость строительства жилых домов (квартир) в сельскохозяйственных организациях определяется в белорусских рублях согласно утвержденной проектно-сметной документации в ценах на дату начала строительства этих жилых домов (квартир). Стоимость строительства, осуществляемого в пределах нормативных сроков, подлежит индексации по статистическим индексам изменения стоимости строительно-монтажных работ, утверждаемым Советом Министров Республики Беларусь. В соответствии с постановлением Совета министров РБ № 320 от 06.03.2006г. на первое полугодие 2006 года статистический индекс утвержден в размере 0,8% ежемесячно.

Разнообразие методов, тем не менее, не определяет свободу в формировании стоимости в строительстве. Все методы построены на нормативном методе ценообразования.

Все юридические лица и индивидуальные предприниматели при определении уровня отпускных цен на реализуемую продукцию (работы, услуги) обязаны обосновывать его соответствующими экономическими расчетами (постановление от 10.02.1999 № 209 «О некоторых мерах по усилению контроля за соблюдением дисциплины цен»). При их осуществлении надо соблюдать следующие принципы:

1) при формировании цен необходимо руководствоваться порядком включения затрат в себестоимость продукции (работ, услуг), изложенным в Основных положениях по составу затрат,

Система формирования стоимости отдельных видов работ и стоимости объектов в целом имеет сложную структуру в которой определение стоимости носит строго нормативный характер и практически не учитывает индивидуальный уровень затрат производителя работ. Подрядчик (исполнитель), как правило, не может оказывать существенное влияние на стоимость работ.

На сегодняшний день система формирования цены в строительстве имеет несколько методов:

1. В договорных условиях цена может устанавливаться в виде твердой денежной величины, рассчитанной на единицу продукции (на  $m^2$  площади отделки,  $m^3$  кладки, 1 узел, 1 ввод и т.д.). Такие виды цен широко распространены в частном строительстве, при выполнении работ для физических лиц. Вместе с тем договора с установленными твердыми ценами часто заключаются между субъектами хозяйствования. Твердые цены на единицу объема выполненных работ часто являются ориентиром при заключении договоров с установлением скользящих цен.

2. В договоре подряда указывается фиксированная базисная стоимость в ценах 1991 года, и оговаривается порядок расчета текущей цены по методике Министерства архитектуры и строительства РБ с использованием индексов изменения стоимости, ежемесячно рассчитываемых РНГЦ. Договором подряда фиксируются состав и нормы лимитированных затрат, включаемых в стоимость выполненных работ. Такая методика наиболее широко используется в договорных отношениях между субъектами хозяйствования негосударственной формы собственности.

3. В соответствии с Положением о порядке формирования договорной (контрактной) цены и расчетов между заказчиком и подрядчиком при строительстве объектов, утвержденным постановлением совета Министров РБ № 235 от 03.03.2005г. договорная цена определяется по результатам подрядных торгов на основании цены предложения подрядчика – победителя торгов. Договорная цена фиксируется в протоколе согласования цены и может быть изменена лишь при изменении налогового законодательства или при внесении изменений в проектно-сметную документацию. Расчеты за выполненные работы производятся на основании цен, сформированных по этапам (комплексам) работ, предусмотренных графиком производства работ с применением коэффициента, определяемого соотношением соответ-

зовым котлом, обеспечивающим работу системы отопления и горячего водоснабжения.

В помещениях, оборудованных такими котлами, жильцы могут самостоятельно по своему усмотрению регулировать температуру воздуха в зависимости от погодных условий и во время отсутствия людей. Такая возможность вмешиваться в режим работы отопительного оборудования и строгий учет потребляемых ресурсов позволяет выбирать оптимальный режим работы с точки зрения экономии энергопотребления, что является существенным стимулом к энергосбережению ресурсов в целом.

Т.о. перед лицом перспективы 100 % возмещения населением себестоимости тепловой энергии вопрос выбора варианта теплоснабжения жилья еще на стадии проектирования становится достаточно актуальным.

УДК 69:65.03(075.8)

### **Методы формирования цены в строительстве**

Голубова О.С., Жадинец У.В., Колосовская Е.Э.  
Белорусский национальный технический университет

Порядок формирования стоимости работ в строительстве разрабатывается Республиканским национальным центром по ценообразованию в строительстве (РНЦ) и утверждается Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь. В соответствии с Методическими указаниями по определению стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений и составлению сметной документации с применением ресурсно-сметных норм (РДС 8.01.105-03), утвержденными приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 91 от 29.04.2003г. стоимость строительства определяется в двух уровнях цен:

- в базисном уровне - по сметным нормам, введенным в действие постановлением Совета Министров РБ от 06.07.2001г. № 997 «О переходе на ресурсно-сметные нормы в строительстве», в ценах 1991 года;

- в текущем (прогнозном) уровне - на основе индексов изменения стоимости отдельных элементов затрат к их базисной стоимости или цен, сложившихся на определенный период.

тановлены ниже ее себестоимости, а разница покрывается за счет бюджетных дотаций и перекрестного субсидирования. Динамика возмещения населением себестоимости теплоты показана на рисунке 1.

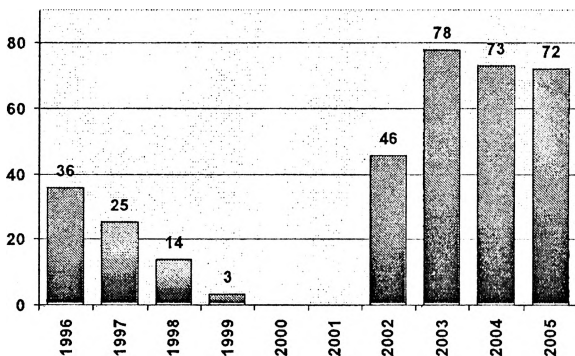


Рис. 1. Уровень возмещения населением затрат на производство и передачу тепловой энергии, %

В настоящее время в Минске для выработки тепловой энергии применяются следующие энергоносители: природный газ (около 85%), мазут (свыше 10%) и печное бытовое топливо (около 4%), а также в небольших количествах уголь (0,03%) и прочие энергоносители, такие как древесина и торф. Установки по выработке тепловой энергии для системы централизованного теплоснабжения работают исключительно на природном газе и мазуте, используемых по выбору.

Газ в Беларуси не добывается, а разведанные запасы нефти и ее извлечение ограничены. Отсюда, Беларусь почти полностью ориентирована на импорт топливных ресурсов из России, от поставки которых зависит и г. Минск.

Альтернативой централизованной системе теплоснабжения является децентрализованная система. Наиболее популярны здесь варианты строительства индивидуальной надомной котельной, чаще всего расположенной в пристроенном помещении или на крыше здания, а также оснащение каждой квартиры га-

В городе имеются многочисленные децентрализованные сети. Предприятие «Минтеплосети» осуществляет эксплуатацию около 50 котельных, распределительные сети от которых не связаны с центральной сетью. Кроме того, множество промышленных котельных снабжают не только свои предприятия, но и близлежащие жилые дома.

Общая протяженность трубопроводов сети централизованного теплоснабжения в г. Минске составляет свыше 1700 км. Из них Минтеплосети принадлежит свыше 300 км магистральных сетей и 900 км вторично-распределительных сетей, Минскоммунтеплосети – свыше 400 км вторично-распределительных сетей. Распределением тепловой энергии в основных магистральных сетях диаметром свыше 300мм осуществляется предприятием Минтеплосети. Срок эксплуатации этих сетей составляет около 20 лет. Половина из них, т.е. свыше 150 км, подлежит из-за возраста реконструкции в 1997-2005 гг. Выполнение работ идет с отставанием плановых объемов реконструкции.

Местом разделения магистральных и распределительно-внутриквартальных сетей служат около 350 центральных тепловых пунктов (ЦТП). Из них около 150 принадлежат Минскоммунтеплосети, остальные — Минтеплосети. Значительная часть внутриквартальных сетей проложены бесканальным способом со слоем изоляции из битумоперлита. Применяются трубопроводы из простой стали. Их средние сроки эксплуатации около 20 лет. От ЦТП к жилым домам проложены трубопроводы для подачи в дома горячей воды, выходящие из строя в силу различных факторов значительно быстрее других сетей. Превышение сроков эксплуатации внутриквартальных сетей приводит к большому числу аварий. В летний период, как правило, в жилых домах отключается горячая вода на срок до 1 месяца.

Разновидностью цен, по которым предприятия, производящие тепловую энергию, реализуют свою продукцию (услуги), являются тарифы на коммунальные услуги. Они зависят от себестоимости топлива, длительности отопительного периода, мощности источника теплоты, длины сетей и других условий. Уровень таких тарифов должен обеспечивать рентабельную работу предприятий, поставляющих потребителям теплоту, и возможность льготного использования этих энергоресурсов населением. Т.о. тарифы на тепловую энергию для населения ус-



**Анализ тарифной политики на тепловую энергию  
в Республике Беларусь**

Щуровская Т.В., Клепча Е.В.

Белорусский национальный технический университет

Как известно, в Республике Беларусь, в отличие от большинства развитых стран мира, основное количество тепловой энергии вырабатывается централизованной системой теплоснабжения. В каждом из трех ее элементов – источнике теплоты, системе транспортировки и потребителе – теряется значительное количество тепловой энергии.

Источник теплоты – это, в основном, котельные и ТЭЦ. На сегодняшний день в республике функционируют около 24,5 тыс. отопительно-производственных котельных. Только 50 из них можно отнести к котельным средней и большой мощности (производительностью более 10 Гкал/ч), работающих с КПД 90% и более. Эти котельные производят около 20 млн. Гкал тепловой энергии в год в виде пара и перегретой воды, что составляет около 24 % всей произведенной тепловой энергии. Около 22 млн. Гкал теплоты производится на мелких котельных, работающих с КПД менее 80 %. Выработанная этими котельными энергия составляет 29 % всей произведенной. Остальная тепловая энергия, составляющая около 47 %, вырабатывается ТЭЦ. Таким образом, почти треть тепловой энергии производится на маломощных котельных с низким КПД, что приводит к значительным потерям топлива в масштабах республики.

Система централизованного теплоснабжения г. Минска имеет 12 источников: три ТЭЦ (ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4), пять пиковых котельных и четыре районных котельных. В зимний период времени каждая котельная снабжает соответствующий район сети. Районы отделены друг от друга задвижками, которые открываются только в случае аварии. Централизованными источниками вырабатывается электрическая энергия — около 1500 МВт, тепловая энергия — около 6000 Гкал/ч и пар — свыше 800 т/ч. Выработка тепловой энергии осуществляется предприятиями «Минскэнерго» и «Минтепосети», «Минсккоммунтепелосеть», промышленными предприятиями.

# **Экономика строительства**

обязательства. Сомнительно, что это может быть любое имущество при соблюдении требований ст. 317 Гражданского кодекса.

Таким образом, для устранения проблем практического применения, следует:

1. Определить перечень имущества налогоплательщиков, которое могло бы выступать предметом залога. Критерии: возможность быстрой реализации при обращении взыскания и соблюдение интересов плательщика-предпринимателя.

2. Определить критерии надежности возможных поручителей и разработать механизм проверки их платежеспособности в течение действия соответствующего договора поручительства, которым обеспечивается исполнение налогового обязательства.

3. Определить механизм проверки сохранности предметов залога. При этом должны быть соблюдены интересы предпринимателя-залогодателя, т.к. изъятие из хозяйственного цикла некоторого имущества может неблагоприятно отразиться на результатах предпринимательской деятельности.

4. В целом, дополнить данную главу Налогового кодекса нормами, конкретизирующими порядок заключения и исполнения договоров залога и поручительства при учете особенностей налогового обязательства, о которых указывалось выше, как это было сделано с нормами о взыскании пени, которые адаптированы для налоговой сферы.

Но даже при разработке и внесении необходимых дополнений в соответствующую главу Налогового кодекса, все равно вызывает сомнение широкое применение залога и поручительства как способов обеспечения исполнения налогового обязательства, что объясняется самим содержанием налогового обязательства, которое носит императивный характер. Обязанность платить налоги является безусловной, ее исполнение обеспечено принудительной силой государства, которое при несвоевременной или неполной уплате налога в любом случае может обратить взыскание на денежные средства и иное имущество налогоплательщика-должника.

Проанализируем следующие проблемы: во-первых, и договор о залоге, и о поручительстве являются результатом добровольного волеизъявления сторон. Если государство заставляет платить налоги, то заставить налогоплательщика при определенных обстоятельствах обеспечить их уплату залогом, оно не может. Также сомнительно, чтобы кто-то из контрагентов плательщика согласился выступить поручителем по налоговому обязательству.

Во-вторых, применение залога и поручительства в сфере налогообложения возможно только в соответствии со ст. ст. 50, 51 Налогового кодекса при изменении сроков исполнения налогового обязательства. А изменить срок уплаты может только Президент, предоставив налогоплательщику соответствующую налоговую льготу.

В-третьих, при неисправности налогоплательщика-залогодателя обращение взыскания на имущество и его последующая продажа возможны после соответствующего решения суда, если договором не предусмотрено иное (ст. 330 Гражданского кодекса). Реализация предмета залога осуществляется через публичные торги (ст. 331 Гражданского кодекса). Получается, что налоговый орган должен будет изыскивать дополнительные резервы времени и штатных единиц, чтобы вести в суде дела, организовывать торги, при необходимости принимать в них участие и т.д. Более того, по просьбе должника суд вправе отсрочить продажу предмета залога на срок до года. Это не освобождает должника от налогового долга, но что делать в данном случае налоговому органу, обязанность которого – обеспечение своевременного и полного поступления налоговых платежей в бюджет.

Еще одна проблема, с которой могут столкнуться налоговые органы, выступающие в качестве залогодержателей в и кредиторов по договору поручительства – это обеспечение постоянного контроля над сохранностью и надлежащим состоянием предмета залога. В случае с поручительством налоговый орган, прежде чем заключить соответствующий договор, должен будет убедиться в платежеспособности поручителей.

Также не определен перечень имущества, которое могло бы быть предметом залога для обеспечения исполнения налогового

**Проблемы применения  
норм гражданского законодательства в сфере  
налогообложения**

Скобелева Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Налоговый кодекс Беларуси достаточно подробно определил основы налогообложения, в частности: объектов, субъектов, другие элементы юридической конструкции закона о любом налоге. Налоговое право входит в состав финансового права, для которого характерны публичный характер и метод государственно-властных предписаний при регулировании отношений внутри финансово-кредитной системы нашего государства. Диспозицией налоговой нормы чаще всего является обязанность в сфере налогообложения: своевременно и в полном объеме уплачивать обязательные платежи, становиться на учет в налоговые органы, вести учет доходов и т.д.

Нормы главы 5 Налогового кодекса частично позаимствованы из гражданского законодательства. Так, в ст. 49 Налогового кодекса, к способам обеспечения исполнения налогового обязательства отнесены залог, поручительство и пеня (вид неустойки). Эти способы в соответствии с Гражданским кодексом Республики Беларусь обеспечивают договорные обязательства в гражданском обороте. Особенность заключается в том, что налоговое обязательство не является договорным, оно возникает по воле государства при наличии у субъекта какого-либо объекта налогообложения.

В соответствии со ст. 36 Налогового кодекса, налоговым обязательством признается обязанность плательщика уплатить соответствующий налог, причем исполнение этого обязательства носит безусловный характер, т.е. стороны не могут изменить своим соглашением его содержание, т.к. нормы налогового права носят императивный характер. Изменение возможно только либо со стороны Парламента либо Президента Республики Беларусь при установлении определенных налоговых льгот.