

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**ПРОБЛЕМЫ
ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**МАТЕРИАЛЫ III МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Минск 2009

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**ПРОБЛЕМЫ
ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**МАТЕРИАЛЫ III МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

23, 24 октября 2008 г. Минск, БНТУ

Под общей редакцией Б.М. Хрусталева

Минск 2009

УДК 62:378 (063)

~~ББК 74.58~~

П 78

Редакционная коллегия:

Б.М. Хрусталеv (гл. редактор), С.А. Иващенко (зам. гл. редактора),
И.А. Иванов, В.А. Клименко, В.И. Черновец,
Ф.А. Романюк, Е.Е. Петюшик, А.А. Дробыш

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор Р.И. Купчинов,
доктор технических наук, профессор А.С. Калининченко

В сборнике рассматриваются вопросы современного состояния инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь, анализируются современные педагогические, методические и психологические задачи в системе профессионального образования и пути их решения. Представлены некоторые разработки в области техники и технологии новых материалов.

ISBN 978-985-525-081-5

© БНТУ, 2009

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ИНЖЕНЕРОВ

*Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

The problem of formation the administrative competence at a futures engineers-teachers

Современный этап развития национальной системы образования характеризуется переходом ее на путь инновационного развития. Результативность этого перехода будет зависеть от инновационного потенциала педагогических систем, то есть условий, обеспечивающих создание, восприятие и реализацию новшеств. Составляющими инновационного потенциала педагогических систем являются не только материальные, финансовые, информационные ресурсы, но и человеческие резервы. Педагог должен быть готов к овладению новыми компонентами профессиональной компетентности. В этой связи проблема подготовки педагогов приобрела новые аспекты.

Особое значение приобретает эффективная педагогическая деятельность, которая возможна на основе понимания миссии и актуальных функций педагога, одной из которых является деятельность, направленная на ускорение процесса учения. Обучение в отличие от процесса учения усложняется за счет включения деятельности педагога. Эта функция каталитического типа: педагог выступает в роли опытного проводника.

Педагог осуществляет управление учебной, внеучебной, учебно-исследовательской и общественной деятельностью обучающихся. Известно, что процесс управления представляет собой последовательность действий, направленных на достижение целей и включает прогнозирование, планирование, организацию и координацию, мотивацию, контроль и анализ.

Прогнозирование представляет собой процесс исследования, направленный на выявление тенденций обучения, развития и воспитания обучающихся.

Планирование представляет собой процесс разработки планов совместной деятельности преподавателя и обучающихся. План есть заданное развитие. Стратегическое планирование заключается в определении главных целей, тактическое – в определении промежуточных целей. Возникающие проблемы при реализации плана сможет решить оперативное управление. План является следствием перспективной разработки, что отличает его от

ретроспективного анализа. Вместе с тем, между ними есть много общего – все перспективные построения основываются на ретроспективном анализе и являются экстраполяцией прошлого в будущее. Но при этом необходимо учитывать, что будущее – это не повторение прошлого, а новая ступень его развития. При разработке плана учебного занятия основным процессом является целеполагание, что позволит определить результат учебной деятельности обучающихся. Но пути достижения результата могут быть различными, так как они определяются в большей степени потребностями и интересами обучающихся непосредственно на учебном занятии. Поэтому, мы считаем, что план учебного занятия не может быть написан в форме «сценария», так как не разрешает имеющегося противоречия. С одной стороны, планирование призвано минимизировать возможные риски и рационально использовать ресурсы (информационные, человеческие, материальные). С другой стороны, план занятия должен учитывать возможность реализации потенциала обучающихся, связанных с вновь возникшими потребностями и интересами непосредственно на занятии.

Организация и координация представляет собой процесс расстановки в пространстве и во времени ресурсов, необходимых для достижения целей, определение способов их интеграции. *Мотивация* представляет собой совокупность действий преподавателя, побуждающих обучающихся продуктивно выполнять учебную деятельность. *Контроль* представляет собой процесс фиксации на каком-либо информационном носителе значений показателей, по которым можно судить о степени достижения целей. *Анализ* представляет собой процесс сравнения результатов обучения и воспитания обучающихся с запланированными результатами деятельности.

Итак, в процессе управления процессами обучения и воспитания педагог должен: обеспечивать качество профессионального образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов и государственных программ; проектировать, планировать, организовывать, контролировать, оценивать и корректировать образовательный процесс; обеспечивать перспективное и текущее планирование учебной, идеологической и воспитательной работы; организовывать внеучебную воспитательную работу на основе нормативных документов, определяющих содержание современной системы воспитания в учреждениях образования; организовывать конструктивное педагогическое общение.

Управленческую функцию педагог реализует также в процессе осуществления методической (научно-методической) деятельности. При этом он должен: осуществлять анализ и оценку развития рынка труда, тенденций развития отрасли; осуществлять организационно-методическую деятельность в учреждении образования (в работе педагогического совета, методических, цикловых комиссий, творческих объединений педагогов).

Управленческую функцию педагог реализует и в процессе саморазвития и здоровьесбережения (самоуправление). При этом он должен: поддерживать

и контролировать трудовую и производственную дисциплину; изменять вид и характер своей профессиональной деятельности, повышать свой уровень профессионального мастерства в течение всей жизни на основе самоуправления и доступных методов здоровьесбережения.

Выпускник вуза по специальности «Профессиональное обучение» (квалификация «педагог-инженер») должен обладать управленческой компетентностью, чтобы эффективно выполнять вышеуказанные компетенции. *Управленческая компетентность педагога – интегральная характеристика субъекта педагогической деятельности, определяющаяся системой профессиональных знаний, умений, качествами личности, обеспечивающих эффективное управление процессами обучения и воспитания на основе эффективной организации научно-методической деятельности и самоуправления собственным профессиональным ростом.*

Формирование управленческой компетентности у будущих педагогов-инженеров возможно на основе инновационных методов обучения. Известны трактовки понятия «метод обучения» В.И. Генецианского, И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, И.Ф. Харламова. Мы делаем вывод, что *метод обучения – это система приемов, операций, правил эффективного взаимодействия педагога и обучающихся на основе определения их ответственности и усилий по достижению дидактических целей и задач.*

Одной из базовых характеристик методов обучения является управляемость. Современные модели управления основаны на субъект-субъектных отношениях. Для продуктивного выполнения управленческой функции педагогу необходимо применять творческий подход для решения проблем. Поэтому студенты, будущие педагоги, должны не только присваивать знания по проблемам педагогического управления, но и приобретать качества личности, такие как самостоятельность, коллективизм, ответственность, мобильность, креативность. Важно формирование у будущих педагогов критического отношения к информации, умений принимать оптимальные решения, воспитание чувств солидарности, общности, сопричастности к общему делу. На современном этапе все чаще применяются методы обучения, которые позволяют учесть личностно, социально и профессионально значимые потребности и интересы обучающихся, их творческий потенциал и возможности.

Особенностью инновационных методов обучения является то, что усвоение субъектом новой информации, нового опыта, новых качеств личности происходит в режиме индивидуальной и коллективной мыследеятельности, основанном на самоорганизации и самоуправлении. Управленческим ресурсом является интеллектуальный потенциал учащихся, их личностно, социально и профессионально значимые потребности и интересы.



Рисунок – Контур управления в рамках инновационных методов обучения

Индивидуальное самоуправление предполагает, что обучающиеся становятся полноценными субъектами учебной деятельности, то есть осуществляют следующие виды деятельности: прогнозирование; целеполагание (сознательного самоизменения: Я узнаю, Я пойму, Я решу); планирование; самоорганизацию; анализ результатов деятельности; самоконтроль; оценивание, рефлексия. Кроме индивидуального самоуправления, целесообразно выделить также уровень коллективного самоуправления, когда происходит активный обмен информацией и решения принимаются коллегиально. Появляется возможность для всех участия в обсуждении проблем, свободного выражения индивидуального мнения, отражения своей позиции в рамках диалога. Интерактивная сторона общения предполагает совместную деятельность по выработке согласованного мнения, или решения проблемы.

Проведено исследование по определению возможностей студентов в реализации управленческой функции. Использовался метод исследования – самодиагностика. В исследовании участвовало 80 респондентов (студенты ИПФ). Результаты исследований показали, что *сильными сторонами* студентов являются следующие компоненты личности: осознание личных целей; постоянное саморазвитие; способность управлять собой; четкие ценности. *Слабыми сторонами* – неумение применять творческий подход; неумение учить; недостаточное понимание особенностей управленческого труда; неумение решать проблемы.

Делаем вывод, что студенты как будущие педагоги-инженеры обладают большим потенциалом для развития, но у них не в достаточной мере сформирована готовность к выполнению управленческой функции.

Проблема подготовки педагогов-инженеров решается на основе оптимизации содержания инженерно-педагогического образования и применения адекватных целям методов и средств обучения. Инновационные методы обучения обеспечат творческую активность студентов, персональную и коллективную ответственность, создадут условия для развития потребностей, способностей, критического мышления, что позволит педагогам стать конкурентоспособными специалистами и быть способными позитивно влиять на эффективность инновационной деятельности учреждений профессионального образования.

ЛИТЕРАТУРА

Менеджмент в профессиональном образовании. Модуль III – Управление качеством: учебно-консультационное пособие. – Люксембург: Бюро официальных публикаций Европейских сообществ, 2004. – 156 с.

УДК 621.762.4

Аксенова Л.Н., Морозова И.В.

ОСОБЕННОСТИ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

*Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Some aspects of the competence-oriented practical preparation of the future specialists of vocational training establishments are considered. Training methodical system of the competence-oriented practical preparation specialists of professional education

Ускорение темпов перехода к постиндустриальному, информационному обществу, динамическое развитие экономики, структурные изменения в

сфере занятости определяют постоянное изменение требований рынка труда. Рыночные отношения, рост конкуренции усиливают требования к качеству выполнения трудовых функций, культуре труда, к уровню профессиональной компетентности специалистов.

Развивая уже сложившиеся в науке представления о компетентности, мы понимаем под профессиональной компетентностью интегральную характеристику субъекта профессиональной деятельности, определяющуюся системой профессиональных знаний, умений, опытом творческой деятельности и качествами личности, востребованными в труде.

Учреждения образования, осуществляющие подготовку специалистов, ищут пути развития образовательного процесса и условия формирования профессиональной компетентности у обучающихся с целью удовлетворения и развития личностно, социально и профессионально значимых потребностей и интересов человека. Помимо теоретической подготовки, в учреждениях образования осуществляется и практическая подготовка будущих специалистов. Практическая подготовка – это часть образовательного процесса, которая включает учебные, технологические, преддипломные практики, дипломное проектирование. Содержание практической подготовки определяется учебными программами, разработанными на основе квалификационной характеристики.

Компетентностно-ориентированная практическая подготовка обладает огромным потенциалом для формирования всех структурных компонентов профессиональной компетентности. Например, в процессе прохождения учебной, технологической и преддипломной практик и разработки дипломного проекта обучающемуся важно применять интегрированные из разных дисциплин знания и умения, осуществлять проектную, творческую деятельность, организовывать собственную практическую деятельность, проявлять личностные качества.

Исследования показали, что компетентностно-ориентированная практическая подготовка имеет следующие характерные признаки:

- Целевые установки направлены на системное радикальное обновление системы практической подготовки в соответствии с качественно новыми требованиями рынка трудовых ресурсов и научно-техническими реалиями.

- Гуманистическая и аксиологическая направленность практической подготовки на основе выявления, удовлетворения и развития личностно, социально и профессионально значимых потребностей и интересов обучающихся.

- Разработка качественно нового содержания практической подготовки или модернизация действующей, адекватного содержанию компетенций специалиста.

- Внедрение качественно новых форм, методов и средств практической подготовки или модернизация действующих. Активное использование достижений научно-технического прогресса.

- Наличие педагогов как общности специалистов, всецело участвующих в разработке и применении образовательных нововведений. Поиск инновационных лидеров, наиболее полная реализация их творческого потенциала.

- Формирование в сознании учащихся приверженности на профессиональное развитие в течение всей трудовой жизни. Определение обучающегося как полноценного субъекта учебной деятельности.

Целью компетентностно-ориентированной практической подготовки является формирование системы профессиональных знаний, умений, опыта творческой деятельности и качеств личности, востребованных в труде.

Для реализации современных целей практической подготовки специалистов целесообразно применять не только базовые формы практического обучения, но и такие как:

- *специализированные формы*, целью которых является расширение и углубление сугубо специальных знаний и умений, на основе использования компьютерных технологий (например, спецкурсы, «школа студенческих инноваций»);

- *поддерживающие формы*, целью которых является поддержание мотивации к обучению, интереса и ценностного отношения к труду на основе самостоятельного выполнения социально значимых заказов (например, «учебные фирмы»), «экспериментальные мастерские»;

- *переносимые формы*, целью которых является моделирование конкретных производственных ситуаций (например, исследовательские проекты, бизнес-игры, конкурсы, соревнования).

Создание компетентностно-ориентированной практической подготовки возможно на основе принципов обучения, которые представляют собой систему, состоящую из содержательных и процессуальных (организационно-методических) принципов.

- Содержательные принципы обучения отражают закономерности, которые связаны с отбором содержания образования и его совершенствованием. К ним относятся следующие принципы: гражданственности; научности; воспитывающего характера; фундаментальности и прикладной направленности. Организационно-методические принципы обучения регламентированы действием закономерностей социального, педагогического и психологического характера. К ним относятся следующие принципы обучения: преемственности, последовательности и системности; единства группового и индивидуального обучения; соответствия обучения возрастным и индивидуальным особенностям обучаемых; сознательности и творческой

активности; доступности при достаточном уровне трудности; наглядности; продуктивности и надежности.

Для организации компетентностно-ориентированной практической подготовки необходимы следующие дополнительные принципы обучения, отражающие специфику компетентностно-ориентированной практической подготовки, к ним относятся следующие принципы обучения:

- *Принцип холистичности.* Реализация данного принципа обеспечивает формирование многокомпонентной структуры профессиональной компетентности как целостной системы интегративных качеств личности специалиста.

- *Принцип полидетерминированности.* Реализация данного принципа обеспечивает реализацию всей совокупности оптимальных организационно-педагогических условий формирования профессиональной компетентности в процессе практической подготовки.

- *Принцип эпистемологичности.* Реализация данного принципа обеспечивает применение усвоенных знаний в практической деятельности как инструмента (метода, средства) для решения учебных задач, приближенных к производственным, решает задачу не «знания на всю жизнь», а «знания для всей жизни».

- *Принцип творческой направленности.* Реализация данного принципа направлена на непосредственную мотивацию практической деятельности, организацию самодвижения к конечному результату, на создание условий для самореализации личности, в диагностике и развитии ее творческих способностей.

- *Принцип целеполагания.* Реализация данного принципа направлена на осознание учащимися целей профессионального образования, на осуществление целеполагания предстоящей учебной деятельности основе своих потребностей, мотивов, ценностных ориентаций, что определяет их как полноценных субъектов продуктивной учебной деятельности.

- *Принцип диалогичности.* Реализация данного принципа обеспечивает преобразование позиции педагога и позиции учащегося в процессе практической подготовки в личностно-равноправные, в позиции сотрудничающих людей.

- *Принцип моделирующего обучения.* Реализация данного принципа обеспечит близость учебной деятельности учащихся к профессиональной деятельности специалиста в рамках компетенций.

- *Принцип диагностичности.* Реализация данного принципа направлена на необходимость осуществления процедуры диагностирования уровня сформированности профессиональной компетентности.

МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Субъекты: их социально, личностно и профессионально значимые потребности в профессиональном становлении и развитии, трудовой ресурс

ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

Методологические подходы	Принципы обучения
– системный – компетентностный – деятельностный – аксиологический – инновационный	– содержательные принципы – организационно-методические принципы; – частнометодические принципы: <i>холистичности, полидетерминированности, эпистемологичности, творческой направленности, целеполагания, коллективной коммуникации, диалогичности, моделирующего обучения,</i>

ЦЕЛЕВОЙ КОМПОНЕНТ

Цель – формирование профессиональной компетентности у будущих специалистов в процессе практической подготовки

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

<p><i>а) организационные условия:</i> открытое и ответственное партнерство производителей и потребителей новых образовательных услуг; осуществление декомпозиции и конструктивизации целей практической подготовки; детерминированность мотивационных механизмов, направленных на профессионально значимые интересы учащихся; информационное обеспечение практической подготовки</p>	<p><i>б) педагогические условия:</i> модернизация учебно-программной документации на основе компетентностного подхода; поэтапность формирования профессиональной компетентности у учащихся; приоритетность гуманистического трудового воспитания учащихся; аксиологическая направленность процесса практической подготовки; внедрение образовательных новшеств педагогами в процесс практической подготовки; адекватность содержания деятельности учащихся контексту деятельности специалиста; приоритетность продуктивных форм и методов обучения; наличие системы диагностики уровня сформированности профессиональной компетентности</p>
--	---

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

учебно-программная документация, разработанная на основе компетентностного подхода

ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

ЭТАПЫ формирования профессиональной компетентности: 1 ориентировочный; 2 исполнительский; 3 регулятивно-деятельностный; 4 опытно-поисковый; 5 проектно-творческий		
ФОРМЫ практической подготовки	МЕТОДЫ обучения	СРЕДСТВА обучения
<p><i>Базовые формы:</i> – учебная практика – технологическая практика – преддипломная практика – дипломное проектирование <i>Специализированные формы:</i> Поддерживающие формы Переносимые формы</p>	– методы формирования общепрофессиональной компетентности – методы формирования специальной компетентности – методы формирования инновационной компетентности – методы формирования социальной компетентности – методы формирования личностной компетентности	– учебные задания, приближенные к производственным – традиционные средства обучения – компьютерные технологии обучения

РЕЗУЛЬТАТИВНО-ОЦЕНОЧНЫЙ КОМПОНЕНТ: самоконтроль; самооценивание; диагностика уровня сформированности профессиональной компетентности у учащихся

Педагог с новыми потребностями и интересами

Компетентный выпускник со средним специальным образованием

Итак, с целью реализации организационно-педагогических условий формирования профессиональной компетентности у будущих специалистов в процессе практической подготовки необходима целостная методическая система.

Разработанная методическая система компетентностно-ориентированной практической подготовки специалистов, включает следующие компоненты: теоретико-концептуальный, целевой, содержательный, процессуальный, результативно-оценочный.

- Теоретико-концептуальный компонент раскрывает методологические подходы и принципы обучения компетентностно-ориентированной практической подготовки.

- Целевой компонент определяет цели компетентностно-ориентированной практической подготовки.

- Выявлены организационно-педагогические условия формирования профессиональной компетентности.

- Содержательный компонент состоит из учебных программ по учебной, технологической, преддипломной практикам, спецкурсам, разработанных на основе компетентностного подхода.

- Процессуальный компонент состоит из этапов формирования профессиональной компетентности, форм, методов и средств обучения, обеспечивающих формирование профессиональной компетентности.

- Результативно-оценочный компонент включает методику диагностики уровня сформированности профессиональной компетентности у будущих специалистов.

Исследования показали эффективность разработанной методической системы компетентностно-ориентированной практической подготовки. У обучающихся в процессе экспериментального исследования по всем показателям оценки уровня сформированности профессиональной компетентности прослеживается положительная динамика. «

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова, Л.Н. Компетентностная модель выпускника вуза по специальности «Профессиональное обучение» / В.И. Молочко, Л.Н. Аксенова // Наука – образованию, производству, экономике: материалы пятой международной науч.-техн. конференции: в 2-х томах / под ред. Б.М. Хрусталева, Ф.А. Романюка, А.С. Калиниченко. Минск: БНТУ, 2007. Том 2. – С. 222–224

2. Морозова, И.В. Реализация компетентностного подхода в профессиональном образовании / И.В. Морозова // Психологические проблемы профессионального развития и профессионального образования

личности: сб. науч. ст. / под ред. В.В. Валетова (гл. ред) [и др.]. – Мозырь: УО МГПУ им. И.П. Шамякина, 2008. – С. 31–33.

УДК 744.4:004.92

Акулич В.М., Пахадня О.В.

О МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОЕКЦИОННОГО ЧЕРЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ AutoCAD

Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь

Image construction principles based on the use of three-dimensional modelling are considered in this paper. Stage- by- stage working out of three-dimensional part model in AutoCAD is studied. Technology allowing the use of three- dimensional modelling instead of two-dimensional one was developed. Lab work provides methodical instructions on carrying out projection drawing.

Совершенствование системы инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь тесно связано с современными образовательными технологиями и методиками преподавания. На кафедре инженерной графики Могилевского государственного университета продовольствия уделяется большое внимание внедрению в учебно-методический комплекс новых педагогических и информационных технологий, новых методик обучения и оригинальных методических приемов, что способствует совершенствованию учебного процесса.

Для этого решены организационно- методические вопросы в учебном процессе, связанные с изучением единой системы конструкторской документации, элементов САПР с применением технических и программных средств машинной графики на примере пакета AutoCAD.

Наибольший эффект достигается при системном подходе к выбору разных методов обучения в соответствии с задачами, поставленными при изучении данной конкретной темы дисциплины.

Методика преподавания проекционного черчения по дисциплине «Инженерная и машинная графика» разработана на базе информационных технологий обучения, под которой понимается взаимосвязанная система, на первом этапе включающая в себя методические указания по выполнению лабораторной работы по объемному моделированию, выполняемому студентами второго курса механических специальностей, а на втором этапе - методические указания по использованию объемной модели в изучении проекционного черчения для студентов всех специальностей первого курса.

Данная взаимосвязанная система очень удобна при использовании в учебном процессе, так как с одной стороны облегчает объяснение материала, с другой стороны формирует у всех студентов навык к познавательной деятельности, т.е. приобщает студентов к самостоятельному приобретению знаний и умений.

На первом этапе студенты второго курса механического факультета изучают дисциплину «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика». Согласно учебному плану на машинную графику отводится 16 часов лекций и 16 часов лабораторных работ. Изучается универсальный графический пакет AutoCAD. Это программный продукт фирмы Autodesk, система автоматизированного проектирования и выпуска рабочей конструкторской и проектной документации. С его помощью создаются двумерные и трехмерные объекты различной степени сложности.

AutoCAD охватывает весь спектр инженерных задач: создание трехмерных моделей, разработку и оформление чертежей, выполнение различного рода расчетов, инженерный анализ, формирование фотореалистичных изображений готовых объектов. Пакет AutoCAD – это сложная и разветвленная по своей структуре универсальная система, которая, в то же время, легко управляется при помощи команд.

На лабораторных работах студентами осваивается наряду с двухмерным моделированием и трехмерное моделирование (3D графика).

3D графика – это создание объемной модели при помощи специальных компьютерных программ. На основе чертежей, рисунков, подробных описаний или любой другой графической или текстовой информации, создается объемное изображение. В специальной программе модель можно посмотреть со всех сторон (сверху, снизу, слева, справа и т.д.), встроить на любую плоскость и в любое окружение.

Для изучения машинной графики используется целый комплекс лабораторных заданий и методических указаний к ним. В рамках описываемой в данной работе взаимосвязанной системы была разработана лабораторная работа по трехмерному компьютерному моделированию «Формирование трехмерных объектов по рабочему чертежу детали». На основании заданного чертежа детали, состоящей из типовых элементов, и поверхностей различных форм, студенты выполняют объемную модель детали (рисунок 1). Эта работа позволяет получить навыки формирования различных объемных моделей, изучить выполнение команд редактирования: выдавливание, объединение, вычитание, тонирование и другие, а также повторить и закрепить выполнение команд двухмерного моделирования. Создаются условия для практического применения полученных знаний на первом и втором курсах и проверки умения их применения.

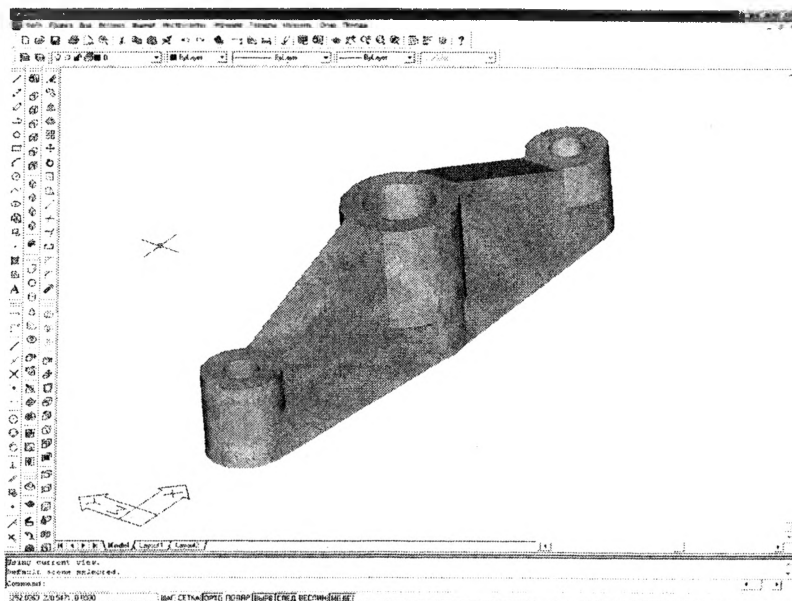


Рисунок 1

Изучение темы по проекционному черчению предполагает достаточно сложную и трудоемкую работу по выполнению изображений – видов, разрезов и сечений деталей различной конфигурации, что требует наличие пространственного воображения и определенных навыков у студентов. Возможности объемного моделирования используются в качестве тренажера для развития у студентов пространственного воображения. Объемная модель детали обладает большой наглядностью, облегчает восприятие различных геометрических форм и ее элементов. Для этого используются трехмерные модели (объемное моделирование системы AutoCAD), выполненные на лабораторных работах студентами второго курса механических специальностей в соответствии со стандартами, используемыми при выполнении чертежей деталей и механизмов (рисунок 2). Разработаны методические указания по использованию объемных моделей при изучении проекционного черчения.

Оригинальность методики определяется содержанием учебных заданий и порядком их выполнения.

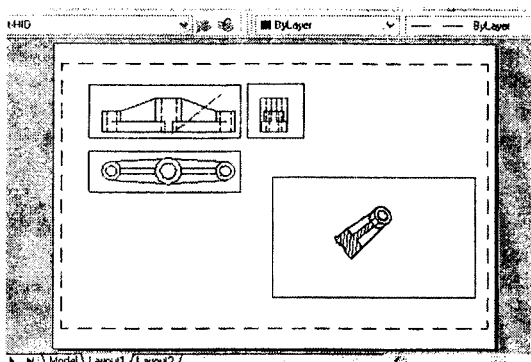


Рисунок 2

Внедрение методики в учебный процесс способствует развитию пространственного воображения у студентов и, вследствие чего, улучшению качества графических работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Финкельштейн, Э. AutoCAD 2004. Библия пользователя: Пер. с англ. / Э. Финкельштейн. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1184 с.: ил.
2. Мурзенкова, С.П. Трехмерное моделирование. Методические указания по компьютерной графике в среде AutoCAD 2000 для студентов всех специальностей / С.П. Мурзенкова, О.В. Радчук. – Могилев: МГУП, 2002. – 37 с.
3. Хростовская, С.П. Графическая система AutoCAD. Курс лекций / С.П. Хростовская. – Могилев: МГУП, 2007. – 59 с.

УДК 621.762.4

Балашенко В.Ф., Дашкевич Е.В.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

In this article some aspects of retraining of engineering-pedagogical staff on a specialty «Economy and management at the industry enterprise» are considered. Approaches to optimization of educational process, structure, the contents and sequence of teaching of disciplines are developed.

Как известно, порядка 19% белорусских промышленных предприятий убыточно, а 60% неплатежеспособно. Значительная доля вины за такое положение дел лежит на их руководстве. Одной из причин этого является то, что они не обладают достаточным комплексом знаний в области новейших управленческих и экономических методов. Чтобы добиться успешной деятельности промышленных предприятий современные руководители и специалисты нуждаются в расширении своей специализации, т.е. им недостаточно хорошо разбираться в технических аспектах, они должны иметь представление об экономических и социальных сторонах функционирования субъектов хозяйствования. Устранить этот недостаток можно путем экономической переподготовки не только уже действующих руководителей и специалистов, но и инженерно-педагогических работников, а также студентов старших курсов. Необходимо, чтобы уже в процессе получения высшего образования студенты получали не только знания техники и технологии производства, но и достаточно основательно освоили экономические аспекты функционирования предприятий.

В настоящее время с целью восполнения недостатка экономических знаний часть студентов старших курсов, а также лиц, имеющих высшее образование, проходят экономическую переподготовку в Институте повышения квалификации и переподготовки кадров по новым направлениям техники, технологии, экономики Белорусского национального технического университета (ИПК и ПК БНТУ).

Указанная переподготовка по специальности «Экономика и управление на предприятии промышленности» построена на принципе системности, т.е. дисциплины учебного плана охватывают все стороны экономической деятельности предприятия (бухгалтерия, планово-экономический отдел, отдел маркетинга, внешнеэкономической деятельности и финансов и т.п.). Преимущества экономической переподготовки в указанной организации: отсутствие общеобразовательных предметов; максимальная приближенность к практике; высококвалифицированные преподаватели, в том числе и практики; государственный диплом, предоставляющий право занятия должностей, требующих высшего экономического образования; возможность профессиональной деятельности («на стыке») специальностей, когда от работника требуются знания и навыки как инженерно-педагогического, так и экономического профиля.

Структура обучения по рассмотренным ниже дисциплинам включает в себя лекционный курс, практические занятия и самостоятельную работу студентов. В начале каждого цикла аудиторных занятий слушатели получают комплект материалов, включающий конспекты лекций (в виде учебных пособий), контрольные работы и методические указания по их

выполнению. Преподаватели в форме теоретических и практических занятий раскрывают наиболее сложные, узловые моменты дисциплин. Затем слушатели некоторое время занимаются самостоятельно: читают пособия, готовятся к экзаменам и зачетам, выполняют контрольные работы. Тематика последних отражает реальные аспекты деятельности предприятий (фирм) с тем, чтобы дать слушателям возможность глубже вникнуть в практическую деятельность экономических служб предприятий. Например, по дисциплине «Бухгалтерский учет» слушателям предлагается составить баланс условного предприятия; по курсу «Финансовый менеджмент» – финансовый план предприятия; по дисциплине «Анализ хозяйственной деятельности» – выполнить анализ определенного участка производственно-хозяйственной деятельности предприятия и т.д.

Весь учебный цикл переподготовки по специальности «Экономика и управление на предприятии промышленности» включает в себя 4 блока (рисунок 1):

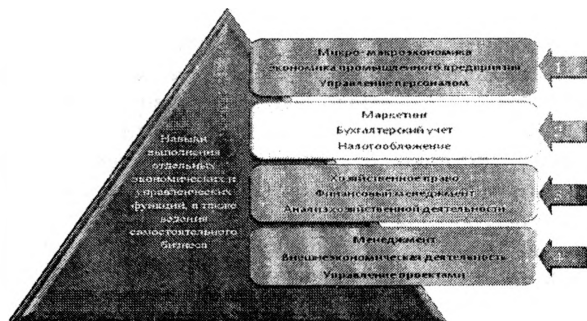


Рисунок 1 – Стадии экономической переподготовки инженерно-педагогических кадров

Содержание учебного материала, включенного в вышеуказанные дисциплины, соответствует образовательным стандартам переподготовки и ориентировано на приобретение базовых экономических навыков, необходимых для работы и жизни в условиях рыночной экономики. Рассмотрим цель и требуемый результат изучения отдельных дисциплин.

Микро- макроэкономика. Объясняется, как и почему принимаются решения на уровне отдельных экономических субъектов, рынков и отраслей промышленности. Изучаются способы их функционирования, развития и взаимодействия между собой и с государством. Далее рассматривается экономика в целом, чтобы научиться выявлять в ней причинно-следственные связи и получить возможность оценивать в целом существующую ситуацию в экономике. В результате приобретаются навыки анализа текущего экономического положения на микро- и

макроуровне и прогнозирования его развития, что позволяет принимать более обоснованные решения в практической деятельности специалистов.

Экономика промышленного предприятия. Формируется основополагающий комплекс знаний в области ведения хозяйственной деятельности предприятий. В результате изучения данной дисциплины специалисты будут иметь представление об особенностях современного этапа развития экономики республики, экономических основах производственно-хозяйственной деятельности предприятий, понимать сущность основных экономических категорий, ориентироваться в направлениях повышения эффективности производства, ресурсосбережения, будут способны выполнять технико-экономические расчеты и экономически обосновывать принимаемые решения в рамках профессиональной деятельности.

Управление персоналом. Слушатели получают необходимые знания для повышения результативности работы предприятий за счет усиления эффективности взаимодействия руководящего состава организаций с их сотрудниками посредством психологических, правовых, экономических и иных методов.

Маркетинг. Изучаются методы планирования ассортимента и объема выпускаемых изделий, определения цен, распределения продуктов между выбранными рынками и стимулирования их сбыта (в том числе организации рекламы) с целью удовлетворения потребностей.

Бухгалтерский учет. Излагается сущность бухгалтерского учета, его место в системе экономической информации и хозяйственного управления. Создаются условия для усвоения основных учетных категорий, закономерностей их взаимосвязей, овладения практическими навыками получения, обработки и использования учетной информации в целях контроля и анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятий.

Налогообложение. Обеспечивается усвоение знаний в области сложившейся в республике системы налогообложения, а также получение практических навыков исчисления и уплаты отдельных видов налогов и сборов.

Хозяйственное право. Формируются знания, помогающие ориентироваться в специальной литературе (в области хозяйственных правоотношений, в том числе хозяйственно-управленческих, внутрихозяйственных и неимущественных), способствующие пониманию, толкованию и правильному использованию правовой базы, установлению основных экономико-правовых различий предприятий с разными организационно-правовыми формами, пониманию сущности и характера взаимодействия всех хозяйствующих субъектов.

Финансовый менеджмент. Изучаются методы анализа финансового состояния предприятий, формирования кредитной, инвестиционной,

финансовой политики с учетом специфики деятельности промышленных предприятий, даются навыки принятия финансовых решений в условиях неопределенности и риска.

Анализ хозяйственной деятельности. Даются знания о содержании, задачах и методике комплексного экономического анализа различных сторон деятельности предприятия. Это позволяет развить аналитическое мышление, научиться увязывать экономические показатели работы предприятия с технологическими и социальными процессами и выявлять резервы повышения эффективности производства с целью их мобилизации на каждой иерархической ступени производства.

Менеджмент. Обеспечивается овладение теоретическими знаниями и практическими навыками эффективного управления предприятием в условиях современного рынка (изучение специфических особенностей управленческой деятельности и действующих организационных структур управления, а также современных подходов к их совершенствованию; формирование навыков организации управления производством и принятия решений, основанных на современных технологиях менеджмента и использовании коллегиальных форм управления; выработка умений подбора и расстановки кадров с учетом социально-психологических факторов, формирования благоприятного морально-психологического климата в коллективе и т.д.).

Внешнеэкономическая деятельность. Осуществляется подготовка к решению практических вопросов организации и планирования экспортно-импортной деятельности, составления контрактов международной купли-продажи товаров и оказания услуг, заключения лицензионных соглашений, выбора формы транспортного обеспечения, разработки экономического обоснования совместного бизнеса с зарубежными партнерами. Данная дисциплина способствует усвоению форм и методов международной торговли, овладению приемами прогноза экспортных цен, техникой внешнеторговых операций с учетом их валютно-финансовых аспектов.

Управление проектами. В ходе изучения данной дисциплины слушателями изучаются подходы и методы реализации бизнес-идей от стадии планирования до внедрения и расчета экономической эффективности. Данный курс также призван систематизировать ранее полученные знания, касающиеся разработки и реализации инвестиционных проектов.

Таким образом, экономическая переподготовка обеспечивает комплексную подготовку специалистов технического профиля к аналитической и руководящей деятельности в рамках промышленных предприятий, что позволит им добиться более эффективной работы и вывода последних из кризиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махлин, Г. Антикризисное управление предприятием: функция или процесс? / Г. Махлин // Антикризисное управление. – № 2. – 2008. – С. 6.
2. Мазур, И.И. Управление проектами / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро – М.: Высшая школа, 2001. – 875 с.

УДК 378:01.891

Бармуцкий Р.И., Волков Г.И.

**ВЛИЯНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ НАУЧНОГО ТРУДА
НА КАЧЕСТВО МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ**

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Решение экономических и социальных задач нашего государства связано с развитием науки и техники, научно-техническим прогрессом, переводом экономики на путь интенсификации и эффективности общественного производства.

Совершенствование системы экономического стимулирования научного труда является актуальной и острой проблемой повышения эффективности вузовской науки.

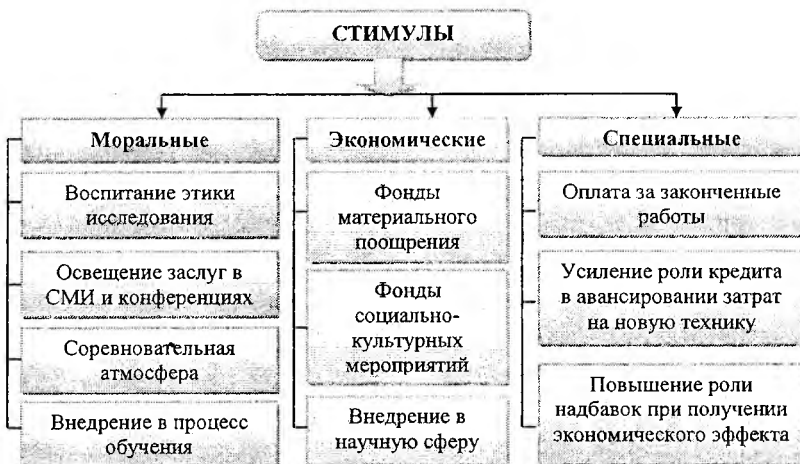
Для стимулирования преподавательской, исследовательской и творческой деятельности необходимо создать систему стимулов, а именно экономических (материальные поощрения т.п.), моральных (соревнование, общественное признание заслуг и т.п.) и специальных. Приоритетным следует считать внедрение инновационных методов организации учебного процесса, как, например, проекты создания предприятий и коммерческих организаций при вузе, работающих по разработанным в нем технологиям.

Сегодня в условиях современной динамично развивающейся науки необходимо развивать исследовательскую и творческую деятельность квалифицированных, компетентных специалистов, которые свободно владеют профессией и могут ориентироваться в смежных областях деятельности. Именно в вузах страны протекает научная жизнь, и именно они являются гарантами развития и процветания государства, питая своими разработками все отрасли народного хозяйства.

Для перехода научно-исследовательских опытов и разработок на новый уровень, необходимо совершенствовать в вузах систему стимулирования для повышения эффективности научной деятельности и качества методики преподавания. Эта система стимулирования должна

нацеливать на выполнение экономически эффективных работ, на достоверную оценку научно-исследовательских опытов и разработок, способствовать их внедрению.

Система стимулирования научной деятельности представлена на схеме:



Моральные стимулы исследовательской деятельности могут быть следующими: воспитание этики индивидуального исследования и этика руководства научной группой или лабораторией, подразумевающие строгое отношение к фактам и честность по отношению к коллегам; общественное признание заслуг исследователей и освещение их научных трудов в СМИ, на конференциях; создание соревновательной атмосферы, направленной на постоянное повышение качества подготовки специалистов, с учетом требований современного производства, науки и техники, перспектив их развития, причем в основу соревнования должны быть положены гласность, сравнимость результатов, возможность практического повторения передового опыта. Соревнование в вузе должно подразделяться по сферам, роду деятельности и роли в учебном или научном процессе; информирование о качестве проделанной работы, которое обеспечивает процесс обучения, с разработкой метода оценки работ.

Помимо моральных методов мотивации, в совокупной системе стимулирования необходимо совершенствовать экономические стимулы исследовательской и издательской деятельности, и а именно: фонды материального поощрения занимающихся научной и издательской деятельностью; премирование профессорского - преподавательского

состава вуза; фонды развития социально-культурных мероприятий; оценка вклада результатов исследования в научную сферу и в реальную жизнь, степень их использования, а также личного вклада каждого, при материальном поощрении в зависимости от достигнутых результатов по итогам семестра (года).

В систему стимулирования можно включить специальные стимулы, которые достаточно редко используются:

- переход отраслевых научно-исследовательских организаций на систему оплаты за полностью законченные и принятые заказчиком работы. Целесообразно перейти от сметной стоимости к цене разработки, в основу которой положена следующая модификация ее стоимости:

$$Ц_p = + (C - C_1)(1 + P) K_3,$$

где $Ц_p$ – цена разработки; C – сметная стоимость разработки, включая амортизационные отчисления на научное оборудование; C_1 – часть прямых материальных и других затрат, вычитаемых из сметной стоимости (материалы, специальное оборудование, стоимость работ, выполняемых соисполнителями); P – норматив рентабельности, дифференцированный в зависимости от гарантированной расчетной экономической эффективности разработки; K_3 – коэффициент, учитывающий народнохозяйственную значимость и научно-технический уровень разработки.

- усиление роли кредита в авансировании затрат на высокоэффективные мероприятия по новым разработкам и технике; повышение роли цены и поощрительных надбавок в зависимости от полученного, благодаря разработке экономического эффекта. Переход на систему оплаты за полностью законченные и принятые заказчиком работы с покрытием затрат по разработкам сроком выполнения до одного года за счет собственных оборотных средств по более длительным разработкам.

- введение забалансового учета у заказчика и разработчика стоимости завершенных исследований и разработок до момента их внедрения.

Материальное стимулирование является финансовым рычагом, воздействующим на повышение качества проведения занятий в исследуемой сфере, при издании учебных пособий, создании презентаций, участии в научных конференциях и публикации научных работ.

Разработка системы стимулирования и мотивации творческой и исследовательской деятельности включает в себя экономические, моральные и специальные мотивы. Эта система призвана сформировать у преподавателя интерес к научной работе, желание создавать и проектировать новые технологии, разработки, исследования, повышающий научный уровень вуза и дающий максимально возможный эффективный результат.

ЛИТЕРАТУРА:

Вознесенский, В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В.А. Вознесенский. – М.: Статистика, 1998.

УДК 51:378

Борковская И.М., Марченко В.М., Пыжкова О.Н.

**ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРА**

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

The article presents an approach to teaching Math based on a level technology of mathematical instruction process and realized through lectures and recitations for a number of years in the Belarusian State Technological University. The whole course of Mathematics is divided into subjects (units) and levels of their understanding. Then every subject is considered in 3 levels of understanding: the first level is the basic one, the second level contains all the information that provides students with good understanding of the whole subject matter and is sufficient for the students to be able to work with textbooks independently and/or under supervision of the lecturer, the third level is the highest one that concerns the outstanding students specializing in the subject.

Подготовка современного инженера в высшем учебном заведении – сложный и многогранный процесс, задачей которого является воспитание специалиста, сочетающего в себе профессиональную компетентность, широкую эрудицию, высокий уровень интеллектуального развития и общей культуры личности в целом. Необходимость формирования математической культуры как неотъемлемого элемента культуры личности является требованием времени и обусловлена стремительным развитием и внедрением информационных технологий, проникновением математических методов в исследовательскую и производственную деятельность инженера. Для современного производства требуются профессионалы с высоким интеллектуальным потенциалом, позволяющим успешно решать сложные инженерные задачи.

Уровень развития личности в сфере математической деятельности во многом определяет профессиональную мобильность современного специалиста, его способность к адаптации к новым сферам деятельности и в целом делает его востребованным на рынке интеллектуального труда.

Современный инженер должен разбираться в сложных технологических процессах, понимать их сущность и логическую взаимосвязь, находить верные пути для решения тех проблем, с которыми приходится иметь дело в своей деятельности, ему приходится постоянно пополнять и обновлять свои знания, совершенствовать свой профессиональный уровень. Все это требует комплекса фундаментальных знаний, в том числе математических, получаемых будущим инженером в вузе. Кроме того, недостаточно передать современному специалисту сумму базовых знаний, образование должно дать инженеру умение самостоятельно осваивать новую информацию, творчески мыслить. Таким образом, речь идет о развивающей функции обучения.

Изучение высшей математики в высшем учебном заведении должно быть направлено на формирование математической культуры студента как компонента его профессиональной культуры. Мотивация к учению, способность к логическому и алгоритмическому мышлению, гибкие, системные, обобщенные знания, умения, навыки, приемы исследования и решения математически формализованных задач, самоконтроль, культура мышления и речи в комплексе определяют математическую культуру студента. При этом целью обучения является не только достижение способностей и успехов в области математики, но и формирование качеств, характерных для творческого мышления как компоненты общего интеллектуального развития: строгая логичность, гибкость, воображение, умение абстрагировать и т.д.

С одной стороны, педагогу необходимо научить применять математический аппарат в прикладных задачах, с другой стороны, привить творческий подход к делу, способствующий не только усвоению математических знаний и успеху в изучении других дисциплин, но и необходимый, безусловно, в будущей деятельности по специальности.

Педагог должен сохранить то лучшее, что было заложено в обучаемых в школьные годы, развить уровень математической культуры, который был приобретен учащимися в школе, и обеспечить возможность роста личности в сфере математической деятельности как тех студентов, которые имеют высокий уровень школьной подготовки, так и более слабо подготовленных студентов. Несомненно, здесь необходим индивидуальный, дифференцированный подход к обучению, учитывающий уровень подготовки, способности студентов, их психологические различия. Кроме того, изучение высшей математики как учебного предмета отличается рядом особенностей, предполагает усвоение материала различных уровней абстракции и является трудоемким даже для студентов с хорошей школьной подготовкой. Но ведь среди обучающихся достаточно много студентов с низким уровнем познавательной мотивации и слабой математической подготовкой, очевиден широкий разброс в

уровне подготовки первокурсников. Поэтому становится актуальной необходимость организации процесса обучения в соответствии с личносно направленной технологией, активизирующей учебную и познавательную деятельность студента, способствующей формированию его математической культуры.

На кафедре высшей математики Белорусского технологического университета разработана и применяется уровневая технология обучения, целью которой является создание условий для включения каждого студента в деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития, обеспечение условий для самостоятельного и под контролем преподавателя усвоения программного материала в том размере и с той глубиной, которую позволяют индивидуальные особенности обучаемого, что в итоге имеет целью формирование математической культуры студента. Задача педагога – включить каждого студента в деятельность, обеспечивающую формирование и развитие его познавательных потребностей.

Курс высшей математики разбивается на блоки-темы и три уровня их понимания. Первый уровень (базовый) обеспечивает возможность успешного продолжения обучения, второй – содержит материал, достаточный для обеспечения самостоятельной (или под контролем преподавателя) работы обучаемого с учебной литературой. Третий уровень (необязательный) предназначен для студентов, склонных к научно-исследовательской работе. Он дополняет и углубляет разделы первых двух уровней, содержит более сложные задания олимпиадного характера, знакомит студентов с математическим моделированием по избранной специальности. Каждый студент по каждой теме получает одно из равносильных заданий сразу на всех уровнях, однако к выполнению последующего уровня приступает лишь после выполнения всех заданий предыдущего. При выполнении уровневого задания сильный студент, как и слабый, обязан выполнить стандартные задачи базового уровня, при этом, как правило, он делает это гораздо быстрее и часто более оригинальным методом. В результате выполнения задания каждый студент оказывается на своем уровне.

Такой подход к методике преподавания способствует созданию ситуаций успеха в учебно-познавательной деятельности и в целом направляет процесс обучения не только на усвоение информации, но и на формирование самостоятельности студентов, на раскрытие их личностного потенциала, повышение их внутренней мотивации. Происходит первоначальное осмысление студентом собственных индивидуальных особенностей усвоения учебного материала.

В настоящее время большое внимание уделяется интенсификации учебного процесса посредством сокращения объема аудиторных занятий и переноса акцента на самостоятельную работу студентов.

Несомненно, лекционные курсы являются главным звеном в получении высшего образования, посредством которых студенты непрерывно получают фундаментальные знания, где повышается их уровень эрудиции, развиваются интеллектуальные способности, совершенствуется культура. При этом самостоятельная работа студентов играет важную роль в учебно-воспитательном процессе: она формирует культуру умственного труда, вырабатывает умение анализировать факты и явления, учит самостоятельному мышлению, самоорганизации в распределении учебных действий во времени, самоконтролю и самооценке. Студент овладевает новыми знаниями, умениями, навыками путем самостоятельного труда, управляемого со стороны преподавателя: прослушивание, проработка и анализ лекций, изучение и осмысление нового учебного материала, учебной, справочной и научной литературы, подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачетам, экзаменам, выполнение и защита расчетно-графических, тестовых и контрольных работ, написание рефератов, участие в конференциях, научно-исследовательской работе, олимпиадах. Удельный вес самостоятельной работы в общем учебном времени студента непрерывно растет и ее следует строить с учетом реального и потенциального уровня развития интеллектуальных качеств и умственных возможностей студента. Эта работа включает разнообразные виды индивидуальной и коллективной деятельности обучающихся на аудиторных и внеаудиторных занятиях, выполнение различных заданий под методическим руководством преподавателя, но без его непосредственного участия. Пошаговый контроль преподавателя постепенно переходит в самоконтроль обучаемого.

Кафедрой высшей математики Белорусского государственного технологического университета разрабатывается уровневое методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. В уровневом подходе делается акцент на развитие способностей обучаемых к аналитическому ассоциативному мышлению, успешному поиску необходимой научной информации, творческому подходу к решению задач, умению синтезировать материалы разных учебных разделов или курсов.

Таким образом, уровневая методология ориентирована на выполнение важнейшей задачи высшей школы – подготовку специалистов, способных творчески мыслить и самостоятельно работать, определять проблемы и находить пути их решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко, В.М. Уровневая образовательная технология преподавания математических дисциплин / В.М. Марченко // Математика и математическое образование. Теория и практика: межвуз. сб. науч. тр. Вып. 4. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. – С. 132–133.
2. Марченко, В.М. Уровневая технология обучения математике / В.М. Марченко, О. . Пыжкова, З. Зачкевич. // Материалы Международной научно-практической конференции «Управление качеством высшего образования в условиях перехода к двухступенчатой системе подготовки кадров». – Минск, 2007. – С. 92–96.

УДК 514

Босяков С.М., Царева А.А.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ НА ОСНОВЕ ПАКЕТА MATHEMATICA

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика
Беларусь*

In the present paper the description of the electronic educational supply is represented, which is developed in the form of one of the divisions of the reference base of data of the computer system *Mathematica*. Its content composes theoretical materials on the basic (statics, kinematics, and dynamics) and specialized (theory of impact) divisions of theoretical mechanics, examples of solutions of standard problems, and also large quantity of the graphic diagrams. The objects, which make it possible to carry out the animation of the motion of different composite mechanisms and to visualize the trajectories of the motion of the characteristic points, located on the motion rods are included in tutorial.

На современном этапе развития компьютерных технологий сложно представить процесс образования без интеграции классических аудиторных занятий и новейших информационных средств. Внедряется большое количество многофункциональных компьютерных систем, позволяющих более эффективно организовать усвоение новых знаний и приобретение навыков их практического применения. Одной из них является компьютерная система *Mathematica*, которая позволяет не только осуществлять символьные преобразования, численные расчеты и

проводить визуализацию полученных результатов, но и создавать собственные внешние пакеты, а также справочные базы данных, ориентированные на использование в конкретных предметных областях. В настоящей работе представлены результаты разработки электронного учебно-методического пособия *TheorMech* по теоретической механике по материалам учебника [1] в виде одного из разделов браузера справки системы Mathematica.

Копирование всех рабочих документов электронного пособия осуществляется автоматически после запуска соответствующего файла на системный диск в директорию Applications\, которая по умолчанию предназначена для стандартных и внешних пакетов [2]. После успешной установки следует запустить систему Mathematica и обновить индексный указатель, исполнив в меню Help команду Rebuild Help Index. Это позволит автоматически добавить материалы пакета *TheorMech* в справочную базу данных Mathematica и получить к ним доступ, обратившись к вкладке Add-ons & Links в рабочем окне Mathematica Help Browser. Далее, нажав на панель *TheorMech*, можно перейти к содержанию электронного пособия, также расположенному в окне справки системы Mathematica. Окно справки, в котором активизирован раздел *TheorMech* представлено на рис. 1.

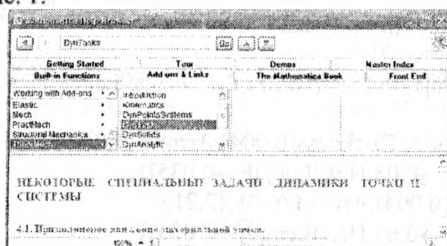


Рисунок 1 – Окно браузера справки после инсталляции электронного учебного пособия

Содержание учебного курса составляют разделы Kinematics, DynPointsSystems, DynSolids, DynAnalytic, Impact, соответствующие лекционному материалу по кинематике, динамике материальной точки и системы, динамике абсолютно твердого тела, аналитической механике, теории удара. Каждый из разделов оформлен в стиле Section системы Mathematica, и содержит подразделы, выполненные в стилях Subsection и Subsubsection.

Учебный курс дисциплины содержит не только лекционный материал, но и соответствующие вопросы для самоконтроля по каждому разделу. Лекции включают в себя все необходимые сведения по теоретической механике: определения, теоремы и их доказательства, примеры, множество двумерных графических объектов. Теоремы, определения, замечания,

примеры и утверждения для наглядности оформлены различными стилями, что позволяет легче ориентироваться в учебном материале. Все формулы интегрированы в текстовые ячейки и выполнены в одном формате с использованием стандартных панелей редакторов формул.

Графические схемы, необходимые для иллюстрации теоретического материала и решений задач, в пособии по умолчанию не отображены. Для построения рисунка необходимо нажать на соответствующую кнопку, представляющую собой объект ButtonBox сопровождающую ячейку ввода, в которой выполнено программирование графических объектов. Нажатие на кнопку запускает ячейку ввода, в результате чего в окне справочной системы выполняется построение рисунка или графического массива. После того, как пользователь переходит к другому разделу пакета, изменения в документе не сохраняются, что позволяет существенно экономить ресурсы вычислительной техники. На рис. 2 приведено содержание ячейки и результат построения схемы, поясняющей определение скорости материальной точки.

```
<<Graphics`Arrow`
```

```
g1=Graphics[{Thickness[0.004],Line[{0,0},{2 Pi+0.5,0}],
Line[{0,0},{0,4}],Line[{0.5,3},{2.2}],
Line[{0,0},{-1,-1}],{PointSize[0.01],Point[{0.5,3}],
{PointSize[0.01],Point[{2,2}]}}];
```

```
g2={Plot[Sin[t+Pi/3]+2,{t,-2Pi,Pi},DisplayFunction->Identity];
```

```
g3=Graphics[{Thickness[0.004],Arrow[{0,0},{0.5,3},
HeadCenter->0.08,HeadLength->0.035]},
{Thickness[0.004],Arrow[{0,0},{2,2},
HeadCenter->0.08,HeadLength->0.035]},
{Thickness[0.004],Arrow[{0.5,3},{2,3},
HeadCenter->0.08,HeadLength->0.035]}}];
```

```
g4=Graphics[{Text["x",{-0.5,-0.77}],Text["z",{-0.23,3.8}],
Text["M",{0.48,3.46}],Text[" $\Delta \bar{r}$ ",{1.23,2.2}],
Text["M1",{2.2,2.3}],Text[" $\bar{r}(t)$ ",{0.6,1.67}],
Text[" $\bar{r}(t+\Delta t)$ ",{1.73,1}],Text["O",{-0.2,0.2}],
Text["y",{4.75,0.3}],Text[" $\bar{v}(t)$ ",{1.3,3.5}]}];
```

```
Show[g1,g2,g3,g4,PlotRange->{{-1,5},{-1,5}},
TextStyle->{FontFamily->"Times",FontSize->16,FontSlant->Italic},
ImageSize->400,AspectRatio->Automatic];
```

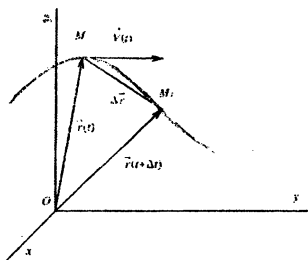


Рисунок 2 – Пример программирования графического объекта

Как следует из рис. 2, при программировании схемы использованы функции стандартного пакета Graphics`Arrow` системы *Mathematica*, графические примитивы Point, Line, Circle, Polygon и другие.

В раздел Kinematics включены кнопки и связанные с ними ячейки ввода, позволяющие осуществлять анимацию движения плоских механизмов и построение траектории движения точек. Программирование графических объектов также выполнено с применением примитивов двумерной графики системы *Mathematica* на основании кинематических уравнений, описывающих изменение координат характерных точек механизмов в зависимости от времени. Это обстоятельство в большинстве случаев позволяет управлять анимацией, задавая в окнах ввода геометрические параметры, определяющие положение исследуемой точки на звене механической системы. На рис. 3 приведен заключительный кадр анимации, визуализирующей траекторию движения точки, удаленной от концов звена, на расстояния, которые относятся как 1:2.

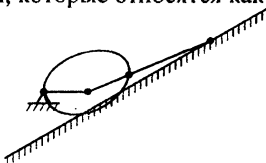


Рисунок 3 – Траектория движения точки, расположенной на звене плоского механизма

В электронное пособие включены восемь анимаций плоских механизмов с построением траекторий движения определенных точек, а также шесть анимаций движения сложных многозвенных механизмов.

В заключение отметим, что разработанное электронное учебное пособие можно использовать в качестве вспомогательного материала на лекционных занятиях, в ходе самостоятельной работы студентов, а также в качестве дистанционного курса, интегрированного в компьютерную систему *WebMathematica*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теоретическая механика: Курс лекций / О.Н. Вярвьильская, Н.П. Каретко, Д.Г. Медведев и др.; Под общ. Ред. В. П. Савчука. – Мн.: БГУ, 2003. – 236 с.
2. Wolfram St. The Mathematica Book. Fourth Edition, Cambridge: Wolfram Media / Cambridge University Press, 1999. – 1470 p.

УДК 378

Бровка Г.М., Фираго Н.И.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«ТЕХНОЛОГИЯ»**

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

В условиях повышения требований к подготовке будущего учителя, к его педагогическому мастерству и профессионализму особую значимость приобретает вопрос о подготовке творческой, всесторонне развитой личности, способной принимать самостоятельные решения, находить новые, нестандартные пути преодоления встающих перед ней проблем. Отсюда резко возрастает значимость долговременной стратегии высшего педагогического образования и научного обеспечения процесса подготовки будущих учителей. К числу проблемных вопросов относятся: развитие системы профессиональной подготовки студентов; формирование профессиональной готовности и установки на педагогическую деятельность, развитие профессионального образного мышления и пространственного воображения и т.д. Указанные проблемы глобальны, имеют прогностическую значимость и в полной мере затрагивают сферу подготовки будущего учителя технологии.

Реформирование системы образования в нашей стране повлекло за собой не только изменения в общеобразовательной школе, но и вызвало ряд проблем при подготовке учителя «Технологии» в системе образования.

Современная школа превратилась в многопрофильное учебное заведение с вариативным содержанием образования. В связи с этим изменились и требования к молодому педагогу, школа ждёт от него новых идей, новых знаний, неординарных умений и предложений. Чтобы соответствовать потребностям школы и удовлетворять их, учебные заведения перешли на многопрофильную подготовку специалистов.

Работа школы по обучению учащихся труду во многом зависит от подготовки учителя технологии, поэтому совершенствование учебного процесса - одна из задач высшей школы, которая заключается не только в развитии системы профессиональных знаний, умений, навыков и творческих способностей личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности, но и «сохранению и умножению интеллектуальной собственности и культурно-исторических ценностей белорусского народа и других национальных общностей республики; поддержке и развитию народной педагогики, народных ремёсел, национальных традиций, ритуалов, обычаев, сохранению и обогащению белорусской ментальности» [2,3]. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Необходимо перевести студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность.

Сегодня особенно актуально заложить в систему подготовки учителя те компоненты, которые способствуют активизации процессов осознания студентами собственной деятельности, самоопределения, самоформирования необходимых профессиональных качеств, которые в свою очередь обеспечивали бы успех в совместной деятельности учителя и ученика.

И чем больше средств будет задействовано в процессе профессиональной подготовки, тем выше станет уровень педагогического мастерства будущего учителя. Школа нуждается в учителе - высокопрофессиональном специалисте, владеющем не только узкопрофессиональными знаниями и умениями, но и знаниями в области культуры и искусства, народных традиций. Он выступает в школе не только как учитель, но и как организатор творческих коллективов, как предприимчивая личность, способная организовать производство конкурентоспособной продукции. Как показывает анализ практики преподавания технологии, овладение приемами художественной обработки материалов и знакомство с распространенными в регионе народными декоративно-прикладными промыслами позволяет учителю реализоваться и как педагогу, и как творческой предприимчивой личности. Как правило, ими оказываются выпускники педагогических вузов, получившие специальную художественно-творческую подготовку. Что касается студентов специальности П.03.02.00. – «Технология» – им этой подготовки, по их собственным отзывам, не хватает для организации творческого развития учащихся.

Значительная часть будущих выпускников высших профессионально-педагогических учебных заведений, после прохождения педагогической

практики в школе, ощущают, что знания программного материала по трудовому обучению недостаточны.

Практика в том виде, в каком она сложилась и проводится, не удовлетворяет ни работников учебных заведений, ни учителей и руководителей школ, ни самих студентов. В частности, в процессе проведения педагогической практики зачастую обнаруживаются существенные недочеты в общенаучной и психолого-педагогической подготовке студентов. Еще больше упреков вызывает подражательно-эмпирический подход студентов к овладению профессионально-педагогическими умениями и навыками, механическое копирование методов и приемов работы учителей без необходимого психолого-педагогического осмысления их.

Таким образом, выявлено противоречие между потребностью общества и системы образования в воспитании творчески активной личности и недостаточной готовностью к решению этой задачи учителя технологии; между потребностью будущего учителя в реализации развивающих возможностей образовательной области «Технология» и отсутствием целенаправленной подготовки их в области народного декоративно-прикладного творчества.

Нами проведено исследование по определению качества прохождения педагогической практики студентами вузов. Анкетирование осуществлялось среди учителей трудового обучения школ г. Минска и студентами 4-ых курсов БНТУ инженерно-педагогического факультета специальностей «Технология. Информатика», «Технология. Профорientационная психология», «Технология. Физическая культура» 2005/2006 и 2006/2007, 2007/2008 годов.

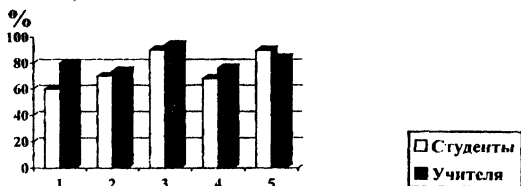


Рисунок 1 – Диаграмма «Отношение к качеству прохождения педагогической практики учителей и студентов»

Наименование вопроса:

1. Испытывали ли трудности при прохождении педагогической практики?
2. Сталкивались ли вы в процессе прохождения педагогической практики с видами технологий (белорусским народным декоративно-прикладным творчеством), которые не изучались в вузе.
3. Достаточно ли времени для актуализации теоретических знаний

в соответствии с содержанием обучения, приобретения первичных навыков самостоятельной деятельности в области учебно-воспитательной работы отводится вам при прохождении педагогической практики?

4. Достаточно ли времени отведено на изучение белорусского народного декоративно-прикладного творчества в программе ВУЗа, и что бы вы хотели изучать более углубленно?

5. Какие формы и методы не использовались или использовались мало в процессе обучения?

Как видно из показателей диаграммы (см. рис.1) выяснилось, что 60% студентов испытывали трудности при прохождении практики, а 80% учителей подтвердили, что у студентов не хватает теоретических и практических знаний.

70% студентов сталкивались при прохождении педагогической практики с неизвестными видами технологий (белорусского народного декоративно-прикладного творчества). 74% учителей и 65% студентов выразили свои пожелания об установлении структурно-логической связи вузовских и школьных программ образовательной области «Технология».

На вопрос о достаточности времени для прохождения педагогической практики 90% студентов и 94% учителей ответили: времени мало для актуализации теоретических знаний в соответствии с содержанием обучения, приобретения первичных навыков самостоятельной деятельности в области учебно-воспитательной работы.

- Время, отведенное на изучение белорусского народного декоративно-прикладного творчества по программе Вуза 68% студентам мало. Студентам и преподавателям хотелось бы пополнить вузовскую программу такими технологиями как: макраме, лоскутная техника, бисероплетение, аппликация из ткани, ниточный дизайн, батик.

- В процессе обучения мало используются форм и методов для 89,9% студентов.

Подробнее это выглядит так, используются мало:

для 32,8% студентов – альтернативно-вариативный метод; для 23,2% студентов – комплексные активные методы, а именно - метод компьютеризации, дизайн-анализ, морфологический анализ, метод проектов, метод мозгового штурма, метод деловых игр, учебный эксперимент; для 17,6% студентов - активные методы (научные дискуссии, моделирование простых и педагогических ситуаций); 13,9% студентов – считает, что мало используются проблемные и творческие методы; 2,4% студентов – считает, что мало используются практические методы. А для 10,1% студентов – всё устраивает, им всего достаточно.

Анализ полученных данных показал, что учителя и студенты при прохождении практики не довольны её качеством, а именно:

- недостаточностью знаний при прохождении практики;
- нескоординированностью вузовской и школьной программ;
- недостаточным количеством необходимых видов технологий (белорусского народного декоративно-прикладного творчества) преподаваемых в вузе;
- недостаточностью времени для прохождения практики;
- мало используется форм и методов в процессе обучения.

Таким образом, для полной подготовки специалиста необходимо включить в учебный план курс «Белорусское народное декоративно-прикладное творчество», где студенты могли бы получить знания, умения и навыки и развить творческие способности, необходимые для приобретения более высокой компетенции, другими словами совершенствовать систему профессиональной подготовки

Также необходимо организовать самостоятельную работу студентов по этому курсу. Организация самостоятельной работы студентов – отбор средств, форм и методов, стимулирующих познавательную активность, обеспечения условий эффективности. Самостоятельная работа студентов является средством борьбы за глубокие и прочные знания, средством формирования у них активности и самостоятельности, как черт личности, развития их умственных способностей. Студенты испытывают потребность в педагогическом управлении в силу несовершенства их опыта самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Необходимо разрабатывать рекомендации для выполнения самостоятельной работы с использованием инновационных технологий обучения. И самое главное – наличие педагогического контроля, так как даже хорошо подготовленным студентам нужна помощь или консультация педагога, хотя и не так часто как остальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бровка, Г.М. Управление образовательными системами: Курс лекций / Г.М. Бровка. – Мн.: БИТУ, 2004. – 275 с.
2. Ветохин, С.С. Проблемы и перспективы развития высшего образования в Беларуси / С.С. Ветохин. – Высш. шк., 1999г. – № 3,4.
3. Высшее образование. Специальность П.03.02.00. – Мн.: М-во образования Респ. Беларусь, 1999. – 39с.
4. Горленко, В.П. Системообразующая роль педагогической практики в подготовке учителей / В.П. Горленко // Адукацыя і выхаванне. – 1996. – № 10. – С.55-67.
5. Жук, О.Л. Пути совершенствования высшего педагогического образования на основе культурологического подхода / О.Л. Жук // Адукацыя і выхаванне. – 1999. – №12. – С.17-22.

УДК 004.942

Банкович Г.Р.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОД КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

In this article some aspects of application of modern computer information technologies for solving the problem of education information are considered. Positive influence of computer simulation method on intellectual ability and creative activity of future specialists is shown.

Сегодня можно с уверенностью сказать, что компьютерные информационные технологии стали одним из приоритетных направлений в планировании развития образования, о чем может свидетельствовать и масштабное финансирование программ комплексной информатизации системы образования, в том числе и в нашей стране. В рамках происходящей гуманитарной парадигмы целью педагогического образования становится не подготовка специалистов репродуктивного типа, а создание необходимых условий для развития и саморазвития, формирования целостной творческой личности глубоко эрудированного, критически мыслящего педагога, способного на творческий поиск и генерацию новых идей. Заложенный и развитый в период вузовского обучения творческий потенциал студентов поможет им успешно адаптироваться в новой среде и дальнейшей профессиональной деятельности.

Основанная на творческом внедрении современных информационных компьютерных технологий, активизирующая поиск и разработку инновационных подходов к использованию информационных технологий для развития личности студентов, повышения уровня их творческого мышления проблема информатизации образования весьма актуальна. Цель информатизации образования, на взгляд автора, – это не передача части функций преподавателя компьютерным средствам. Речь идет об изменении вида и характера взаимодействия преподавателя со студентами в сторону большей интеллектуальной насыщенности, в создании для студентов условий для возможного перехода от пассивных исполнительских заданий к активным, творческим под руководством преподавателя. Современные компьютерные технологии являются основой процесса информатизации образования, в ходе которого происходит повышение эффективности учебного процесса на основе его индивидуализации и интенсификации, постоянное улучшение качества

обучения за счет более полного использования доступной через средства информатики разнообразной информации, реализация наиболее перспективных методов обучения с ориентацией на развивающее образование, подготовка будущих преподавателей к жизни и работе в условиях мирового информационного сообщества, на подступах к которому находится Беларусь, когда информационные компьютерные технологии становятся важным инструментом не только формирования интересов, ценностных установок, потребностей, но и механизмом обучения. На смену традиционным обучающим средствам приходят новые формы работы со студентами. Электронные мультимедийные учебники, дистанционное образование, «кейс-технологии» и т.д. прочно вошли в нашу жизнь, меняя не только средства, но и содержание обучения, позволяя интенсивнее включать студентов в процесс не только глубокого усвоения знаний, но и творчества, содействовать повышению эффективности процесса обучения путем реализация перспективных активных методов обучения.

Одним из таких современных, основанных и развитых на базе компьютерных информационных технологий методов образования, является метод компьютерного моделирования. Данный метод широко и эффективно используется на проводимых со студентами пятого курса ИПФ лекционных, практических и лабораторных занятиях по компьютерному моделированию.

Компьютерное моделирование, отвечающее предъявляемым к образованию современным требованиям, обуславливает активизацию учебной деятельности студентов. Способность поиска проблемы, корректной и четкой формулировки задачи, перевода проблемы из реальности в адекватную модель, прогнозирование результатов исследований, проведение комплексных оценок, ранжирование воздействующих факторов, выявление аналогий и математических формулировок, выбор компьютерных средств для последующей реализации составленной модели, проведение объективного и всестороннего анализа полученных результатов исследований и принятие, если нужно, управляющих решений – важнейшие на сегодняшний день элементы информационной культуры. Процесс построения математической модели с последующей ее компьютерной реализацией и интерпретацией результатов способствует более глубокому, детальному изучению предмета исследования, лучшему пониманию и усвоению учебного материала, овладению умениями и навыками использования современных компьютерных информационных средств и технологий, развивает исследовательские навыки и интеллектуальные способности будущих специалистов. При создании математической модели, которая уже сама становится объектом исследования, в процессе компьютерного

моделирования студент самостоятельно выбирает стратегию поиска и изучения, выдвигает гипотезы, делает прогнозы, затем - выводы. Следовательно, компьютерное моделирование можно рассматривать и как исследовательскую работу, как реализацию исследовательского подхода к процессу обучения, делающую активным творческий режим образования, позволяющий проявлять студентам творческую активность, развивать интеллектуальные и мыслительные способности, творческий потенциал. Автором была разработана учебная программа и лабораторный практикум, предполагающий выполнение студентами конкретного набора практических развивающих заданий, и проведены исследования, подтверждающие вышеизложенные выводы о позитивном влиянии метода компьютерного моделирования на мыслительные способности и творческую активность будущих специалистов. В ходе исследования был проведен педагогический эксперимент по определению уровня развития творческого мышления студентов двух учебных групп. В ходе проводимого исследования оценивались креативность, мотивация, познавательная самостоятельность, трансфер, интеллект и степень владения операциями и приемами мыслительной деятельности. В ходе эксперимента выделены три уровня развития творческого мышления: низкий (базовый), средний (продвинутый) и высокий. Оценка уровня проявления, например, креативности осуществлялась на основе наблюдений за студентами в ходе выполнения ими практических и лабораторных заданий по компьютерному моделированию на обнаружение у них способности выдвигать новые оригинальные идеи, проявлять в ходе решения поставленной перед ними задачи творческую фантазию и активность, был проведен анализ курсовых работ по компьютерному моделированию на содержание в работе элементов творчества. Исследование особенностей мотивации производилось на основе наблюдений за студентами на занятиях по компьютерному моделированию, проводились беседы, в ходе которых выявлялось наличие мотивов творческой деятельности, их влияние на процесс самоопределения студентов. Познавательная самостоятельность выявлялась на основе результатов выполнения студентами самостоятельных и курсовых работ по курсу. Принималось во внимание умение самостоятельно спланировать работу, способность к самостоятельному информационному поиску и анализу информации.

Качественный анализ результатов эксперимента, не исключаящий, на взгляд автора, элементов субъективизма, сочетался с количественным анализом: наряду с диагностическими (наблюдение, беседами) и практическими методами (приемы анализа выполненных работ – практических, лабораторных, курсовых) для количественной оценки критериев мышления в исследованиях использовались известные

методики, например, тест интеллектуальной энергии «Демон Максвелла», тест на оценку нереализованного интеллектуального потенциала, тест-исследование познавательных интересов (был интересен и в плане решения проблемы выбора тем курсовых работ), тест определения уровня развития мышления А.З. Зака и иные.

На основании полученных экспериментальных данных были построены таблицы, по значениям которых выведены диаграммы численных значений критериев развития творческого мышления студентов до и после проведения эксперимента, в ходе которого была выявлена положительная динамика по всем критериям, что позволяет сделать вывод о том, что курс компьютерного моделирования с использованием одноименного метода познания и освоенных студентами за годы учебы современных компьютерных информационных технологий вносит свой вклад в развитие будущих специалистов, способствует их творческому росту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванкович, Г.Р. Применение компьютерного моделирования при проектировании технических объектов в курсе «Технологический практикум»/ Г.Р. Ванкович // Проблемы инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь: Материалы II Международной научно-практической конференции 19-21 октября 2006 г. Минск, БНТУ, / редкол.:Петюшик Е.Е. [и др.]. – Минск: БНТУ, 2007. – С. 34-36.
2. Прокубовская, А.О. Компьютерное моделирование как средство развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза /А.О. Прокубовская. – Екатеринбург: Изд-во РГПУ, 2002. – 67 с.

УДК 004.942

Гридюшко А.И., Сафанков Е.И.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА

*Могилевский государственный педагогический университет
им. И.П. Шамякина, г. Могилев, Республика Беларусь*

Существенной проблемой учебного процесса в высшей школе является противоречие между возникающими у студента потребностями в усвоении определенных знаний, умений, навыков и реальными возможностями их удовлетворения.

Вместе с тем разрешение противоречия между социальным заказом общества на подготовку специалиста с такими чертами личности, как самостоятельность, активность, инициативность и малой эффективностью его выполнения в условиях существующей организации учебного процесса на заочном отделении вуза требует новых подходов к организации и управлению самостоятельной учебной деятельностью студентов. Они должны быть направлены на формирование готовности выпускников вуза к самостоятельному приобретению знаний на основе применения научно-обоснованных и проверенных педагогической практикой инновационных технологий.

В практике обучения на заочных отделениях реальное управление самостоятельной учебной деятельностью зачастую сводится к контролю преподавателем результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов (защита контрольной работы, зачет, экзамен). Управление аудиторной самостоятельной работой (на лекциях, практических и лабораторных занятиях) в большинстве случаев носит внешний организаторский характер, не затрагивая ее внутренних механизмов [1].

Одним из главных направлений работы вуза со студентами заочной формы обучения является комплексное методическое обеспечение учебного процесса, включающее в себя учебно-методическую документацию и средства обучения, необходимые для полного и качественного овладения профессией.

Рассматриваемые в учебно-методическом комплексе материалы должны быть такими, чтобы студент со средней подготовкой и способностями мог самостоятельно изучить учебную дисциплину и выполнить все виды работ, предусмотренные учебным планом.

При изучении общенаучных и специальных дисциплин наибольшие затруднения для студентов заочной формы обучения связаны с решением задач по выполнению контрольных (курсовых) работ.

Предлагаемый дидактический материал и программное обеспечение в рамках учебно-методического комплекса по дисциплине "Основы гидравлики и водообеспечения" предусматривают оказание максимальной помощи студентам заочной формы обучения в их самостоятельном изучении и выполнении контрольной работы. Они включают в себя контрольные задания и задачи, позволяющие расширить теоретические и практические знания в области законов гидравлики и использовать их для решения конкретных инженерных задач по расчету гидропривода строительных машин и водоснабжения строительных площадок.

Кроме этого, они содержат разработанные алгоритмы выполнения типовых задач, программу контроля и самоконтроля решения задач, справочный материал, тестовые задания, список литературных источников.

Программа контроля и самоконтроля по гидравлике и

водобеспечению разработана на объектно-ориентированном языке Java, что позволяет функционировать ей на всех современных платформах и операционных системах (Windows, UNIX, Solaris, MacOS).

Разработанное программное обеспечение позволяет студенту самостоятельно освоить алгоритмы решения задач по гидравлике и водобеспечению, выполнить самоконтроль с использованием компьютерных тестов на основе инструментальной системы «MediaTorg», выбрать каждым обучаемым тематику определенного модуля и последовательности его изучения, неоднократно возвращаться к трудным вопросам, обращаться за помощью к справочному материалу или преподавателю при наличии локальной или глобальной сети.

Кроме этого, существенно экономится время на выполнение контрольной работы и значительно упрощается процедура ее проверки и оценивания преподавателем.

Методика работы с программой осуществляется следующим образом. При входе в диалоговое окно входов исходных данных выбирается вариант в соответствии с заданием на контрольную работу. Вызов осуществляется посредством активизации файла. Перемещение между областями осуществляется с помощью клавиши «Tab» или «мыши». Ввод или отмена необходимой опции внутри области осуществляются при помощи клавиш управления курсором. Смена значений выбранной опции производится с помощью «мыши».

В процессе работы вводятся дополнительные данные, которые выбираются из справочника, представленного в электронном виде.

Программа позволяет осуществлять автоматический пересчет результатов (рисунок).

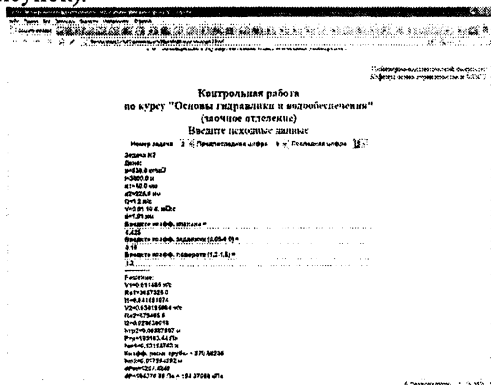


Рисунок 1 – Окно программы по выполнению контрольной работы

Защита контрольной работы осуществляется на основе инструментальной системы «MediaTog» с применением автоматизированного модульно-рейтингового контроля [2].

Таким образом, происходит автоматизированное формирование суммарной рейтинговой оценки с учетом весовых коэффициентов различных форм контроля данной дисциплины, включающей в себя оценки по лабораторному практикуму, защите контрольной работы и экзамену.

Полученные результаты контроля автоматически обрабатываются и вносятся в память компьютера, где они хранятся в базе данных в виде протокола тестирования, который используется для формирования рейтинг-листа контроля учебной деятельности студентов, а также статистической обработки и последующего их анализа.

Результаты тестирования позволяют оперативно определять необходимость корректирующего воздействия на самостоятельную работу студентов по соответствующим учебным модулям.

Таким образом, применение предложенного программного обеспечения в учебном процессе будет способствовать активизации познавательной деятельности студентов, повышению степени мотивации и интенсификации процесса самообучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кралевиц И.Н. Самостоятельная учебная деятельность студента-заочника: сущность и вопросы организации / И.Н. Кралевиц. – Мозырь: МозГПИ, 2000. – 150 с.
2. Гридюшко, А.И. Проектирование мультимедийных учебных курсов: Монография / А.И. Гридюшко, Е.И. Сафрнаков. – Мозырь: УО МГПУ, 2005. – 157 с.
УДК 378:371.3

Дирвук Е.П.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФУНКЦИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

In article the hierarchical structure of functions of engineering-pedagogical culture is presented: a professional pragmatism, integration, valuable, normative-regulating, cognitive, communication, sign-symbolical, transmitting, developments, protection and social home nursing, expert,-estimated

В контексте современных глубоких цивилизационных изменений, происходящих в обществе и в системе профессионального образования, все большее значение приобретает дискуссия в отношении необходимости включения в образовательный контекст подготовки педагогов-инженеров феномена инженерно-педагогической культуры.

Под инженерно-педагогической культурой (И-П К) мы понимаем динамичную систему¹ надбиологических программ интегрируемой, нормируемой, регулируемой учебной практики инженерно-педагогической деятельности, включающую *профессионально-прагматичные* знания, ценности, смыслы, критерии оценки, нормы (цели, подходы, принципы, алгоритмы²), а также наиболее релевантные (созвучные) конкретной социокультурной ситуации идеи, эксплицитно или имплицитно порожденные, ассимилировавшиеся³, повторяемые (воссоздаваемые) и постоянно *развивающиеся* (пересоздаваемые) в данном профессиональном сообществе ее творцами-созидателями⁴, воплощаемые в образцах деятельности и поведения своими носителями⁵ («живыми агентами»), тщательно *оберегаемые* хранителями, *транслируемые* из поколения в поколение посредниками и социального наследуемые потребителями на архаичном, фрагментарном, нормативном, творческом или организационно-управленческом уровне [1, с.17-18].

Как показывает практика и многолетний опыт работы, присутствие И-П К в такой социокультурной системе как инженерно-педагогическое образование (ИПО), постепенно утрачивающего внутренний импульс для саморазвития, может приобретать различные полярные оттенки: от откровенно имитационного, т.е. псевдоинновационного или апокрифического (ритуально-мифического), до футуристического (проектного). Сегодня сообщество ИПР не имеет ментальной модели И-П К и потому ее настоящие или будущие субъекты вынуждены лавировать в этом клипотоке бессвязных ее фрагментов. Потому так важно выделить функции И-П К как одни из важнейших ее праксеологических характеристик.

¹ «Живой» макроуровневый социальный конструкт, состоящий и реликтовых, коренных или проектных форм, выступающий в качестве базисной (ментальной) структуры человеческого сознания, отображающий возможность достижения субъектом ИПД вершин профессионального мастерства.

² Решения типовых задач в ИПД – проектирования конструкций и технологий создания или потребления интеллектуального и (или) материального продукта: артефакта (от лат. arte - искусственный и factus – сделанный, т.е. сделанные человеком вещи, рожденные им мысли, найденные и используемые им средства и способы трудовых или профессиональных действий).

³ Интегрируемых в социальную практику, общепринятыми всем профессиональным сообществом или значительным большинством его представителей и оказавшихся относительно устойчивыми, стабильными во времени.

⁴ Субъектов, занимающих гипотетические позиции творцов-созидателей в культуротехническом цикле (КТЦ) «систематизаторов», «создателей» или «организаторов» (по В.А. Никитину).

⁵ Субъектов, занимающих гипотетические позиции носителей (живых агентов) И-П К: «специалист», «мастер», «профессионал», «специалист – мастер – профессионал» (по А.Д. Лашуку).

Функции И-ПК – есть совокупность ролей, которые выполняет данная культура по отношению к профессиональному сообществу людей, порождающих, потребляющих и использующих ее в практике инженерно-педагогической деятельности ... [3]. Функции отвечают на вопросы: «Зачем нужна инженерно-педагогическая культура?», «Чему она способствует?», «Зачем о ней нужно заботиться, оберегать и передавать другим поколениям (последующим коленам) людей?». Все функции инженерно-педагогической культуры социальные, т.е. обеспечивают именно коллективный характер жизнедеятельности людей, а также определяют или корректируют почти все формы индивидуальной активности человека в силу его связанности с социальным окружением. Они могут быть выстроены в иерархическую структуру от наиболее общих (функций первого уровня) до сравнительно частных, т.е. обеспечивающих ее функций, функций более низкого порядка.

Наиболее общей и универсальной функцией инженерно-педагогической культуры следует считать функцию *профессионального прагматизма*.

«Прагматизм (от греч. pragma – дело, действие) – философское обоснование утилитаризма и практицизма, принявшего массовые формы в условиях индустриального общества» [2, с.229]. Впервые данный термин был введен в философию Чарльзом Пирсом (Peirce) в 1878 г. В статье под заглавием "How to Make Our Ideas Clear" ("Как сделать наши идеи ясными") Ч. Пирс указывал, что наши убеждения (beliefs) суть фактически правила для действия, и что для того, чтобы выяснить смысл какого-нибудь утверждения, требуется определить эффективные способы действия (conduct) и ожидаемые положительные с практической точки зрения следствия данных действий.

Прагматист отказывается от застарелых привычек и стереотипов, от надуманных абстракций и недоступных практике вещей, от скверных априорных аргументов, от мнимых абсолютов и начал. Из каждого слова и действия он извлекает его практическую наличную стоимость (practical cash-value), заставляя его работать в потоке *профессионального* опыта, обращая внимание при этом на первоочередных результатах, продуктах, фактах (артефактах).

Отметим, что функция профессионального прагматизма инженерно-педагогической культуры, постулирует, высокий уровень «аккумуляции» (по Л.П. Буюевой), «сортировки и категориальной упаковки» (по В.С. Степину) социального опыта познания, в противовес существующим фрагментам, учебной практики инженерно-педагогической деятельности, отражая тем самым устойчивость ее существования в качестве культурной традиции и открывая возможность целенаправленного и консолидированного создания культурных инноваций.

Профессиональный прагматизм И-П К – это, прежде всего:

- закрепление на законодательном уровне особого социального статуса педагога-инженера путем создания *эффективной, действенной*, а не мнимой системы материального и морального стимулирования результатов инженерно-педагогической деятельности, учитывающей не только и не столько иерархию социального статуса специалиста, порядка его статусного роста и соответствующей символической маркировки (титулатура, регалии, профессиональный стаж, категории, классы, разряды, ученые степени и ученые звания и т.п.), но и возможность учета *качественного совмещения им профессиональных функций* (маркетолога, инженера-конструктора, инженера-технолога, инженера-механика, специалиста рабочей квалификации, педагога-исследователя, педагога-проектировщика учебного процесса, дизайнера образовательной среды, педагога-технолога, педагога-методиста, организатора и менеджера производства или педагогического производства) педагога и инженера в различных их ипостасях, т.е. то, ради чего и были объединены инженерная и педагогическая культуры;

- обязательное включение данного феномена и его фундаментальных характеристик в образовательный контекст образовательной подготовки педагогов-инженеров на метапредметной основе на завершающей стадии обучения в вузе. В особенности это актуально для системы университетского образования⁶, поскольку изначально, еще в средние века, была задумана как система универсального образования.

Реализация или игнорирование данных положений, по нашему мнению, будет *наглядно* свидетельствовать о принятии и неформальной легитимизации И-П К как уникального и самобытного феномена, либо дальнейшем индифферентном (безразличном), а то и вовсе негативном к нему отношении со стороны социума.

Продолжая рассуждать об инженерно-педагогической культуре с позиции ее специфики, немаловажно также подчеркнуть значение тех функций, которые относятся ко *второму уровню* рассматриваемой иерархии и которые обеспечивают основные формы интегрированного (*функция интеграции*) существования сообщества инженерно-педагогических работников:

- консолидация и самоидентификация людей в данном сообществе посредством выработки общих для педагогов и инженеров целей, ценностных ориентаций и идеалов (*целецелостная или аксиологическая функция*) совместного существования, групповых интересов и потребностей, способствующих формированию системы образов профессиональной и культурной идентичности, основанной на личной

⁶ ИПФ БНТУ является первой экспериментальной площадкой в этой области на территории РБ.

самоидентификации и солидарности человека с конкретным производственным коллективом, с данным профессиональным сообществом и с культурой в целом, самоотождествления с ними, чувства личной и социальной защищенности, удовлетворенности действующими нормами и правилами совместного общежития и взаимодействия, а также личной заинтересованности в социальном воспроизводстве И-П К в целом;

- регуляция процессов взаимодействия между ИПР посредством исторической селекции, *нормирования* наиболее удачных элементов социального опыта в этой области и реализации их в работе регулятивных (*функция регулирования*) механизмов конвенционального (стандарты, мораль, нравственность, обычаи, ритуалы, этикет, и пр.) или институционального (право, идеология, церемониал и т.п.) свойства.

Третий уровень иерархической организации *функций И-П К* – функции, обеспечивающие основные средства совместной жизнедеятельности ее субъектов:

- познания (мировоззрения), т.е. накопления и аккумуляции инженерно-педагогических знаний, рациональных (наука и обыденные рациональные наблюдения) иррациональных (мифология), логико-метафизических (философия, здравый смысл), образных (технико-технологическое мышление, игровые формы поведения и пр.) представлений и опыта (*познавательно-мировоззренческая функция*);

- коммуникация (*коммуникационная функция*) и обмена информацией и социальным опытом между людьми, реализуемого в виде процессов: символизации и означении объектов и явлений, сложения языков устной или письменной речи, языков невербальной коммуникации мимики, жестов, проксемики, символических и церемониальных действий, специализированных символов – математических, инженерно-технических, компьютерных и др. (*знаково-символическая или информационно-сигнификативная функция*);

- системы форм и средств целенаправленной межпоколенной трансляции (*функция трансляции*) социального опыта (воспитание, просвещение, образование, традиции, обряды, мифы и ритуалы и пр.), выработки норм и стандартов социализации и инкультурации личности, стимулирования ее заинтересованности в приемлемых для общества формах социальной самореализации, в т.ч. в творческой и инновационной деятельности, в превращении индивида из «продукта» и «потребителя» культуры в ее «создателя» (*функция развития*);

- адаптацию субъекта И-П К к условиям его профессиональной жизнедеятельности, реализуемую посредством накопления опыта и воплощения его в нормах, правилах и формах межличностной взаимопомощи людей (*функция адаптации и социализации*), обеспечении коллективной безопасности сообщества, а также социального

патронажа и индивидуальной безопасности его членов (*функция охранения*), проявляющихся в идеологии гуманизма и абсолютизации ценности человеческой жизни, социальной справедливости, преобладании в разные исторические промежутки времени коллективных или индивидуальных ее (И-П К) ценностей.

Четвертый и последующие уровни функций И-П К связаны уже с ее дифференциацией на специализированные функциональные сегменты: «маркетинговая культура», «конструкторская культура (культура моделирования и дизайна)», «технологическая культура», «культура материально-технического обеспечения», «культура экспертирования», «культура управления», включая системы критериев оценки качества (*экспертно-оценочная функция*) осуществления ИПД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дирвук, Е.П. Теоретическая модель инженерно-педагогической культуры (ИПК) учителя технологии. Сообщение 2 Функции, типы, доминирующие позиции и уровни освоения феномена / Е.П. Дирвук // *Техналогичная адукацыя*. – 2008. – № 2. – С. 9–18.
2. Кулик, С.П. История философии: учебное пособие / С.П. Кулик, Н.У. Тиханович; под общей редакцией С.П. Кулика. – Минск: Высшая школа, 2007. – 316 с.
3. *Культурология. XX век: словарь*. – СПб.: Университетская книга, 1997. – С. 508–511.

УДК 53(077)

Желонкина Т.П., Лукашевич С.А., Левин Д.И., Новиков П.П.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ И САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА УЧАЩИХСЯ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь.*

The article deals with the technological process of implementing problem experiment in laboratory works and its use for the purpose of studying new educational material. The author has stated the tasks for consolidating and revising material, as well as the tasks for the control of educational material comprehension.

В настоящее время технологию самостоятельного эксперимента учащихся на занятиях по физике осуществляют в форме лабораторных

работ, фронтальных опытов и физического практикума. Фронтальные лабораторные работы и опыты (или фронтальный эксперимент) составляют основу практической, экспериментальной подготовки при обучении физике. В связи с этим рассмотрим возможности проблемного обучения при проведении фронтального эксперимента учащихся, хотя работам физического практикума во многих случаях может быть придан проблемный характер.

В наиболее общем виде он включает следующие элементы: нахождение общей идеи решения экспериментальной проблемы; составление плана исследования; выполнение работы; обработку полученных результатов; формулировку вывода.

Эксперимент называют проблемным, если основное задание, входящее в работу, носит проблемный характер. Проблемный эксперимент наряду с проблемными заданиями может включать и отдельные «непроблемные» задания, если они органически связаны с общей работой. В экспериментальную работу обучаемых элементы проблемности могут вводиться в различном объеме и на разных этапах ее выполнения в зависимости от характера работы, степени подготовленности учащихся, бюджета учебного времени и других обстоятельств.

Преимущества проблемного эксперимента перед экспериментом, выполняемым по инструкции очевидны, однако это не означает что последний подменяется проблемным экспериментом. Было бы совершенно неправильно противопоставлять эти формы организации учебного эксперимента. Опыт показывает, что применение проблемных экспериментов может быть очень эффективным средством обучения и развития учащихся только при условии разумного сочетания их с экспериментальными работами учащихся, выполняемые по инструкции.

Проблемный эксперимент не может иметь место в следующих случаях: 1) когда идея исследования слишком сложна, чтобы учащиеся могли найти ее самостоятельно; 2) когда имеют существенное значение отдельные детали эксперимента, которые учащиеся вряд ли смогут предусмотреть самостоятельно; 3) когда цель фронтального эксперимента сводится к формированию первоначальных умений и навыков учащихся (например, измерительных) или к наблюдению явлений, когда проблема отсутствует.

Проблемный эксперимент проходит наиболее успешно, когда небольшая группа (3-6 человек) полностью самостоятельно выполняет задание, а преобладающая часть – с небольшой помощью преподавателя. При использовании проблемного эксперимента в целях изучения нового материала особенно строго приходится выдерживать предусмотренное планом время, чтобы не «скомкать» занятие. Поэтому в этом случае для самостоятельного исследования учащимся отбирают только такие задания,

которые, безусловно, будут ими выполнены в отведенное преподавателем строго ограниченное время. Чтобы обеспечить выполнение этого требования, иногда необходимо проводить подготовительную работу с учащимися. Например, вспомнить некоторые вопросы из ранее пройденного материала, обсудить коллективно какую-либо задачу или вопрос, которая поможет затем найти идею исследования, и т.д.

Тщательная предварительная подготовка к работе необходима и самому преподавателю. Он должен быть готов своевременно оказать помощь тем, кто не справляется с заданием, но сделать это так, чтобы не устранялась сразу вся творческая часть в работе учащегося. Для этого нужно заранее предусмотреть наиболее вероятные затруднения учащихся.

Ну, а как быть с теми, кто быстро справился с работой? Для того чтобы с полной нагрузкой работали все студенты, необходимо, кроме основного (общего для всех) задания, подготовить дополнительные.

В целом ряде случаев объем материала, изучение которого представляется целесообразным следует организовать в форме проблемного эксперимента. В этом случае фронтальный эксперимент может быть применен в форме дифференцированных заданий. Всю группу разбивают на 2-3 подгруппы, каждая из которых выполняет одно задание. Таким образом, исследованием охватывается весь изучаемый вопрос. Такая форма организации фронтального эксперимента способствует выработке у учащихся навыков коллективной работы над общей проблемой.

При выполнении проблемного эксперимента в форме дифференцированных заданий важно позаботиться о том, чтобы каждый студент хорошо уяснил себе не только ту часть задания, которую он исследует, но и весь исследуемый вопрос. Перед началом работы преподаватель разъясняет студентам все задания как целое, а затем подразделяет его на отдельные части. При этом он подчеркивает, что от успеха работы каждой группы зависит результат работы в целом. При подведении итогов результаты отдельных групп обсуждаются поочередно, а затем делают общий вывод. Обязательно в этом случае являются итоговые заключения преподавателя по отдельным частям работы, воспроизводимые учащимися, так как каждый студент должен увидеть и ту часть работы которая выполнялась другими. Проблемный эксперимент учащихся может применяться не только как способ изучения нового, но и как способ закрепления и повторения пройденного материала. Этот способ требует большей затраты времени, чем обычное повторение теоретического материала или решение задач, но зато фронтальный эксперимент оставляет более глубокий след в памяти учащихся. Как способ повторения и закрепления пройденного материала проблемный эксперимент оправдывает себя в тех случаях, когда исследовательской

задачей охватываются принципиальные вопросы курса, от правильного усвоения которых зависит понимание целого ряда других вопросов.

Проблемные задания на закрепление и повторение материала можно разделить на две группы:

1. *Задания для закрепления изученного материала.* Если тема достаточно большая, то на протяжении ее изучения может быть использовано два, три и даже большее число таких заданий. Выполнение их требует применения некоторых знаний по предыдущему материалу, но упор делается не только на изученный вопрос, закрепление которого и составляет главную цель такого исследования. В таких заданиях следует стремиться сузить и облегчить прочие стороны исследования, за исключением той, которая помогает студентам осмысливать только что изученный вопрос.

2. *Обобщающие задания.* Целью этих заданий является повторение группы связанных между собой вопросов темы или всей темы.

Данные задания логически связывают важнейшие вопросы темы и являются обобщающими, служат одновременно цели развития учащихся и цели контроля усвоения материала темы. Главная их задача – проверить уровень мышления учащихся и действительность приобретенных ими знаний. Такие задания нет смысла превращать еще и в средство проверки знаний учащихся. Поэтому перед началом работы не только допустимо, но и полезно кратко вспомнить (хотя бы путем фронтального опроса) основной материал (законы, формулы, физические понятия), на котором основывается выполнение работы.

На первом этапе применения проблемного эксперимента перед преподавателем стоят следующие основные задачи: 1) освоить и «прочувствовать» методику проведения фронтальных проблемных экспериментов; 2) дать возможность студентам привыкнуть к новому методу работы, освоиться с его особенностями и заинтересовать их работой; 3) выявить исследовательские возможности студентов.

Первоначально используют небольшие по объему и относительно несложные задания. Они обычно предусматривают решение одной задачи с комплектом только необходимых приборов и материалов и конкретно сформулированным заданием на основе только что пройденного теоретического материала. В дальнейшем (на последующих этапах) учащиеся встречаются с заданиями, включающими не одну, а 2-3 задачи с заданиями, отделенными от момента прохождения соответствующего теоретического материала некоторым интервалом времени, с заданиями, формулировка которых не содержит столь конкретной направленности. Первые же проблемные задания, знакомящие учащихся с новым видом для них деятельности, дают в максимально облегченном виде. Они соответствуют так называемому «низшему уровню трудности». Тем не

менее этот уровень оказывается достаточно высоким для учащихся, впервые сталкивающимися с подобной формой работы.

Организация проблемного эксперимента на начальном этапе наиболее проста для преподавателя – все учащиеся выполняют одинаковые задания, преподавателю нетрудно держать в поле зрения всю группу и отдельных учащихся и своевременно приходить на помощь отстающим. Не представляет сложности и анализ результатов, так как обсуждается одна задача, над которой работали все учащиеся.

В дальнейшем, по мере того как учащиеся осваиваются с новой формой работы, задания постепенно усложняются. Используют «дифференцированные» и задания «на выбор». Один из путей усложнения проблемных заданий – предоставление учащимся возможности самим выбирать необходимые для работы приборы и материалы. Это ставит перед ними дополнительные задачи как при нахождении общей идеи решения, так и при разработке путей осуществления эксперимента.

По мере применения проблемных экспериментальных заданий возрастает роль индивидуальной работы и индивидуализации заданий. Проблема индивидуализации заданий в развитии фронтального эксперимента является одной из главных. Задания «на выбор» применяют при повторении и закреплении пройденного материала.

При изучении нового материала такой способ неприменим, так как все учащиеся (и сильные, и слабые) должны усвоить новый, общий для всех вопрос. Поэтому основное задание в этом случае является общим. Дополнительные же задания в этом случае имеют цель развить и углубить главную тему, а не отвлекать учащихся далеко в сторону. Такие задания должны исследовать новые стороны общей проблемы, над которой работают студенты, но не должны захватывать принципиально новые вопросы. Задания, общие для всей группы, составляют в расчете на среднего студента, поэтому способные и средние студенты вынуждены работать примерно на одном уровне трудности, но для развития творческих способностей учащихся необходимо в первую очередь «интенсивное» возрастание умственной мыслительной деятельности. Наиболее способных и успевающих учащихся освобождают от выполнения общего задания и с самого начала дают им индивидуальные задания, которые сложнее заданий у остальной части обучаемых. Усложнение индивидуальных заданий может производиться: 1) за счет отказа (или уменьшения) от предварительных пояснений; 2) предоставлением учащимся большей самостоятельности при выборе приборов и материалов для выполнения исследования.

Это в свою очередь может достигаться двумя путями: 1) выставлением приборов и материалов в избыточном количестве; 2) не

выставлением их совсем. В этом случае студент сам определяет необходимое для работы оборудование.

Во всех рассмотренных выше видах заданий – общих и индивидуальных – студент получает совершенно конкретную, четко сформулированную задачу. В обучении очень важно правильно поставить проблему. От этого выбора зависит и выбор способа мышления. Мышление учащихся начинается с анализа проблемного эксперимента. Научить студентов физическому мышлению – это значит вооружить их пониманием связи теории физического эксперимента, знанием новых методов физического исследования, знанием этапов и их последовательности творческого мышления новых знаний. Таким образом одна из центральных функций обучения – научить студентов самостоятельно мыслить. В системе творческого развития учащихся должен занять определенное место и самостоятельный поиск проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матюшкин, А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А.М. Матюшкин. – М.: Педагогика, 1972. – 208 с.

УДК [378.14+331.361](371.214)

Жученко А.А.

ГОТОВНОСТЬ ПЕДАГОГА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОЙ РАБОТЕ ПО ФОРМИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ГОУ ВПО Российский государственный профессионально-педагогический университет, Екатеринбург, Россия

There is discussed the evolution of content of vocational education and training in the article. On the base of this methodology are presented different ways of formation of vocational competencies of engineer-pedagogue, which provide of key competencies of employees by the way.

В представленном докладе речь идет о проектировании содержания профессионального образования (начального и среднего), а также о содержании профессиональной подготовки в учебно-курсовой сети предприятий (внутрифирменное обучение).

Что мы понимаем под «инновационной работой педагога по формированию содержания профессионального образования»?

Нет нужды доказывать существование связи между профессиональным трудом и профессиональным образованием – это

очевидно. Менее очевидно то, что эта связь со временем претерпевает изменения. Ниже на схеме показана ее эволюция.

1. До 1992 г. учебные планы профтехобразования формировались централизованно органами управления образованием Союза ССР на основе документов Минтруда (ЕТКС, КС), которые в свою очередь составлялись на основе обобщенных сведений о содержании труда по профессиям различных отраслей. Такие учебные планы являлись государственными документами и были обязательны к исполнению в каждом образовательном учреждении ПТО. Для обучения на предприятиях учебные планы формировались также централизованно в соответствующих департаментах отраслевых министерств. Содержание профессионального образования в конкретном учебном заведении формулировалось в терминах знаний, навыков и умений. Ясно, что роль педагога в отборе содержания профессионального образования ограничивалась минимальным варьированием текста учебных программ.

2. В период с 1992 (принятие Закона «Об образовании», а фактически с 1994 г. – принятие первого государственного образовательного стандарта) по настоящее время содержание профессионального образования формируется по двум параллельным направлениям: а) федеральное, которое начинается с изучения обобщенных сведений о содержании труда по профессии (отраслевые министерства), затем формируются федеральные квалификационные требования в виде профессионального стандарта профессии или ЕТКС, КС (Минтруда), после чего разрабатывается государственный образовательный стандарт профессии или государственные требования к профессиональной подготовке (Федеральные органы управления образованием), затем в образовательном учреждении формируется федеральный компонент профессиональной образовательной программы; б) региональное, которое, в основном, нормируется региональными органами управления образованием и начинается с изучения с особенностей содержания труда по профессии в регионе, затем формируются региональные квалификационные требования (профессиограммы), определяется региональный компонент содержания профессионального образования, на основе которого образовательные учреждения разрабатывают региональную часть профессиональной образовательной программы в терминах знаний, навыков и умений. Здесь роль педагога в отборе содержания образования существенно возрастает: для удовлетворения требований заказчика рабочей силы, для обеспечения конкурентоспособности образовательного учреждения на рынке образовательных услуг педагог вынужден принимать участие в формировании регионального компонента содержания профессионального образования. Такая деятельность еще не приобрела массового характера в силу того, что эта работа является инновационной, основывается на

специфических принципах, которые еще не стали достоянием широкой педагогической общественности. Назовем принципы формирования содержания профессионального образования.

Общие принципы:

- соответствие требованиям государственного образовательного стандарта;
- научности;
- связи теории с практикой;
- систематичности и последовательности;
- доступности и посильности (учета возрастных и познавательных возможностей);
- связи с общественным развитием;
- унификации и дифференциации.

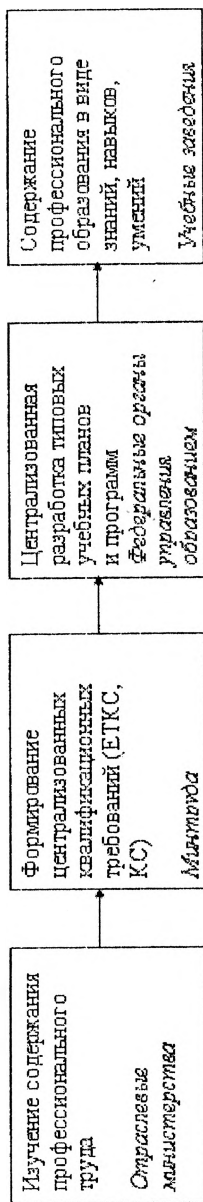
Специфические принципы:

- соответствие требования заказчика рабочей силы;
- обеспечения профессиональной мобильности;
- развития познавательных сил;
- опережение содержания.

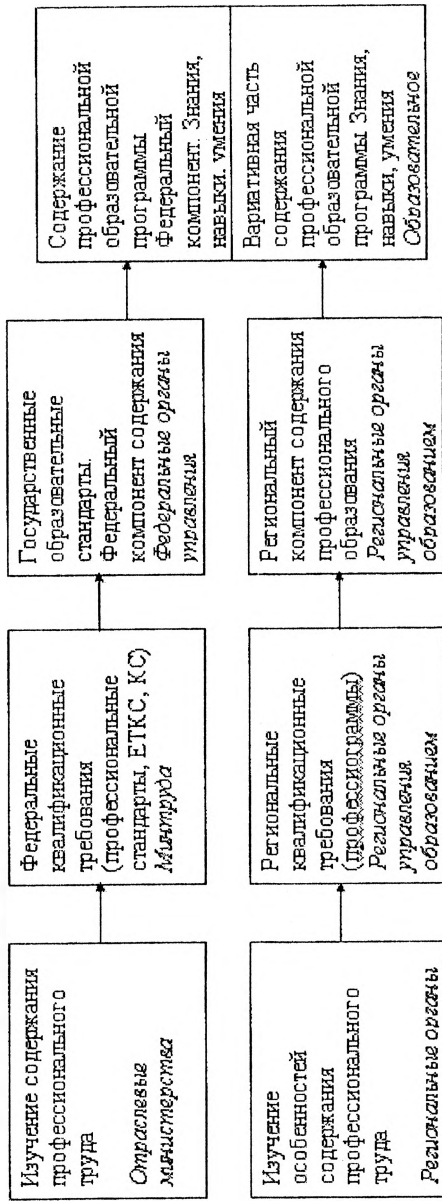
Пояснения требует принцип опережения содержания подготовки рабочих (служащих). Мир профессий нестабилен, изменяется содержание труда, средства труда, условия труда. Появляются новые материалы, оборудование, технологии. Для того чтобы подготовить рабочего (служащего), способного продуктивно трудиться в будущем, его нужно обучать новейшим технологиям и на новейшем оборудовании, а в плане теоретической подготовки – с опережением на несколько лет. Кроме того, профессиональное обучение должно быть нацелено на развитие познавательных возможностей личности для дальнейшего «обучения через всю жизнь». Все это требует сформировать для каждой профессии специфическое содержание, учитывающие перспективы развития конкретного производства, для которого ведется подготовка рабочих кадров. Такое содержание может быть названо инновационным, а работа по его формированию – инновационной методической работой.

1. Дальнейшая эволюция связи между профессиональным трудом и профессиональным образованием проявляется в том, что в профессиональном образовании изменяются квалификационные показатели.

до 1992 г.



с 1992 г. по настоящее время



В настоящее время во всем мире просматривается тенденция отказа от таких параметров, как знания, навыки и умения. Содержание образования формируется на базе компетентностей (ключевых компетентностей), которые интегрируют однородные или близкородственные параметры обученности и которые должны обеспечить деятельностный характер получаемого профессионального образования. Плодотворным является подход формирования содержания профессионального образования на базе ключевых квалификаций: узкопрофессиональных, полипрофессиональных и экстрафункциональных. Интеграция когнитивных, операционно-технологических, мотивационных, аксиологических, поведенческих, психологических и других составляющих профессиональной подготовки – это новый подход к определению содержания профессиональной подготовки.

Такая инновационная деятельность должна опираться на всестороннее изучение трудовой деятельности рабочего (служащего) и не может ограничиться рассмотрением исключительно трудовых функций. Здесь важно изучить эмоционально-волевые аспекты профессиональной деятельности, мотивационную сферу, степень интеграции знаний, навыков и умений, социальные аспекты, профессионально-трудовые привычки и др. Такого рода исследования, предшествующие формированию содержания профессионального образования являются сравнительно новым явлением. Тем не менее, уже становится очевидным, что для дальнейшего развития профессионального образования, для обеспечения подлинной его связи с производством такие исследования крайне важны, и они должны приобрести массовый характер. Специалистами, которые способны проводить масштабные исследования и формировать инновационное содержание профессионального образования, являются педагоги профессионального обучения.

Как обеспечить готовность педагога профессионального обучения к инновационной работе по формированию содержания профессионального образования?

На наш взгляд, такую готовность можно обеспечить только в результате внесения в образовательную программу специального блока теоретической и практической подготовки, посвященного теории и технологии формирования традиционного и инновационного содержания профессионального образования. Этот блок целесообразно изучать в период, когда большинство психолого-педагогических и отраслевых дисциплин и практик уже освоены студентами. Учитывая, что данная компетентность является ключевой, имеет смысл включить вопросы формирования инновационного содержания профессионального образования в состав итоговой государственной аттестации.

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете уже на протяжении нескольких лет в дипломных проектах присутствует методический раздел, посвященный формированию содержания подготовки рабочих в условиях производства. Присутствие этого раздела вызвано следующими причинами. Сегодня расходы на подготовку новых рабочих кадров и повышение квалификации относятся на себестоимость выпускаемой продукции, а суммы сверхустановленных нормативов должны браться из прибыли, поэтому многие предприятия стремятся экономить на профессиональном обучении персонала, например, за счет сокращения его сроков. Испытывающие финансовые затруднения работодатели не уделяют достаточного внимания и заинтересованности в повышении профессиональной квалификации своих работников. Так, в настоящее время уровень затрат предприятий на организацию внутрифирменного обучения кадров составляет в среднем 0,1–0,7 % от размера выплаченной заработной платы, в стоимостном выражении это составляет 35–40 руб. в расчете на одного работающего. В то же время практика показывает, что минимальные затраты, необходимые для простого воспроизводства профессионального потенциала предприятия, должны быть около 1,5–2,0 %. Таким образом, возникает противоречие между стремлением снизить расходы на подготовку персонала и требованиями обеспечения профессиональной квалификации.

На наш взгляд, это противоречие может быть разрешено средствами профессиональной педагогики и методики профессионального образования. Речь идет, в первую очередь, о грамотном отборе содержания обучения, его минимизации с учетом ранжирования важности специальных компетенций. Во-вторых, снизить расходы на подготовку кадров возможно за счет сокращения сроков обучения при использовании прогрессивных образовательных технологий и эффективных методик профессионального обучения.

В заключение хочется особо подчеркнуть, что готовность педагога к инновационной работе с содержанием образования обеспечивается многими факторами. Одним из таких факторов является выполнение принципа «двойного опережения». Это означает, что, если рабочего (служащего) следует готовить на перспективу, т.е. по принципу опережения, то педагога профессионального обучения следует готовить с опережением по отношению к подготовке рабочего. Двойное опережение требует, чтобы педагог профессионального обучения получал самые современные востребованные компетентности и квалификации на самом современном оборудовании с использованием самых современных технологий.

УДК 371.132

Зуёнок А.Ю.

АКТУАЛЬНОСТЬ МЕТОДА ПРОЕКТОВ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

For preparation of the competent expert teachers during training use the diversified pedagogical technologies, including a design technique. The method of projects is based on activation of pupils during training, on reorientation of training with reproductive on creative. Creation of preconditions peculiar to this method for development of analytics-synthetic kinds of thinking is intensified by its application to training to computer science that develops and forms new understanding of the subject, the new trained and new teacher.

Для подготовки компетентного специалиста преподаватели в процессе обучения используют самые разнообразные педагогические технологии, в том числе проектную методику.

Метод проектов основан на активизации учащихся в процессе обучения, на переориентацию обучения с репродуктивного на креативный. Использование этой методики формирует у студентов умение работать в команде, развивает навыки творческого исследования, способность самостоятельного решения поставленной задачи.

В основу метода проектов положена идея о направленности учебно-познавательной деятельности студента на результат, который получается при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы.

Метод проектов и обучение в сотрудничестве находят все большее распространение в системе образования. Причин тому несколько, и корни их лежат не только в сфере педагогики, но, главным образом, в сфере социальной:

- необходимость не столько передавать студентам сумму тех или иных знаний, сколько научить приобретать эти знания самостоятельно, уметь пользоваться приобретенными знаниями для решения новых познавательных и практических задач;
- актуальность приобретения коммуникативных навыков и умений, т.е. умение работать в разнообразных группах, исполняя разные социальные роли (лидера, исполнителя, посредника и пр.);
- актуальность широких человеческих контактов, знакомства с разными культурами, разными точками зрения на одну проблему;

- значимость для развития человека умения пользоваться исследовательскими методами: собирать необходимую информацию, факты, уметь их анализировать с разных точек зрения, выдвигать гипотезы, делать выводы и заключения.

Под проектом подразумевают – план, предложение, предварительный текст какого-либо документа, комплекс технической документации (расчетов, чертежей, макетов и т.д.).

Учебный проект – это комплекс поисковых, исследовательских, расчетных, графических и других видов работ, выполняемых учащимися самостоятельно с целью практического или теоретического решения значимой проблемы.

Под методом проектов понимается система обучения, при которой учащиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий - проектов.

Проектная деятельность в силу многоаспектности всех её параметров плохо поддаются систематизации. Приведённый ниже вариант классификации проектов на основе типологических признаков разработан Е.С. Полат.

1. Доминирующая в проекте деятельность: исследовательская, поисковая, творческая, ролевая, прикладная (практико-ориентированная), ознакомительно-ориентировочная и пр.

2. Предметно-содержательная область: монопроект (в рамках одной области знания), межпредметный проект.

3. Характер координации проекта: непосредственный (жесткий, гибкий), скрытый (неявный, имитирующий участника проекта).

4. Характер контактов (среди участников одной учебного заведения, учебной группы, города, региона, страны, разных стран мира).

5. Количество участников проекта.

6. Продолжительность выполнения проекта.

В соответствии с первым признаком можно выделить следующие типы проектов:

- *Исследовательские.* Эти проекты полностью подчинены логике исследования и имеют структуру, приближенную или полностью совпадающую с подлинным научным исследованием.

- *Теоретические.* Такие проекты, как правило, не имеют детально проработанной структуры совместной деятельности участников, она только намечается и далее развивается, подчиняясь жанру конечного результата, обусловленной этим жанром и принятой группой логике совместной деятельности, интересам участников проекта.

- *Ролевые, игровые.* В таких проектах структура также только намечается и остаётся открытой до завершения работы. Участники

принимая на себя определённые роли, обусловленные характером и содержанием проекта. Результаты этих проектов либо намечаются в начале их выполнения, либо высосываются лишь в самом конце. Степень творчества здесь очень высокая, но доминирующим видом деятельности всё-таки является ролево-игровая.

- *Ознакомительно-ориентировочные (информационные).* Этот тип проектов изначально направлен на сбор информации о каком-то объекте, явлении; предполагается ознакомление участников проекта с этой информацией, её анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории. Такие проекты часто интегрируются в исследовательские проекты и становятся их модулем.

- *Практико-ориентированные (прикладные).* Эти проекты отличает чётко обозначенный с самого начала результат деятельности его участников. Причём этот результат обязательно ориентирован на социальные интересы самих участников. Такой проект требует тщательно продуманной структуры, даже сценария всей деятельности его участников с определением функций каждого из них, чётких выводов, т.е. оформления результатов проектной деятельности, и участия каждого в оформлении конечного продукта. Здесь особенно важна хорошая организация координационной работы в плане поэтапных обсуждений, корректировки совместных и индивидуальных усилий, в организации презентации полученных результатов и возможных способов их внедрения в практику, а также систематической внешней оценки проекта.

По второму признаку – предметно-содержательной области – можно выделить следующие два типа:

- *Монопроекты.* Как правило, такие проекты проводятся в рамках одного предмета. При этом выбираются наиболее сложные разделы или темы в ходе серии уроков. Разумеется, работа над монопроектами предусматривает подчас применение знаний и из других областей для решения той или иной проблемы.

- *Межпредметные.* Если понимать проектное обучение как технологию, способствующую сохранению (или созданию вновь) у школьников представления о единстве мира, выработке у учащихся умения подходить к задаче как целостной, не формализованной и препарированной, то подходящими для достижения данной цели представляются именно межпредметные проекты, которые порождены жизненными потребностями и интересами, а не задачами «на правило» из учебника «по предмету».

По третьему признаку выделяют следующие два типа проектов:

- *С открытой, явной координацией.* В таких проектах координатор проекта выполняет свою собственную функцию, ненавязчиво направляя работу его участников, организуя, в случае необходимости, отдельные этапы проекта, деятельность отдельных его исполнителей.

• *Со скрытой координацией* (это относится, главным образом, к телекоммуникационным проектам). В таких проектах координатор не обнаруживает себя ни в сетях, ни в деятельности групп участников в своей функции. Он выступает как полноправный участник проекта (один из...). Примером подобных проектов могут служить известные телекоммуникационные проекты, организованные и проведенные в Великобритании (Кембриджский университет, Б. Робинсон).

По количеству участников проектов бывают: *личностные, парные; групповые.*

По продолжительности выполнения:

- *Краткосрочные* (для решения небольшой проблемы или части более крупной проблемы), которые могут быть разработаны на нескольких занятиях по программе одного предмета или как междисциплинарные;
- *средней продолжительности* (от недели до месяца);
- *долгосрочными* (от месяца до нескольких месяцев).

На практике чаще всего приходится иметь дело со смешанными типами проектов, в которых имеются признаки исследовательских и творческих (например, одновременно практико-ориентированных и исследовательских).

Работа над проектом осуществляется в следующей последовательности: определение проблемы, организация деятельности, осуществление деятельности, презентация проекта.

В процессе организации деятельности учащихся преподаватель должен опираться на:

Принцип сознательности, который предусматривает опору студентов на систему грамматических правил, работа над которыми строится в виде работы с таблицами, что, в свою очередь, является признаком следующего принципа.

Принцип доступности проявляется, прежде всего, в том, что при построении курса обучения по проектной методике рассматриваются вопросы и проблемы, значимые для обучаемого на данном этапе, исходя из его личного опыта, т.е. обеспечивается за счет соответствующей обработки учебного материала.

Принцип активности в проектной методике основывается не только на внешней активности (активная речевая деятельность), но и на активности внутренней, что проявляется при работе над проектами, развивая творческий потенциал обучаемых и базируясь на ранее изученном материале. В проектной методике принцип активности играет одну из ведущих ролей.

Принцип коммуникативности, обеспечивающий контакт не только с преподавателем, но и общение внутри групп, в ходе подготовки проектов, а также с преподавателями других групп, если таковые имеются.

Проектная методика основывается на высокой коммуникативности, предполагает выражение учащимися своих собственных мнений, чувств, активное включение в реальную деятельность, принятие личной ответственности за продвижение в обучении.

Принцип наглядности используется прежде всего при подаче материала в виде уже подготовленных персонажами курса проектов, т.е. применяются как слуховая, так и контекстная наглядность.

Принцип систематичности актуален для этой методики не только потому, что весь материал делится на темы и подтемы, но и также и потому, что методика основана на цикличной организации учебного процесса: каждый из предусмотренных циклов рассчитан на определенное количество часов. Отдельный цикл рассматривается как законченный самостоятельный период обучения, направленный на решение определенной задачи в достижении общей цели овладения английским языком.

Принцип самостоятельности. Проект – это самостоятельно планируемая и реализуемая обучаемыми работа, в которой речевое общение вплетено в интеллектуально – эмоциональный контекст другой деятельности (игры, путешествия и т.п.). Новизна этого подхода в том, что обучаемым дается возможность самим конструировать содержание общения, начиная с первого занятия. Каждый проект соотносится с определенной темой и разрабатывается в течение определенного времени. Работа над проектом сочетается с созданием прочной языковой базы. А так как работа над проектами ведется либо самостоятельно, либо в группе с другими обучаемыми, то можно говорить о принципе самостоятельности, как об одном из основополагающих.

Принципы проектной методики тесно взаимосвязаны и весьма важны. Данная методика приучает обучаемых творчески мыслить, самостоятельно планируя свои действия, возможно, варианты решения стоящих перед ними задач, а принципы, на которых она базируется, делают обучение по ней возможным для любого возрастного контингента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под. ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 272 с.
2. Новикова, Т.А. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности / Т.А. Новикова // Школьные технологии. – 2002. – № 2.
3. Пахомова, Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении / Н.Ю. Пахомова. – М.: АРКТИ, 2005.

УДК 371.01

Иващенко С.А., Кравченя Э.М.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ МОДУЛЬНО РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

In article methodical questions of the organization of module-rating system of training are considered. It is offered three variants of certification of the student on discipline. Questions of the organization of final certification are examined. The conclusion about necessity of introduction of module-rating system of an estimation of knowledge for educational process is done.

В последнее десятилетие в рамках Болонского процесса делается особый акцент на внедрение модульной системы обучения. Она призвана сделать образовательный процесс более управляемым и гибким. Проведенная должным образом модуляризация образовательных программ требует особого внимания. Обеспечение внутренней согласованности учебных предметов должен рассматриваться с точки зрения предоставления студентам максимального выбора. Это обстоятельство актуализирует такие функции преподавателя, как сопровождение, мотивирование и консультирование.

В научно-педагогических разработках белорусских исследователей а также в экспериментальной практике учебно-воспитательной деятельности ряда ведущих вузов республики и России проблемам модульного построения учебного процесса уделяется все больше внимания. Следует выделить две особенности, обозначившиеся в этом направлении. Во-первых, в теории и на практике модульный подход (в различных его вариациях) в основном проецируется на уровень конкретных учебных дисциплин. Междисциплинарный модульный подход еще не получил широкого распространения. Во-вторых, внутрипредметный модульный подход все больше сочетается с рейтинговым подходом. Можно констатировать, что модульно-рейтинговое обучение выступает сегодня в качестве перспективного направления, позволяющего более эффективно достигать цели и задачи по формированию социально-профессиональных компетенций выпускника.

На инженерно-педагогическом факультете БНТУ подготовлен проект положения «Модульно-рейтинговая система обучения», который

устанавливает единые требования к организации учебного процесса на его основе.

Модульно-рейтинговая система организации учебного процесса – совокупность организационных мероприятий, управляющих процессом освоения основной образовательной программы высшего профессионального образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на дисциплинарные модули и проводится регулярная оценка знаний и умений студентов в течение семестра. При модульно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговые баллы набираются в течение всего периода обучения по дисциплине и фиксируются путем занесения в единую ведомость при проведении контролируемых мероприятий.

Блочно-модульное построение учебного процесса предполагает организацию реализации образовательной программы на основе уточнения требований потребителей (работодателей, студентов, органов управления образованием, профессорско-преподавательского состава и других заинтересованных сторон) к подготовке специалистов.

Целью внедрения модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса является повышение качества обучения на основе:

- повышение качества обучения за счет интенсификации учебного процесса, активизации работы профессорско-преподавательского состава и студентов по обновлению и совершенствованию содержания и методов обучения;
- осуществление регулярного контроля и рейтинговой оценки качества обучения студентов при освоении ими основной образовательной программы по специальности (направлению).
- повышения мотивации студентов к освоению образовательных программ;
- усиления учебной дисциплины студентов;
- активизация самостоятельной познавательной деятельности студентов.

Модульно-рейтинговая система обучения позволяет:

- *студентам* организовывать систематическую, ритмичную работу по усвоению учебного материала; в каждый день семестра оценивать состояние своей работы по изучению дисциплины, выполнению всех видов учебных поручений; вносить в течение семестра коррективы в организацию текущей самостоятельной работы; знать объективные показатели своих знаний по блокам учебной дисциплины и прогнозировать итоговую их оценку; в допустимых случаях иметь возможность получить итоговую оценку по дисциплине без экзамена (по итогам текущего

рейтингового контроля); поступление в магистратуру (аспирантуру), право выбора на распределении;

- *преподавателям* рационально планировать учебный процесс по данной дисциплине; знать ход усвоения каждым студентом и учебной группой изучаемого материала; своевременно вносить коррективы в организацию учебного процесса по результатам текущего рейтингового контроля; всесторонне и объективно оценивать выполнение каждым студентом учебных поручений; точно и объективно определять итоговую оценку по дисциплине с учетом текущей успеваемости и экзамена; решать вопрос о возможности безэкзаменационной оценки по дисциплине (по результатам текущего рейтинга);
- *кафедрам и деканатам* улучшить контроль над ходом учебного процесса; оценивать работу каждого студента и учебных групп по результатам текущего рейтингового контроля и оперативно вносить коррективы в организацию учебного процесса; объективно решать вопрос о возможности перевода студентов на следующий курс, вторую ступень образования . (магистратура); более правильно решать вопросы материального поощрения студентов (стипендии разного вида, надбавки, профилакторий и др.), объективно осуществлять распределение студентов;
- *ректорату* получать оперативную информацию о текущей и итоговой успеваемости студентов и управлять ходом учебного процесса на основе организационно-методических мер.

Внедрение модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса можно осуществлять в несколько этапов.

На первом этапе можно проранжировать студентов первого курса. Уровень подготовки первокурсников значительно отличается по ряду причин: наличие в школе современной материальной базы, уровень преподавания, различие программ и часов на изучение предметов школьного цикла на базовом и углубленном уровне, индивидуальные особенности учеников. Известно также, что студенты первого года обучения слабо подготовлены для самостоятельной работы с литературными источниками: в библиотеке, читальном зале, кабинетах и лабораториях. Ранжирование студентов первого курса можно осуществить по сертификату централизованного тестирования.

В случае необходимости проведения такого ранжирования по предметам, не входящим в вышеперечисленный список дисциплин, например, информатика, черчение и т.д., подготовка тестовых заданий и построение тестов должна осуществляться преподавателями соответствующих дисциплин вуза, на основании образовательных стандартов и программ вступительных испытаний для поступающих в высшие учебные заведения.

На основании полученных данных необходимо внести коррективы в организацию учебного процесса, в рабочие программы, учитывающие уровень подготовленности студентов в разных группах и на разных специальностях. Можно пересмотреть соотношение часов, выделенное на изучение той или иной темы. На темы, вызвавшие наибольшие затруднения, обратить особое внимание. Весь курс разбить на модули, в которых предусмотреть задания трех уровней сложности. Студенты могут сами выбирать начальный уровень обучения, что скажется на их рейтинге (успеваемости). Разработанные тестовые задания по каждому модулю позволяют сократить до минимума аудиторную нагрузку на преподавателя и дать возможность выставить оценки по каждому блоку изучаемого курса. Это позволит студентам не только самостоятельно определять уровень своей подготовки, но и вносить коррективы в итоговую успеваемость, путем повторной сдачи блока или блоков, по которым были получены низкие баллы.

На втором этапе планируется внедрить модульно-рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, основными целями которой являются:

- стимулирование повседневной систематической работы студентов;
- снижение роли случайных факторов при сдаче экзаменов и/или зачетов;
- равномерное распределение учебной нагрузки студентов и преподавателей в течение семестра;
- повышения уровня знаний студентов.

На факультете разработана методика организации модульно-рейтинговой системы обучения, в рамках которой определены задачи, которые должны решать деканат, кафедры, преподаватели, кураторы и студенты.

Предусмотрены три варианта:

Вариант 1. Итоговая оценка по дисциплине является интегральным показателем, формируемым на основе оценки знаний студента в ходе текущего контроля.

Вариант 2. В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего и итогового контроля на курсовых экзаменах и/или зачетах.

Вариант 3. Рейтинговая технология оценивания результатов обучения студентов по каждой дисциплине в этом случае основана на суммировании и учете накапливаемых баллов по результатам *входного контроля* (входной рейтинг). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент на входном контроле, составляет не более 10 % от общего рейтинга дисциплины. За выполнение учебных поручений (*текущий*

рейтинг-контроль). За результаты выполнения контрольно-тестовых (проверочных) заданий (*рубежный рейтинг-контроль*) по освоенному материалу каждого дисциплинарного модуля в период изучения дисциплины.

Итоговая аттестация проводится деканатом после окончания сессии на основании зачетно-экзаменационных ведомостей, представленных преподавателями дисциплин и сведений о социально-культурной деятельности студентов, представленных кураторами групп. Полученные данные вносятся в компьютер для определения семестрового учебного и общего рейтинга студентов, позволяющего судить об их успехах в учебе, а также в научной и социокультурной деятельности. Эти данные служат основанием для применения льгот, поощрений и взысканий, находящихся в компетенции деканата, вплоть до отчисления из вуза.

Таким образом, модульно-рейтинговая система оценки знаний студента является качественно новым уровнем обучения на факультете, в основе ее лежит непрерывная индивидуальная работа с каждым студентом в течение всего семестра. Переход на такую систему требует разработки соответствующего программного обеспечения, его отладку и внедрение в учебный процесс, организации обучения преподавателей и сотрудников методике модульно-рейтингового обучения.

Резюмируя, можно заключить, что модульный подход уже сегодня может достаточно широко и в различных комбинациях внедряться в учебно-воспитательную практику вузов с учетом их специфики и научно-методических предпочтений. Важную иницирующую роль в этом отношении призваны сыграть кафедры и профессорско-преподавательский состав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотухин, Ю.П. Рейтинговая система: конструирование и практика применения / Ю.П. Золотухин, И.Б. Кряквина // Высшая школа. – 2003. – № 6. – С. 13-16. \\\
2. Масло, И.М., Гридюшко А.И., Сафаев Е.И. Автоматизированная рейтинговая система контроля учебной деятельности студентов / И.М. Масло, А.И. Гридюшко, Е.И. Сафаев // Высшая школа. – 2004. – № 2. – С. 29-32.
3. Ермаковец, Г.В. Расчет и анализ рейтинговой оценки при дистанционном модульно-рейтинговом обучении / Г.В. Ермаковец // Информатизация образования. – 2004. – № 3. – С. 68-74.
4. Ветрова, А.А. Рейтинговая методика в основе мониторинга и управления качеством образования / А.А. Ветрова, Р.В. Музыченко // Профессиональное образование. – 2005. – № 11. – С. 6-7.

5. Кайнова, С.А. Технология профессионального обучения с использованием модулей трудовых навыков / С.А. Кайнова // Профессиональное образование. – 2005. – № 7. – С. 5-6.

УДК 621.762.4

Игнаткович И.В., Славинская О.В.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

*Белорусский национальный технический университет, ГУО
«Республиканский институт повышения квалификации и переподготовки
работников Министерства труда и социальной защиты Республики
Беларусь», г. Минск, Республика Беларусь*

Развитие системы образования ориентировано на обеспечение качества подготовки выпускников всех его уровней. Одним из путей решения этой задачи, на наш взгляд, является эффективное использование средств обучения.

Применение средств обучения в процессе подготовки имеет первостепенное значение, поскольку без них не может быть обеспечено успешное усвоение обучающимися общеобразовательных и профессиональных знаний, эффективное формирование у них практических умений и навыков.

Организация процесса обучения в различных типах учреждений образования характеризуется использованием педагогами различных средств обучения. Использование средств обучения на занятиях делает процесс получения знаний более увлекательным, усиливает мотивацию к освоению новой области знаний, значительно сокращает время на обучение, способствует лучшему запоминанию материала.

Под эффективным использованием средств обучения в учебном процессе мы понимаем, во-первых, их грамотный подбор или создание, во-вторых, – системное использование в соответствии с другими компонентами педагогической системы; в-третьих, – преемственное введение в учебный процесс, предполагающее их рассмотрение в рамках отдельных средств, комплектов, комплексов, закрытых дидактических систем и т.п.

В настоящее время в учреждениях образования находят широкое применение различные виды средств обучения. Их большое разнообразие определяет различие во взглядах ученых и педагогов-практиков на вопросы: что понимать под средствами обучения, и какими они должны быть.

Ответ на эти вопросы можно найти, проанализировав генезис средств обучения, определив комплекс условий, влияющих на их развитие и использование в современных условиях.

Для выявления тенденций развития средств обучения нами проведен контент-анализ научных и периодических изданий за последние 50 лет. Нами установлено, что период 60-80 годов XX века характеризуется проведением различных научных исследований и значительным количеством публикаций по вопросам оснащения учебного процесса [1, 3, 4]. В это время появились графопроекторы, которые позволяли применять для обучения транспаранты, динамические модели, демонстрировать физические и химические опыты на экран.

В 70-е годы в педагогических изданиях предметом обсуждения стало учебное телевидение [2, 15, 17]. Но со временем интерес к нему пропал. По мнению ученых, причина была в том, что обучаемые значительно хуже реагировали на опыт, показанный по телевидению, чем на тот же опыт, который они наблюдали реально.

В конце 70-х годов в периодической печати, в том числе и на страницах ежегодного теоретического сборника «Проблемы школьного учебника» появляются публикации (Д.Д. Зуева, С.Г. Шаповаленко и др.) по научному обоснованию, разработке и созданию учебно-методических комплексов (УМК). Авторами статей предлагались различные варианты по созданию, внедрению и методике применения УМК [6, 15, 17], основанные на различных принципах и подходах к средствам обучения, их систематизации, вариативности и т.п.

В период 70-90-х годов В.П. Беспалько, Т.С. Назарова, Л.П. Прессман, В.И. Сопин и другие исследовали новые направления оснащения процесса обучения техническими средствами и учебным оборудованием. Этому способствовало интенсивное развитие техники и технологий.

В 80-90-е годы в систему образования активно внедрялась компьютерная техника. В образовательных учреждениях появились персональные компьютеры. Началась работа по выявлению дидактических возможностей компьютерной техники в педагогической практике [2, 5, 16].

В настоящее время особое значение приобретают средства обучения нового поколения – электронные. В Республике Беларусь подготовлена отраслевая программа по созданию электронных средств обучения для системы образования Республики Беларусь на 2007-2010 гг. «Электронный учебник». Но электронные средства обучения, несмотря на неоспоримые достоинства, имеют ряд недостатков, и не могут, и не должны полностью заменять традиционные.

Мы полагаем, что дидактическая система, выстраиваемая педагогом для изучения дисциплины, должна содержать те средства и технологии их

реализации, которые: во-первых, доступны (педагогу и обучаемым); во-вторых, наиболее полно отражают содержание обучения; в-третьих, понятны обучаемым по уровню изложения материала; в-четвертых, не обременяют учебный процесс лишними пояснениями и технологиями для изучения; в-пятых, имеют информацию для развития или мотивируют обучаемых к ее получению; в-шестых, близки по использованию к технологиям, реализуемым по результатам обучения.

Исследователями сформулировано понятие «средства обучения», выделены их функции в образовательном процессе, принципы разработки и использования в учебном процессе. Однако существующие определения не достаточно четкие.

Н.М. Шахмаев [16] к средствам обучения относил материальные объекты педагогического труда (часть учебно-материальной базы), носители учебной информации, предназначенные для использования в учебно-воспитательном процессе.

Т.С. Назарова и Е.С. Полат [10] рассматривают средства обучения как «материальные объекты и предметы естественной природы, а также искусственно созданные человеком, используемые в учебно-воспитательном процессе в качестве носителей учебной информации и инструмента деятельности педагога и учащихся для достижения поставленных целей обучения, воспитания и развития ... И будучи компонентом учебного процесса, средства обучения оказывают большое влияние на все другие его компоненты — цели, содержание, формы, методы [10, с. 177]».

Д.Д. Зуев определяет средства обучения, как учебный комплекс представляющий собой «систему дидактических средств обучения по конкретному предмету (при ведущей роли учебника), созданную в целях наиболее полной реализации воспитательных и образовательных задач [6, с. 46]».

П.И. Пидкасистый [11] понимает под средством обучения материальный или идеальный объект, который используется педагогом и учащимся для усвоения знаний. Причем, к материальным средствам он относит учебные пособия, учебники, дидактические материалы, средства наглядности и т.п., а к идеальным средствам обучения — системы знаков, организующе-координирующую деятельность преподавателя, методы и формы организации учебной деятельности, уровень квалификации педагога.

В.А. Скаун под средствами обучения подразумевает систему учебно-методического обучения образовательного процесса т.е. «планирование, разработку и создание оптимального комплекса учебно-методической документации и дидактических средств обучения, необходимых для полного и качественного обучения учащихся в рамках времени и

содержания, определяемых государственным стандартом и соответствующей образовательной программой [12, с. 18]».

По нашему мнению, наиболее полно средства обучения определены коллективом авторов под руководством М.В.Ильина [9], некоторыми другими современными учеными-педагогами, как объекты и процессы, которые служат источником учебной информации и инструментами для усвоения содержания учебного материала, развития и воспитания обучаемых. Большинство ученых используют термин «средства обучения» для определения совокупности средств, необходимых для эффективности осуществления учебного процесса (средства в широком смысле) и как одна из составляющих комплекса средств учебно-методического обучения обеспечения (средства в узком смысле).

Основные тенденции развития средств обучения заключаются в:

- комплектности средств обучения, что приведет к сокращению номенклатуры состава УМК;
- ориентации на современные информационные технологии, которые позволят подготовить обучаемых к условиям современной трудовой деятельности, на основе достижений науки и техники;
- расширении функциональных возможностей средств обучения;
- комплексности и системности средств обучения;
- создании систем средств обучения в рамках информационно-образовательных сред.

Последние тенденции, по-нашему мнению, приведут к более четкой систематизации, комплексированию средств обучения, что позволит педагогу наиболее эффективно их использовать по типовому или вариативному алгоритму. Этому способствует создание, исследование, развитие и интерпретация различных сред в системе образования: образовательной, информационной, информационно-образовательной, воспитательной и других.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский, С.И. Кинофильмы и диафильмы в учебных заведениях профессионального образования / С.И. Архангельский, Б.В. Кубеев. – М.: Профтехиздат, 1962. – 100 с.
2. Беспалько, В.П. Программированное обучение: Дидактические основы / В.П. Беспалько – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
3. Глушкова, Е.К. Гигиеническая характеристика детских диапозитивных фильмов и условия их показа: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Е.К. Глушкова; Академия пед. наук РСФСР. – М., 1959. – 12 с.

4. Дидактические основы применения экранно-звуковых средств в школе / Л.П. Прессман [и др.] ; под общ. ред. Л.П. Прессмана. – М., 1987.
5. Ершов, А.П. Школьная информатика в СССР: от грамотности к культуре / А.П. Ершов // Информатика и компьютерная грамотность. – 1988 – № 4. – С. 6-22.
6. Зуев, Д.Д. Школьный учебник / Д.Д. Зуев. – М.: Педагогика, 1983 – 240 с.
7. Игнаткович, И.В. Современный учебник профессиональной школы / И.В. Игнаткович // Столичное образование сегодня. – 2007. – № 4.
8. Кузнецов, А.А. Развитие методической системы обучения информатике в средней школе.: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02 / А.А. Кузнецов; Акад. Пед наук, НИИ содержания и методов образования. – М., 1989 – 47 с.
9. Методика и разработка учебно-методического комплекса по одной учебной специальности профессионально-технического образования: Часть 39 – В 3-х книгах // Теоретическое обоснование, проектирование отраслевых образовательных стандартов, профессионально-квалификационных характеристик, типовых учебных программ, учебно-методического комплекса для профессионально технического образования: отчет о НИР (заключ.) / РИПО рук. темы М.В Ильин., (отв. исполнитель части 39 Славинская О.В.) – Мн., 2003. – ГР № 20031803.
10. Назарова, Т.С. Средства обучения: технология создания и использования / Т.С. Назарова, Е.С. Полат; под ред. Т.С. Назаровой. – М.: Изд-во УРАО, 1998. – 204 с.
11. Педагогика: учеб. пособие для вузов / П.И. Пидкасистый [и др.]; под общ. ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Педагогическое общество России, 2008. – 563 с.
12. Скакун, В.А. Преподавание курса «Организация и методика производственного обучения» / В.А. Скакун. – М.: Высшая школа, 1984. – 168 с.
13. Степанов, А.А. Психологические основы применения телевидения в обучении: автореф. дис. ... д-ра. психол. наук: 19.00.07 / А.А. Степанов; Ленингр. Государственный педагогический ин-т. – Л., 1973. – 33 с.
14. Шаповаленко, С.Г. Вопросы теории и практики создания и использования систем средств обучения / С.Г. Шаповаленко. – М.: Высшая школа, 1973. – 106 с.
15. Шаповаленко, С.Г. Учебник в системе средств обучения / С.Г. Шаповаленко // Проблемы школьного учебника: сб. ст. – М.: Просвещение, 1976. – Вып. 4: Учебник в системе средств обучения. – С.37-50.

16. Шахмаев, Н. М. Дидактические проблемы применения технических средств обучения в средней школе / Н.М. Шахмаев. – М.: Высшая школа, 1973. – 98 с.

17. Штрицель, Х. О взаимодействии школьных учебников с другими средствами обучения / Х. Штрицель, В. Айзентух // Проблемы школьного учебника: Сб. ст. – М.: Просвещение, 1976. – Вып. 4: Учебник в системе средств обучения. – С.51-70.

УДК 621.762.4

Игнаткович И.В., Славинская О.В.

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

*Белорусский национальный технический университет, ГУО
«Республиканский институт повышения квалификации и переподготовки
работников Министерства труда и социальной защиты Республики
Беларусь», г. Минск, Республика Беларусь*

Состояние современного образования и тенденции развития общества требуют новых подходов к развитию образовательной среды.

По мнению исследователей Е.А. Ракитиной и В.Ю. Лысковой [7] понятие «среда» определяется как система условий, обеспечивающие развитие человека. Человек включен в систему и активно взаимодействует со всеми компонентами.

В педагогике среда как фактор развития личности рассматривалась еще в работах Л.С. Выготского и Я.А. Каменского, которые полагали, что воспитание и возможности проявления наследственности во многом зависят от среды. Они доказывали, что создавая благоприятное внешнее окружение человека, можно создать необходимые условия для его эффективного совершенствования (обучения, воспитания, развития).

В материалах современных исследований встречаются такие термины, как «информационно-предметная среда» (И.В. Роберт), «информационно-педагогическая среда» (А.В. Хуторской), «культурная среда» (Н.Б. Крылова), «воспитательная среда» (В.И. Шульгин), «образовательная среда» (В.А. Петровский) и др. Однако большинство исследований посвящено информационно-образовательной среде.

Понятие «информационно-образовательная среда» включает в себя две составляющие – «информационная среда» и «образовательная среда».

Впервые проблемы информационной среды стали разрабатываться Ю.А. Шрейдером [11] в 70-х годах XX века. Он рассматривал информационную среду как мир информации вокруг человека и мир его информационной деятельности. Согласно его выводам, одной из особенностей информационной среды является то, что она предоставляет

человеку возможность получения необходимых данных, сведений, гипотез, теорий (информационная), развивает умение получать информацию и преобразовывать ее через процесс обучения, который сама же частично и программирует (образовательная).

Г.Н. Петровский [10] отмечает, что сто лет назад внутренняя информационная среда любой педагогической системы формировалась, в основном, двумя субъектами — педагогом и окружающими учащегося одноклассниками. Из внешней информационной среды в педагогическую систему проникало только небольшое количество педагогически значимой информации.

Е.С. Полат [9] выделяет уровни формирования информационной среды и указывает, что информационная среда учебной деятельности формируется:

- учителем (он определяет содержание программы курса, выбор учебной литературы, методы преподавания, стиль общения и т.д.);

- педагогическим коллективом учреждения образования (он определяет общие требования к учащимся, сохраняемые традиции данного учреждения и пр.);

- государством как общественным институтом (оно определяет материальное обеспечение образования в целом, социальный заказ на формирование той или иной системы знаний и взглядов).

- факторами внешней среды (развитие образования происходит под воздействием факторов, к которым относится информатизация образования, создание инфраструктуры телекоммуникаций и информационных взаимодействий).

По мнению С.Л. Мякишева информационная среда учебной деятельности обладает такими особенностями, как:

- 1) существенное преобладание информационных процессов над материальными;

- 2) преобладание человеческого фактора по сравнению с другими;

- 3) высокая инерционность процессов.

Современная информационная среда характеризуется оперативностью и полнотой поиска информации, интеллектуализацией деятельности.

Вторая составляющая понятия «информационно-образовательная среда» – образовательная среда – понятие более узкое. Под образовательной средой чаще всего понимается функционирование конкретного учреждения образования (В.А. Козырев, И.К. Шалаев, А.А. Веряев). Образовательная среда составляет совокупность факторов: материальных, пространственно-предметных, социальных. Все данные факторы взаимосвязаны и дополняют друг друга, влияют на каждого субъекта образовательной среды.

Философские аспекты понятия «образовательная среда», приемы и технологии ее проектирования разрабатывались В.А. Петровским, Н.Б. Крыловой, М.М. Князевой, В.А. Ясвиным и др.

В.А. Ясвин [12] под образовательной средой понимает систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении.

По мнению Н.Б. Крыловой [6] образовательная среда складывается из взаимодействия новых образовательных комплексов, инновационных и традиционных моделей и обучающих систем, интегрированных учебных программ, высокотехнологичных средств обучения, экспериментального учебного материала.

Существует многообразие подходов и к определению понятия «информационно-образовательная среда».

О.А. Ильченко [4] под информационно-образовательной средой понимает системно организованную совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанного с человеком как субъектом образовательного процесса.

Е.К. Марченко [8] понимает под информационно-образовательной средой системно организованную совокупность образовательных учреждений и органов управления, банков данных, локальных и глобальных информационных сетей, книжных фондов библиотек, система их предметно-тематической, функциональной и территориальной адресации и нормативных документов, а так же совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, реализующих образовательную деятельность.

Анализ определений информационно-образовательной среды позволяет нам сделать вывод, что это совокупность различных подсистем: информационных, технических и учебно-методических, обеспечивающих учебный процесс, также включающих участников образовательного процесса и систему взаимоотношений между ними.

Информационно-образовательная среда необходима для учреждений образования всех уровней, но вопрос о формировании ее для вуза наиболее актуален, так как именно вуз обеспечивает подготовку высококвалифицированных и конкурентоспособных кадров.

Исследуя информационно-образовательную среду вуза, ученые выделили различные ее особенности.

М.В. Киргинцев [5] под информационно-образовательной средой вуза понимает среду, включающую средства обучения, базирующиеся на новых информационных технологиях, информацию научного и учебного характера, способствующую формированию профессионально значимых

свойств личности будущего специалиста, как входящую в официально признанное и зафиксированное в виде учебных программ содержание обучения, так и дополнительную информацию дидактического характера.

А.Г. Абросимов [1] определяет информационно-образовательную среду вуза как интегрирующую среду информационно-образовательных ресурсов (электронные библиотеки, обучающие системы и программы), программно-технических и телекоммуникационных средств, правил ее поддержки, администрирования и использования. Информационно-образовательная среда обеспечивает едиными технологическими средствами информационную поддержку и организацию учебного процесса, организацию научных исследований, профессиональное консультирование обучающихся.

А.А. Андреев [2] считает, что информационно-образовательная среда вуза – это совокупность различных подсистем: информационных, технических и учебно-методических, обеспечивающих учебный процесс, а также участников образовательного процесса.

По нашему мнению, наиболее полно информационно-образовательная среда вуза определена И.Г. Захаровой [3] как система, аккумулирующая не только программно-методические, организационные и технические ресурсы, но и интеллектуальный, культурный потенциал вуза, содержательный и деятельностный компоненты, самих обучаемых и педагогов. Управление данной системой определяют целевые установки общества, обучаемых и педагогов.

Согласно Е.С. Полат структуру информационно-образовательной среды можно представить в виде пяти взаимосвязанных блоков: ценностно-целевого, программно-методического, информационного, коммуникационного, технологического. Ценностно-целевой блок включает совокупность целей и ценностей педагогического образования, которые могут быть значимы для достижения поставленной цели обучения и учения. Программно-методический – содержит необходимую информацию относительно возможных стратегий, форм и программ подготовки студентов. Информационный блок включает систему знаний и умений студента, составляющих основу его профессиональной деятельности. Коммуникационный – включает формы взаимодействия между участниками педагогического процесса. Технологический блок включает средства обучения, используемые в данной среде.

Проблема формирования информационно-образовательной среды подготовки педагога-инженера требует решения, так как подготавливаемые кадры должны соответствовать изменившимся потребностям рынка труда. Именно создание и использование в учебном процессе информационно-образовательной среды позволит повысить качество подготовки современных инженерных и педагогических кадров.

В рамках педагогического направления деятельности педагога-инженера изменения в профессиональной деятельности наиболее существенны, так как он несет ответственность за качество подготовки других специалистов, которых обучает.

При построении информационно-образовательной среды для подготовки педагога-инженера необходимо, на наш взгляд, уделить основное внимание средствам обучения с учетом основных тенденций их развития, а также формированию учебно-методических комплексов различного уровня (отдельного занятия, по дисциплине, по специальности, по группе близких специальностей как для отдельного вуза, так и в целом по республике, используя, конечно и мировой опыт).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абросимов, А.Г. Теоретические и практические основы создания информационно-образовательной среды вуза / А.Г. Абросимов. – Самара: Из-во Самар. гос. экон. акад., 2003. – 204 с.
2. Виды сред в образовании [Электронный ресурс] // Курс подготовки модераторов для системы дистанционного обучения. (Коллектив авторов Лаборатории ДО ИОСО РАО под рук. Е.С. Полат). Режим доступа: <http://courses.urfu.ac.ru/eng/u7-9.html>. – Дата доступа: 22.08.2008.
3. Захарова, И.Г. Информационные технологии для качественного и доступного образования / И.Г. Захарова // Педагогика. – 2002. – №1. – С.27–34.
4. Ильченко, О.А. Стандартизация новых образовательных технологий / О.А. Ильченко // Высшее образование в России. – 2006. – №4. – С.42-47.
5. Киргинцев, М.В. Формирование профессиональной компетентности специалистов в дидактических информационных средах [Электронный ресурс] / М.В. Киргинцев, С.А. Нечаев. Ставроп. гос.ун-т. 2004. Режим доступа: <http://conf.stav.ru/conf.asp?ReportId=211>. – Дата доступа: 17.07.2008.
6. Крылова, Н.Б. Культурология образования / Н.Б. Крылова – М.: Народное образование, 2000. – 272 с.
7. Лыскова, В.Ю. Информационные поля в учебной деятельности / В.Ю. Лыскова, Е.А. Ракитина // Информатика и образование. – 1999. - №1. – С.19-25.
8. Марченко, Е.К. Электронная библиотека как системообразующий модуль системы дистанционного образования / Е.К. Марченко // Дистанционное образование. – 1998. – №2. – С.34-38.

9. Назарова, Т.С. Средства обучения: технология создания и использования / Т.С. Назарова, Е.С. Полат; под ред. Т.С. Назаровой. – М.: Изд-во УРАО, 1998. – 204 с.
10. Петровский, Г.Н. Педагогические и образовательные технологии современной школы / Г.Н. Петровский. – Минск: НПО, 2003. – 360 с.
11. Шрейдер, Ю.А. Информационные процессы и информационная среда / Ю.А. Шрейдер // НТИ. Сер.2. – 1976. – № 1. – С. 3–6.
12. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.

УДК 378–37.0:001

Казаручик Г.Н.

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь*

The problem of the usage of modern educational methods (techniques) in the pedagogical process of Higher Educational Establishments is given in this report. The author pays special attention to the necessity of the transformation of the educational process from “the paradigm of teaching” to “the paradigm of learning” which will be based the self-studying of students. Active methods of teaching as alternative methods to traditional ones are offered as possible and can be used with the students of pedagogical specialties. The author reveals the potential and the forces of the training discussion. The advantages and specific features of discussion as an independent method and as a part of alter active methods of teaching are given in the conclusion.

Педагогическое образование как система профессионального развития педагога складывается не только из того, какие знания студент получает в процессе обучения, но и из того, как это происходит, как это организовано, какие условия развития созданы. Такой подход требует смены образовательных парадигм. А именно перехода от «парадигмы преподавания» к «парадигме учения» (Л.Г. Кирилук [4]). Роль высшего или среднего специального учебного заведения должна состоять не только в обучении, а скорее в том, чтобы произвести учение каждого студента за счет его самостоятельной активности, используя любые наиболее подходящее для этого средства.

В «парадигме преподавания» учебное заведение ставит своей целью передать знания от преподавателей к студентам. Вузы разрабатывают учебные курсы, программы и стараются поддержать преподавание на высоком уровне, главным образом за счет обеспечения того, что преподаватели в курсе последних открытий в соответствующей области знания. Если появляется новая область знания, появляется новый курс.

В «парадигме учения» цель преподавательской деятельности состоит не в трансляции знаний, а в создании среды и формировании опыта, которые помогут студентам самостоятельно открыть и добыть знания для себя, сделать студентов членами сообщества ученых, делающих открытия и предлагающих решения проблем. В «парадигме учения» важно как улучшение качества преподавания, так и постоянное повышение качества учебы каждого студента. Таким образом, преподавательская деятельность состоит не в предъявлении студентам массива содержания, а в создании условий, в которых студенты смогут не только взять эти содержания, но и понять, применить и оценить их.

Переход от «парадигмы преподавания» к «парадигме учения» не может быть мгновенным. Это процесс постепенных изменений и экспериментов, в ходе которого должны быть изменены многие организационные моменты. Вместе с тем, современный преподаватель вуза обязан владеть и применять адекватные для учебной ситуации педагогические знания и умения: выстраивание коммуникации, удерживание цели курса, выбор эффективных методов инструментирования, обеспечение возможности для практики и обратной связи, разнообразия активностей студентов.

Целью педагогической подготовки студентов является «развитие их субъектности в профессиональной деятельности, в образовании» (С.С. Кашлев [3, с. 5]). Стать субъектом определенной деятельности – значит освоить эту деятельность, овладеть ею, быть способным к ее осуществлению и творческому преобразованию. Развитие субъектности педагога (самостоятельной творческой личности, способной адаптироваться в любой образовательной ситуации и конструктивно преобразовывать ее) в рамках новой образовательной парадигмы требует от преподавателя использования таких технологий в работе со студентами, которые бы обеспечивали переход процесса обучения к процессу учения. В качестве таких технологий выступают активные методы обучения студентов.

Применение активных методов обучения учащихся, студентов в настоящее время уже имеет свою историю, а возможность их эффективного использования доказана и не подвергается сомнению. Теоретический аспект и опыт применения активных методов обучения студентов представлен в работах Е.К. Григальчика, Д.И. Губаревича, И.И.

Губаревич, С.В. Петрусева [1], А.И. Жука, Н.Н. Кошель [2], С.С. Кашлева [3] и других авторов. Использование этих методов в учебном процессе со студентами педагогических специальностей объясняется еще и тем, что выстраиваемое нами педагогическое взаимодействие выступает для будущих учителей, воспитателей определяющим компонентом содержания их профессиональной деятельности. Поэтому нам необходимо не только учитывать способности, отношения, жизненные ценности студентов, но и переместить образовательный процесс из иерархического уровня (преподаватель – студент) в горизонтальный (партнер – партнер). Демократичность этого уровня позволяет вовлекать обучающегося в активное взаимодействие и позволяет ему или ей думать самостоятельно.

Большой образовательный потенциал для решения педагогических проблем содержит учебная дискуссия, которая является основой для реализации многих активных методов («Принятие решения», «Мозговой штурм» [1], «Круглый стол», «Аквариум» [3] и других), а также может использоваться преподавателем как самостоятельный метод. Главными чертами учебной дискуссии является то, что она представляет собой целенаправленный и упорядоченный обмен идеями, суждениями, мнениями в группе для решения проблемы, причем все участники – каждый по своему – участвуют в организации этого обмена. Целенаправленность дискуссии – это не подчинение ее задачам, которые важны только преподавателю, но ясная для каждого студента устремленность к поиску нового знания-ориентира (для последующей самостоятельной работы).

Взаимодействие в учебной дискуссии строится не просто на поочередных высказываниях, вопросах и ответах, но на содержательно направленной самоорганизации участников – то есть обращении студентов друг к другу и к преподавателю для углубленного и разностороннего обсуждения самих идей, точек зрения, проблемы. Сущностной чертой учебной дискуссии является диалогическая позиция педагога, которая реализуется в предпринимаемых им специальных организационных усилиях, задает тон обсуждению, соблюдению его правил всеми участниками.

Если на первых порах использования учебной дискуссии усилия педагогов сосредоточены на формировании дискуссионных процедур, то впоследствии в центре внимания педагога оказывается не только выявление различных точек зрения, позиций, способов аргументации, их соотношение и составление более объемного и многопланового видения явлений, но также сопоставление интерпретаций сложных явлений, выход за пределы непосредственно данной ситуации, поиск личностных смыслов. Чем больше студенты приучаются мыслить, исходя из контрастных сопоставлений, тем значительнее становится их творческий потенциал.

Обзорные исследования по использованию дискуссии в различных условиях обучения свидетельствуют о том, что она уступает изложению по эффективности передачи информации, но высокоэффективна для закрепления сведений, творческого осмысления изученного материала и формирования ценностных ориентаций. Среди факторов углубленного усвоения материала в ходе дискуссии исследователи называют следующие: а) ознакомление каждого участника в ходе обсуждения с теми сведениями, которые есть у других участников (обмен информацией); б) поощрение разных подходов к –одному и тому же предмету или явлению; в) сосуществование различных, несовпадающих мнений и предположений об обсуждаемом предмете; г) возможность критиковать и отвергать любое из высказываемых мнений; д) побуждение участников к поиску группового соглашения в виде общего мнения или решения [1, 2].

В педагогической практике могут использоваться разные формы организации дискуссии:

– «круглый стол» – беседа, в которой участвует небольшая группа студентов (5-7 человек), во время которой происходит обмен мнениями как между ними, так и с «аудиторией» (остальной частью группы);

– «форум» – обсуждение, в ходе которого избранная заранее экспертная группа студентов (5-7 человек), вступает в обмен мнениями с «аудиторией» (группой студентов);

– «симпозиум» – более формализованное по сравнению с предыдущим обсуждение, в ходе которого участники выступают с сообщениями, представляющими их точки зрения, после чего отвечают на вопросы «аудитории»;

– «дебаты» – обсуждение, где две или более группы студентов готовят и представляют аргументы по вопросу с заранее заданных позиций, которые не обязательно должны соответствовать их собственным мнениям. Дебаты развивают логическое мышление, навыки выслушивать и высказывать мнение, помогают понять предмет;

– «аквариумная дискуссия» – обсуждение учебного материала, содержание которого связано с противоречивыми подходами, конфликтами, разногласиями. Проблема обсуждается сначала в студенческих микрогруппах (5-6 человек), затем представители групп представляют позицию группы «аудитории». «Аквариумное» обсуждение проблемы между представителями групп заканчивается либо по истечении заранее установленного времени, либо после достижения решения. После такого обсуждения проводится его критический разбор всей группой.

В «аквариумной дискуссии» делается упор на сам процесс представления точки зрения, ее аргументации. Включенность всех участников достигается участием каждого в начальном групповом обсуждении, после чего группа заинтересованно следит за работой и

поддерживает связь со своими представителями. В поле зрения всей группы находятся всего 5-6 студентов, что позволяет сосредоточить внимание на основных позициях. Последующее обсуждение дает возможность выделить как содержательные, так и процедурные моменты дискуссии. «Аквариумная дискуссия» не только усиливает включенность студентов в групповое обсуждение проблем, развивает навыки участия в групповой работе, совместном принятии решений, но и дает возможность проанализировать ход взаимодействия участников на межличностном уровне. Педагогическая ценность дискуссии также возрастает, если помимо предметного содержания специально осмысливается и сам процесс обсуждения.

Использование учебной дискуссии как самостоятельного метода и как составной части многих активных методов позволило выявить ряд ее преимуществ и особенностей:

- возможность саморазвития, самоустремленности и уважения студентов;
- активизация участников для определения того, что они сами хотят знать и на самостоятельный поиск информации;
- активное вовлечение участников в самообучение и сведение к минимуму пассивного получения информации;
- создание демократичной учебной обстановки сотрудничества;
- уважение к опыту участников и понимание различных точек зрения;
- поощрение ответов, анализа и критического осмысления;
- поощрение субъективных и эмоциональных ответов, как и познавательного обучения;
- возможность изменения поведения и отношения студентов к изучаемому материалу;
- создание ситуации риска и возможности допущения ошибок в период обучения;
- заострение внимания на приобретении навыков практического применения материала, полученного в ходе обсуждения проблемы.

Таким образом, активные методы обучения являются важной составляющей содержательного и технологического компонентов процесса развития субъектности педагога в профессиональном образовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григальчик, Е.К.. Обучаем иначе: Стратегия активного обучения в школе / Е.К. Григальчик [и др.]. – Минск: Красико-Принт, 2001. – 128 с.

2. Жук, А.И., Активные методы обучения в системе повышения квалификации педагогов: учеб.-метод. Пособие / А.И. Жук, Н.Н. Кошель. – Минск: Прописи, 2003. – 173 с.
3. Кашлев, С.С. Интерактивные методы обучения педагогике: учеб. пособие / С.С. Кашлев. – Минск: Вышэйшая школа, 2004. – 176 с.
4. Кирилук, Л.Г. Изменение деятельности преподавателя вуза: необходимость и реалии / Кирилук Л.Г. // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению. – Минск: Прописи, 2002. – С. 80 – 82.

УДК 372.851

Калавур М.А.

ІНФАРМАЦЫЙНЫЯ ТЭХНАЛОГІЎ І МЕТОДЫЦЫ ВЫКЛАДАННЯ МАТЭМАТЫКІ

*Брэсцкі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.С. Пушкіна, г. Брэст,
Рэспубліка Беларусь*

The article is devoted to the questions of the application of information technologies in the educational process. The author shows the requirements to multimedia presentations for school lessons of mathematics.

The article also discusses the practice of training students to application of information technologies in teaching mathematics to pupils.

У наш час адбываецца працэс укаранення інфармацыйных тэхналогій у навучальны працэс. Для эфектыўнага прымянення інфармацыйных тэхналогій неабходна развіваць педагагічную кампетэнтнасць будучых педагогаў. Сярод характарыстык педагагічнай кампетэнтнасці ў галіне інфармацыйных тэхналогій выдзяляюць наступныя:

- здольнасць да ацэнкі і інтэграцыі вопыта дзейнасці ў сучасным інфаасяроддзі;
- імкненне да развіцця асабістых творчых якасцяў;
- наяўнасць высокага ўзроўня агульнай камунікатыўнай культуры;
- наяўнасць тэрэтычных уяўленняў і вопыта арганізацыі інфармацыйнага ўзаемадзеяння;
- наяўнасць патрэбы ў самарэфлексіі;
- засваенне культуры атрымання, адбору, захавання, узнаўлення, пераўтварэння спосабаў прадстаўлення, перадачы і інтэграцыі інфармацыі.

Пад інфармацыйнымі тэхналогіямі навучання разумеюць сукупнасць электронных сродкаў і спосабаў іх функцыявання, якія выкарыстоўваюцца для рэалізацыі навучальнай дзейнасці. Сярод электронных сродкаў

выдзяляюць апаратныя, праграмныя і інфармацыйныя кампаненты. Для правільнага выкарыстання гэтых кампанентаў павінна распрацоўвацца метадычнае забеспячэнне інфармацыйных тэхналогій навучання.

Будучыя настаўнікі павінны ўмець і навучыць школьнікаў працаваць з тэкстам, ствараць графічныя аб'екты і базы дадзеных, выкарыстоўваць электронныя табліцы, ведаць новыя спосабы збору інфармацыі і ўмець карыстацца імі. Будучыя педагогі павінны ўмець прымяняць інфармацыйныя тэхналогіі для павышэння матывацыі вучэння і стымуляцыі пазнавальнага інтарэса, для павышэння кругагляда і эфектыўнасці самастойнай працы школьнікаў.

У літаратуры выдзяляюць наступныя інфармацыйныя тэхналогіі:

- кампутарныя навучальныя праграмы, якія ўключаюць у сябе электронныя падручнікі, трэнажоры, цыотары, лабараторныя практыкумы, тэставыя сістэмы;

- навучальныя сістэмы на базе мультымедыя-тэхналогій, якія пабудаваны з выкарыстаннем асабістых кампутараў, відэатэхнікі, накапляльнікаў на аптычных дысках;

- інтэлектуальныя і навучальныя экспертныя сістэмы, якія выкарыстоўваюцца ў розных прадметных галінах;

- размеркаваныя базы дадзеных па галінам ведаў;

- сродкі тэлекамунікацыі, якія ўключаюць у сябе электронную пошту, тэлеканферэнцыі, лакальныя і рэгіянальныя сеткі сувязі, сеткі абмену дадзенымі і г.д.;

- электронныя бібліятэкі, размеркаваныя і цэнтралізаваныя выдавецкія сістэмы.

У наш час выкарыстоўваюцца прэзентацыі на ўроках матэматыкі. Таму студэнтаў трэба вучыць правільнаму карыстанню такім сродкам навучання. Можна вылучыць некалькі патрабаванняў да прэзентацый.

1. Прэзентацыя не павінна замяняць звычайныя сродкі навучання. Звычайна прэзентацыя зводзіцца да вываду на экран тэкставай інфармацыі, якую можна пачытаць з друкаваных сродкаў навучання.

2. Выкарыстанне прэзентацыі павінна быць строга прадумана: вызначана мэта выкарыстання, месца выкарыстання, час выкарыстання, мэтазгоднасць выкарыстання.

3. Якасць прэзентацыі не павінна быць дрэннай, таму што ў вучняў губляецца цікавасць да вывучэння матэматычных аб'ектаў, якія задзейнічаны ў прэзентацыі.

4. Закон выбіральнасці ўспрымання праяўляецца ў тым, што ў кожны дадзены момант часу з усёй разнастайнасці аб'ектаў, якія дзейнічаюць на нашыя органы адчуванняў, мы можам успрымаць і лепш усведамляць толькі адзін або невялікую групу іх. Яны складаюць фігуру нашага ўспрымання. Аб'екты, якія ў той жа час дрэнна ўсведамляюцца або нават

зусім не ўсведамляюцца, утвараюць фон успрымання. Выкарыстанне ў прэзентацыі гукавых і колеравых эфектаў не павінна адцягваць увагу ад галоўнага матэрыялу. Дадатковыя эфекты павінны рабіць фігурай успрымання галоўны матэрыял, а другарадны матэрыял аддзяляць у якасці фона ўспрымання.

5. Істотна аказвае ўплыў на ўспрыманняе закон кантрасту. Ён заключаецца ў тым, што адначасовае або паслядоўнае ўспрыманняе процілеглых па зместу аб'ектаў прыводзіць да значнага ўзмацнення ўспрымання таго і другога. Таму ў прэзентацыі трэба выкарыстоўваць матэматычныя аб'екты, процілеглыя па зместу.

6. Закон залежнасці ўспрымання цэлага ад яго частак, якія выдзяляюцца ў цэлым у якасці фігуры ўспрымання, патрабуе даваць у прэзентацыі больш ведаў па галоўных, істотных прыметах вивучаемага матэрыялу.

7. Пры выкарыстанні прэзентацый трэба ўлічваць закон аперцэпцыі, які праяўляецца ў тым, што вучні ўспрымаюць рэчаіснасць праз прызму сваіх ведаў. Таму пры падрыхтоўцы прэзентацыі настаўнік павінен адштурхоўвацца ад ведаў вучняў, зыходзячы з гэтых ведаў, падводзіць да новых ведаў. Трэба ўлічваць прадстаўленні, ужо атрыманыя школьнікамі аб дадзеным матэматычным аб'екце, а таксама ўменні і навыкі прымянення ведаў аб матэматычных аб'ектах, на аснове якіх уводзяцца новыя веды.

8. Вельмі важна, каб вучні не толькі добра ўспрынялі дадзены матэрыял, але і запамнілі яго на ўроку. Псіхолагі ўстанавілі: чым сканцэнтраваней увага на аб'екце, чым актыўней яго ўспрыманняе і лепш разуменне, тым хутчэй і трывалей ведае аб гэтым аб'екце запамняцца. Адною з умоў прадуктыўнага запамінання школьнікамі вучэбнага матэрыялу з'яўляецца паўната яго ўспрымання. Таму матэматычныя аб'екты ў прэзентацыях павінны быць паказаны з розных бакоў.

Мультимедыйныя прэзентацыі павінны развіваць цікавасць да прадмета, забяспечваць нагляднасць, павышаць эфектыўнасць навучальнага працэса, развіваць прасторавыя ўяўленні, павялічваюць якасць ведаў.

Практыка навучання студэнтаў выкарыстанню інфармацыйных тэхналогій у навучальным працэсе складаецца з некалькіх этапаў.

1. На першым этапе выкладчык сам паказвае правілы выкарыстання інфармацыйных тэхналогій у працэсе правядзення лекцыйных, семінарскіх і лабараторных заняткаў.

2. На другім этапе студэнты на лабараторных занятках вучацца ствараць самастойна прэзентацыі для вивучэння некаторых матэматычных аб'ектаў. Абавязкова праводзіцца абмеркаванне прапанаваных прэзентацый з указаннем іх станоўчых і адмоўных бакоў.

3. На трэцім этапе студэнты прымяняюць прэзентацыі для адказаў на семінарскіх занятках па методыцы выкладання матэматыкі.

4. На чацвёртым этапе падрыхтаваныя прэзентацыі праходзяць практычную праверку: студэнты спрабуюць іх прымяніць у навучальным працэсе ў час педагагічнай практыкі.

5. На пятым этапе прэзентацыі прымяняюцца пры абароне курсавых работ па методыцы выкладання матэматыкі.

6. Сярод тэм курсавых прац па методыцы выкладання матэматыкі прапануюцца тэмы аб выкарыстанні інфармацыйных тэхналогій у школьным працэсе навучання.

7. Лепшым студэнтам прапануюцца тэмы дыпломных прац па методыцы выкарыстання інфармацыйных тэхналогій у навучанні школьнай матэматыцы.

8. Арганізуецца навукова-даследчая група, у якой зацікаўленыя студэнты праводзяць навуковыя даследаванні, на аснове якіх выступаюць з выкладамі на студэнцкіх навукова-практычных канферэнцыях.

9. Найбольш таленавітыя студэнты пішуць конкурсныя працы па методыцы выкладання матэматыкі.

Такім чынам, супрацоўніцтва выкладчыка і кампутара павышае якасць адукацыі, робіць вучэбны прадмет больш даступным для разумення, паляпшае якасць яго засваення, але і прад'яўляе больш высокія патрабаванні да ўзроўня падрыхтоўкі выкладчыка.

ЛІТАРАТУРА

1. Педагогические технологии: учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей ред. В.С. Кукушкина. – Серия «Педагогическое образование». – Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 336 с.

2. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат [и др.]; Под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 272 с.

УДК 378+621.001

Кирпич С.В.

АКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЫ

БНТУ, г. Минск, Беларусь

The paper contains some particular active learning approaches (participatory learning, action learning and case study) that are focused on (inter)active mechanism of learning based on learning cycle after David Kolb. The approaches were considered in continuing education and training

Key words: active learning, participatory learning, action learning, case study

1. Общие положения

Сегодня отмечается нарастание внимания и интереса различных специалистов к инновационным методам и средствам своей деятельности. Динамика преобразований в современном обществе отмечается во всех областях, причем инновационная сфера характеризуется наибольшей активностью и на этом основании требует более глубокого и тщательного исследования [1-11].

В образовательной сфере также наблюдается стремление к изучению инновационной проблематики, растет потребность в использовании активных методов обучения. В ответ на происходящие изменения в обществе должны развиваться и образовательные технологии, которые сегодня охватывают, наряду с познавательной и эмоционально-волевой сферами, еще и сферу компетентности, т. е. способность специалиста к взаимодействию с социумом и умению применять знания и навыки для формирования своего поведения в обществе. Суть проблемы состоит в том, что «студенты знают больше, чем умеют». Для её решения предлагаются методы, которые направлены на то, чтобы изменить соотношение «знание – умение» в пользу профессиональных компетенций.

Известен закон, который многократно подтверждается практикой: «Организация будет успешной тогда, когда темпы обучения работников будут поспевать за темпами изменений во внешней среде». Принято считать, что 20 % своих знаний (но не опыта) люди получают через обучение (школы, вузы и т. д.). Остальные 80 % знаний, а также свой опыт они приобретают на рабочем месте, общаясь с коллегами и т. п.

Образование является многоплановым механизмом, который превращает обучающегося в профессионала, что означает обеспечение перехода из пространства знаний, умений и навыков в пространство

тельности и «жизненных смыслов». Этот процесс был подробно изучен западными учеными, среди которых одним из первых был Дэвид Колб [3].

Современные стили обучения основываются на цикле обучения, который может быть представлен замкнутой схемой, включающей следующие этапы: **первый**: усвоение знаний (конкретный опыт), **второй**: рефлексия своего опыта (рефлексивное наблюдение); **третий**: анализ и осмысление опыта (абстрактная концептуализация); **четвертый**: приспособление полученного опыта к общей картине мира (активное экспериментирование). Такой активный (рефлексивный) подход к обучению включает ключевые вопросы: что мы делаем на занятиях, почему мы это делаем и как это может быть сделано наиболее эффективным образом. Обучающийся, приобретая опыт (1), затем рефлексивирует его (2), анализируя и пытаясь осмыслить его перед тем как приспособить к общей картине мира. Внешний мир дает обучающемуся ориентиры, теории и смыслы того как окружающий мир действует. Обучающийся формирует гипотезы (3) о том, как осуществляются взаимодействия в мире. Это приводит обучающегося к активному экспериментированию (4), к необходимости рефлексивировать полученный опыт (знания и навыки). Такой четырехэтапный цикл обучения повторяется многократно и дает обучающемуся дополнительные основания углублять свои знания и совершенствовать навыки чтобы применять их.

2. Партиципативное обучение

Партиципативное обучение (participatory learning) включает широкий ряд подходов к обучению, основной характеристикой которых являются разнообразные способы участия (participation) в обучении обеих сторон: преподавателя и обучающихся. В соответствии со своим названием данный подход основывается на важнейшем преимуществе механизма обучения – на участии обучающихся (в составе группы или команды) в процессе принятия и осуществления решений.

Преимущества достигаются за счет возможности осуществления креативного партнерства участников, что дает дополнительные возможности в деле решения жизненно важных проблем в организациях (общественных, государственных, коммерческих). Имеют место следующие преимущества партиципативного обучения: планы и действия осуществляются участниками более эффективно; деятельность группы (команды) осваивается быстрее и полнее ввиду эффекта участия; многообразие идей при обсуждении дает возможность сформировать более сильный пакет возможностей для дальнейшей деятельности группы (команды); интерактивное обсуждение креативных решений делает их более продуктивными, а группу (команду) – более подготовленной к жизненным реалиям.

Метод партиципативного обучения позволяет прежде всего активизировать учебный процесс для следующих целей: для задач планирования, для формирования исполнительских команд, для разработки стратегии, для формирования лидера, для достижения консенсуса в нерешённой до сих пор проблеме; для организационных трансформаций в организациях и т. п.

3. Обучение действием

Обучение действием возникло в ответ на потребность работников в усвоении новых видов деятельности на рабочем месте [1, 2]. Отцом метода «обучение действием» (*action learning*) является проф. Р. Реванс, который сформулировал принцип «не может быть действия без обучения и нет обучения без действия». Такое обучение стало способом эффективного решения важнейших задач компании (от мотивации персонала до развития нового направления в бизнесе). Одновременно стало возможным решение таких проблем, которые ранее казались «неподъемными». В данном случае не единичные эксперты с их опытом и знаниями, а сама корпоративная культура с элементами обучения и развития становится «ноу-хау» организации [1, 2]. Здесь начинают по-новому работать принципы обучения, принимая во внимание как академический, так и практический аспекты: обучение основано на действиях, что дает новый опыт для работника (даже если он уже знаком с материалом), ведь каждому человеку свойственны индивидуальные особенности в обучении, обучающиеся учатся друг у друга.

Назначение данного подхода состоит в том, чтобы преодолеть разрыв между тем, что «говорит» работник (или организация), и тем, что он (она) «делает»; другими словами, между знаниями сотрудников и их реальной деятельностью [2], т. е. обучение действием является обучением через деятельность обучающегося. При этом обучение происходит быстрее и его результаты формируют более глубокий опыт.

Обучение действием предполагает процесс решения работниками реальной задачи (или проекта) компании с использованием их личного опыта и опыта коллег. В организации создается достаточно простая организационная структура, которая расширяет возможности обучения на основе личного профессионального опыта участников и это ускоряет процесс их научения.

Обучение действием предполагает групповую работу сотрудников. Работа в команде начинается с установления правил и ознакомления с ними всех участников. Например, соблюдение конфиденциальности задачи (проблемы), равные права для всех участников, каждый участник должен быть выслушанным, следует избегать оценочных суждений, но оказывать поддержку, предлагать стимулы (например, вопрос является одним из

стимулов), соблюдение очередности выступлений участников, пунктуальность и т. п.

Работа в команде предполагает предоставление участникам времени для работы «в парах», обзор промежуточных решений, а также записи текущих «достижений» в процессе решения проблемы. Участники занятий задают уточняющие вопросы и с их помощью определяют способ научения, помогающий им прояснить, что нужно делать дальше и как это делать. Существует также ряд других «технологических секретов», которые делают данную методику особенно эффективной [1, 2].

Метод «обучение действием» дает возможность отказаться от старых, малоэффективных схем работы, позволяет обучающемуся увидеть новые возможности и составить план действий, нацеленный на развитие, что делает этот метод инновационным.

Каждый обучающийся знает, что после того, как им будет предпринят очередной шаг, команда его тщательно проанализирует. Таким образом, появляется возможность приобретения уникального опыта, когда в реальных условиях бухгалтер узнает о маркетинге, маркетолог – о производстве, производственник – о рекламе и т. д. Причем опыт приобретается непосредственно на рабочих местах [2].

Работа в команде уменьшает вероятность серьезной ошибки в работе каждого из участников. Этот подход сочетает в себе индивидуальную ответственность и опыт группового обсуждения. Повышается качество решения проблем, в частности тех, для которых, кажется, не имеется оптимальных решений [1, 2].

Преодолевая те или иные трудности, сотрудники видят реальные изменения в компании, начинают чувствовать себя частицей сплоченной команды, появляется стремление работать эффективнее.

Контекст обсуждаемых в данной работе вопросов можно дополнить формулировкой «закона» обучения, который представлен в работе [2] и суть которого состоит в том, что обучение есть функция двух типов знаний, а именно: а) программируемые знания, получаемые в рамках традиционной концепции образования (вуз, переподготовка, повышение квалификации) и б) знания, получаемые в виде ответов на вопросы, побуждающие нас к «действию» больше, чем к поиску ответов из нашего прошлого опыта, что позволяет создать собственные знания. При этом знания типа (а) остаются лишь фоном для обучения на основе (б) знаний.

Работа над реальными задачами или проектами существенно повышает мотивацию работников. Обучающиеся работают на внедрение результатов, а не только на планы и или рекомендации.

Обсуждаемый метод дает основания понять, что настоящее обучение происходит тогда, когда приходится решать реальные проблемы (т. е. те

задачи, которые предполагают результат решения), которые однако не являются очевидными в начале занятий.

4. Ситуационный подход (или «кейс-метод»)

Ситуационный подход к изучению учебного материала (метод *case study*) представляет собой метод изучения проблемных ситуаций в образовательных целях, включающий анализ исследовательской (либо учебной) проблемы, предоставление обучающемуся необходимой информации или учебного материала, а также возможностей для разрешения проблемы (задач) и презентации результатов решения. Такой подход способствует развитию умений анализировать ситуации, оценивать альтернативы, выбирать оптимальные варианты, составлять план по осуществлению задания, презентовать собственные суждения (проект) и реагировать на критику со стороны других участников (студентов и преподавателя) [9-11].

Роль преподавателя здесь состоит в обеспечении условий для изучения необходимого учебного материала, достаточного для отыскания решения учебных задач (без подсказки), анализ групповой работы студентов и презентации результатов решений, подведение итогов занятия.

Кейс – это описание реальной (живой) ситуации, ее модели, которая создана для учебных целей и которая подлежит анализу с целью принятия решения. Кейс отражает характерные черты или качества реальной проблемной ситуации, сохраняя ее качественное своеобразие и оригинальность, что делает его эффективным компонентом современных образовательных технологий, так как позволяет повысить качество имеющихся учебных материалов, стимулировать учебный процесс, развить профессиональный и исследовательский потенциал преподавателя. Кейс интересен тем, что правдиво отражает учебный материал, позволяет ясно сформулировать учебную проблему, совместить академические и практические цели и задачи через активное обучение путем участия в принятии решений, наличие учебных результатов и возможность их оценки и др.

Учебными целями кейс-метода являются: оценивание ситуации, синтез метода решения, анализ фактов, нахождение путей решения проблемы и др. Различают три стадии обучения в соответствии с данным методом: 1) индивидуальная подготовка, 2) обсуждение в команде и 3) обсуждение в группе (классе).

Процесс обучения осуществляется посредством следующих шагов: ознакомиться с кейсом, ответить на вопросы: Кто?, Что?, Почему?, Когда? и Как?, обозреть кейс в целом и ознакомиться с содержанием кейса; прочитать и уяснить вопросы и задание к кейсу.

Различают следующие стили преподавания: преподаватель-помощник (создает творческую атмосферу на занятии, не делая оценок,

подсказок); преподаватель-тренер (мотивирование участников, увязывание кейса с задачами учебного курса, обращение к логике (причина-следствие); преподаватель-ассистент помогает сделать работу над кейсом более эффективной через экспертизу отдельных ее «сторон», демонстрацию опыта и т.п. (например рефери, мастер, проводник и т.п.).

В качестве стилей обучения ситуационному подходу различают следующие: активист (инициирует деловые переговоры, мыслит творчески, стремится к самостоятельности, планирует заранее); рефлектор (практикует обзоры в исследованиях, отмечает все «за» и «против» в контексте своей деятельности; теоретик (анализирует сложные проблемы, предпочитает спонтанность, склонен делать резюме, чувствует себя «вне строя» с другими участниками); прагматик (ищет пользу, работает по плану, проверяет новшества, советуется с экспертами, для него лучшее – враг хорошего).

Ситуационный подход (кейс-метод) является одним из современных образовательных методов и становится все более востребованным в преподавании управленческих дисциплин для различных специальностей и специализаций. Он дает возможность а) студентам проводить анализ реальных ситуаций в учебных целях, самостоятельно работать в группе и делать презентации результатов решений, б) преподавателям поддерживать и развивать свой профессиональный и исследовательский потенциал посредством тщательной подготовки кейсов к занятиям, участием в контроле за ходом учебного процесса и в подведении итогов занятия.

Рассмотренные в данной работе активные технологии обучения применяются сегодня в различных предметных областях и на различных уровнях обучения (школа, ссуз, вуз). Главное их достоинство состоит в том, что они позволяют повысить эффективность учебного процесса (темпы усвоения знаний и навыков, их глубину и широту).

Активные методы обучения безусловно заслуживают того чтобы их не только применяли в самых различных областях (образовательной, управленческой, технологической и пр.), но и совершенствовали полученные результаты и осваивали новые возможности их применения, которые остаются не исчерпанными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаш, Н.Н. Action Learning: Уникальный подход к развитию людей и организаций / Н.Н. Шаш. – М.: Гросс Медиа, 2004. – 240 с.
2. Павлуцкий, А.В. «Обучение действием»: новый подход к корпоративному обучению и развитию персонала / А.В. Правлуцкий, О.Е. Алехина // Управление персоналом. – № 5. – 2001.

3. Kolb, D. Experiential Learning: Experience as the source of learning and development / D. Kolb. – 1984.
4. Кашлев, С.С. Технология интерактивного обучения / С.С. Кашлев. – Минск: Белорусский верасень, 2005. – 196 с.
5. Жук, А.И. Активные методы обучения в системе повышения квалификации педагогов. Учеб.-метод. пособие. 2-е изд / А.И. Жук, Н.Н. Кошель. – Минск: Аверсэв, 2004. – 336 с.
6. Гузеев, В.В. Теория и практика интегральной образовательной технологии / В.В. Гузеев. – М., 2001. – 223 с.
7. Левитес, Д.Г. Практика обучения: современные образовательные технологии / Д.Г. Левитес. – М. – Воронеж: МОДЭК, 1998. – 288 с.
8. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 200 с.
9. Кирпич, С.В. Ситуационный подход как пример инновационных технологий обучения / С.В. Кирпич // В сб.: Новые технологии: образование, экономика, управление. Вып. 2, ч. 1. – Минск: Технопринт, 2003, с. 94-98.
10. Erskine, J.A. Teaching with Cases. 2nd. ed. Richard Ivey School of Business / J.A. Erskine. – Canada, 2001, 334 p.
11. Maurette-Leenders, L.A. Learning with Cases. 2 nd. ed. Richard Ivey School of Business. L.A. Maurette-Leenders, J.A. Erskine, M.R. Leenders. – Canada, 2001, 136 p.

УДК 621/762/4

Конопелько С.И.

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИОННЫХ УСТАНОВОК УЧАЩИХСЯ

*Белорусский национальный технический университет, г.Минск,
Республика Беларусь*

Мотивация учебной деятельности определяется как частный вид мотивации, включенный в определенную деятельность, – в данном случае деятельность учения. Как подчеркивает, психолог А.К. Маркова «Мотивация учения складывается из ряда постоянно изменяющихся и вступающих в новые поколения друг с другом побуждения. Поэтому становление мотивации есть не простое возрастание положительного или усугубление отрицательного отношения к учению, а стоящее за ним усложнение структуры мотивационной сферы, входящих в нее побуждений» [3].

П.М. Якобсон выделяет несколько типов мотивации, связанной с результатами учения: 1) мотивация, которая условно может быть названа «отрицательной». Под отрицательной мотивацией Якобсон подразумевает побуждения школьника, вызванные осознанием определенных неудобств и неприятностей, которые могут возникнуть, если он не будет учиться (укоры со стороны родителей, учителей, одноклассников). Такая мотивация не приводит к успешным результатам; 2) Мотивация, имеющая положительный характер, но так же связанная с мотивами, заложенными вне самой деятельности. Эта мотивация выступает в двух формах. В одном случае такая положительная мотивация определяется весомым для личности социальным устремлением (чувство долга перед близкими). Другая форма мотивации определяется узколичными мотивами: одобрение окружающих, пути к личному благополучию; 3) Мотивация, лежащая в самой учебной деятельности (мотивация, связанная непосредственно с целями учения, удовлетворение любознательности, преодоление препятствий, интеллектуальная активность). [5].

По мнению А.К. Марковой и ее сотрудников, существует три типа отношения школьника к учению: 1) отрицательное (бедность и узость мотивов, познавательные мотивы исчерпываются интересом к результату, не сформированы умения ставить цели; преодоление трудностей); 2) безразличное (или нейтральное) которое характеризуется теми же особенностями что и отрицательное отношение; 3) положительное (аморфное, нерасчлененное) наблюдаются неустойчивые переживания понизны, любознательности, непреднамеренного интереса; понимание и первичное осмысление целей, поставленных учителем; 4) положительное (познавательное) характеризуется переопределением и доопределением задач учителя; постановка новых целей и возникновение на этой основе новых мотивов; 5) положительное (личное) характеризуется сооподчинением мотивов и их иерархией; устойчивостью и неповторимостью мотивационной сферы; сбалансированностью и гармонией между отдельными мотивами [3]. Кроме того, данные авторы выделяют так же уровни, этапы, качества и проявления мотивов учебной деятельности.

К видам мотивов можно отнести познавательные и социальные мотивы. Если у школьника в ходе учения преобладает направленность на содержание учебного предмета, то можно говорить о наличии познавательных мотивов. Если у ученика выражена направленность на другого человека в ходе учения, то говорят о социальных мотивах. И познавательные, и социальные мотивы имеют уровни: широкие познавательные мотивы (ориентация на усвоение добытых знаний), мотивы самообразования (ориентация на приобретение дополнительных навыков). Социальные мотивы могут иметь следующие уровни: широкие

социальные мотивы (долг, ответственность, понимание социальной значимости учения), узкие социальные или позиционные мотивы (стремление занять определенную позицию в отношениях с окружающими), мотивы социального сотрудничества (ориентация на разные способы взаимодействия с другим человеком). Мотивы названных видов и уровней могут проходить в своем становлении следующие этапы: актуализация первичных мотивов, постановка на основе этих мотивов новых целей, положительное подкрепление мотива при реализации этих целей, появление на этой основе новых мотивов, соподчинение разных мотивов.

Качества мотивов могут быть содержательными, связанными с характером учебной деятельности, и динамическими, связанными с психофизиологическими особенностями ребенка [3].

Учебная деятельность мотивируется прежде всего внутренним мотивом, когда познавательная потребность встречается с предметом деятельности. Подробно зависимость успешности учебной деятельности от мотивации была рассмотрена Г. Клаусом. Г. Клаус установил, что «установки на учение и на его предметное содержание оказывает наиболее стойкое влияние на активное присвоение, на протекание этого процесса и на его успешность» [2]. Исходя из этого, он выделил позитивную и негативную мотивацию. По его мнению, человек с сильным желанием овладеть знаниями будет учиться без внешнего принуждения, получая от своих знаний удовольствие, проявляя настойчивость; достаточно быстро осваивая необходимые сведения, демонстрируя интеллект, гибкость, фантазию.

Для старшеклассников характерны все те же виды мотивации (познавательные, социальные) что и для младших школьников, но отличающиеся совершенно иным содержанием. Содержательный анализ мотивов учения старшеклассников, показал, что в старшем школьном возрасте мотивы самоопределения, познавательные, узкопрактические и мотивы саморазвития отражают устремленность старшеклассников в будущее, наличие у них тех или иных жизненных планов, связанных с окончанием школы и выбором дальнейшего жизненного пути. Мотивы общения со взрослыми и сверстниками в школе, самоутверждения и избегание неприятностей в большей степени связаны с сегодняшним днем старшеклассников [1]. Познавательные мотивы учащихся старших классов характеризуются направленностью на продолжение образования после окончания школы. В этой связи учебные интересы школьников начинают опосредоваться профессиям выбранного ВУЗа, и собственными способностями. Н.С. Лейтес, например, указывает на то, что для старшего школьного возраста характерно «внезапное пробуждение» интеллекта,

решающую роль в котором играет мотивация, формирование в юношеском возрасте готовности к самоопределению [1].

В пору юности все определенной и отчетливой складывается индивидуальный облик каждого молодого человека, все яснее выступают его индивидуальные особенности, которые в своей совокупности определяют склад его личности.

Старшеклассники существенно отличаются друг от друга не только по темпераменту и по характеру, но и по своим способностям, потребностям, стремлениям и интересам, разной степенью самосознания. Индивидуальные особенности проявляются и в выборе жизненного пути. Выбор профессии и овладение ею начинается с профессионального самоопределения. На этом этапе ученики должны уже вполне реально сформировать для себя задачу выбора будущей сферы деятельности с учетом имеющегося психологического и психофизиологического ресурсов. В это время у учащихся формируются отношения к определенным профессиям, осуществляется выбор учебных предметов в соответствии с выбранной профессией.

Согласно, И. Кону, профессиональное самоопределение человека начинается далеко в его детстве, когда в детской игре, ребенок принимает на себя разные профессиональные роли, и проигрывает связанные с ним поведения. И заканчивается в ранней юности, когда уже необходимо принять решение, которое повлияет на всю дальнейшую жизнь человека. Экспериментальное изучение (Шалионов Р.М.) значимости мотивов учебной деятельности и профессионального выбора подростков и юношей определяющие значение в учебной деятельности приобретают мотивы самоопределения и узкопрактические, в выборе профессии - мотивация «на себя». Причем, доминирующая мотивация выбора профессии у юношей не подвержена изменению с возрастом. У девушек происходит переход от мотивации на общественные нужды к общей мотивации на профессию [4].

После того как старшеклассники заканчивают школу и поступают в ВУЗ для них характерны изменения мотивов в связи с профессиональным самоутверждением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, Л.Н. Личностные особенности, стили поведения и типы, профессионально самоидентификации студентов педагогического вуза / Л.Н. Захарова // Вопросы психологии. – 1998. – № 2.
2. Клаус, Г. Введение в дифференцированную психологию учащихся / Г. Клаус. – М., 1987.

3. Маркова, А.К. Формирование мотивации учения / А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов. – М., 1990.
4. Шалионов, Г.М. Личностная зрелость и профессиональное самоопределение в подростковом и юношеском возрасте. Автореферат / Г.М. Шалионов. – С-Пб. 1997.
5. Якобсон, П.М. Психологические проблемы мотивации поведения человека / П.М. Якобсон. – М., 1969.

УДК [355:378]:004

Костко Ю.В.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Дистанционное (distance – «удаленное» англ.) обучение в высшей школе развивалось по двум противоположным направлениям: по американской и британской моделям обучения.

Американская школа дистанционного обучения (синхронная) – аналог очной формы обучения, с той лишь разницей, что педагогический процесс организуется в виде частых периодических контактов между преподавателем и студентом на некотором расстоянии между ними в режиме on-line с использованием сетевых информационных технологий.

На сегодняшний день наряду с традиционным способом приобретения знаний дистанционное образование в США используется повсеместно и с различными целями – от подготовительных курсов к поступлению в колледж или университет до получения ученой степени или повышения квалификации. Обучение происходит с использованием раздаточного материала (в печатном или электронном виде). Всю необходимую информацию, задания к выполнению лабораторных и практических работ, формы контроля знаний студент получает из Internet с соответствующей web-страницы. Преподаватель через определенные промежутки времени проводит on-line лекцию (через чат или системы видеоконференции). Достоинства такой системы несомненны: широкое общение в студенческой среде, компьютерная обработка результатов обучения.

Британская модель дистанционного обучения (асинхронная) – взаимодействие субъектов педагогического процесса происходит периодически, но с большими промежутками времени (до полугода). Студенты, так же как и в американской модели, могут приобрести всю необходимую информацию через сеть Internet на сайте университета, но контакты с преподавателями чаще осуществляются в режиме off-line через форум или электронную почту. Эта модель обучения, разработанная в

Открытом университете Великобритании, понимается как форма заочного обучения с помощью информационных и сетевых технологий и ориентирована на людей с высоким уровнем самоорганизации.

Практика показывает, что в военном образовании для повышения эффективности процесса дистанционного обучения применяют следующие специфические методы, предполагающие использование коммуникационных средств:

- метод логического структурирования материала как способ алгоритмизации учебной информации;
- метод выделения ведущих дидактических единиц как способ актуализации и дифференциации учебной информации;
- метод аналитического обсуждения учебной информации как способ выявления сущности изучаемого явления, причинно-следственных связей, характеризующих развитие предмета познания;
- метод оценки полученной информации как способ актуализации их значимости для профессионального и личностного развития.

Методы обучения применяются в единстве с определенными средствами обучения. Под общедидактическими средствами чаще всего понимаются учебные и наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства, т.е. предметы, являющиеся сенсорными стимулами, воздействующие на органы чувств учащихся и облегчающие им непосредственное восприятие информации. В процессе дистанционного обучения могут использоваться следующие методические средства обучения:

- печатная литература (твердые копии на бумажных носителях или в электронном варианте);
- компьютерные обучающие программы и тренажеры;
- аудио и видео учебно-информационные материалы;
- лабораторные дистанционные практикумы;
- электронные базы данных и базы знаний;
- библиотеки и словари с удаленным доступом;
- средства обучения на основе виртуальной реальности.

Методические материалы, используемые при дистанционном обучении (как материальные, так и электронные), становятся ценным элементом процесса обучения лишь в том случае, когда они используются наряду с остальными компонентами этого процесса и подбираются в соответствии с определенными целями и методами учебной работы.

Технологии дистанционного обучения обеспечивают адаптацию процесса обучения к индивидуальным характеристикам обучаемых, освобождают преподавателей от ряда трудоемких и часто повторяющихся операций по представлению учебной информации и контролю знаний,

способствуют разработке учебно-методического опыта. Анализ ряда научно-педагогических и технических трудов и результаты исследований позволяют сделать вывод об эффективности технологий дистанционного обучения в образовательной деятельности.

С целью обоснования использования технологий дистанционного обучения в системе военного образования приведем результаты анализа основных преимуществ и недостатков этих технологий.

Преимущества технологий дистанционного обучения:

гибкость (возможность заниматься в удобное для себя время, в удобном месте и темпе);

модульность и вариативность (возможность из набора независимых учебных курсов (модулей) формировать программу обучения, отвечающую индивидуальным или групповым потребностям);

параллельность (обучение параллельное с профессиональной деятельностью, т.е. без отрыва от производства, возможность постоянного повышения своего образовательного уровня);

многообразие источников информации (одновременное обращение большого количества обучающихся ко многим источникам учебной информации – электронным библиотекам, банкам данных, базам знаний и т.д.);

технологичность (использование в образовательном процессе новейших достижений педагогической и научно-технической мысли, современных информационных технологий);

модифицируемость (относительная легкость обновления содержания учебного материала, возможность архивации старого материала);

доступность (любой учебный материал остается у обучаемого фиксированным в виде компьютерных лекций и может быть в любой момент востребован);

повышение учебной мотивации (стимулирование самостоятельности в обучении, умения критически мыслить, самодисциплины и ответственности, настойчивости в достижении цели);

экономичность (эффективное использование учебных площадей, технических и транспортных средств, концентрированное, унифицированное представление учебной информации и мультидоступ к ней, снижающие затраты на подготовку специалистов).

Недостатки технологий дистанционного обучения:

существует целый ряд практических навыков, которые можно получить только при выполнении реальных (а не виртуальных) практических и лабораторных работ;

успешность обучения частично зависит от технических навыков в управлении компьютером, перемещении в Интернет и от способностей справляться с техническими трудностями;

дефицит доверия к электронным средствам общения и обучения;
слушатели хотят видеть преподавателя и общаться с ним «в живую»;
недостаточная интерактивность (существенно большая по сравнению с очной, но меньшая, чем при очном обучении);
сложность восприятия больших объемов информации с экрана;
обучаемые превращаются в некоторой степени в пассивных потребителей чрезмерно структурированных порций знания;
некоторая социальная изолированность;
недостаток невербальных взаимодействий может препятствовать общению;

коммуникационные технологии приводят к изоляции обучаемых, они лишают контроль со стороны преподавателя;

снижается разнообразие форм учебного процесса и плюрализм мнений;
создание дистанционных курсов, позволяющих достичь той же эффективности, что и традиционное обучение, дорого и занимает достаточно много времени;

программно-методические требования, предъявляемые к учебно-практическим пособиям, ограничивают возможности авторов наиболее полно представить изучаемый материал, который в отсутствие преподавателя полностью берет на себя функции управления образовательным процессом;

ограниченные технические возможности (медленные компьютеры и каналы связи) приводят к задержкам в передаче звука, видео и графики, хотя соответствующие технологии постоянно улучшаются;

достаточно высокая стоимость высокопроизводительных программно-технических и телекоммуникационных средств.

Названные недостатки носят достаточно объективный характер, но некоторые из них могут быть устранены различными способами: техническими, организационными, методическими, дидактическими, функциональными. Например, недостаточные навыки работы на компьютере компенсируются наличием максимально упрощенного и понятного пользовательского интерфейса (меню, диалоговый режим, справки и т.п.). Недостаточная интерактивность восполняется за счет использования определенных дидактических приемов и интеллектуальных технологий моделирования знаний и деятельности, организации регулярных консультаций в очной или дистанционной форме. Ослабление контроля со стороны преподавателя компенсируют сеансы дистанционного контроля, проводимые по жесткому графику и предусматривающие предоставление обучаемым отчетных материалов по каждому пройденному разделу.

Приведенные примеры свидетельствуют о целесообразности использования технологий дистанционного обучения в комплексе с

традиционными учебно-методическими средствами. При этом понятно, что технологии дистанционного обучения не являются исключающей альтернативой традиционного обучения, а наоборот, должны органично встраиваться в существующую образовательную систему.

У каждого человека свой стиль обучения, характеризующий наиболее оптимальный для него механизм восприятия учебного материала. Существует определенный процент людей, для которых единственно возможным способом восприятия учебного материала является аудиторная форма обучения. Однако, как показывают исследования, как минимум 80 % обучаемых могут эффективно воспринимать учебные материалы в электронной форме. Это означает, что абсолютное большинство военных специалистов способны эффективно обучаться электронным способом, естественно, при условии наличия качественного учебного контента (содержания) курсов. При этом нелинейность и многоуровневость представления учебной информации средствами электронного обучения дают обучаемым возможность выбора различных траекторий обучения с осуществлением изучения выбранных тем с различной степенью глубины.

Результаты научных исследований показали, что в системе высшего профессионального и военно-специального образования доля технологий электронного (дистанционного) обучения может составлять от 30–40% в форме очного обучения до 60–70% в форме заочного обучения. В принципе, практически для всех военных дисциплин возможно создание и использование компьютерных учебников. Для тактико-специальных и военно-специальных дисциплин наряду с компьютерными учебниками и обучающими системами целесообразно использование компьютерных задачников (в военной терминологии – «тактических задач») и тренажеров, предназначенных для практической подготовки обучаемых.

УДК 621.762.4

Круглик Т.М.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

*Белорусский государственный педагогический университет им.
М.Танка, г. Минск, Республика Беларусь*

Рост количества вычислительной техники новейшей конфигурации в школах республики привел к устойчивому формированию следующих направлений использования компьютеров в системе образования: как

предмета изучения, как средства обучения, как инструмента анализа и организации учебно-воспитательного процесса, как орудия автоматизации управленческих функций учреждений образования. К факторам, которые в значительной степени повлияли на возникновение новых подходов и методик обучения, можно отнести следующие:

- графические и мультимедийные возможности современных компьютеров, способствующие появлению нового поколения потребительских и деловых приложений;
- расширение коммуникационных возможностей компьютерной техники;
- наличие объектно-ориентированных языков программирования, позволяющих быстро разрабатывать новые приложения любого характера и пр.

Процесс компьютеризации и информатизации системы образования стал не только средством для увеличения производительности труда при организации управления учебным заведением, но и способом оптимизации учебного процесса за счет повышения его индивидуализации и интенсификации.

Составной частью новых информационных технологий (НИТ) являются мультимедиа технологии (англ. multi – много и media – среда). Которые рассматриваются как информационные технологии, интегрирующие аудиовизуальную информацию любых форм (текст, графика, анимация и др.). Они реализуют интерактивный диалог пользователя с системой и разнообразие форм самостоятельной деятельности по обработке информации.

Новые информационные технологии базируются на современных компьютерных средствах получения, хранения, актуализации, защиты и обработки информации. Основными их элементами является научно-теоретическое, инженерно-техническое и программное обеспечение. Для того чтобы эти элементы стали ядром технологии необходима их поддержка сетевыми пространственно-временными, организационно - людскими связями и отношениями.

Понятие «технология» пришло в дидактику вместе с развитием компьютерной техники и внедрением новых компьютерных технологий. В науке появилось специальное направление - педагогическая технология. Отличием педагогических технологий от любых других является то, что они способствуют более эффективному изучению за счет повышения интереса и мотивации к нему учащихся.

Таким образом, структуру технологии обучения можно представить в виде некоторой последовательности следующих основных компонентов:

1. Предварительная диагностика уровня усвоения учебного материала и отбор обучаемых в группы с однородным уровнем уже имеющихся знаний и опыта;

2. Формирование мотивации учебной деятельности учащихся;
3. Воздействие средств обучения на учащихся с учетом результатов промежуточного контроля знаний;
4. Контроль качества усвоения материала, рекомендации по дальнейшему изучению тем.

Очевидно, что при использовании технологии речь идет не о заранее запланированном учебно-воспитательном процессе, а о его проектировании исходя из конкретных условий с ориентировкой на полученный, а не на предполагаемый результат.

Компьютерные технологии в системе образования имеют многоцелевое назначение. Они создают предпосылки для возникновения методик, ориентированных на развитие личности обучаемого, способствуют решению одной из важнейших и современных задач школы, которая заключается в том, чтобы не столько давать знания, сколько учить эти знания добывать, селекционировать и распоряжаться ими независимо от того, какая предметная область осваивается в школе.

Внедрение современных образовательных технологий в учебный процесс тесно переплетается с процессами информатизации образования.

Таким образом, к необходимым условиям внедрения НИТ в образовательный процесс можно отнести:

- наличие в учебном заведении технической базы, отвечающей современным требованиям, а именно: оснащение учебных классов компьютерами новейшей конфигурации, наличие локальной сети, работающей под управлением сервера, предоставляющего доступ к ресурсам сети Интернет и к общим информационным ресурсам учреждения образования;
- наличие программного обеспечения отвечающего требованиям образовательных учреждений и повышающего эффективность управления и обучения;
- наличие информационного образовательного пространства, содержащего методические и учебные материалы, базы данных и прочие разработки необходимые для реализации обучения с применением информационных технологий;
- специальная подготовка учителей и администрации в области применения компьютерных технологий в профессиональной деятельности, куда входят знания и умения, связанные с использованием методик обучения на основе компьютерных информационных технологий;
- наличие у учащихся культуры обращения с микропроцессорной техникой, знание и соблюдение ими правил техники безопасности при работе в компьютерном классе, овладение базовыми знаниями и умениями работы с применяемым в учебном процессе программным обеспечением.

Наличие специальной подготовки у педагогов в области применения компьютерных технологий в профессиональной деятельности является одним из ключевых условий успеха внедрения компьютерных технологий в учебный процесс. Для решения задач, возникающих в связи с подготовкой профессионалов в области обучения с применением компьютерных технологий, нами разработан курс лекций, предназначенный для студентов педагогических вузов и способствующий изучению ими вопросов посвященных особенностям и средствам информатизации учебного процесса. К рассматриваемым в этом курсе вопросам мы относим такие как:

- научно-теоретические основы организации учебного процесса с применением информационных технологий. Виды компьютерных технологий, применяемых в учебном процессе. Компьютерные технологии, как основное звено педагогических технологий;
- компьютерные телекоммуникации в системе образования и средства их реализации. Технологии дистанционного обучения, средства создания материалов для дистанционного обучения. Особенности контроля знаний и регуляции процесса изучения в условиях дистанционного обучения;
- средства создания электронных учебных пособий и компьютерно-ориентированных учебников. Педагогический дизайн, применение его основных принципов при создании электронных учебников;
- обучение применению компьютерных приложений для планирования, организации и проведения учебного процесса;
- применение презентационных технологий в учебном процессе, визуализация обучения и пр.

Изучение теоретических материалов сопровождается выполнением проектов, связанных с созданием компьютерных разработок на заданную тему. Выполнение таких проектов с опорой на основы методической науки, с учетом базовых положений педагогического дизайна и педагогических технологий в полной мере обеспечивает будущим профессионалам формирование современных представлений об инновациях в обучении и способах их внедрения в учебный процесс.

Таким образом, благодаря реализации межпредметных связей методических дисциплин и предметов по изучению компьютерных технологий студентам обеспечивается целостная методическая подготовка, являющаяся основой для научно-исследовательской деятельности в области создания и разработки методик использования компьютерных материалов, электронных учебников, тематических баз данных, учебных компьютерных программ, компьютерных моделей для повышения эффективности обучения.

УДК 621

Куличенков В.П.

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Одной из основных проблем энергосбережения в нашей республике и в странах СНГ является высокая энергоёмкость валового внутреннего продукта (ВВП) по сравнению с развитыми странами. По разным оценкам на начало 90-х годов прошлого века эта разница составляла в 2-3 раза. К настоящему времени это соотношение несколько уменьшилось и стало в 1,5-2 раза больше по сравнению с экономически развитыми странами. К 2010 году энергоёмкость ВВП планируется снизить не менее чем на 31 % по сравнению с 2005 годом. К 2020 году намечено снизить энергоёмкость ВВП на 60 % от уровня 2005 года. Энергоёмкость ВВП исчисляется в килограммах условного топлива на доллар США по паритету покупательной способности, в данном случае идет речь о покупательной способности в нашей республике в долларах. За условное топливо принимается топливо с теплотворной способностью 7000 килокалорий на килограмм. Молодежь должна четко знать что такое энергоёмкость ВВП и о необходимости увеличения использования местных видов топлива и уменьшения потребления природного газа.

Источником проблем энергосбережения является высокая стоимость энергоносителей на мировом рынке. Основным видом топлива для энергетических предприятий ГПО «Белэнерго» является природный газ, поставляемый из России. Доля природного газа в топливном балансе ГПО «Белэнерго» достигла 93-95 %, а в котельно-печном потреблении всей Республики 75 %. Для сравнения следует отметить, что в европейских странах и даже в России доля газа в топливном балансе не более 50 %.

Источником проблем также является высокий уровень износа энергетических установок. В настоящее время износ этих установок составляет 60 %. На пределе физического состояния оказалось более 30 % электрических и тепловых сетей. Темпы обновления основных фондов в энергетике отстают от темпов старения ранее созданных мощностей. Значительная часть основного оборудования отработало положенный срок эксплуатации. К 2010 году планируется снизить износ энергетических установок на 14,9 %.

Теперь проанализируем основные причины проблем с энергосбережением и определим пути решения этих проблем.

Коэффициент полезного действия (КПД) на наших конденсационных электростанциях в неотапительный период составляет не более 40% при полной нагрузке энергоблоков. При неполной нагрузке энергоблоков КПД будет еще ниже. Для повышения КПД в настоящее время практикуется применение парогазового цикла, то есть установка на электростанциях парогазовых установок, за счет чего КПД можно увеличить до 75-80%. В таких установках кроме традиционной паровой турбины устанавливается еще газовая турбина. Недогоревший газ высокой температуры с газовой турбины поступает в паровой котел, где догорает, за счет чего увеличивается КПД всей энергоустановки.

В целях повышения эффективности работы тепловых электростанций в последние годы стали применяться турбодетандерные установки. В этих установках используется потенциальная энергия газа с высоким давлением (примерно 1,2 МПа), поступающего из магистрального газопровода. Этот газ поступает в турбину турбодетандерной установки и вращает ротор, который соединен с ротором генератора. Таким образом вырабатывается дополнительная электроэнергия. Газ в турбодетандерной установке не сгорает, но отдает запасенную в магистральном газопровode потенциальную энергию. На выходе турбодетандерной установки газ имеет низкое давление (примерно 0,1 МПа), далее давление газа еще раз уменьшается (примерно до 0,01 МПа) путем дросселирования, то есть до давления, необходимого для подачи в паровой котел.

В настоящее время в большинстве тепловых сетей в странах СНГ технологический расход тепловой энергии на ее транспортировку в ряде случаев достигает 30-40%. Для уменьшения потерь тепла стали применять в теплосетях предизолированные трубы (ПИ трубы). При соблюдении всех правил строительства, монтажа и эксплуатации можно реально обеспечить тепловые потери в теплосетях с ПИ трубами на уровне 3-5%.

Есть еще довольно большие потери тепла через стены, окна и двери зданий и сооружений старой постройки. Эти потери тепла в старых зданиях из кирпича составляют примерно 30%, а в зданиях из бетонных плит со встроенными радиаторами до 40%. Для уменьшения этих потерь снаружи зданий устанавливают щиты из теплоизоляционного материала (теплошубы), а оконные рамы заменяют стеклопакетами. Стеклопакеты имеют несколько воздушных промежутков. Эти мероприятия называют тепловой реабилитацией. Тепловая реабилитация позволяет уменьшить потери тепла в старых зданиях примерно до 10-15%. При постройке новых зданий уже предусматривается тепловая реабилитация.

Введены в эксплуатацию энергоустановки, работающие на местных видах топлива (дрова, торф, лигнин). К 2010 году будет построено 10 мини-ТЭЦ на местных видах топлива. Планируется увеличение добычи и использования в энергетике торфа.

Планируется сооружение в нашей Республике атомной электростанции мощностью около 2000 МВт, первый блок которой может быть введен к 2015-2017 годам.

Мировая наука работает над проблемой использования термоядерной энергии за счет ядерного синтеза, то есть путем соединения ядер более легких элементов в ядра более тяжелых элементов.

Проводятся работы и по водородной энергетике, но пока не удалось получить водород приемлемой стоимости.

Одним из направлений в энергетике является сооружение новых, реконструкция и восстановление существующих ГЭС. Следует отметить, что экономически целесообразно строительство ГЭС на наших реках суммарной мощностью до 250 МВт.

Планируется строительство тепловых электростанций на каменном угле общей мощностью 800 МВт. Запасы каменного угля в мире на порядок выше запасов нефти и газа.

В настоящее время в нашей Республике установленная мощность ветроэнергетических установок (ВЭУ) составляет 0,9 МВт. К 2017 году планируется увеличить суммарную мощность таких установок не менее чем до 5 МВт.

Потенциально возможно применение для получения тепла и электроэнергии солнечной энергии, фитомассы быстрорастущих растений и деревьев, отходов растениеводства и переработки древесины, коммунальных отходов, бурых углей, горючих сланцев, биотоплива.

Возможно получение биодизельного топлива из рапса. В 2008 году в нашей Республике начнут работать первые три биогазовые установки на отходах животноводческих комплексов – навозе и помете. Для переработки годятся растительные и пищевые отходы. При этом получается легкосушаемое растением удобрение и биогаз, который можно использовать для выработки тепла и электроэнергии.

Мировым лидером в области использования древесного топлива и биомассы является Финляндия. Установленная мощность ТЭЦ, работающих в этой стране на этих видах топлива составляет более 2000 МВт (это мощность нашей будущей АЭС). В Финляндии используются даже пни и корни деревьев, для чего у них есть машины для извлечения из земли и измельчения этих отходов.

Значительным резервом экономии электроэнергии является замена обычных осветительных ламп накаливания на энергосберегающие лампы. Замена ламп даст экономию электроэнергии на освещение примерно в пять раз.

В нашей Республике запланирован рост ВВП с 2000 года до 2020 года в 3,2 раза при росте потребления топливно-энергетических ресурсов не

более чем в 1,3 раза. Это возможно только при реализации всех планов по энергосбережению.

Все вышеперечисленные меры помогут снизить потребление природного газа в топливном балансе нашей энергосистемы до 49-57 % в 2020 году.

Одним из факторов, отрицательно влияющих на рост ВВП в нашей Республике, является недостаточно высокий уровень производительности труда по сравнению с развитыми странами.

Негативно сказывается на рост ВВП и на решение проблем энергосбережения недостаточно высокий КПД и значительный износ оборудования на наших промышленных предприятиях.

Есть такое понятие – экономическая культура. Экономически культурный гражданин никогда не оставит включенными осветительные электролампы или другие электроприборы, если в них нет необходимости. Такой гражданин никогда не оставит открытыми двери и окна без необходимости.

Современная молодежь должна знать проблемы энергосбережения и пути их решения. Выпускники инженерно-педагогического факультета БНТУ должны не только сами знать проблемы энергосбережения, но и доводить эти знания до студентов и учащихся, которых придется обучать при работе в качестве преподавателей в ВУЗах, колледжах и училищах.

В учебном плане инженерно-педагогического факультета БНТУ есть специальный курс по энергосбережению. При проведении занятий по этому курсу необходимо вести воспитательную работу по экономии электрической и тепловой энергии. Кроме этого надо систематически проводить работу по пояснению актуальности мероприятий, которые проводятся в нашей республике в соответствии с директивными документами Президента и Правительства Республики Беларусь по энергосбережению. Такая работа проводится кураторами групп и эту работу желательно активизировать.

УДК 37.03(075.8)

Купчинов Р.И.

РОЛЬ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Белорусский национальный технический университет

Эффективность воспитания и обучения подрастающего поколения зависит от здоровья. Здоровье – важный фактор работоспособности и оптимального развития организма человека.

Интересно высказывание выдающегося английского философа Джона Локка заключенное в трактате «Мысли о воспитании»: «Здоровый дух в здоровом теле – вот краткое, но полное описание счастливого состояния в этом мире. Кто обладает и тем и другим, тому остается желать немногого, а кто лишен хотя бы одного, тому в малой степени может компенсировать, чтобы то ни было иное. Счастье или несчастье человека в основном является делом его собственных рук. Тот, у кого тело нездоровое и слабое, никогда не будет в состоянии продвигаться вперед по этому пути».

Великие философы-мыслители утверждали, что сам человек главным образом должен думать и заботиться о своем здоровье, о благосостоянии и стремиться поддержать его. От этого зависит человеческое счастье.

Сегодня проблемами здоровья занимаются преимущественно медицинские службы, ориентированные на диагностику и лечение болезни. В определенных обстоятельствах такой подход может иметь успех. Однако из-за высокой стоимости такая помощь доступна не всем даже в развитых странах. Такое положение дел сформировало у большинства членов общества убеждение, что за здоровье человека отвечает медицина. К этому следует добавить твердое убеждение в этом врачей, не смотря на то, что еще в 1948 году Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) дала следующее определение здоровью: «Здоровье – нормальное психосоматическое состояние человека, отражающее его полное физическое, психическое и социальное благополучие и обеспечивающее полноценное выполнение трудовых, социальных и биологических функций, а не только отсутствие болезней и дефектов». В 1965 г. представители ВОЗ (180 государств) приняли новое определение понятия: «Здоровье – свойства человека выполнять свои биосоциальные функции в изменяющейся среде, с перегрузками и без потерь, при условии отсутствия болезней и физических дефектов. Здоровье бывает физическим, психическим и нравственным».

Психофизическое здоровье обеспечивается двигательной активностью – тренировкой, рациональным питанием, закаливанием организма и его очищением, рациональным сочетанием умственного и физического труда, умением правильно выбрать время и вид отдыха, с исключением из употребления алкоголя, табака и наркотиков. Большинство этих показателей обеспечивает физическая культура, это позволяет утверждать, что она является главным компонентом здоровья и базой для профессиональной подготовки специалистов в различных областях учебно-трудовой деятельности.

Физическая культура связана с такими общекультурными сторонами жизни общества, как экономика, политика, образ жизни, историко-этнографические особенности развития народов и др. Она обогащает общество такой информацией, какую культура не может получить ни из

какого другого источника (например, о деятельности человека в экстремальных условиях космоса, спорта). Таким образом, физическая культура представляет собой многофакторное общественное явление, которое не ограничено только решением укрепления здоровья и физического развития, а выполняет и другие социальные заказы общества в области воспитания, формирование здоровья (психофизическое состояние), морали, эстетики, политики. Физическая культура в совокупности участвует в создании материальных и духовных ценностей общества, в процессе ее развития и функционирования. Она не имеет границ ни социальных, ни профессиональных, ни биологических, ни возрастных, ни географических.

Однако, не смотря на значимость физической культуры для подготовки подрастающего поколения к профессиональной деятельности она приравнена или отнесена к дисциплинам социально-гуманитарного цикла, на что указывает образовательный стандарт высшего образования первая ступень цикл социально-гуманитарных дисциплин. Такой подход определяет отношение общества к физической культуре как другим общеобразовательным предметам – литературе, истории и т.д. Основными целями социально-гуманитарной подготовки подрастающего поколения выступают формирование и развитие социально-личностных компетенций, основанных на гуманитарных знаниях. В таком подходе к физической культуре и кроется одна из основных системных ошибок, понимая роль этого явления для жизнедеятельности человека и общества в целом.

И здесь следует начать с уточнения понятий. Гуманитарный. 1. Обращенный к человеческой личности, к правам и интересам человека. 2. О науках: относящийся к изучению общества, культуры и истории народа в отличие от естественных и технических наук.

Физическая культура – специфическая дисциплина непрерывной образовательной системы потому, что она является биосоциальной дисциплиной, которая связана, во-первых, с комплексом наук о живой природе и человеке, о закономерностях органической жизни, во-вторых, с социально психолого-педагогической системой управления психофизическим состоянием здоровья человека.

Психофизическое состояние – это объективная оценка здоровья человека, которая включает следующие основные показатели:

- функциональную подготовленность сердечно-сосудистой и дыхательной систем; функционирования организма (работоспособность, адаптация, восстановление); физическое развитие - измеряемые телесные признаки (в частности, линейные и объемные размеры тела, соотношение массы и длины тела); уровень развития двигательных способностей (выносливости, силовых, скоростных, гибкости, координационных); психологических особенностей личности (темперамент, характер, воля, чувства, эмоции, воображение, способности); состояние нервно-

мышечного аппарата (сила и тонус отдельных мышечных групп, соотношение быстрых и медленных волокон в мышцах и т.п.); состояние здоровья – (определяется по отсутствию или наличию отклонения в органах и системах организма от норм и их тяжесть).

Следует отметить, что двигательная подготовка используется личностью в двух направлениях: первое – достижение высокой работоспособности для достижения успехов в жизнедеятельности и, прежде всего, в учебно-трудовой; второе – для достижения выдающихся результатов в спортивной деятельности с учетом индивидуальной предрасположенности.

Специфика и отличие физической культуры от других видов педагогической системы воспитания и общеобразовательных дисциплин, кроме формирования здоровья имеет принципиальные следующие отличия:

Во-первых, рассматривая физическую культуру в виде педагогического процесса, всегда подразумевается то, что этот процесс в основном отражает закономерности тренировочной (тренинг [англ. training] специальный тренировочный режим) деятельности, обеспечивающей упорядоченное формирование и совершенствование двигательных умений и навыков, развитие двигательных способностей и возможностей, обуславливающих психофизическую дееспособность человека. Поэтому является учебно-тренировочным процессом в отличие от так называемого учебно-воспитательного процесса по остальным образовательным предметам. В учебно-тренировочном процессе по физической культуре взаимосвязано решаются воспитательные, образовательные и двигательные задачи.

Во-вторых, место занятий, оборудование и инвентарь обуславливает условия и организацию проведения учебно-тренировочного процесса, и зависят от базы: стадион, парк, лыжная трасса, каток, игровые площадки; залы: игровой, гимнастический, тренажерный, разносторонней подготовки; бассейн и т.п.

В-третьих, построение учебно-тренировочного процесса включает три составных части занятий (подготовительную, основную, заключительную), которые научно психофизиологически обоснованы для оптимального функционирования организма человека.

В-четвертых, занятия физической культурой являются особым трудом, который связан с напряжениями, а иногда и с преодолением болевых синдромов: боли в мышцах, судороги мышц, болевой печеночный синдром, бронхоспазм возникающие при двигательных нагрузках. Для преодоления напряжения требуется характер, воля, а также знания о пользе двигательной активности для здоровья и полноценной жизнедеятельности, которые можно получить только в процессе воспитания.

В-пятых, основой практических занятий физической культурой является двигательная деятельность (составляющая 95-97 % от общего времени выделяемого на дисциплину), сопряженная с преодоления психофизиологических нагрузок оцениваемых количественными и качественными показателями, отличающиеся по объему, интенсивности, координационной сложности, психической напряженности.

В-шестых, в физической культуре используют разнообразные средства, включая и общепедагогические, а также специфические, которые составляют физические упражнения, естественные факторы внешней среды и гигиенические факторы.

В-седьмых, эффективность занятий определяется двумя подходами. Первый подход связан со значительным распространением в физической культуре, а также в физиологии труда определения величины и интенсивности нагрузки по затратам энергии (в ккал или в ккал/мин). Второй подход рассматривает реакцию, выраженную величиной и характером физиологических изменений в организме (в первую очередь увеличение ЧСС).

Ориентиром качественной нагрузкой для студентов считается такая нагрузка, которая позволяет потратить за одно занятие (80-90 мин) для студенток 600-700 ккал. Этот минимум можно выполнить при примерном объеме средств, используемых на занятиях при следующей интенсивности: 30% времени (от общего времени занятий) при чистоте сердечных сокращений (ЧСС) – 100-120 уд./мин или 110-125 ккал, 50% при - 130-160 уд./мин или 330-385 ккал, 20% при – 160-180 уд./мин или 160-190 ккал. У студентов 720-840 ккал соответственно: 215-250 ккал, 360-420 ккал, 145-170 ккал. Энергозатраты за занятия в пределах 250-300 ккал, являются неэффективными или мало полезными для улучшения психофизического состояния здоровья.

В-восьмых, в физическом воспитании, по сравнению с другими предметами, отметка имеет несколько составляющих: посещение занятий, оценка знаний по вопросам физической культуры, оценка психофизического состояния занимающихся. Если первая и вторая составляющие выполнимы для любого учащегося, то третья – выставляется за наиболее яркое проявление двигательных способностей, которые зависят, в первую очередь, от морфологических и физиологических особенностей и предрасположенности организма конкретного человека. Реальность такого положения позволяет говорить о том, что отметка по предмету "Физическое воспитание" генетически предопределена. В связи с этим вопросы отметки (цифровое обозначение оценки знаний учащегося) и оценки (установление степени, уровня, функционального состояния, физической подготовленности и т.д.) в действительности являются объективно сложнейшими психолого-

педагогическими проблемами.

В-девятых, только на практических занятиях педагог (учитель, преподаватель, тренер) физической культуры может отрабатывать часть вопросов, связанных с формированием здоровья и здорового образа жизни подрастающего поколения потому, что: 1) на практических занятиях можно научить занимающихся оценивать свой уровень психофизического состояния здоровья и динамику его изменения в процессе непрерывного образования; 2) в результате двигательной подготовленности в организме развивается совокупность изменений, способствующих разрыванию механизма общей адаптации, сопротивляемости организма к нагрузке, окружающей среде, климатическим условиям и различным вредным факторам; 3) познакомить занимающихся с наиболее важными для здоровья и жизнедеятельности человека показателями функциональных возможностей организма (работоспособности, адаптации, восстановления); 5) на занятиях физической культуры можно научить занимающихся проводить постоянный педагогический контроль и самоконтроль за психофизическим состоянием (количественная оценка здоровья), ведение дневника здоровья (в настоящее время индивидуальная электронная флэшка).

Приведенные факты позволяют утверждать, что физическая культура на современном этапе развития общества является главным компонентом здоровья и базой для профессионального образования, подрастающего поколения. О таком подходе к воспитанию много веков назад говорил Аристотель: «Порывы, воля, а также желания присущи даже новорожденным детям, между тем как рассудительность и ум, естественно, появляются у них только с возрастом. Потому и забота о теле должна предшествовать заботе о душе, а затем после тела, нужно позаботиться о воспитании наклонностей, чтобы воспитание их послужило воспитанию ума, а воспитание тела – воспитанию души».

УДК 621.762.4

Лопатик Т.А., Савошинский Д.П.

РОЛЬ УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ ПТУ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Концепция развития образования в Республике Беларусь определяет в качестве одного из основных направлений совершенствования учебного процесса широкое использование интенсивных методов обучения, основанных на внедрении современных инновационных технологий. Это

порождает проблему поиска новых форм организации учебного процесса, среди которых важное место занимает создание учебно-методических комплексов (УМК), позволяющих использовать компьютерные технологии для повышения эффективности как самого процесса обучения, так и контроля полученных знаний.

Необходимость детальной разработки УМК для обучения становится необходимостью, что мотивировано несколькими обстоятельствами:

1. В информационном обществе возникает устойчивая тенденция изменения организации учебной деятельности учащихся: сокращение аудиторной нагрузки, замена пассивного слушания и возрастание доли самостоятельной работы обучающихся, что в педагогической практике проявляется в переносе центра тяжести в обучении с преподавания на учение, т.е. систематическую, управляемую преподавателем самостоятельную деятельность учащегося.

2. В развитии современных знаний проявляется тенденция межпредметности, которая способствует внедрению модульной организации учебной информации профессионального образования.

3. Переход к многоступенчатой подготовке предполагает необходимость обновления технологий обучения, дидактического и психолого-педагогического обеспечения для решения задачи улучшения качества образования по единым критериям независимо от формы процесса обучения [2, С. 229-230].

Таким образом, УМК той или иной дисциплины в современных условиях вариативности, дифференцированности и стандартизации образования становится важным средством методического обеспечения учебного процесса в единстве целей, содержания, дидактических процессов и организационных форм. УМК является эффективным пособием для изучения учащимися учебных дисциплин, что обеспечивается модульным построением учебных курсов. В этом случае учебный модуль, выступающий как структурная единица данного УМК, одновременно является: 1) целевой программой действий обучающихся, 2) банком информации, 3) методическим руководством по достижению учебных целей и 4) формой самоконтроля знаний учащихся и их возможной коррекции. [3, С. 3-4].

Учебно-методический комплекс для учреждений, обеспечивающих получение профессионально-технического образования – это система средств нормативного, учебно-методического обеспечения, обучения и контроля, необходимая для полного и качественного обеспечения педагогического процесса.

Основная цель создания УМК – обеспечение реализации требований образовательных стандартов профессионального образования,

удовлетворение индивидуальных образовательных потребностей личности, повышение эффективности образовательного процесса.

В состав УМК для учреждений, обеспечивающих получение профессионально – технического образования входят следующие компоненты:

1. Средства нормативного обеспечения: государственные, отраслевые стандарты; техническая документация; нормативные правовые акты, регламентирующие правила охраны труда, пожарной безопасности, санитарные нормы и т.п.; профессионально – квалификационные характеристики, типовые учебные планы, программы, примерные тематические планы предметов; нормативы оснащения учебных кабинетов, лабораторий, учебно-производственных мастерских и других учебных предметов; учебные планы и программы учреждений образования; календарно-тематические планы по предметам;

2. Средства учебно-методического обеспечения: методики преподавания предметов; методические рекомендации и разработки;

3. Средства обучения: учебные издания; справочные и рекламные издания; учебная инструкционно-технологическая документация (инструкционные, технологические, инструкционно-технологические карты; памятки и т.п.); натуральные объекты, средства их изображения и отображения; технические средства обучения; электронные средства обучения;

4. Средства контроля: вопросы, задания, тесты и др.

Особенности УМК состоят в том, что он позволяет обучающимся:

- стимулировать наиболее способных и желающих учащихся приобрести профессиональное образование, дает им возможность с меньшими затратами времени и средств получить специальность более высокой квалификации;

- включаться в трудовую деятельность, получив ту или иную рабочую профессию или специальность, не потеряв в то же время возможности, при желании, продолжить профессиональное образование наиболее рациональным путем;

- формировать обучающихся как личность, дает право выбора, право самому распоряжаться своей судьбой, наиболее полно позволяет реализовать предоставленные Конституцией Республики Беларусь и Законом Республики Беларусь "Об образовании в Республике Беларусь" права на образование, выбор профессии и сферы трудовой деятельности.

Учебные заведения использующие в своей работе УМК имеют следующие преимущества:

- освоение опыта профессиональной подготовки кадров рабочих профессий и специалистов, сложившегося в мире за последние

десятилетия, совершенствует одновременно положительные наработки отечественных учебных заведений в подготовке кадров;

- переход от усредненного подхода при обучении и воспитании к учебной и воспитательной работе, учитывающей индивидуальные особенности обучающихся, дает возможность развивать и стимулировать способности наиболее подготовленных и желающих учиться; позволяет вовремя уйти в сферу трудовой деятельности, не затрачивая напрасно время и средства. На этой основе создаются гибкие образовательные системы, наиболее полно учитывающие как потребности личности, так и потребности реформируемого агропромышленного комплекса и общества в целом;

- повышения престижа и авторитета учебного заведения, улучшение его комплектования обучающимися и повышение конкурентоспособности выпускников на рынке труда;

- возможность войти в сферу учебных заведений родственного профиля, использование их опыта в обучении и воспитании учащихся и студентов, в профессиональном росте преподавательских кадров и, на этой основе, совершенствование качества обучения и воспитания;

Применение учебно-методических комплексов в учебно-педагогическом процессе способствует более эффективному профессиональному становлению квалифицированных рабочих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жук, А.И. Учебно-методические комплексы (из опыта разработки) / А.И. Жук, А.В.Макаров. – Минск.: БГУ, 2001. – 47 с.
2. Алтайцев, А.М. Учебно-методический комплекс как модель организации учебных материалов и средств дистанционного обучения. / А.М. Алтайцев, В.В. Наумов // В кн.: Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению (Минск, 1-3 марта 2001 г.) / Белорусский государственный университет. Центр проблем развития образования. – Мн., Пропилеи, 2002. – 288 с., С. 229-241.
3. Учебно-методический комплекс: модульная технология разработки: учебно-методич. пособие / А.В. Макаров [и др.]. – Минск. РИВШ БГУ, 2001. – 118 с.

УДК 614.842.65:37.091.33

Ласута Г.Ф., Врублевский А.В., Герасимчик А.П., Людко А.А.

О КОМПЛЕКСЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ТАКТИКЕ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-СПАСАТЕЛЕЙ

*ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС, г. Минск, Республика
Беларусь*

The regimes of function of complex program software tools used for teaching and testing knowledge on tactics of fire extinguishing have been considered.

The potential of the complex used in teaching process while simulating actions of sub-units taking into consideration changing of tactical situation during fire is described.

С целью подготовки курсантов, слушателей, практических работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям разработан комплекс обучающих компьютерных программ, позволяющий проводить обучение и моделировать боевые действия подразделений с учетом динамики изменения оперативной обстановки на пожаре.

Созданный в рамках названного комплекса блок моделирования тактических ситуаций представляет собой сложную по структуре и эксплуатации компьютерную программу, разработанную на языке C++ в пакете C++Builder 6.0, состоящую из 5 приложений.

Блок моделирования тактических ситуаций может функционировать в режимах создания и редактирования игровой ситуации, отладки шагов алгоритма игровой ситуации, обучения, контроля. Курсанты и слушатели могут работать только в режимах обучения и контроля.

На этапе создания ситуации закладывается информация, отображающаяся на мониторе при прохождении задания. Этот режим доступен для преподавателя-разработчика тактической задачи.

Ситуация создается с помощью мастера подготовки заданий, который представлен в виде одного из приложений к блоку моделирования.

Весь процесс создания можно логически разбить на следующие этапы:
составление условия задания;
создание сценария;
выработка правильного решения задачи.

На каждом из перечисленных этапов существует возможность сохранения и загрузки планов, условия, сценария, самого задания в целом. Это делает программу более коммуникабельной, а процесс создания задания

(при наличии большого количества уже созданных заданий) - более простым и не занимающим много времени.

Отличительными особенностями режима обучения являются: доступность вызова справочной информации по тематике задачи; возможность проведения необходимых расчетов программой без использования вычислительных средств; возможность вывода на экран монитора компьютера необходимой справочной таблицы из базы данных, а также формулы, используемой в процессе решения задачи (рисунок 1).

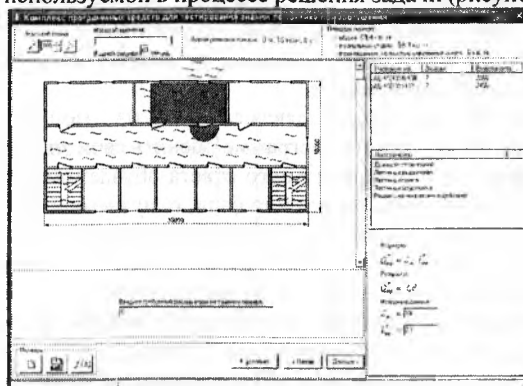


Рисунок 1 – Интерфейс пользователя при прохождении теста на самопроверку

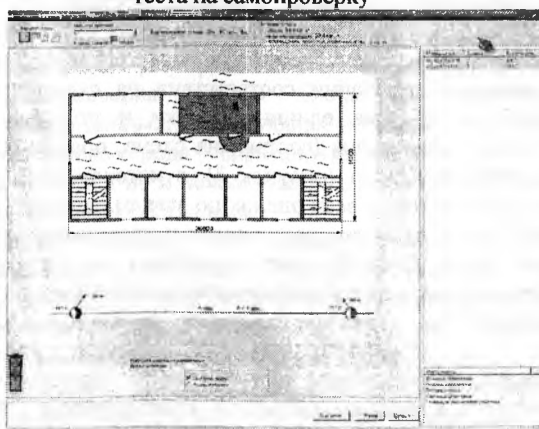


Рисунок 2 – Интерфейс пользователя при прохождении теста в режиме контроля

При работе в режиме контроля (рис. 2) обучаемый лишен любой возможности просмотра вспомогательных и справочных материалов. Все

необходимые данные для правильного решения задачи отображаются на экране монитора либо указаны в условии задачи, к просмотру которого обучаемый может обратиться на любом из этапов решения.

Режим контроля представляет собой аналог процесса решения курсантом тактической задачи с последующей оценкой правильности ее решения преподавателем. Оценку в данном случае выставляет компьютер. Как и в режиме обучения, в данном режиме пользователю последовательно предлагается ответить на вопросы, возникающие в процессе решения задачи, а также составить оптимальные схемы расстановки сил и средств на этапах локализации и ликвидации пожара в соответствии с полученными результатами и условием задачи.

Отвечая на вопросы, появляющиеся на мониторе компьютера, обучаемый дает возможность программе оценить свои знания и правильность решения задачи. На ввод правильного ответа обучаемому предоставляется 3 попытки. При вводе неверного ответа балл, получаемый за ответ на каждый из вопросов задания, снижается. При правильном ответе на вопрос с первой попытки обучаемый получает 10 баллов, со второй – 5, с третьей – 3. Если же ни один из ответов обучаемого не будет являться правильным, обучаемый получает 0 баллов. Машина переходит к следующему вопросу, о чем сообщает обучаемому, указав правильный ответ.

После ответа на все вопросы обучаемому предоставляется возможность составления оптимальной схемы расстановки сил и средств на этапах локализации и ликвидации пожара путем нанесения на план задания условных графических обозначений, отвечающих требованиям нормативных документов, принятым в Республике Беларусь [1]. Правильность их составления сможет и будет оценивать только преподаватель. Машина выставит оценку на основании соответствия на схеме рассчитанного и действительного количества единиц техники и поданных стволов. На конечной стадии тестирования (составлена схема, получены ответы на все вопросы) формируется отчет (рисунок 3), в котором указываются оценка (среднее арифметическое из всех оценок по этапам решения), фамилия, имя, отчество обучаемого, варианты полученных и правильных ответов, а также составленных схем. Данный отчет выводится на печать для оценки правильности решения задания преподавателем, фиксирования прохождения теста обучаемым. Он сохраняется также на компьютере в текстовом документе.

Программой предусмотрена невозможность прерывания обучаемым прохождения теста в режиме контроля и возвращения в рабочую область после составления отчета. Это позволяет получить наиболее объективную информацию о знаниях обучаемого и снижает риск запоминания либо фиксирования правильных ответов для использования их при повторном прохождении теста.

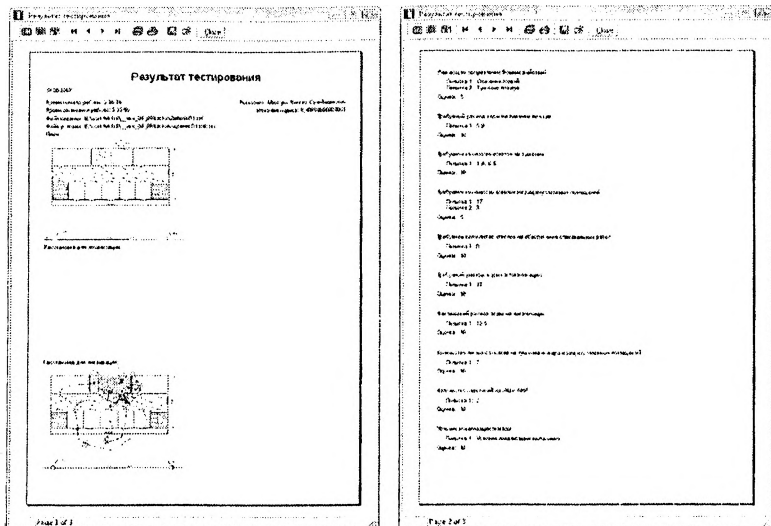


Рисунок 3 – Сформированный отчет по итогам прохождения тест

Необходимо также отметить, что в рамках функционирования блока моделирования имеется возможность наглядного отображения на мониторе динамики развития пожара и распространения фронта пламени в соответствии и с соблюдением всех существующих правил, учитывающих степени огнестойкости конструкций, наличие противопожарных элементов и форм развития пожара и т.д. Кроме этого можно масштабировать выводимое на экран изображение как по размерам, так и по времени развития условного пожара. Для обеспечения работы блока моделирования создана интегрированная база данных, позволяющая не только вводить, хранить и отображать различного рода справочную информацию (числовую, текстовую, графическую), но и использовать ее в качестве исходных данных для моделирования боевой обстановки.

Разработанный комплекс обучающих компьютерных программ позволяет: создавать тактический замысел; получать конкретную информацию на любом из этапов развития пожара; определять параметры и динамику развития пожара, расчетное количество сил и средств, необходимых для локализации и ликвидации пожара; создавать двухмерное графическое отображение динамики развития, локализации и ликвидации пожара; контролировать уровень усвоения учебных материалов.

Его использование позволяет в значительной мере снизить затраты времени преподавателя для организации учебного процесса, повысить уровень подготовки обучаемых, дать объективную оценку каждому из них на различных этапах обучения.

При эксплуатации комплекса решаются следующие учебные задачи: приобретение и закрепление обучаемыми знаний о конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решениях зданий; об обеспечении безопасности людей и создании условий для ликвидации пожара; организации и порядке взаимодействия с аварийными и другими специальными службами; основах организации, методах руководства и управления силами и средствами при пожаротушении; о тактических возможностях органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям и приемах их использования, об организации и тактике ликвидации пожаров на территориях, объектах и в населенных пунктах; принципах планирования боевых действий; нормах и правилах охраны труда при проведении аварийно-спасательных работ; овладение основными принципами и методами управления органами и подразделениями по чрезвычайным ситуациям, методиками оценки обстановки и расчета сил и средств; приобретение навыков управления первичными подразделениями на пожаре; определения решающего направления действий; выбора оптимальных огнетушащих составов и способов их подачи в зону горения, расчета параметров тушения различных видов пожаров; выбора оптимальных схем боевого развертывания первичных подразделений; обучение пользователей творческому, системному подходу к решению тактико-специальных задач и развитие тактического мышления; предоставление пользователям возможности применения комплекса обучающих компьютерных программ в системе самостоятельной подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление МЧС Республики Беларусь от 17 марта 2005 г. № 30 «Об утверждении Боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям».

УДК 51:378

Можей Н.П.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

This article says about some factors in the process of teaching of

mathematics, same problems of mathematics education and how to solve them. In work advantage of use of information technologies in different forms of the organization of education process of high school reveals.

Процесс информатизации образования развивается на основе использования возможностей инновационных, информационных, педагогических и коммуникационных технологии. Он предполагает овладение современными методами представления и извлечения информации, технологиями информационного взаимодействия с моделями объектов, процессов и их имитациями, умение использовать банк данных. С точки зрения вузовского образования средства информационных технологий помогают приблизить познавательную деятельность студентов к методам исследования науки, создавая культуротворческую модель образования [1].

Под информационными технологиями обучения понимается, в широком смысле, отрасль дидактики, занимающаяся изучением планомерно и сознательно организованного процесса обучения и усвоения знаний, в которых находят применение средства информатизации образования. В узком смысле – это совокупность методов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления учебной информации, расширяющей знания обучаемых и развивающей их возможности по управлению техническими, социальными и экономическими процессами [2].

Электронное обучение не сводится к простому переводу лекционного и практического курса в электронную форму, а требует учета дидактических и психологических принципов построения учебного материала. При применении информационных технологий в обучении инженеров следует учитывать, что используемое учебно-методическое программное обеспечение должно быть ориентировано на студентов, не имеющих специальной математической подготовки. Анализ математических моделей реальных процессов с помощью методов прикладной математики дает в руки инженеров мощный аппарат для прогнозирования последствий принятия научно-обоснованных решений. Изучение математики позволяет будущему специалисту приобрести необходимые базовые навыки, расширить кругозор, повысить уровень мышления и общую культуру. Это понадобится ему для ориентации в профессиональной деятельности и успешной работы. По этой причине математическое образование студентов является важной частью подготовки инженеров. Главной задачей обучаемых является понимание основополагающих идей и принципов, реализованных в изучаемых математических моделях и методах.

Процесс включения современных технологий в обучение включает в

себя следующие последовательные этапы:

- задание цели изучения раздела (темы, вопроса), т.е. формирование знаний и представлений о математических методах с перспективой их последующего применения в профессиональной деятельности;
- отбор и структурирование содержания учебного материала, адекватного заданной цели; требуется выявить систему смысловых связей между элементами и расположить учебный материал последовательно в соответствии с логикой их взаимосвязи;
- установление требуемого исходного уровня знаний, которым должны обладать обучаемые, начинающие изучение вопросов темы; построение матрицы межтемных и междисциплинарных связей, отражающей связь учебных вопросов рассматриваемой темы с предыдущими темами и другими дисциплинами, которые влияют на изучение рассматриваемой темы;
- выбор или разработка программно-методических средств обучения, разработка заданий для усвоения (контроля усвоения) содержания раздела.

Важнейшей формой вузовского учебного процесса остаются лекции. Отсюда естественно возникает проблема применимости и эффективности использования информационных технологий в чтении лекционных курсов. Суть ее сводится к вопросам: компьютерные ресурсы и технологии – средство совершенствования и обогащения лекционных курсов или средство разрушения лекции как важнейшей формы вузовского учебного процесса? Большинство исследователей выделяют достоинства использования их для повышения эффективности обучения. Учебные материалы, подготовленные на основе мультимедийных технологий, представляют новые возможности презентации учебного материала, связанные с использованием зрительной и аддитивной наглядности. Для проведения лекций можно готовить материалы в форме документа Microsoft Word, с применением Microsoft PowerPoint и др. Применение Microsoft PowerPoint позволяет использовать анимацию, звуковые эффекты, концентрируя внимание на принципиально важных моментах излагаемого материала, выдавать тот материал, который в данный момент объясняется. При построении лекционных занятий по проблемно-диалогическому типу, с использованием динамических и статических кадров компьютерной части обеспечивается:

- усвоение студентами теоретических знаний;
- развитие специфического математического мышления;
- формирование познавательного интереса к содержанию;
- профессиональная мотивация будущего специалиста.

Использование цветных изображений, иллюстрирующих изучаемые объекты, их свойства и связи, позволяет активизировать органы чувств обучаемых и стимулировать их работу. При этом важно умение привлечь и

акцентировать внимание на нужной информации. Например, при разложении функции в ряд построение графика функции и частичной суммы её ряда облегчает понимание теорем сходимости, особенно для случая функции, имеющей точки разрыва, можно, например, исследовать влияние параметров на вид графика функции и др. Одна из основных проблем преподавания математики – проблема осознания реального смысла математических объектов. Визуализация получаемой информации позволяет вернуть точным наукам наглядность, исконно им присущую, но часто скрывающуюся за абстрактностью используемого аппарата и сложностью формул.

Компьютерные ресурсы и технологии также являются средством оптимизации проведения практических и лабораторных занятий. Использование вычислительной техники позволяет существенно увеличить объем расчетов, ускорить оценку и отбор различных вариантов решений, поэтому при подготовке студентов уделяется внимание применению компьютеров при проведении расчетов, особенно для решения задач обработки экспериментальных данных. Современные компьютерные технологии сбора и обработки информации в сочетании с соответствующим программным обеспечением позволяют автоматизировать «техническую» сторону решения. При этом студенты не только совершенствуются в работе на компьютере, но и учатся применять вычислительную технику на практике.

При работе с числовыми, особенно табличными, данными, с различной статистической информацией удобен Microsoft Excel. Он позволяет создавать пользовательские функции, строить графики и решать уравнения, проводить расчеты по формулам, зависящим от большого количества данных, например, при решении задач линейного программирования и математической статистики. На практике в подавляющем большинстве случаев выбор параметров, элементов изделий происходит в условиях ограниченных материалов, времени, денежных средств, энергии и других ресурсов. Excel имеет единый мощный инструмент решения оптимизационных задач – средство «поиск решения». При этом главное – требуется грамотно сформулировать задачу, составить ее математическую модель, а оптимизационное решение найдет компьютер. Благодаря использованию компьютера в круг рассмотрения можно включать объекты с более сложными связями между параметрами, не требуя математической простоты моделей.

Excel совмещает в себе преимущества как электронных таблиц со средствами анализа, так и визуального офисного программирования посредством Visual Basic for Applications. VBA позволяет создавать обучающие программы по различным разделам курса высшей математики. При этом студент имеет возможность вводить данные и наблюдать за

результатом. Также можно оценивать усвоение студентами материала курса, проводить промежуточный контроль и анализировать его итоги.

В области математических расчетов уже нет необходимости программировать компьютер для решения типовых математических задач, следовательно, для большей наглядности и глубины понимания материала студент сам может использовать компьютер при изучении курса высшей математики. Одна из самых мощных и популярных систем компьютерной математики Maple в диалоговом режиме решает огромное число математических задач, имеет огромные вычислительные возможности, мощные графические средства и встроенный язык программирования. Она позволяет проводить не только вычисления, но и символьные преобразования математических выражений, позволяет вести визуализацию решения задачи. При изучении, например, дифференциального и интегрального исчисления студент может на компьютере как проверить правильность решения, так и автоматизировать процесс громоздких вычислений. Можно получать графические иллюстрации, например, фазовые портреты решений. Maple позволяет вводить свои функции, операторы, создавать свои специальные пакеты и использовать готовые для изучения специальных разделов математики, а также для математического моделирования различных задач физики, химии, техники. Однако использовать все эти возможности может лишь тот, кто понимает суть математических вычислений и имеет должную математическую подготовку, т.е. системы символьной математики не заменяют математических знаний.

Для получения новых знаний студент должен иметь возможность выбора места обучения. Необходимость переосмысления содержания и организационных форм учебного процесса связана как с прямым или косвенным сокращением аудиторного времени на прохождение базовых курсов, так и с развитием возможностей получения информации при помощи электронных средств связи. Даже студент очной формы обучения в свободное время должен иметь возможность воспользоваться коммуникационными технологиями, особую же роль они приобретают при заочном обучении. Дистанционная форма обучения главным образом ориентирована на самостоятельную работу студента, что обусловлено удаленностью обучающегося от преподавателя. На сайте кафедры высшей математики БГТУ размещены учебные программы, перечень основной и дополнительной литературы по всем темам с указанием страниц для проработки каждого конкретного вопроса, темы контрольных работ, учебно-методические пособия с теоретическими сведениями, примерами и вариантами проверочных работ, вопросы к зачету и экзамену.

Внедрение в учебный процесс инновационных УМК (учебно-методических комплексов) на основе современных информационных

технологий призвано повысить эффективность и качество обучения и процессов контроля получаемых знаний, умений и навыков. На кафедре высшей математики БГТУ ведется работа по созданию электронных УМК. Курс разбивается на ряд законченных модулей, информация структурируется в виде графа, вершины которого соответствуют тематическим разделам, а ребра – отношениям между ними, т.е. закладывается последовательность, этапность и системность обучения. Использование компьютерных средств позволит студенту самостоятельно осваивать учебные блоки в удобное для него время. Представление материала в виде графа позволяет связывать новые понятия с существующими, что улучшает понимание, и обеспечивать индивидуальный темп обучения. Наличие модулей глубины и полноты изложения материала позволяет индивидуализировать работу и предоставить студенту большую самостоятельность в изучении материала. Для наполнения УМК готовятся в электронном виде материал лекций, практических занятий, обучающих программ, компьютерных лабораторных работ, а также тестирующих комплексов по предметам обучения. Наполнение системы материалами производится с участием обучаемых, обеспечивая предварительную апробацию, и позволяет дифференцировать сложность задач с учётом индивидуальных возможностей учащихся. Наиболее важный материал выделен и позволяет осваивать другие блоки курса, а также другие предметы, использующие наработанный аппарат.

Специфика профессиональной подготовки инженеров состоит не только в получении новых знаний, но и в воспитании потребности к применению комплекса математических методов в профессиональной деятельности. Это улучшает качество и совершенствует процесс обучения, способствует систематизации и повышению уровня знаний студентов, формирует умение творчески мыслить и решать задачи. Перенос учебной информации на электронные носители с четким структурированием представляют собой резерв интенсификации учебного процесса и расширения потенциальной студенческой аудитории. Поэтому поиск и отработка эффективных технологий электронного обучения является одной из приоритетных задач учебно-методического обеспечения учебного процесса в вузе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валицкая, А.П. Современные стратегии образования: варианты выбора / А.П. Валицкая // Педагогика. – 1997. – № 2, с. 3-8.
2. Шапиро, Э.Л. Компоненты знаний и их соотношение в сферах интеллектуальной деятельности / Шапиро Э.Л. // Вестник высшей школы. 1990. – № 3.

3. Беспалько, В.П. Программированное обучение: дидактический аспект / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1970.

УДК 51:378

Отчик С.В.

МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОБОБЩЕНИЯ ПРЕДМЕТНОГО ЗНАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПТУЗ

Могилевский государственный педагогический университет им.

И.П.Шамякина, г. Могилев, Республика Беларусь

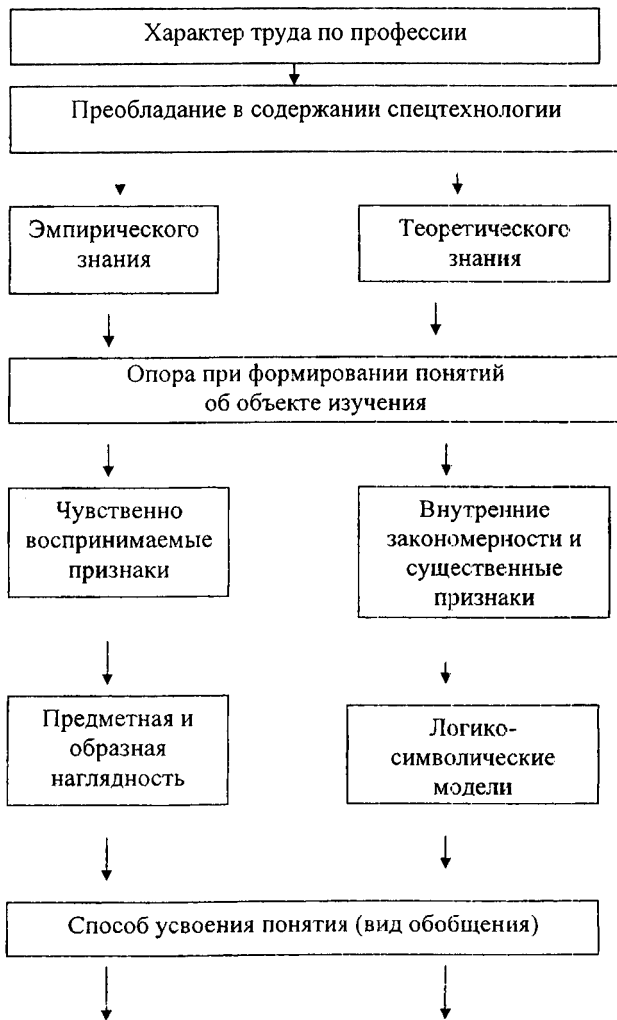
Устойчивая занятость работника может быть обеспечена его конкурентоспособностью с одной стороны и социальной защищенностью с другой, а переобучение становится реальностью для продуктивного периода трудовой деятельности современного рабочего. Ему характерна способность: совмещать трудовые функции, переключаться с одного вида деятельности на другой, разворачивать образцы мышления в нестандартных производственных ситуациях.

Вместе с тем, статическое видение жизненного пути человека стало причиной отставания начальной профессиональной подготовки от потребностей производства. Признание информации в качестве основного содержания образования послужило реализации его экстенсивных форм, ограничило использование профессиональной подготовки во времени.

Необходимый уровень методологической культуры в сфере технических знаний может сложиться на основе способности их систематизировать и применять. Ему соответствует учебная деятельность, направленная на воспроизведение «типов деятельности и соответствующих им способностей» [1, с. 10]. Задача преподавателя спецпредметов в ПТУЗ сгладить противоречия между фиксированными формами знания и динамикой производственных ситуаций, но деятельность многих из них противопоставляет личности с преобладающим интеллектом исполнителя- функционера, а умению обдумывать собственные действия – рекомендации, алгоритмы, предписания.

Преподавание специальных предметов призвано стать ядром функционирования системы, результатом которой явились бы способности рабочего к саморазвитию, эффективному вхождению в смежные области технических знаний и переобучению. Вышеперечисленные умения будущих рабочих может обеспечить конструкция обучающей деятельности «изначально связанная с усвоением теоретических понятий» [2. с. 149].

Содержание специальной технологии в ПТУЗ составляют понятия, на основе которых строится будущая профессиональная деятельность обучаемых. Учебный материал с большим разнообразием объектов техники и технологии синтезирует сведения фундаментальных и прикладных наук, опосредует предметное знание родственных областей деятельности. Наполнение содержания труда рабочего операторскими функциями, частичная его автоматизация требуют овладения не только основами технических знаний, но и основаниями на которых они развертываются (см. рис 1).



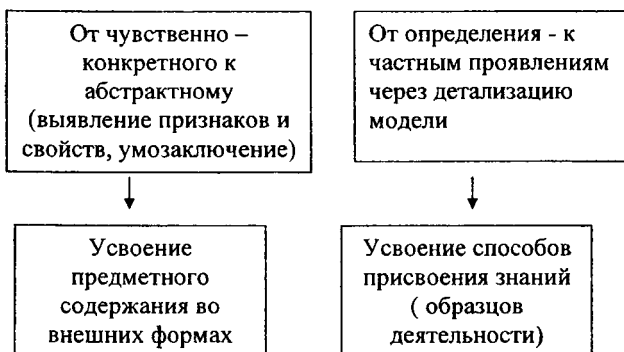


Рисунок 1 – Формирование понятий, составляющих содержание спецтехнологии

Содержание и методы традиционного обучения ориентированы, по преимуществу, на формирование основ и правил эмпирического мышления (весьма важной, но в настоящее время не самой эффективной формы рационального познания). Эмпирические понятия с успехом обеспечивают целостность суждений об изучаемых объектах на основе их классификации по признакам и свойствам.

Установить смысл понятий: «термическая обработка металла», «гидратация вяжущих», «ионизация сварочной дуги» и т.п., не обладающих достаточным набором образов для целостного восприятия (обобщением «от конкретного»), представляется затруднительным. Усвоение таких понятий становится возможным, концентрируясь на их существенных признаках, моделируя общие отношения объекта, конкретизируя их частными проявлениями. При этом наблюдается «движение обучаемого от абстрактного (его определения) – к конкретному, и от него к практике решения производственных задач» [3, с. 58].

Теоретическое обобщение обладает должной полнотой, направлено на овладение способами познавательной деятельности, моделирование объекта познания. Его необходимость при изучении: получения материалов с заданными свойствами, принципа действия орудий производства, явлений сопровождающих процесс труда осознана в современной методике преподавания специальных предметов.

Установить смысл таких понятий можно, применяя условные обозначения и определения, характеризующие объект с позиции его существенных признаков. Вместе с тем, формирование теоретических систем связано с определенными трудностями: вычленение ключевых

понятий, соотношение общенаучного и специального знания, количественная оценка опыта производственной деятельности обучаемых для полноты умозаключений.

Структурно – логический анализ позволяет преподавателю «выделить знания, вокруг которых намечается образовать новое понятие, и определиться с точкой (понятием), для образования исходной абстракции» [4, с. 75]. Далее следует определить цепочку суждений, через которые необходимо «провести» учащегося для включения понятия в систему исследования. Задача преподавателя состоит в поэтапном управлении деятельностью: по отысканию учащимися в явлении нужных фактов, расчленению объекта познания, открытию устойчивых и относительно неизменных его сторон – сущности.

Переход от познания явления к познанию сущности изучаемого объекта при отсутствии его целостного образа, позволяют осуществить наглядно – образные модели. Они существуют как определенное представление об оригинале, являются отправной точкой анализа и выделения его внутренних качеств. Символика и знаковые модели через упрощение графических изображений объектов техники и технологии материализуют и ускоряют умственные действия.

Поскольку мыслительная деятельность организуется от определения понятия к его частным проявлениям, то обучающимся для его осуществления, необходим определенный опыт профессиональной деятельности. Это обязательно должно учитываться при планировании и проектировании технологий обучения.

Учет закономерностей теоретического обобщения позволяет: рационально строить стратегию познавательной деятельности, избегать серьезных просчетов в ее планировании и организации. Теоретический уровень знаний профессионального поля обеспечивает: гармонизацию процесса их усвоения и применения, формирует культуру рабочего через усвоение способы познания и присвоение образцов деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 2002.
2. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения / В.В. Давыдов. М.: Педагогика, 1986.
3. Добраев, Л.Н. Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания / Л.Н. Добраев. – Москва: Педагогика, 1982.
4. Радченко, А.К. Проектирование технологии обучения техническим дисциплинам / А.К. Радченко. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003.

5. Шапоринский, С.А. Обучение и научное познание / С.А. Шапоринский. – М.: Педагогика, 1981.

УДК 378:371.3

Плевко А.А.

ГРУППОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПОТРЕБНОСТНО-МОТИВАЦИОННОЙ СФЕРЫ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Pays attention to polyfunctionality of motives of the doctrine, their classification and structural components.

Results of researches on formation of requirement-motivational sphere of the person of the future engineer during introduction of group technologies of training in a technical college are analysed.

На протяжении многих десятилетий отечественная дидактика недооценивала значение мотивации учения, не включая ее в структуру учебного процесса наряду с содержанием, методами, формами. Преподавателю рекомендовалось активизировать обучение путем развития познавательных интересов обучаемых.

Перемены стали намечаться с 80-х годов, в особенности со второй половины в связи с новаторским движением педагогов, теоретиков и практиков, выдвинувших личностно-деятельностный подход в качестве основополагающего принципа обучения и воспитания. С этого времени наблюдается определенный прорыв к более многостороннему изучению мотивации учения. Появляется ряд исследований, посвященных разработке необходимого понятийного аппарата [1], [2].

Мотивация учения полифункциональна. Она побуждает, направляет, активизирует обучаемого в дидактическом процессе, придавая личностно-значимый смысл познавательной деятельности. Она детерминирует ее интенсивность, длительность, устойчивость, эмоциональную окрашенность.

В структуру мотивации учения входит система мотивов, находящихся в определенной иерархической взаимозависимости. Истоки мотивации любой деятельности, включая учебную, лежат в потребностях личности. Этот вывод был сделан одним из основоположников гуманистической психологии А. Маслоу в известной работе «Мотивация и личность» (1954).

Естественно предположить, что чем в большей мере дидактический процесс удовлетворяет потребности обучаемых, тем более он

эмоционально привлекателен для них и тем успешнее он протекает. Исследования мотивационной сферы свидетельствуют о том, что структура мотивации, как системы мотивов в значительной мере является отражением потребностей личности. Продуктивность учебно-познавательной деятельности зависит от уровня удовлетворенности их результатами.

Имеются разные подходы к классификации мотивов учения.

По направленности дифференцируют познавательные и социальные мотивы. В первом случае наблюдается ориентация на познавательные интересы, во втором - на человеческие контакты. Познавательные мотивы могут быть широкими, распространяющимися на овладение разнообразными знаниями, и более узкими, характеризующимися избирательностью в изучении определенных учебных дисциплин или конкретной проблематики. Социальные мотивы также могут быть более или менее широкими. В первом случае доминируют такие мотивы как чувство долга и ответственности, осознание общественной и профессиональной значимости образования. Во втором, на первый план выдвигаются лично-значимые стремления – позиционные и коммуникативные.

Принципиальное значение имеет классификация мотивов учения на внешние и внутренние. Мотив является внешним, если первопричина деятельности находится вне ее. Внутренний мотив характеризуется тем, что обучаемый получает удовлетворение непосредственно от учебной работы. К внешним мотивам относятся стимулы и побудители, толкающие личность извне к формированию и достижению цели, а к внутренним - связанные с внутренними сторонами цели. Единство цели и мотива, их сближение обеспечивает продуктивность учения.

Значительно расширяет представление о мотивационных возможностях групповой работы концепция американских психологов Х. Мюррея, Д. Маккланда, Дж. Аткинсона и их последователей, обосновавших понятие мотивации достижений. Они различают стремление к успеху и его антипод – избегание неудач.

В структуру мотива достижения входит потребность в личном признании и самоутверждении, переживание удовлетворения своим трудом, готовность нести ответственность за свои действия. Ю.М. Орлов определяет его как «стремление к улучшению результатов своей деятельности» [4, с.17]. Именно этот мотив играет решающую роль в реализации поставленных целей. Мотив избегания неудач изначально деструктивен, как защитная реакция на страх поражения.

В Республике Беларусь мотивация достижения исследовалась Г.И. Метельским. Он подчеркивает ее значение для обучения в высшей школе, для личностного роста студента. Потребность в достижении успеха,

адекватная его возможностям, облегчает адаптацию к вузу, обеспечивает творческую реализацию жизненных планов. Согласно исследовательским данным ученого, для 68 % выпускников характерен низкий уровень потребности достижения успеха [3, с.60].

Сложившееся многообразие подходов к классификации мотивов учения ориентирует современных исследователей процесса их формирования на более многосторонний анализ, чем это было принято в недалеком прошлом; учету комплекса психолого-педагогических факторов, включая и формы учебной работы. Необходимость такой позиции подтверждают результаты проведенного нами исследования, экспериментальной площадкой которого явился учебный процесс в Белорусском национальном техническом университете.

365 студентам 2-го курса автотракторного, машиностроительного, энергетического и инженерно-педагогического факультетов было предложено указать доминирующие личностные мотивы учения. Полученные данные свидетельствуют о достаточно сложной системе мотивационных ориентаций студентов технического вуза. На первом месте это познавательный интерес – 66%, желание стать специалистом – 55%, добиться успеха в учебе, получать стипендию – 34%. Значительно менее выражены социальные мотивы – стремление обрести уважение группы – 11%, интерес к совместному научному поиску – 12%.

Об определенном неблагополучии в структуре мотивации учения говорит слишком высокий процент студентов, которым свойственны боязнь неуспеха – 17%, прагматические устремления – 29% (получение диплома, избегание армии и т.п.).

Сравнительно небольшое число студентов – 6%, подтвердивших свое желание заслужить хорошие отметки, можно расшифровать по-разному. На наш взгляд, это не столько показатель равнодушия к ним, сколько подспудное желание освободиться от школярской зависимости и диктата преподавателей.

В связи с непопулярностью в отечественной дидактике групповых технологий обучения, более разработанной оказалась мотивация учения, формируемая в рамках традиционных фронтальных форм его организации. Мотивационные потенциалы групповых технологий остаются слабо изученными.

Сразу оговоримся, в групповых технологиях обучения, как и в дидактическом процессе в целом, присутствует все многообразие мотивов учения. Тем не менее, нельзя не заметить, что какие-то из них культивируются в большей или меньшей степени.

Чтобы выявить соотношение познавательных и социальных мотивов, инициирующихся групповым обучением, через полгода создающего эксперимента, когда 167 студентов были достаточно адаптированы к нему,

мы предложили анкету: «Что вам дает групповая работа?». Получены следующие данные:

1. Позволяет самостоятельно решать учебные задачи – 32%
2. Развивает интерес к учебе – 62%
3. Активизирует учебную работу – 48%
4. Способствует прочному усвоению учебного материала – 49%
5. Сплачивает студентов – 27%
6. Дает возможность переживать успех – 41%
7. Позволяет лучше узнать сокурсников – 31%
8. Развивает уверенность в своих силах – 23%.

Как видим, внедрение в учебный процесс технологий групповой работы активизирует формирование социальных мотивов, органично сочетающихся с познавательными.

Когда характеризуют социальные мотивы учения, то обычно сводят их к чувству долга и ответственности. Групповая работа расширяет систему социальных мотивов, активизирующих дидактический процесс, ибо субъектом учебно-познавательной деятельности выступает не отдельный студент, а рабочая группа. Ее мотивационная структура обогащается за счет взаимодействия личностных мотивов, образуя иерархическую систему более высокого уровня. Она способствует развитию инициативного сотрудничества, способности к самоорганизации и принятию самостоятельных решений, формированию отношений взаимного доверия и уважения, эмоциональной защищенности, способствуя личностной самоактуализации, самоутверждению каждого члена группы. В мотивированной самими студентами, а не преподавателем познавательной деятельности мотив избегания, провоцирующийся страхом получения нежелательной отметки, боязнь неудач и публичных поражений отодвигаются на задний план. Активизируется групповая солидарность, снимается состояние неуверенности в себе, переживаемыми многими студентами в процессе традиционного обучения.

Анализируя условия формирования мотивации достижения, ученые (Д. Макклэнд и др.) пришли к заключению о важности межличностной поддержки. Самостоятельная работа в контактной группе в больше мере, чем индивидуальная и фронтальная, благоприятствует интеллектуальному и эмоциональному контактированию студентов, выступая естественным тренингом развития мотивации достижения. Ю.М. Орлов сделал вывод о том, что наибольшее влияние на академическую успеваемость студентов оказывает познавательная потребность в сочетании с высокой потребностью в достижениях [4, с.17].

Общеизвестно, что формирование внутренней мотивации учения, побуждающей обучаемых к творческому сотрудничеству с

преподавателем, в условиях фронтального обучения весьма проблематично. Работая с потоком или академической группой, преподаватель опирается на профессиональное владение предметной информацией и ее успешную подачу, широко используя оценку, отметку и другие способы педагогического воздействия «сверху» иницилирующие внешнюю мотивацию. Ее доминирование таит опасность развития конформизма, бездумного подчинения точке зрения преподавателя.

Серьезным противовесом в развитии этой тенденции является работа студентов в контактной группе, выступающей как субъект обучения. Опосредованный характер педагогического руководства познавательной деятельностью выдвигает на первый план формирование внутренних стимулов учения, развитие интеллектуальной самостоятельности и независимости.

К основным показателям субъектности учебной группы, мы относим: организованность; инициативность; активность; самостоятельность; добровольность; увлеченность; ответственность; саморегуляцию.

Высокий уровень субъектности учебно-познавательной деятельности группы является существенным признаком успешного формирования мотивации "снизу".

Итак, групповые технологии обучения обладают достаточно мощной побудительной силой, способной оптимизировать общую структуру мотивации, гармонизовать внешние и внутренние, познавательные и социальные мотивы учения студентов, формируемые "сверху" и "снизу".

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, И.А. Мотивация и контроль за действием / И.А. Васильев, М.Ш. Магомет-Эминов. – М.: МГУ, 1991. – 248 с.
2. Маркова, А.К. Формирование мотивации учения / А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов. – М.: Просвещение, 1990. – 197 с.
3. Метельский, Г.И. О проявлении у студентов мотивации достижения успеха / Г.И. Метельский // Респ. межд. сб. вып. 9. – Мн., 1985. – С. 37-41.
4. Орлов, Ю.М. Потребностно-мотивационные факторы эффективности учебной деятельности студентов вуза: автореф. дис... д-ра психол. наук: / Ю.М. Орлов; – М, 1984. – 32 с.

УДК 371.13

Ражнова А.В.

АКТИВНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА ОБ ОБРАЗОВАНИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ПРОЦЕССЕ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

В процессе изучения курса «Теория педагогики» будущие педагоги должны изучить особенности национальной системы образования, проанализировать состояние современной практики образования. Перед нами стоит задача включить студентов в активное изучение системы образования Республики Беларусь, стимулировать ценностное отношение к тенденциям ее развития и проблемам, ждущим своего разрешения. Одним из способов активного обучения, несомненно, является деловая игра.

Игре как феномену культуры и дидактическому средству посвящено множество самых разнообразных исследований и публикаций. Игра в истории и развитии человечества сравнима по возрасту со временем появления самого человека, ее истоки прослеживаются вплоть до магических обрядов первобытных людей. Игры изучаются в психологии, этнографии и истории культуры, в теории управления, педагогике. В науке существует особое направление - теория игр. Создано множество классификаций игр. В соответствии с одной из них можно выделить игры функциональные, тематические, конструктивные, дидактические, спортивные, военные и получившие широкое распространение деловые игры.

Деловая игра – форма воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, характерного для данного вида практики. Учебная деловая игра позволяет задать в обучении предметный и социальный контекст будущей профессиональной деятельности и так смоделировать более адекватные в сравнении с традиционным обучением условия формирования специалиста. В этих условиях:

1. усвоение нового знания накладывается на канву будущей профессиональной деятельности;
2. обучение приобретает совместный, коллективный характер;
3. развитие личности специалиста осуществляется в результате подчинения двум типам норм: нормам компетентным предметных действий и нормам социальных отношений коллектива.

Рассмотрим основные этапы деловой ролевой игры на примере проведения «пресс-конференции». В процессе подготовки, проведения и обсуждения игры изучалась тема «Система образования Республики

Беларусь». В основе сценария данной игры методическая разработка коллектива авторов [2].

В процессе подготовки к пресс-конференции преподаватель знакомит студентов с темой, излагает сценарий и подробно излагает каждый блок игровых правил. Происходит распределение ролей. В первую группу входят «министр образования», «ректоры» вузов, «директора» общеобразовательных школ, гимназий, лицеев, колледжей, высших технических училищ. Во вторую группу входят студенты, которые выступают в качестве корреспондентов различных газет и журналов, родители. В процессе подготовки к игре все студенты изучают Закон об образовании Республики Беларусь, анализируют его содержание с позиции выбранной роли, продумывают свой внешний образ. Подготовка к проведению ролевой игры включала и некоторую работу по оформлению помещения - перестановка мебели, изготовление бейджей.

Проблемное поле пресс-конференции включало следующие аспекты:

- реальные права учащихся городских и сельских школ;
- многоступенчатая система высшего образования;
- репетиторство как механизм поступления в вуз;
- платное образование;
- свободный диплом и обязательное распределение;
- возможности получения образования и стажировки за рубежом.

Игра требует от педагога отказаться от доминирования в учебной аудитории, изменить свою деятельность в образовательном процессе, поставив в центре внимания организацию учебной деятельности студентов. Акцент активности в образовательном процессе смещается в сторону обучающегося, что является одним из принципов активного обучения. Во время проведения игры преподаватель выполняет ряд функций: поясняет непонятную информацию, может направлять игроков, разрешает спорные моменты, подбадривает нерешительных игроков, тактично нейтрализует наиболее активных игроков, захватывающих инициативу.

Не менее важным этапом является обсуждение процесса и итогов ролевой игры. Оно начинается с анализа эмоционального состояния участников игры. Далее следует обзор игровых событий, обсуждаются трудности, возникшие в ходе игры. Заданные вопросы журналистов и полученные ответы сопоставляются с изучаемым материалом. В конце обсуждения студенты высказывают свои суждения по улучшению сценария и правил игры, предлагают темы для будущих деловых игр («Родительское собрание», «Педагогический совет» и т.д.).

Анализ современной педагогической и психологической литературы, успешный опыт проведения деловых ролевых игр убеждает нас в том, что игра является эффективным методом стимулирования познавательной активности обучающихся. В связи с этим возникает вопрос: «Почему игра

как метод обучения редко используется?» Интересные данные были получены в результате опроса учителей и будущих педагогов. Для выявления отношения к игровым методам обучения нами было проведено анкетирование среди учителей СШ №1 г.п. Плещеницы. При том, что из 20 опрошенных учителей положительно относятся к дидактическим играм 17 человек, считая, что дидактическая игра повышает интерес учащихся к предмету, стимулирует их активность и самостоятельность, лишь половина из них регулярно используют этот метод в своей практике. Среди причин, которые не позволяют применять игру в учебном процессе, учителя называют отсутствие методических разработок по определенным предметам (25%) и большие затраты времени и трудности при подготовке (40%). Но даже беглый анализ методической литературы убеждает нас в обратном. В чем же заключается истинная причина вытеснения игры из учебного процесса? Студентам 3 курса инженерно-педагогического факультета БНТУ была предложена анкета «Игра в стратегии активного обучения». На вопросы анкеты ответили 23 человека. На вопрос, «Какие причины чаще всего мешают педагогам в проведении дидактических игр?» 9 человек указало на несогласие, нежелание, незаинтересованность учащихся. Мы склоняемся именно к этой версии ответа, ведь в игру не заставишь играть, а значит, необходимо менять стиль взаимоотношений, перестать использовать оценку как средство поддержания дисциплины, принять самостоятельность учащихся. Еще одно «слабое» место игровых методов, на которое указывают и учителя, и студенты – большие затраты времени на игру. Действительно, игра, как и дискуссия, не позволяет преподнести большой объем информации, но целью современной дидактической системы является не только усвоение учащимися суммы знаний, а и стимулирование познавательной активности, формирование самостоятельного мышления. Это означает, что игра может внести принципиальные изменения в образовательный процесс, ведь познавательные дидактические игры способствуют развитию познавательной активности, стимулируют познавательный процесс, интерес к процессу учения. Они обеспечивают развитие коллективных отношений, снимают эмоциональную напряженность, создают атмосферу заинтересованного непринужденного выполнения учебных действий. Одним из бесспорных преимуществ данного метода является, на наш взгляд, возможность установления субъект-субъектных отношений между учителем и учеником, что открывает новые возможности для саморазвития обеих сторон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григальчик, Е.К. Обучаем иначе. Стратегия активного обучения / Е.К. Григальчик [и др.]. – Минск: «БИП-С», 2003. – 182с.

2. Жук, А.И. Основы педагогики: учеб. пособие / А.И. Жук, И.И. Казимирская, О.Л. Жук, Е.А. Коновальчик; Под общ. ред. А.И. Жука. Минск: Аверсэв, 2003. – 349с.
3. Педагогика: Большая современная энциклопедия / Сост. Е.С. Рапацевич – Минск: «Соврем. слово», 2005. – 720с.

УДК 372.851

Решеткина И.В.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОФИЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

*Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, г. Брест,
Республика Беларусь*

The article offers some lessons aimed at realising the ideas of the project method. The projects “The centre of teaching maths by distant methods” and “Our replay to the “Numbers”” are described. The experimental base of the research is Brest State University named after A. S. Pushkin.

Многообразие существующих педагогических концепций обучения в высшей школе объясняется их востребованностью в условиях перехода на двухступенчатую систему обучения.

В свете основных тенденций современного образования (изменение научных мировоззренческих моделей мира, разнообразие и совершенствование форм обучения, развитие дистанционных форм, изменение роли образования и его институтов в современном обществе и т.п.) актуализируются вопросы исследования образования как динамично развивающейся системы.

К факторам (основным чертам), определяющим современное образование, можно отнести: открытость, доступность, гуманизацию, гуманитаризацию, информатизацию, интерактивность, использование информационных гипертехнологий (гипертекст, гипермедиа), личностно-ориентированную направленность содержания обучения, стремление к организации гибкого адаптивного учебного процесса [1].

Сказанное находит отражение в пересмотре известных педагогических идей, приобретение ими «второй жизни» (нового уровня). Ярким примером является «метод проектов». Ориентацию метода проектов на активное освоение исследовательской деятельности отражает тезис: «В подготовке учителя нельзя ограничиваться определением состава знаний, умений, навыков, а следует исходить из проблем личности, особенностей и закономерностей ее становления, нравственно-психологической готовности к профессиональной деятельности, учитывая,

что личность возникает тогда, когда индивид начинает самостоятельно, как субъект, осуществлять внешнюю деятельность» [2, с. 132].

В научно-методической литературе встречаются различные трактовки понятия «проект». Так, например, под проектом (в широком смысле) понимают «комплексное понятие, которое охватывает знания из различных научных дисциплин, объединенных для решения конкретной педагогической задачи и сформулированных на преобразование конкретной системы» [3, с. 8].

Отметим, что целесообразным является анализ проекта с точки зрения его функции, структуры и процесса.

Акцентируем внимание на педагогических проектах. Можно выделить несколько пар характеристических особенностей, отличающих их от проектов другого вида.

Во-первых, непрерывно изменяющиеся условия деятельности преобразуют педагогическое проектирование в постоянно организуемый процесс.

Во-вторых, проектирование теснейшим образом связано с такими категориями как планирование, прогнозирование, моделирование, конструирование, деятельность, воплощение.

В-третьих, педагогический проект не может быть жестким и стабильным в ходе его разработки и реализации, что определено спецификой педагогической деятельности.

В-четвертых, реализация педагогического проекта предполагает продвижения по уровням достижений как участников проекта, так и руководителей (педагогический проект – это личные и групповые успехи).

В-пятых, значительна роль педагогического проектирования (как продуктивной деятельности, результатом которой являются проект или программа его реализации в практику образования, а также результаты образования, которые имеют место при реализации проекта).

В течение 2007-2008 и 2008-2009 учебных годов нами спланированы и реализуются два основных проекта: «Центр дистанционного обучения математике», «Наш ответ «Числам».

Известный сериал «Числа» широко обсуждается в научной и популярной литературе, прессе, форумах с 2006 года. Ажиотаж вызван, в первую очередь, глубинной идеей фильма, тезисно выражаемой в его шриффе: «Все в мире – Числа...». Генеральной линией сериала выступает идея иллюстрации значимости математического знания в жизни общества. Поддерживая идею пропаганды математического знания, мы задумали проект «Наш ответ «Числам».

Цель проекта: популяризация математического знания средствами мультимедийной продукции (на уроках математики средней школы).

Руководители проекта:

1. Решеткина Инна Викторовна, доцент кафедры методики преподавания математики БрГУ им. А.С. Пушкина.

2. Селивоник Светлана Викторовна, доцент кафедры методики преподавания математики БрГУ им. А.С. Пушкина.

3. Каллаур Николай Антонович, доцент кафедры методики преподавания математики БрГУ им. А.С. Пушкина.

4. Кучур Антон, студент 5 курса математического факультета БрГУ им. А.С. Пушкина.

5. Ковалев Александр, студент 5 курса математического факультета БрГУ им. А.С. Пушкина.

На сегодняшний день реализованы следующие этапы проекта:

– предварительный (студенткой И.Г. Бурчак изучены направления популяризации математического знания, смонтированы мультиклипы из фрагментов сериала «Числа»);

– констатирующий (проведены занятия, на которых просмотрены некоторые мультиклипы, организованы обсуждения их математического содержания);

– продвижение (сформулированы некоторые представления о сценарии будущего фильма);

– создание форума.

Средствами форума проводится обсуждение сценария будущего фильма.

Форум содержит несколько проблем для обсуждения:

– насколько необходима популяризация математического знания в современном обществе;

– выделите эффективные (по вашему мнению) средства пропаганды математического знания;

– ознакомьтесь с задачами и целью проекта и определите его значимость для студентов-математиков (будущих учителей математики);

– какая из математических (исторических) задач может быть положена в основу сценария фильма.

Приглашаем читателей принять участие в обсуждении указанных вопросов (<http://numbers.easyforum.ru/>).

Классическое понимание термина «непрерывное образование» предполагает внедрение идеи последовательного продвижения человека в рамках традиционного образования (начальное образование – базовое образование – среднее образование – высшее образование – повышение квалификации). Однако современная трактовка непрерывного образования более близка к термину «самообразование», в частности, непрерывное образование – это получение знаний средствами дистанционного обучения.

Возрастающая популярность указанного средства объясняется, с одной стороны, возрастающей ролью современных компьютерных технологий в жизни человечества, с другой стороны, широким спектром учета личностно-ориентированных возможностей (индивидуальный план и график работы, выбор уровня обучения).

Сказанное определило необходимость разработки второго из указанных проектов.

Администратором сайта, соответствующего проекту «Центр дистанционного обучения математике», является студент пятого курса математического факультета Д. В. Корольчук.

Цель проекта: создание центра дистанционного обучения математике учащихся средней школы РБ.

Современное состояние проекта характеризуются следующим:

- разработана теоретическая модель центра;
- создана информационная оболочка сайта;
- выделены основные направления и содержательные линии центра;
- происходит наполнение указанных разделов;
- разрабатывается методика обучения учащихся конкретным разделам школьного курса математики.

Важное место отводится теоретическому содержанию и задачному материалу, используемому при обучении.

Например, курс планиметрии наряду с вопросами, соответствующими действующей школьной программе, содержит дополнительные вопросы: решение треугольников; параметризация в геометрии; динамизация геометрических объектов; метод площадей; теоремы Чевы и Менелая; метод геометрических преобразований; векторы при решении задач; векторно-координатный и координатный методы решения заданий.

Одной из главных задач и перспективных направлений «Центра дистанционного обучения математике» является его массовая апробация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смолянинова, О. Г. Развитие методической системы формирования информационной и коммуникативной компетентности будущего учителя на основе мультимедиа-технологий: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / О.Г. Смолянинова. – С-Пб, 2002. – 504 л.
2. Соколова, Л. Б. Теория и практика формирования культуры педагогической деятельности будущего учителя: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Л.Б. Соколова. – Оренбург, 2000. – 350 л.
3. Смыковская, Т. К. Теоретико-методологические основы проектирования методической системы учителя математики и

информатики: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Т.К. Смыковская. – М., 2000. – 383 л.

УДК 378.147.227

Рыжкович Р.Л.

МОНИТОРИНГ РЕАЛЬНОГО КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ В ЦЕЛЯХ ОРГАНИЗАЦИИ ВОСПИТАНИЯ ВЫСОКОИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ

*Минский государственный высший радиотехнический колледж, г.
Минск, Республика Беларусь*

Since the quality of education directly determines the well-being and standard of our lives, this problem is for us one of the most urgent and vital. Unfortunately, reforms of last years in an education sphere (transition to 12 years of school, the centralized testing, etc.) were negatively reflected in the level of knowledge of the whole generation. Enormous means are spent in vain. However, even in spite of these negative circumstances it is possible, nevertheless, to organize the process of the qualitative training of creative, with the high intellect of personality.

Более 2-ух тысяч лет тому назад наши предки (ПЛАТОН, 427-347 гг. до н.э.) уже хорошо понимали, что – *«Круглое невежество - не самое большое зло: накопление плохо усвоенных знаний еще хуже»*. В том смысле, что от круглых невежд вреда особого нет. Они своё скромное место в обществе понимают и свои способности не переоценивают. Совсем иное дело – обладатели плохо усвоенных знаний. От них обществу всегда огромный урон. Примеров – хоть отбавляй. Взять хотя бы последнюю *«реформу»* нашей **общеобразовательной** школы.

Сопровождалась эта 10-летняя затея, само собой разумеется, декларированием самых благих (но очень дорогих) намерений [1]. Планировались, к примеру, **важнейшие «нововведения»**: начало обучения с 6 лет, 10-летнее обязательное и 12-летнее общее среднее образование, 10-балльная система оценок знаний, профильная дифференциация ([1]-30.01.08). Известны и расходы: 1500 наименований учебников для 12-летней школы обошлись в 69735 млн. рублей, содержание 12-х классов - 107,0 млрд. рублей в год, всё **общее среднее образование** стоит 2588,9 млрд. рублей в год ([1] – 03.12.07). Десять лет *«реформ»* с целью «качествен» организовать обучение и воспитание” обошлись, таким

образом, в астрономическую сумму – 25 889 млрд.рублей или порядка 12 млрд. \$.

В июне 2008 г. «реформу» (в части 12-летки и профильной дифференциации), однако, закрыли. Лицеи, гимназии и ЦТ, тем не менее, оставили. С потерей 12 млрд.\$, надо полагать, смирились – да их никто и не подсчитывал. Достигнутое качество образования (из-за отсутствия соответствующих методик оценки или по иным мотивам) даже не обсуждалось. Однако именно вопросы качества надо было рассмотреть в первую очередь.

Грамотно и тщательно проведенный мониторинг (см.Рис.1), к сожалению, показывает, что «реформы» последних 17-ти (а не 10-ти) лет самым негативным образом отразились на уровне знаний целого поколения.

Словаки	3549	2083	1714	1324	271+199	1506	951+224	411+383	210+135	3444	3624	4028
Немцы	704	423	390	314	311	570	749	972	-	1453	1169	1091
По границе "неуд"	1103	573	385	305	284+199	409	366+234	470+263	491+155	1253	1648	1518
Не выжили на экзаменах	303	56	120	67	134	190	449	286	-	934	702	614
Не выжили на экзаменах	363	132	89	148	102	199	21	21	134	175	425	563
Имеют оценку до экзамена	225	38	59	29	50	69	104	95	-	126	180	101
Имеют оценку до экзамена	323	577	511	93	115	128	195	169	61	326	2843	2354
	20	26	23			10	4	2		12	75	60



Рисунок 1

Динамика обвального снижения качества образования в РБ:

а) мониторинг результатов вступительных экзаменов в БНТУ; б) сопоставление 5-ти балльной системы оценки знаний с официальной переводной шкалой результатов ЦТ в баллы; в) официально утверждённый Министерством образования РБ обвал нижней границы положительных оценок ЦТ.

Да что там говорить, если в 2008 году Министерство образования вынуждено было признать двойку (!!!) положительной оценкой и снизить (см. рис. 1 в) допустимый для поступления в ВУЗ уровень знаний до беспрецедентных 8% (баллов), то любому понятно – дальше некуда. Многие миллиарды долларов потрачены, в лучшем случае, впустую.

Реальную причину обвала качества образования так и не нашли, поскольку и не искали. Это вовсе не означает, что её нет. Ещё в 1991 году стало понятно, что нарушение главного принципа педагогики – доступности образования – в обязательном порядке породит невежество (см. Настаўніцкая газета – 13.02.91, Знамя юности -22.04.94, Советская Белоруссия – 20.07.94, а также [2,3]). Именно тогда, при разрушении «советской» школы, детей (и педагогов) поделили на «достойных» и «одарённых», сосредоточив их в школах «закрытого» типа (лицеях и гимназиях), и «недостойных» или «бездарей», отнеся к такому подавляющему большинству детей. Таким образом, не перегрузка учащихся всему виной? Всех одинаково учить надо. В колледжах (техникумах) давным-давно за год успешно осваивают 2-ух летнюю школьную программу.

Возникает, однако, риторический вопрос – а для чего нам, собственно, необходимо образование высокого качества? Ответ очевиден. Только хорошее образование может породить высокий интеллект, а интеллект, как показывает исторический опыт (см. рис.2), является главным, решающим фактором, определяющим уровень нашей жизни.

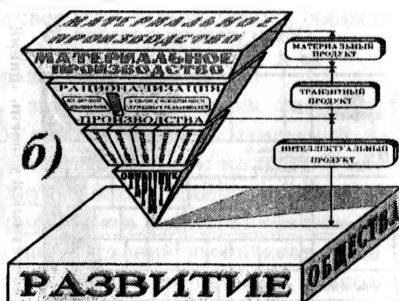


Рисунок 2 – Влияние интеллекта на рост численности населения (а) и развитие общества (б)

Неверное толкование и поверхностный взгляд на проблему породили, к сожалению, и псевдонаучные методики его оценки – *IQ*, например, и массу нных способов тестирования. Приняв их на вооружение, мы, к сожалению, закрыли глаза на ту скандальную репутацию, что закрепилась за «отцом» *IQ* – Гансом Айзенком (<http://chronology.wikia.com/wiki/IQ>). Весной 1973 года, например, студенты Сорбонны с криками, – «*Расист! Фашист!*», – снесли кафедру, сбили его с ног, разбили очки и нос. И не мудрено – у черных-то и бедных *IQ*, оказывается, на 15 пунктов (по Айзенку) ниже, чем у белых! Кому такое понравится? «*Засветился*» Айзенк ещё и тем, что составлял личные гороскопы Геббельсу и Гимmlеру, занимался «*исследованиями*» мозга в нацистских лабораториях.

Вот почему так сложилось, что методика *IQ* и любое другое тестирование, какими бы привлекательными в своей «*интеллектуальной*» упаковке они не выглядели, по сути своей пригодны лишь для «*фильтрации*» социально обделённых людей. Для целей развития общества (см. Рис. 2 [4, 5]) они бесполезны, поскольку к интеллекту отношение имеют такое же, как муляж к натуральному яблоку. Поэтому с треском провалилась масштабная затея расиста-мультимиллионера Р.Грэхема и кумира Ку-клукс-клана, лауреата Нобелевской премии У.Шокли по оздоровлению нации путём искусственного оплодотворения с использованием «*генетических материалов*» гениальных людей с высоким *IQ*. В тоже время, Джеймс Уатт (<http://tehnо.claw.ru/shared/kinder/1030.htm>), который, как известно, из-за слабого здоровья формально мало учился, тем не менее, своим изобретением паровой машины круто изменил ход истории (см. рис.2). На его памятнике так и написано: «*Увеличил власть человека над природой*».

В этой связи уместно дать новое, объективно обоснованное определение присущей лишь человеку способности – «*Интеллект – это способность к участию в процессах постановки и решения творческих задач*» [4, с.34; 5, с.43]. Если же способности позволяют решать только уже решённые (как в любом тестировании) задачи, то этот уровень целесообразно назвать псевдоинтеллектуальным. В том смысле, что по форме сходство с интеллектом есть (способность решать задачи), но по содержанию (новизна) они кардинально различаются.

Тестирование в принципе не способно дать адекватную оценку таким способностям как интеллект и псевдоинтеллект, поскольку педагоги не видят и не слышат тестируемых и потому не могут оценить важнейшие формальные признаки интеллекта – умение излагать мысли, манеру держаться, почерк, внешний вид и многое другое. Эта особенность системы тестирования вынуждает РИКЗ почти каждый год корректировать

таблицу перевода оценок из 100-балльной в 10-ти балльную систему и снижать уровень заданий.

На рис. 3 представлены результаты исследования уровня способностей нескольких групп 1-го курса МГВРК. Цель исследования – установить влияние конкретной образовательно-воспитательной технологии на уровень знаний. Подобная методика была опробована ещё в 1976 году в группах вечернего факультета БПИ. Уровень способностей оценивался не путём «слепоглухонемого» тестирования, а путём статистической обработки итоговых оценок по всем предметам. Данные на рис.3 свидетельствуют, что каждую учебную группу, в смысле способностей, можно рассматривать как вполне самостоятельный интеллектуальный объект, как составную единицу царства интеллекта очень чувствительную к внешним факторам воздействия. Прослеживается вполне естественная связь между уровнем способностей (средний балл) и, скажем, объёмом шпаргалок (в штуках и граммах). Главное, однако, не в этом. В данном исследовании показано, что всего лишь простые, но твёрдые меры воспитательного характера в процессе преподавания физики могут вполне заметно повысить уровень усвоения материала не только по физике, но и по другим предметам.

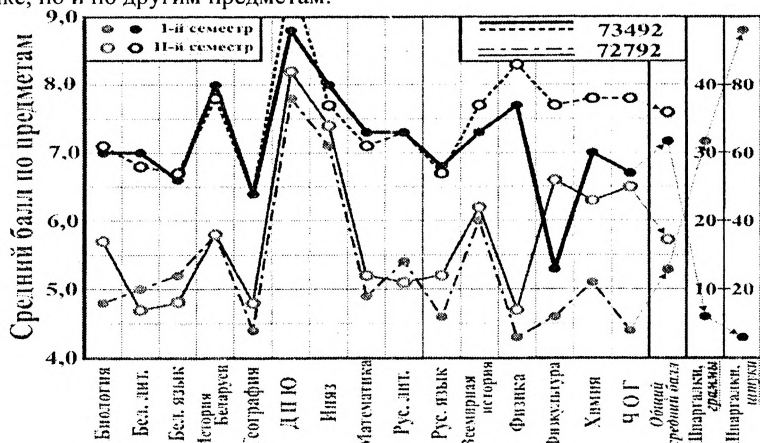


Рисунок 3 – Мониторинг уровня знаний учащихся МГВРК в 2007-2008 учебном году

До тех пор, пока вместо проверенных столетиями методов контроля знаний будет применяться «слепоглухонемая» система тестирования, пока детей будут делить на «одарённых» и «бездарей», обучая их раздельно, интеллектуальный потенциал нашей страны будет в большой опасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.minedu.unibel.by/>
2. Рыжкович, Р.Л. Мифы и реалии интеллектуального возрождения / Р.Л. Рыжкович // Тэзісы навуковых дакладаў на Міжнароднай канферэнцыі «Адукацыя і нацыянальна-культурнае адраджэнне» (25, 26 кастрычніка 1994, г.Мінск). – Минск, 1994. – С. 37–39.
3. Рыжкович, Р.Л. В конце тысячелетия у нас утверждается новая система образования: от знания к невежеству. Дополнительное образование / Р.Л. Рыжкович. – № 11 (37). – М. – 2002. – с. 56–62.
4. Рыжкович, Р.Л. Экология интеллекта / Р.Л. Рыжкович, Л.Р. Рыжкович // Материалы международной конференции «Экопедагогика: состояние, проблемы, перспективы». – Минск, 1995. – С. 33–38.
5. Рыжкович, Р.Л. Интеллект и его система / Р.Л. Рыжкович, Л.Р. Рыжкович // Дополнительное образование. – М., Март. – 1999. – № 1, Пилотный выпуск – С. 43–44.

УДК 37.016.53

Светлова Т.В.

**СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*УО «Могилевский государственный университет продовольствия»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

The application opportunity of module technology, technology of project education and technology of problem education is considered in this paper in respect to study of physics by students of technological specialities of food industry. The characteristic peculiarities of all kinds of education technologies are analyzed.

Особенностью современной образовательной среды является выбор личностно-ориентированного обучения и значительное увеличение информационного потока, поэтому ранее существовавшая система обучения требует организационно-педагогического изменения. Одним из вариантов такого преобразования может быть применение современных образовательных технологий в учебном процессе, в частности при обучении физике в технических вузах.

Физика относится к числу дисциплин, обеспечивающих базовую подготовку будущих специалистов, и поэтому требует от них как

теоретических знаний, так и умения применять эти знания на практике, а также навыков работы с простейшими приборами и оборудованием. Именно применение образовательных технологий позволит поднять обучение физике на качественно новую ступень.

В научно-методической литературе теория современных образовательных технологий создана, однако, возникает вопрос: какие технологии будут наиболее эффективны при обучении физике в техническом вузе? Однозначно ответить на этот вопрос нельзя, но любая такая технология должна:

1. соответствовать формам организации учебного процесса в вузе (основные формы обучения – лекции, практические и лабораторные занятия);
2. подразумевать высокую степень самостоятельной работы студентов, что соответствует вузовской системе обучения;
3. быть интегральной, т.е. иметь не только предметно-ориентированную, но и личностно-развивающую направленность;
4. соответствовать индивидуальному подходу к обучению, т.е. учитывать личностные и возрастные особенности, уровень подготовки, а также специализацию обучаемых;
5. предполагать наличие в самой технологии, как планирования результатов обучения, так и проверки достижения этих результатов (не статистической, а корректирующей), т.е. содержать встроенный мониторинг качества образования.

Всем этим критериям в полной мере отвечают технология модульного обучения, технология проектного обучения и технология проблемного обучения.

Технология модульного обучения – такая организация учебного процесса, при которой содержание учебной дисциплины разбивается на модули – логически замкнутые блоки знаний, умений и навыков.

Модуль – это раздел физики, по которому проводятся лекционные, практические и лабораторные занятия и осуществляется самостоятельная работа студентов. В начале работы над модулем перед студентами ставится цель, какие формулы, методы, физические теории они должны знать. Им сообщается источник получения знаний, указываются учебники и методические пособия. По мере раскрытия содержания модуля в ходе чтения лекций, знания студентов систематизируются, вопросы, возникающие по ходу изучения модуля, приобретают все более осмысленный характер. Изучение модуля завершается зачетом. Формой зачетного урока может быть защита лабораторной работы или тестовое задание. Одновременно с контролем осуществляется и коррекция знаний.

В последнее время технологии модульного обучения успешно соединяют с рейтинговой системой оценки знаний, когда студент набирает

баллы на каждом этапе освоения учебной программы. Такую систему называют модульно-рейтинговой технологией обучения.

Таким образом, модульная система обучения дает преподавателю свободу и гибкость в выборе форм и методов обучения, возможность выявить творческие способности студентов, служит систематизации полученных студентами знаний и повышению их качества. Однако применение ее при обучении физике студентов инженерно-технологических специальностей пищевого профиля затруднено из-за ряда причин:

1. прохождение модуля предполагает определенные временные рамки, но, так как лабораторные работы проводятся не фронтально, то лишь небольшое количество студентов будет выполнять их в отводимый для данного модуля временной интервал, что резко снижает эффективность применения данной технологии;

2. в соответствии с новыми учебными стандартами для студентов инженерно-технологических специальностей пищевого профиля, утвержденного в 2008 году, из курса физики полностью исключены практические занятия, что делает некоторые модули чисто теоретическими.

Технология проектного обучения – это совокупность приёмов, действий для достижения поставленной задачи, оформленной в виде некоего конечного продукта. Основная цель – предоставить студентам возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем. Преподавателю в рамках проекта отводится роль разработчика, координатора, эксперта, консультанта. Проекты могут быть индивидуальными и групповыми, краткосрочные и продолжительные.

Метод проектов интересен, прежде всего, тем, что он может включать многие формы организации учебной, поисковой, исследовательской и других видов деятельности.

При обучении физике студенты могут осуществлять различные по характеру деятельности проекты:

- исследовательские – направленные на решение проблем с заранее неизвестным решением. Работа над такими проектами состоит из выявления и постановки проблемы исследования; формулирования гипотезы; планирования исследовательских действий; сбора данных на основе изучения литературы, наблюдений и экспериментов; анализа данных, формулировки выводов и их проверки; подготовки выступления и презентации проекта, оформления результатов.

- информационные, предполагающие сбор информации о каком-либо процессе или объекте. При этом используются различные источники: СМИ, литература, Интернет и т.д. Производится анализ данных, их

обобщение и предоставление в виде статьи, доклада, реферата, компьютерной презентации и т.д.

Систематическое использование метода проектов на занятиях помогает развивать у студентов исследовательские умения, совершенствовать навыки работы с разнообразными источниками информации.

Основная трудность в использовании метода проектов при обучении физике студентов инженерно-технологических специальностей состоит в том, что физика не является профильным предметом, а, следовательно, основная масса студентов не заинтересована в осуществлении исследовательской деятельности по этой дисциплине. Кроме того, курс физики изучается первые три семестра, а, значит, навыков научно-исследовательской работы у студентов практически нет.

Технология проблемного обучения предполагает создание проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности обучаемых по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками и развитие мыслительных способностей. Проблемные ситуации, которые возникают в процессе обучения, способствуют активизации познавательной деятельности студентов. Они требуют актуализации знаний, умения анализировать, сравнивать, обобщать, видеть за отдельными фактами их сущность.

Проблемное обучение осуществляется в трех основных формах:

1. проблемного изложения материала преподавателем в лекциях (так называемые проблемные лекции);
2. частично-поисковой деятельности студентов при участии преподавателя во время проведения лабораторных занятий;
3. самостоятельного исследования, осуществляемого студентами под руководством преподавателя при решении проблемных задач.

Использование элементов проблемного обучения в преподавании физики имеет ряд позитивных сторон: во-первых, студенты не просто изучают определенный объем теоретического материала, а разбираются в самой сути изучаемых законов или явлений и применяют эти знания для выполнения разного рода заданий и решения практических задач; во-вторых, решение и анализ задач, поиск ответов на вопросы с проблемным содержанием позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создает представление об их характерных особенностях и границах применения; в-третьих, преподаватель имеет возможность более объективно оценить глубину изучения программного материала и степень его усвоения.

Таким образом, любую из предложенных технологий можно использовать при обучении физике студентов инженерно-технологических

специальностей. Применение образовательных технологий позволяет улучшить качество обучения, управлять педагогическими процессами, обеспечить благоприятные условия для развития личности.

УДК 372.016

Селивоник С.В.

ТЕХНОЛОГИЯ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОНТЕКСТЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

*Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, г.Брест,
Республика Беларусь*

The article deals with the questions of the organization of students' independent work at the classes of elementary mathematics. The presented programs on the selected topics of the course are supposed to be used in different forms of work with students and to be tested in the pedagogical process at the University.

Концептуальные подходы к системе высшего образования в республике Беларусь акцентируют внимание профессорско-преподавательского состава на повышение роли самостоятельной работы студентов в плане их профессионального становления и развития. Результативность обучения студентов во многом зависит от внедрения в классическую систему (лекции–семинары–лабораторные) рациональной организации самостоятельной работы студентов, как в рамках внеаудиторной, так и аудиторной работы.

Сказанное требует использования в обучении более интересных форм организации деятельности студентов, позволяющих индивидуализировать темп обучения: у сильных студентов не должен угаснуть интерес к обучению; задания для менее подготовленных студентов должны быть посильными и/или с определенной долей помощи (как со стороны сокурсников, так и со стороны преподавателя).

Особое внимание уделяем при изучении курса «Элементарная математика с практикумом по решению математических задач» (ЭМ с ПРМЗ) групповой и индивидуальной формам работы со студентами с использованием элементов модульной технологии.

Теоретические аспекты использования модульной технологии в образовательном процессе разработаны в исследованиях П.И. Третьякова, И.Б. Сенновского, Г.Н. Князевой, О.Г. Кукосян и других. Однако в процессе обучения математике школьников и студентов данная технология не нашла широкого практического применения, что связано, прежде всего,

с консервативностью системы образования и с большими финансовыми затратами на разработку и тиражирование модульных программ.

Анализ литературы и опыт собственной практической деятельности позволили выделить основные мотивы внедрения модульной технологии в педагогический процесс школы и вуза:

- гарантированность достижения результатов обучения;
- возможность работы индивидуально и в малых группах;
- эффективность организации самостоятельной работы;
- формирование навыков самообразования;
- возможность выбора уровня и темпа обучения.

Разработанные нами модульные программы по избранным темам курса «Элементарная математика с практикумом по решению математических задач» включают: мотивационный этап; этап входного контроля; процессуальный этап; этап выходного контроля; рефлексировующий этап.

Мотивационный этап позволяет настроить студентов на самостоятельную работу с помощью вопросов «Что я должен знать?», «Что я должен уметь?», «Чему я должен научиться?» и т.д.

Этап входного контроля выполняет, прежде всего, диагностирующую и корректирующую функции. Предлагаются задания, ранжированные по трем уровням сложности:

- рецептивный (вопросы и задачи на узнавание, на распознавание, на повторение основного теоретического материала, необходимого в дальнейшем);
- репродуктивный (стандартные задачи на применение знаний алгоритмического характера);
- продуктивный (применение знаний в знакомой ситуации на основе обобщенного алгоритма).

Процессуальный этап, выполняющий функцию формирования профессиональных знаний и умений у студентов, представлен также вопросами и задачами трех уровней сложности:

- продуктивный (применение знаний в знакомой ситуации с элементами усложнения);
- высокий (применение знаний в незнакомых, нестандартных ситуациях);
- творческий (корректировка задач и их составление по определенным требованиям).

Приведем фрагмент предъявления студентам информации по указанным этапам по теме «Площади плоских фигур (треугольники)».

В представленных ниже таблицах (на этапе входного контроля и процессуальном этапе) приведены лишь по одной-две задачи для каждого

уровня. На занятиях предлагается от четырех до шести таких задач, в зависимости от уровня подготовки студентов в каждой группе.

Этап входного контроля

№ п/п	Уровень сложности (форма работы)	Назначение	Задание
1	Рецептивный (фронтальная)	выявление пробелов в знаниях и умениях студентов, повторение значимых теоретических сведений	1. Основные формулы. Задания типа «Найди ошибку». 2. Свойства площадей (равновеликость фигур, площади подобных фигур, свойства высот, медиан и биссектрис и их связь с площадями треугольников)
2	Репродуктивный (фронтально-индивидуальная)	повторение ранее изученных и рассмотрение стандартных методов решения задач	1. Найдите площадь прямоугольного треугольника, если медиана, проведенная к гипотенузе, равна 5, а меньший катет равен 6. 2. Найдите площадь прямоугольного треугольника, если известно, что длины его сторон образуют арифметическую прогрессию с разностью 2.

3	Продуктивный (групповая)	формирование знаний и умений студентов применять знания в стандартных ситуациях	<p>1. В прямоугольном треугольнике биссектриса острого угла делит противоположную сторону на отрезки 10 и 6. Найдите площадь этого треугольника.</p> <p>2. Возможно ли решить задачу 1, если треугольник произвольный? Как дополнить условие, чтобы решить задачу?</p> <p>3. Две медианы треугольника равны 3 и 6, а одна из сторон треугольника равна 8. Найдите площадь данного треугольника.</p>
---	--------------------------	---	---

Из приведенных в таблице примеров видно, что задачи третьего (продуктивного) уровня требуют хорошего знания теории, анализа возможных ситуаций, а также предполагают многовариативность решения.

Процессуальный этап

№ п/п	Уровень сложности (форма работы)	Назначение	Задание
1	Продуктивный (индивидуально-групповая)	рассмотрение стандартных методов решения задач с элементами усложнения	<p>1. Найдите площадь треугольника, если одна из его сторон равна 28, а медианы, проведенные к двум другим сторонам, равны 39 и 45.</p> <p>2. Найдите площадь треугольника, образованного осями координат и касательной к графику функции $y = x^3 - 0,5x^2 - 4x - 6$, проведенной в точке с абсциссой $x_0 = 2$.</p>

2	Высокий (индивидуальная)	<p>формирование умений применения знаний в нестандартных ситуациях</p>	<p>1. В треугольнике ABC медиана AM и биссектриса BE перпендикулярны и пересекаются в точке K. Найдите площадь треугольника ABC, если площадь треугольника MEK равна 5.</p> <p>2. Найдите площадь треугольника ABC, если его вершина заданы координатами $A(3; -1)$; $B(1; -3)$; $C(-4; 4)$. Предложите несколько способов решения задачи.</p>
3	Творческий (индивидуально-групповая)	<p>формирование творческих умений студентов</p> <p>(конструирование задач)</p>	<p>1. Существуют ли положительные решения системы</p> $\begin{cases} \delta^2 + \delta y + y^2 = 4, \\ \delta^2 + \delta z + z^2 = 9, \\ y^2 + yz + z^2 = a \end{cases}$ <p>где $a=36$.</p> <p>2. Предложите геометрическую интерпретацию системы (постройте треугольник).</p> <p>3. Какие значения должен принимать параметр a, чтобы система имела решения? Почему?</p> <p>4. Найдите площадь построенного треугольника при $a=16$.</p>

Многие задания на этапе входного контроля и процессуальном этапе содержат дополнительные (вспомогательные) вопросы и рекомендации, которыми могут воспользоваться студенты. Кроме того, они могут обратиться за помощью к преподавателю.

Функцию определения уровня овладения студентами теорией и практикой выполняет блок выходного контроля.

Использование элементов модульной технологии позволяет:

– активизировать деятельность студентов в рамках управляемой самостоятельной работы;

– предоставить возможность каждому работать самостоятельно, в индивидуальном темпе;

– активизировать творческий потенциал студентов.

Как видно из таблиц, формы работы варьируются:

– фронтальная (работа вместе с преподавателем);

– индивидуальная (самостоятельная работа каждого студента по индивидуальной программе;

– групповая (работа в статичных или динамичных группах); а также их комбинации: индивидуально-групповая (часть студентов работают индивидуально, часть – в группах по 3-5 человек) и др.

Практика работы показывает, что использование элементов модульной технологии на занятиях, разнообразие форм работы со студентами повышает их интерес к выполнению работы, имеющей определенный элемент соревновательности; приучает к самостоятельному поиску информации; учит работать в команде (группе); развивает речевые и коммуникативные способности; способствует развитию творческих способностей.

УДК 677.017

Семашко М.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА КОЖ ПРИ ДВУХОСНОМ РАСТЯЖЕНИИ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

*УО «Витебский государственный технологический университет», г.
Витебск, Беларусь.*

The research shows the analysis of molding properties of new foot-wear materials. The materials which were tested are generally used for foot-wear industry. Article shows ability of using graphic-analytical method for assessment of composite index of materials.

При выборе материалов, применяемых для изготовления соответствующих деталей изделия, необходимо проводить комплексную оценку их качества. Оценка качества материалов проводят экспертным или расчетным методом. При определении комплексного показателя качества (КПК) с помощью расчетного метода применяют графоаналитический и аналитический методы. Достоинством графоаналитического метода оценки комплексного показателя качества является его наглядность, а

также то, что при его применении не требуется осуществлять перевод показателей в относительные безразмерные величины и определять коэффициенты весомости каждого показателя, что является достаточно трудоемкой процедурой.

Объектами данного исследования являлись три вида натуральных кож, которые применяются на отечественных предприятиях в качестве материалов для верха обуви. Характеристика объектов исследования и результаты оценки показателей физико-механических свойств определенных при одноосном растяжении представлены в работе 1.

В данной работе проведена оценка комплексного показателя качества обувных кож применяемых на предприятиях Республики Беларусь. Комплексный показатель качества рассчитывался с использованием графоаналитического метода по показателям определяемым при двухосном растяжении.

При оценке этих показателей использовался усовершенствованный графоаналитический метод определения комплексного показателя, предложенный Жихаревым А.П. [2].

Для применения графоаналитического метода проведено масштабирование всех максимальных значений единичных показателей к произвольно выбранной величине – $\psi = \text{const}$. Для этого максимальное значение показателя X_i^{max} умножали на соответствующий масштабный коэффициент κ_i , имеющий обратную размерность соответствующего показателя свойств материалов:

$$\psi = \psi_i^{\text{max}} = \kappa_i \cdot X_i^{\text{max}}$$

Найденные значения являются осями единичных показателей физико-механических свойств кож. Определение комплексных показателей качества осуществлялось в декартовых координатах, для этого ось «X – X» разбивали на равные участки, а оси, соответствующие единичным показателям, откладывали перпендикулярно (рис.1).

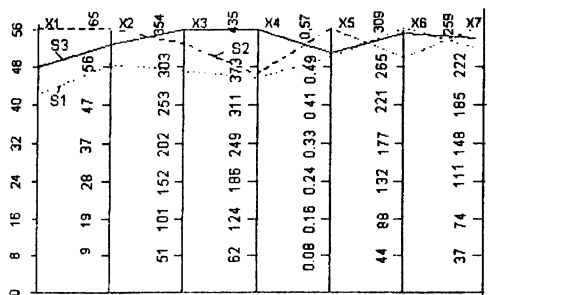


Рисунок 1 – Определение комплексного показателя качества кож при двухосном растяжении графоаналитическим методом

Соединяя значения единичных показателей качества для каждого материала, получали площади (S_1 , S_2 , S_3), которые характеризуют комплексный показатель качества материала.

В таблице 1 представлены значения показателей физико-механических свойств натуральных кож определенные при двухосном растяжении по ГОСТ 938.16–70, а также коэффициента формоустойчивости, определенного при нормальных условиях формования кожи сферическим пуансоном диаметром 6,5 мм (с помощью прибора для оперативного контроля качества материалов)[3] с приданием материалу величины деформации 15% на 1 час. Значение коэффициента формоустойчивости определялось отношением высоты отформованного образца через сутки после формования к первоначальной его высоте.

Таблица 1 – Значения показателей физико-механических свойств натуральных кож определяемых при двухосном растяжении

Наименование показателя	Наименование материала		
	Русская кожа	Nappa (1)	Nappa (2)
Меридиальная деформация при появлении трещин, E_t , %, (X1)	42	56	48
Меридиальная деформация при разрыве, E_r , %, (X2)	55	65	62
Нагрузка при появлении трещин, P_t , Н, (X3)	271	337	354
Нагрузка при разрыве материала, P_r , Н, (X4)	343	359	435
Коэффициент формоустойчивости, K_ϕ , (X5)	0,51	0,57	0,53
Сопrotивление прорыву кожи А, Н/м, (X6)	309	276	296
Сопrotивление появлению трещин лицевого слоя В, Н/м, (X7)	244	259	241

В таблице 2 приведены результаты комплексной оценки качества исследуемых кож графоаналитическим методом.

В результате оценки таких свойств материалов для верха обуви, как меридиальная деформация при появлении трещин, меридиальная деформация при разрыве, нагрузка при появлении трещин, нагрузка при разрыве материала, сопротивление появлению трещин лицевого слоя, сопротивление прорыву кожи, коэффициент формоустойчивости, выяснилось, что кожи Nappa (1) и Nappa (2) характеризуются лучшими

показателями физико-механических свойств определенными при двухосном растяжении.

Таблица 2 – Значения комплексного показателя качества натуральных кож

Наименование кожи	S_i	Значения комплексного показателя качества
Кожтовар «Русская кожа»	S_1	$\frac{79,6^*}{3}$
Кожтовар Нарра (1)	S_2	$\frac{86,1}{2}$
Кожтовар Нарра (2)	S_3	$\frac{87,5}{1}$

Примечание: * в числителе приведены значения показателя, в знаменателе – место

При этом Нарра (1) имеет наилучшее качество (занимает первое место). Кожа «Русская кожа» получила наименьшее значение комплексного показателя качества и заняла последнее место.

Таким образом, графоаналитический метод позволяет быстро и наглядно определить комплексный показатель качества материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комлева, Н.В. Оценка качества современных обувных кож с помощью графоаналитического метода / Н.В. Комлева, М.В. Семашко, А.А. Царева / Сборник материалов международной научно-технической конференции «Качество в XXI веке: системный подход и инновации» / «БелГИСС». – Минск. – 26-27 марта 2008 г. – С. 294-296.
2. Жихарев, А.П. Теоретические основы и экспериментальные методы исследования для оценки качества материалов при силовых, температурных и влажностных воздействиях: монография / Жихарев А.П. М.: ИИЦ МГУДТ, 2003 – 327 с.
3. Пат. 3390 Респ. Беларусь, МПК С 14В 1/00, G 01N 3/00. Устройство для контроля качества материалов и соединений верха обуви / А.Н. Буркин, Н.В. Комлева, М.В. Семашко; заявитель Витеб. гос. технол. ун-т. – № u 20060455; заявл. 07.07.2006; опубл. 2007 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – №1 (54). – С. 172.
4. ГОСТ 938.16-70 Кожа. Метод определения прочности кожи и лицевого слоя при продавливании шариком. – Введ. 1971-01-07. – Москва: Издательство стандартов, 1971. – 6 с.

УДК 371.315.7

Скапцова Т.Р.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*УО «Могилевский государственный университет продовольствия»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Multimedia equipment is used to teach the course of “Electrical engineering” in high school for students that are specialized in technology of food industry. Special presentations with the general views and electrical schemes of electrical machines and systems are developed in order to improve the lectures efficiency and quality of knowledge.

На современном этапе технический прогресс, коренным образом изменяя производство и жизнь людей, предъявляет новые, более высокие требования и к образованию. Процесс обучения характеризуется все возрастающим объемом информации. В связи с этим встает проблема разработки и внедрения новых организационных форм обучения, дальнейшего совершенствования и развития системы обучения.

Одним из основных видов учебных занятий в процессе электротехнической подготовки инженеров-технологов являются лекции. Излагая вопросы лекционного курса, преподаватель должен стремиться к тому, чтобы заинтересовать студентов своей дисциплиной, развивать в них творческое мышление. Инженеру-технологу в его деятельности не придется рассчитывать и конструировать электрические машины, аппараты и устройства, он будет эксплуатировать и иногда подбирать или заменять их. Поэтому должен быть хорошо ознакомлен с их устройством, принципом действия, эксплуатационными характеристиками.

Для повышения эффективности усвоения излагаемого материала инженерно-технических дисциплин целесообразно использовать принцип наглядности в обучении. Действительно, человеческие знания начинаются со зрительного восприятия изучаемого предмета или явления, помогающего формированию понятия о нем, затем понятие с помощью воображения переходит в память. Поэтому принцип наглядности всегда является основой процесса обучения. Осуществить этот принцип можно, используя мультимедийные технические средства.

Лекционные занятия, проводимые с использованием мультимедийных технических средств, имеют определенные преимущества в сравнении с проведением занятий традиционным методом. Процесс обучения заметно активизируется, расширяется объем усваиваемого материала, лекция становится интереснее, живее, доступнее.

Раздел лекционного курса «Электрические машины» (трансформаторы, асинхронные трехфазные двигатели, двигатели постоянного тока) и раздел «Электропривод» содержат очень много сложного графического материала. При большой лекционной аудитории использовать доску или демонстрационные плакаты не всегда эффективно.

В данной работе в пакете Power Point по разделам лекционного курса подготовлен материал в виде презентаций. Презентации содержат изложение устройства электрических машин, механические и рабочие характеристики, схемы автоматизированного пуска и регулирования частоты вращения асинхронных двигателей, схемы и характеристики двигателей постоянного тока, схемы управления типовым технологическим оборудованием, применяемым на предприятиях пищевой промышленности.

Традиционная форма изложения теоретической части материала по мере необходимости сочетается с показом презентации. Лекционный курс «Электротехника», как правило, читается для студентов технологических специальностей, но различных специализаций на одном потоке. Поэтому достаточно часто при изложении раздела «Электропривод» приходится демонстрировать схемы управления типовым технологическим оборудованием – транспортерами, насосами, вентиляторами, холодильными установками.

С помощью мультимедийной установки на экране можно одновременно демонстрировать общий вид обсуждаемого технологического оборудования и электрическую схему управления. Показ общего вида рассматриваемого технологического оборудования дает учащимся наглядное представление о нем, о его отдельных узлах и элементах. Преимуществом такого комбинированного представления является наглядность и возможность продемонстрировать управление исполнительными машинами пищевого производства.

Использование мультимедийного оборудования при чтении лекций дает возможность увеличить эффективность занятий, так как время, которое затрачивается на изображение электрических схем на доске, можно использовать для изложения дополнительной информации по данному вопросу. Практика показывает, что применение мультимедиа позволяет существенно увеличить темп чтения лекций и объем излагаемого материала. Вместе с тем, не следует забывать о том, что скорость восприятия и конспектирования студентами лекции ограничена. Поэтому хорошим дополнением к курсу, читаемому с использованием современных технических средств, может служить электронный учебник по данной дисциплине. Разработка такого учебника по курсу «Электротехника» находится в планах автора на ближайшее будущее.

УДК 371.53

Скапцов А.С.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ ПО НОВЫМ СТАНДАРТАМ ОБУЧЕНИЯ

*УО «Могилевский государственный университет продовольствия»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Analysis of the new and previous standards of education for engineer of technology in food industry is fulfilled in the point of study of physics. Distinction of the new standards from the previous one consists in displacement of accents in study of physics from oral lessons and lectures with teacher to individual and independent work of students. It can be realized in conditions on well methodical and technical maintenance of the education process. Because the real equipment of physics departments of universities is rather poor the hard work should be done to follow the new standards.

Современный этап развития общества предполагает постоянное совершенствование содержания, методов и форм образовательного процесса. Поэтому разработка и введение новых образовательных стандартов для подготовки специалистов с высшим образованием стали насущной необходимостью. Переход на новые стандарты осуществляется практически во всех университетах для всех специальностей и, в том числе, специальностей технологического профиля в области пищевой промышленности. Разработчиком новых стандартов для специальностей 1-49 01 01 «Технология хранения и переработки пищевого растительного сырья» и 1-49 01 02 «Технология хранения и переработки животного сырья» выступил Могилевский государственный университет продовольствия, как ведущий ВУЗ, осуществляющий подготовку инженеров-технологов по этим специальностям. Изменения в новых стандартах коснулись большинства общеобразовательных дисциплин. Не стала исключением и физика, как одна из ключевых дисциплин, позволяющих создать базу для успешного изучения специальных предметов и качественной профессиональной подготовки специалистов.

На основе новых стандартов разработаны учебные планы, в которых все дисциплины разбиты на четыре цикла. По объему часов, выделяемых на изучение дисциплины, среди всех предметов физика занимает второе место после «Высшей математики». В отличие от учебных планов предыдущего поколения преподавание физики начинается с первого семестра (ранее со второго семестра) и продолжается на протяжении трех семестров. Отрадно, что общее количество часов, отведенных на физику, увеличилось с 350 до 444 часов. Вместе с тем, сократилось число аудиторных занятий с 221 до 208

часов и полностью исчез из учебных планов такой вид занятий, как практические или решение задач по физике. Тенденция к сокращению практических занятий прослеживалась в ранее действовавших образовательных стандартах второго и третьего поколения. Наконец, в учебных планах стандарта четвертого поколения практические занятия полностью исключены, как вид работы. Можно предположить, что такой подход к изменению структуры курса не будет способствовать повышению уровня подготовки студентов, а физические законы, явления и формулы могут превратиться в набор не востребуемых знаний.

Объемы лекционной нагрузки и лабораторного практикума при переходе на новые учебные планы практически не изменились и составляют по 104 часа каждый. Поэтому следует ожидать, что повышение качества и эффективности лекционных и лабораторных занятий, например, за счет использования современных технических средств обучения, мультимедийного оборудования, демонстрационных и обучающих компьютерных программ, прогрессивных методов обучения позволит в значительной степени компенсировать отсутствие практических занятий.

Существенный рост числа часов достигнут благодаря увеличению доли самостоятельной работы студентов со 129 до 236 часов по новым учебным планам. В процентном отношении доля самостоятельной работы в структуре курса при переходе на новые учебные планы увеличилась с 37 до 53%. Такие цифры предполагают, что более половины всего учебного времени студенты должны заниматься предметом самостоятельно. Таким образом, в новых учебных планах очевидно смещение акцентов в сторону самостоятельной работы, что является полным отражением новомодных тенденций в системе образования, когда аудиторные занятия с преподавателем заменяются самостоятельной работой студентов.

Переход на новые стандарты и новые учебные планы должен быть определенным образом подготовлен. Любой вид учебной работы студентов и, в том числе самостоятельной, должен быть методически обеспечен. Разработка соответствующих методических указаний не может быть выполнена в одночасье, принимая во внимание большой объем курса физики и сложность восприятия дисциплины. Кроме того, устаревшая материальная база кафедр физики, не позволяет обеспечить техническую поддержку этому виду работы. Укрепление и совершенствование материально-технической базы кафедр физики, компьютеризация учебного процесса, создание обучающих программ высокого уровня, написание электронных учебников по физике не может быть выполнено в короткие сроки. Поэтому поднятие уровня самостоятельной работы и повышение его эффективности является достаточно сложной и долгосрочной задачей, решением которой должны быть озабочены не только отдельные кафедры или преподаватели, а университеты в целом.

В соответствии с новыми учебными планами изучение физики для студентов инженерно-технологических специальностей начинается с первого семестра. В этом есть определенные преимущества и недостатки. Преимущество заключается в том, что уровень остаточных знаний по физике значительно выше, чем ранее, когда физика изучалась со второго семестра (речь идет о студентах дневной формы обучения, поступивших в университет по окончании школы). Основные физические понятия, законы и формулы еще свежи в памяти бывших абитуриентов и они легко восстанавливаются при проведении учебных занятий. К недостаткам следует отнести низкий уровень математической подготовки студентов. Прямым подтверждением этого является проходной бал по математике, в кампании 2008 года равный восьми (!) из ста возможных, при проведении централизованного тестирования. Кроме того, рабочие программы по высшей математике, например, для инженеров технологов пищевого профиля, разработаны таким образом, что многие математические понятия и величины изучаются значительно позже, чем требуются в физике. К примеру, дифференциальное исчисление изучается только в середине первого семестра, а неопределенный и определенный интеграл, а также дифференциальные уравнения рассматриваются только во втором семестре. Это можно объяснить особенностью структуры курса «Высшей математики», но вместе с тем, преподавать физику в университете без использования элементов высшей математики невозможно. Поэтому приходится часть лекционного времени, выделяемого на физику, вопреки рабочей программе курса, посвящать объяснению основных математических понятий и терминов, используемых при изложении дисциплины. Такова своеобразная плата за переход в новых учебных планах на преподавание физики с первого семестра. Хочется надеяться, что при разработке стандартов и учебных планов следующего поколения будут учтены замечания и пожелания кафедр, осуществляющих преподавание студентам общеобразовательных дисциплин.

УДК 378.014(072.8)

Сторожилев А.И.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КАК КОМПОНЕНТ ПОЛИКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА

*Белорусский национальный технический университет г. Минск, Республика
Беларусь*

The given report presents the methods of forming of information culture of a modern engineer-teacher as a component of general poly-cultural literacy and culture of a professional engineer.

The methods of teaching students and listeners of extension and retraining courses are described in the report which lie in the usage of three-dimensional computer modelling in the process of teaching of solving engineer tasks and creation of computer means of educational purpose.

Современный уровень и перспективы развития науки, техники и технологии предъявляют к системе образования в целом и к инженерно-педагогическому образованию в частности, все более высокие требования. Эти требования наиболее емко и в то же время достаточно конкретно содержатся в раскрытии понятия «Поликультурное образование».

В широком смысле это и новое направление в педагогике и новая учебная дисциплина, определяющие цели и задачи формирования специалиста для практической деятельности в условиях происходящей глобализации мирового сообщества. Это направление, обеспечивающее будущему специалисту возможность знать, правильно воспринимать объективно существующие различия в культурах представителей разных государств, разных народов мира, воспитывать толерантное отношение к ним для успешного взаимодействия.

В более узком смысле, применительно к проблемам подготовки и повышения квалификации инженерно-педагогических кадров, цели и задачи поликультурного образования мы рассматриваем с позиций формирования поликультурного компонента модели инженера-педагога [1].

Поликультурный компонент, как общечеловеческая, общекультурная ценность, безусловно должен формироваться у будущего гражданина и специалиста в семье, школе, вузе в системе непрерывного образования. Сегодня наша республика - многонациональное государство, насчитывающее более 140 национальностей и народностей. Для успешной трудовой деятельности даже только у себя в республике, современному инженеру-педагогу, как и любому специалисту, уже необходимы такие качества как знание особенностей культур народов, населяющих страну и их различий, различий в системах образования государств СНГ. Это не говоря уже о необходимости готовности к работе с иностранными студентами, специалистами, преподавателями, ведения международных научных контактов, исследований, готовности к переходу на единые мировые образовательные стандарты, наиболее эффективные технологии.

Естественно, что в отличие от специальностей “чисто инженерных”, инженерно-педагогические специальности в большей мере требуют гуманитарной подготовки, хотя, на наш взгляд, практически все инженеры в той или иной мере, рано или поздно становятся педагогами. В максимальной степени это касается инженеров-практиков, пришедших работать преподавателями в учебные заведения, но не имеющих педагогического образования.

В данной работе рассмотрим только одну из наиболее важных, на наш взгляд, составляющих общую профессиональную культуру инженера-педагога, *информационную культуру*. Одним из основных факторов, способствующих развитию как профессионального, так и общекультурного уровня любого специалиста, сегодня нельзя не признать новые информационные технологии (НИТ), которые стали рассматриваться в философии как новые “производительные силы общества”, участвующие практически в любой сфере деятельности человека.

Применительно к сфере образования, пожалуй, правильнее применять понятие “информационно-коммуникационные технологии” (ИКТ). Действительно, использование в учебном процессе новых технических и учебных средств, прежде всего таких как компьютеры, аудиовизуальные средства, средства хранения, воспроизводства, обмена, обработки информации как средства коммуникации, в корне меняет традиционные методы работы, используемые в образовании.

Под информационной культурой специалиста вообще, сегодня, как правило, понимают уровень владения им техническими и программными средствами работы с информацией, представленной в цифровой или иной форме, обрабатываемой с помощью соответствующих устройств. Информационная культура инженера-педагога – понятие значительно более широкое, включающее не только знания и умения, необходимые для самостоятельной работы с применением информационных технологий (создание и преобразование текстовой, графической и другой знаковой информации), владение принципиально новыми технологиями решения инженерных задач на этой основе, но и владение соответствующими технологиями обучения с применением ИКТ [2].

Образовательные технологии, основанные на применении ИКТ, как правило, существенно отличаются от традиционных технологий. Принципиальным отличием являются прежде всего методы решения учебных и инженерных задач, которые в свою очередь изменяют и организационно-методические подходы к процессу учения, что безусловно требует соответствующей подготовки, но и выводит инженера-педагога на новый уровень информационной культуры, новые технологии обучения.

Нами разработана и используется новая методика обучения студентов а также слушателей курсов – преподавателей общетехнических и специальных дисциплин решению инженерных задач на основе построений и преобразований трехмерных компьютерных геометрографических моделей [3].

В качестве иллюстрации, приведем задачи построения разверток гранных (рис.1) и конических (рис. 2) поверхностей геометрических тел.

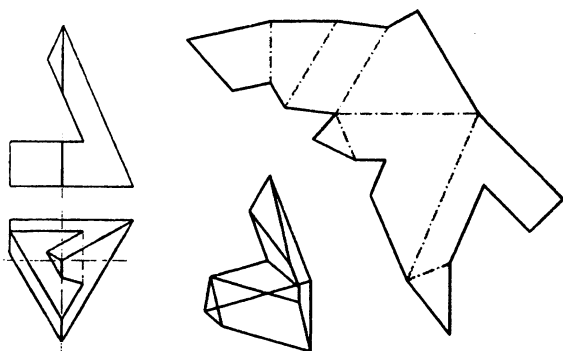


Рисунок 1

Традиционное обучение базируется на решении задач путем определения натуральных величин граней методом триангуляции (деления граней на треугольники и итерационное определение натуральных величин отрезков методами вращения вокруг линий уровня или замены плоскостей проекций или методом прямоугольного треугольника), а построение разверток конических поверхностей решается графоаналитическим методом. При этом метрическая точность решения задач *условна*.

При использовании ИКТ принципиально меняются как методы решения задач, так и методика обучения их решению. В основу методики положено построение *точной* трехмерной компьютерной геометро-графической модели, описывающей условие задачи, а также ее преобразование до получения результата. При этом учебными целями являются не только освоение базовых средств соответствующей компьютерной системы моделирования, но и развитие у студентов пространственного представления объектов моделирования, овладение практическими методами выполнения квазиреальных пространственных преобразований виртуальных моделей.

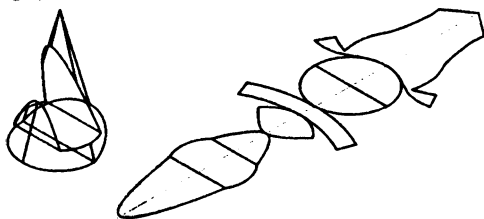


Рисунок 2

Наглядность процесса при этом обеспечивается компьютерной моделирующей системой за счет эффектов фотореалистического и динамического отображения моделей, и их элементов. Все преобразования

выполняются в режиме реального времени, что обеспечивает прочность усвоения знаний и приобретение практических навыков работы.

Задачи могут решаться также с использованием методов программирования, с применением программ автоматизированного решения элементов задач, за счет чего достигается интенсификация учебного процесса, повышается эффективность и качество решения задач и уровень обучения.

Данные, полученные в результате построений и преобразований модели могут использоваться при решении задач по различным дисциплинам инженерной подготовки: математике, физике, химии, теоретической механике (рис.3), сопротивлению материалов, теории механизмов и машин, деталям машин, специальным дисциплинам, являясь основой для создания принципиально новых методических подходов к подготовке современных специалистов в области техники и технологий [2].

Построенные модели могут использоваться и для решения задач на последующих этапах обучения, например для решения задач прочностного расчета, технологического проектирования с определением объема, массы, центра тяжести, моментов инерции и т.д.

Кроме того, на основе трехмерного компьютерного моделирования строятся компьютерные средства учебного назначения (обучающие и тестирующие программы, презентации, электронные учебники, и т.п.). С использованием компьютерных средств анимации, эффектов реального присутствия (виртуальной реальности), имитационного моделирования, интеграции возможностей сенсорики и средств связи с оборудованием, появляются возможности выполнения научных исследований, возможности реального качественного совершенствования процессов обучения.

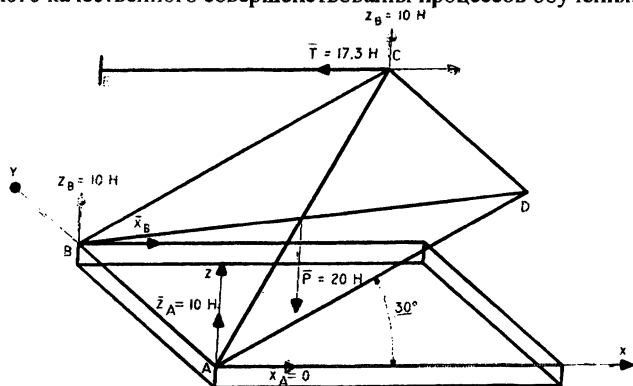


Рисунок 3

Таким образом, использование при подготовке инженеров-педагогов, повышении их квалификации новых средств и методов, основанных на

компьютерном моделировании, способствует развитию как общей, так и специальной профессиональной культуры преподавателей, выводит их на новый, более высокий качественный уровень подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сторожилов, А.И. Поликультурный компонент подготовки инженера-педагога / А.И. Сторожилов, Л.С. Шабека, С. Канте // Мат-лы Междунар. научно-метод.конф. «Инновации в системе повышения квалификации и переподготовки инженерно-педагогических кадров» УП «Технопринт», – Минск: БНТУ, 2006. – С. 36–37
2. Шабека, Л.С. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро-графических задач на базе трехмерного компьютерного моделирования / Л.С. Шабека [и др.] / отчет о НИР (заключит.) БГПА; рук. темы Л.С. Шабека. – № ГР 20001142. – Минск, 2000. – 143 с.
3. Сторожилов, А.И. Обучение студентов решению геометрических задач с использованием трехмерного компьютерного моделирования / А.И. Сторожилов. – Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Бел. гос. пед.ун-т. – Минск, 2002.

УДК [355:378]:004

Тамело В.Ф.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ КОММУНИКАТИВНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Принятая в Беларуси система военного образования за пять лет показала ее жизнеспособность и правильность. Наряду с подготовкой квалифицированных офицерских кадров в Военной академии успешно идет подготовка офицеров кадра и запаса на военных факультетах и кафедрах гражданских учреждений образования. Положительный эффект дает использование в образовательном процессе учебно-материальной и лабораторной базы университетов, их научного потенциала и опыта профессорско-преподавательского состава. В то же время, многие вопросы при создании военных факультетов были разработаны в спешке, иногда малокомпетентными должностными лицами, чаще всего преподавателями военных кафедр университетов. При этом первоначально Министерством

образования были определены жесткие рамки по количеству учебного времени на военные факультеты. Вследствие этого ряд вопросов военных дисциплин изучается поверхностно, фундаментальные военные науки, такие как тактика, сведены к минимуму, явно недостаточно времени на практическое изучение вооружения и военной техники, и, особенно, на полевую выучку будущих офицеров. Проводимые в последнее десятилетие научные исследования по совершенствованию учебного процесса, повышению его качества, направлены, в основном, на совершенствование форм и методов обучения, учебно-материальной базы и улучшения организации учебного процесса.

На наш взгляд, определяющим в качестве военно-профессиональной подготовки офицеров должно быть ее содержание. Именно вопрос «Чему учить?» требует научного подхода. В настоящее время в Беларуси, России и других странах СНГ нет научных работ по решению этой проблемы. Содержание военных дисциплин определяется на основе квалификационных характеристик на выпускников военно-учебных заведений, которые разрабатываются на основе должностных требований офицеров, опыта и нормативных документов.

Автором сделана попытка разработки научно обоснованной методики определения содержания военно-профессиональной подготовки (на примере тактико-специальной подготовки офицеров инженерных войск). Исходными данными в методике являются перспективы развития и модернизация вооружения и военной техники, способы их боевого применения. Использованный при этом компетентностный подход, метод квалиметрии и математического моделирования позволил научно определить уровни обученности, т.е. знания, умения и практические навыки, которыми должен обладать выпускник, т.е. его компетенции и компетентности.

Вследствие того, что выпускники военно-учебных заведений в основном назначаются на первичные должности тактического звена, в работе проводится анализ состояния и перспектив развития тактики и инженерного обеспечения боя, развития и модернизации вооружения и военной техники. На этой основе определяются требования к офицерскому составу – выпускникам военных факультетов гражданских учреждений образования.

Анализ динамики взаимопроникновения, взаимовлияния между средствами вооруженной борьбы и способами ее ведения важен в первую очередь для определения перспектив их развития и направлений совершенствования боевой подготовки личного состава, и особенно содержания военно-профессиональной подготовки офицерского состава в вузах. Поэтому поиск оптимальных методов определения содержания военно-профессиональной подготовки офицерских кадров на основе

перспектив развития военного дела является актуальной проблемой. Оценка достижений философии, психологии, с одной стороны, а также работ крупных научных авторитетов о состоянии обучения в высшей военной школе у нас и за рубежом с другой, позволяет уверенно говорить о наличии больших неиспользованных резервов в деле формирования офицера как военного специалиста. Вскрытие этих резервов сегодня представляет, на наш взгляд, крупную самостоятельную научную проблему государственного значения. Практически нет работ, которые раскрывали бы и формировали сущность системы высшего военного образования в целом и военно-профессиональной подготовки офицерских кадров, как основного ее элемента, в частности.

По существу нет четких критериев оценки качества офицера как специалиста, а без них невозможно судить о преимуществах или недостатках того или иного метода его подготовки. Более того, невозможно определить и обосновать направление, в котором должно идти развитие системы и методов подготовки офицеров. Поставленный вопрос, без сомнения, представляет большую научную проблему.

Комплексное ее рассмотрение может быть следующим. В первом приближении представляется, что решение этой проблемы требует ответа на следующие вопросы:

1. Какие качества, проявляемые человеком в профессиональной деятельности, главным образом характеризуют его как офицера с одной стороны и специалиста с другой?

2. В результате каких изменений в природе человека приобретаются эти качества или, иначе, в чем же заключается сущность высшего военного образования в целом и военно-профессиональной подготовки в частности?

3. Каким путем надо идти, чтобы добиться таких изменений?

4. Какими должны быть критерии и методы оценки качества подготовки офицерских кадров?

Методология стабильного развития военного образования определена на основе выполненных автором исследований по подготовке офицеров инженерных войск, их военно-профессиональной, тактико-специальной подготовки, как наиболее характерной и определяющей специальности на военных факультетах гражданских учреждений образования.

Предпринимаемая в последние годы попытка подчинить и объединить военное образование с общей системой подготовки специалистов с высшим образованием чревато негативными последствиями. Военное образование представляет собой многоуровневую систему, сходную только в общности управленческих отношений, которые, тем не менее, лежат в различных плоскостях функционирования Вооруженных Сил. Вследствие недопонимания этих особенностей, появляется опасность интеграции военного образования в государственные образовательные

стандарты гражданских вузов. В военном образовании может быть выведена до минимума боевая и технико-эксплуатационная подготовка военных специалистов. Очевидно, более целесообразно, чтобы система военного образования была своим отдельным направлением в государственном образовательном стандарте. На наш взгляд, компетентностный подход в полной мере обеспечит решение этой проблемы.

Компетентностный подход в подготовке современных военных специалистов сочетается с традиционными композиционными и содержательными построениями: компонентами квалификационных требований к специалистам; требованиям к содержанию образовательной программы, современным технологиям обучения и др.

В подготовке военных специалистов компетентностный подход можно очевидно определить следующими основными направлениями:

1. Совершенствование содержания военно-профессиональной подготовки военных специалистов.
2. Применение в образовательном процессе инновационных технологий, новых форм и методов обучения.
3. Повышение квалификации профессорско-преподавательского состава, их научного уровня.
4. Совершенствование учебно-материальной базы, создание и развитие полевой учебной базы.

Все эти направления взаимосвязаны и взаимообусловлены, но, безусловно, определяющим является содержание обучения. Мы должны готовить именно военных специалистов тех специальностей и в том качестве и необходимом количестве, которые обеспечивали бы достаточность и боеспособность наших Вооруженных Сил сегодня и на ближайшую перспективу.

Анализ основных тенденций развития средств и способов вооруженной борьбы показывает, что в современных условиях востребована модель не узкопрофессиональной подготовки выпускника вуза, ориентированного на определенную специальность, а модель выпускника интегрального типа. В новой модели цели, содержание и результаты подготовки выпускника формулируются в компетентностном виде с учетом динамических изменений в военно-профессиональной деятельности и не ограничиваются узкопрофессиональной сферой их применения.

Такая модель включает не только профессиональную квалификацию выпускника, определяющуюся системой знаний, умений и навыков, но и базовые личностные качества и системно сформированные универсальные умения и способности, которые в современной международной практике определяются как ключевые компетенции. Вот почему модель подготовки

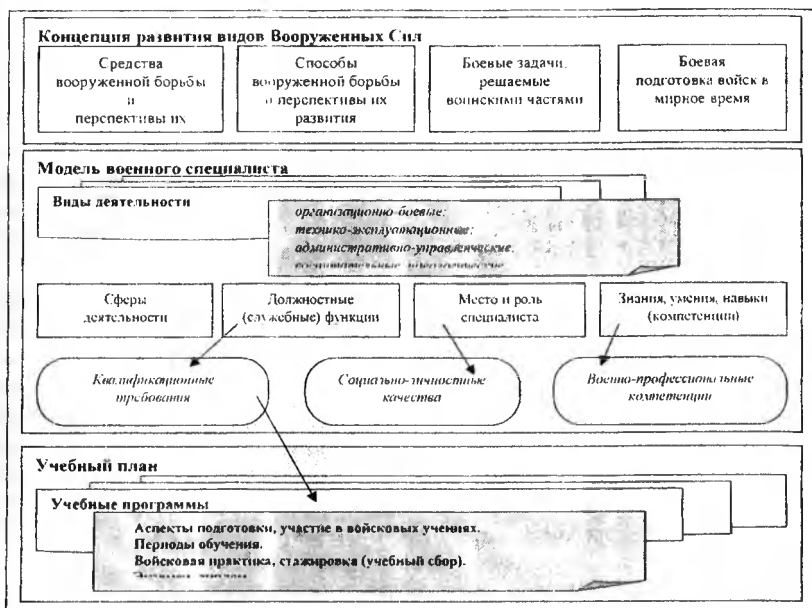


Рисунок Концептуальная модель системы военных специалистов

выпускника интегрального типа называется компетентностной, а системно-деятельностный подход, на основании которого она разрабатывается – компетентностным.

УДК 621.762.4

Шаплько Е.С., Дорожко С.В.

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

The purpose of investigation is further development of management process for education for sustainable development. During the studying the following approaches were used – analysis of existing methods and models of environmental education in the Republic of Belarus, analysis of foreign institutions experience in field of education for sustainable development, interview among selected target groups for investigation of the content and

current conditions of environmental education status and curricula. The area of possible practical application of the research is the national education system.

Образование для целей устойчивого развития сформировалось в виде нового качества образовательного процесса в учебных заведениях различного типа в связи с необходимостью практической реализации принципов устойчивого развития, провозглашенных на всемирной встрече по охране окружающей среды и устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году.

Большинство исследователей и практиков, работающих в сфере образования, считают, что образование для целей устойчивого развития может и должно строиться на основе того, что достигнуто в экологическом образовании. Однако рамки приложения этого вида образования гораздо более широкие, нежели, охрана окружающей среды, прежде всего, ввиду сочетания с экологическим компонентом образования других компонентов устойчивого развития общества – экономического, технологического, социального, культурологического.

Образование для целей устойчивого развития, как и образовательный процесс в целом, должен опираться, прежде всего, на инструменты правового регулирования и управления (законодательные, нормативно-правовые, нормативно-технические, экономические и др.). Однако в большой степени важными для образовательного процесса являются разнообразные ресурсные возможности, способы и методы организации участия различных заинтересованных сторон в нем, формирование осознанного отношения и поведения членов общества к реализации целей устойчивого развития.

Несмотря на то, что практически все страны подписались под принципами Декларации Рио, заметных результатов и видимого улучшения в области образования для целей устойчивого развития в большинстве из них не наблюдается. Можно констатировать, что в Республике Беларусь деятельность в этом направлении носит спорадический, бессистемный характер и реализуется лишь в виде локальных инициатив.

Между тем, принципы образования для целей устойчивого развития обозначены или провозглашены в ряде законодательных актов или международных документов, к которым Республика Беларусь присоединилась – Закон Республики Беларусь «Об образовании», Государственная Программа экологического образования, Национальная стратегия устойчивого развития, документы Европейской Экономической Комиссии ООН по реализации образования для целей устойчивого развития, Повестка дня на XXI век (глава 36).

Перечисленные законодательные и регулирующие документы определяют цели, задачи и методы образования для целей устойчивого развития ко всем уровням образования – дошкольное, среднее, высшее, переподготовка кадров.

В настоящей работе были проведены исследования для первичной оценки уровня экологической осведомленности и экологических знаний среди работников и обучаемых в ряде дошкольных, средних общеобразовательных, высших учебных заведений г.Минска. Для этих целей был проведен социологический опрос в детских садах, средних школах, университетах, всего в опросе участвовало 427 человек из 21 образовательных учреждений различного уровня.

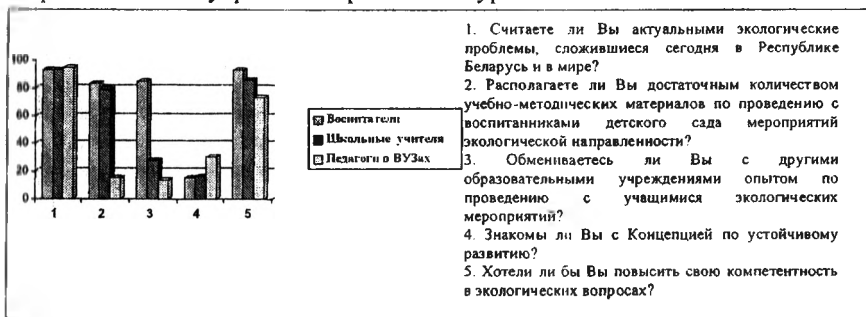


Рисунок 1 – Результаты анкетирования сотрудников образовательных учреждений

Несмотря на то, что абсолютное большинство опрошенных (более 96%) согласилось, что экологические проблемы, возникающие в обществе, являются актуальными и злободневными, преподаватели отметили, что экологическому образованию, как одной из составляющих образования для целей устойчивого развития, не уделяется должного внимания на всех уровнях обучения (Рис.1). Большинство преподавателей (около 80 %) признались, что не имеет представления об устойчивом развитии, хотя хотели бы повысить свою компетентность в экологических вопросах.

Обучаемые (школьники, студенты) в первую очередь заинтересованы в применении для целей образования для устойчивого развития эффективных, “живых” и наглядных методов преподавания и обучения и готовы активно в них участвовать (рис.2).

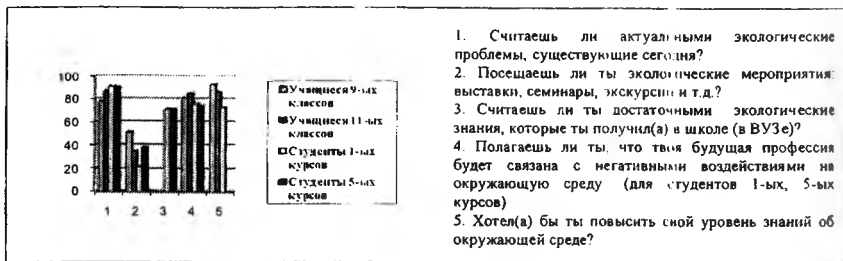


Рисунок 2 – Результаты анкетирования учащихся образовательных учреждений

Анализ примеров реализации экологического образования в учебных заведениях различного типа в Республике Беларусь, который был проведен кафедрой экологии БНТУ в 2005-2006 гг. показал, что все учебные заведения, реализующие экологическое образование или включающие компоненты образования для целей устойчивого развития в образовательный процесс, делают это каждый по-своему. Соответственно, возникает проблема в оценке эффективности достигнутых результатов, тем более, что опыт одних учреждений лишь в малой степени возможно перенести в другие образовательные учреждения из-за большого количества ограничений или специфических условий (кадровое, методическое, техническое обеспечение и оснащение, позиция руководства учреждений и т.п.).

Вместе с тем, в практике управления различными производственными процессами (а таковым можно рассматривать и образовательный процесс) в организациях нашли успешное применение ныне уже стандартизированные требования, основанные на известных принципах так называемого цикла Деминга – “Планирование – Внедрение – Действие – Проверка”. Эти принципы применяются в таких системах управления организаций, как система менеджмента качества, система управления окружающей средой, система управления охраной труда.

Если сравнивать, например, применение системы управления окружающей средой, требования к которой изложены в национальном стандарте СТБ ИСО 14001-2005, в производственных организациях или оказывающих услуги, то и то и другое реализуется в учреждениях образования, где есть административная система, которая реализует хозяйственный и образовательный процессы, существующие в нем.

В связи с этим возникает предположение, что образовательный процесс для целей устойчивого развития, который должен быть налажен в образовательных учреждениях в связи с международными требованиями и национальным законодательством, можно организовать в соответствии с

общепризнанными принципами управления, что обеспечит оценку и сравнимость результатов образовательного процесса в этом направлении.



Рисунок 3 – Модель стандарта системы управления образовательным процессом

По мнению авторов, хозяйственный процесс в образовательных учреждениях в контексте требований достижения устойчивого развития должен быть направлен на снижение потребления различных ресурсов, образования отходов и иного воздействия на окружающую среду, соответствующего кадрового, методического и технического обеспечения и оснащения, а образовательный процесс – на модернизацию и совершенствование планов обучения и учебных программ дисциплин, создания надлежащих учебных материалов, приобретение преподавательским составом соответствующих знаний и навыков.

Изучение опыта зарубежных учебных заведений в этом направлении показало широкую практику внедрения систем управления окружающей средой в хозяйственном процессе (Швеция, Голландия, Великобритания и др.).

С целью создания, внедрения и обеспечения функционирования системы управления образованием для целей устойчивого развития в учреждениях образования могут быть использованы следующие требования и элементы (рис.3):

Планирование:

- образовательная политика в целях устойчивого развития;

- образовательные аспекты и дисциплины учебного плана;
- законодательные и иные требования;
- цели, планы и программы в образовательном процессе.

Внедрение и функционирование:

- ресурсы, обязанности, ответственность и полномочия;
- компетентность, обучение и осведомленность;
- обмен информацией в образовательном процессе;
- документация системы;
- управление документацией системы;
- управление учебным планом и организационно-методическое

функционирование.

Проверочные и корректирующие действия:

- мониторинг и измерения на соответствие образовательной политике;
- оценка соответствия законодательным и иным требованиям;
- несоответствия, корректирующие и предупреждающие действия;
- рабочие записи;
- внутренние проверки.

Анализ со стороны руководства.

Реализация данных принципов будет основана на выполнении законодательных и иных требований в области образования для целей устойчивого развития, постоянного улучшения функционирования самой системы в учреждении образования.

Внедрение системы управления образовательным процессом в целях устойчивого развития позволит:

- переориентировать экологическое образование и другие направления образования на цели устойчивого развития;
- сформировать систему научных знаний, взглядов и убеждений в области устойчивого развития, обеспечивающих становление ответственного отношения к окружающей среде на всех уровнях обучения;
- создать систему оценки деятельности учреждений образования, реализующих образование для целей устойчивого развития;
- создать предпосылки к взаимодействию и обмену опытом в данном направлении среди образовательных учреждений;
- создать условия для подготовки специалистов, способных по окончании учебного заведения осознанно находить и реализовать пути и принципы устойчивого развития на практике;
- улучшить имидж образовательного учреждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наше общее будущее. Доклад Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию. Пер. с англ. – Москва: Прогресс, 1989. – 132 с.
2. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию: материал конференции ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992г. – Рио-де-Жанейро: Организация Объединенных Наций, 1992. – 5с.
3. Проект стратегии ЕЭК ООН в области образования в интересах устойчивого развития: материалы перв. регион. совещания по образ. в интересах устойчив. разв. Пункт 6 предв. повестке дня, Женева, 19-20 февраля, 2004/ Женева, 2004. – 27 с.
4. Беллмане, И. Системы экологического менеджмента от теории к практике. Руководство по внедрению СЭМ в соответствии с требованиями Международного Стандарта ИСО 14 001 / И. Беллмане, К. Далхаммар. – Лунд: МИИЭЭ, Лундский ун-т, 2000. – 202 с.
5. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению: СТБ ИСО 14001, – 2005, – Минск: Госстандарт, 2005. – 20с.
6. Системы менеджмента качества. Требования СТБ ИСО 9001. – 2001. – Минск: Госстандарт, 2001. – 23с.
7. Draft International Implementation Scheme. United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014 / United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2005 – 52с.
8. Learning to change our world. Reflect – rethink – reform: materials of International consultation on education for sustainable development, Goteburg, 4-7 may, 2004. – Malmo: Elanders Berlings AB, 2004. -113 с.
9. Sammalisto, K. Environmental management in Swedish higher education. Directives, driving forces, hindrances, environmental aspects and environmental co-ordinators in Swedish universities / K. Sammalisto, K. Arvidsson. - Gavle: University of Gavle, 2003. - 18с.

УДК 621.

Шахрай Л.И.

МОДЕЛЬ СТАНОВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Для обоснования процесса становления профессиональной самостоятельности инженера в техническом вузе было использовано

моделирование, как метод познания сложноорганизованных объектов, процессов и явлений.

В педагогической науке, это метод нашел широкое применение в трудах С.И. Архангельского, В.И. Загвязинского, В.В. Краевского, Н.В. Кузьминой и др.

Различные исследователи по-разному определяют компоненты профессиональной самостоятельности, в частности к компонентам самостоятельности ученые обычно относят целеустремленность, ответственность, инициативность, убежденность (М.А. Данилов, Ю.Н. Дмитриев и др.). Развитие умственной самостоятельности дает возможность определять цели, планировать, принимать правильные решения, выделять проблему и анализировать ее (А.В. Петровский, С.А. Рубинштейн, К.К. Платонов и др.). П.Я. Гальперин выделяет четыре функциональные части самостоятельности и активности субъекта: мотивационно-потребностную, ориентировочную, исполнительную, контрольную.

Чтобы осуществлять самостоятельную профессиональную деятельность, будущий инженер должен отчетливо представлять себе цель деятельности, уметь планировать свои действия, обосновывать их, выбирать способы деятельности или конструировать новые, отбирать знания, необходимые для выполнения профессиональной задачи, осуществлять мониторинг и самоконтроль деятельности. Принимая эти действия, студент должен получить результат, который выступает в виде новых знаний, способов деятельности. Важным условие достижения этой цели является овладение приемами самостоятельной деятельности по решению профессиональных задач, основные из которых: сравнение, обобщение, конкретизация, доказательства, оценка, аналогии, выявление закономерностей и т.п.

Анализ работ позволил определить структуру профессиональной самостоятельности инженера и выделить пять компонентов [1]: содержательно – операционный; ориентировочный; регулятивный; рефлексивно – аксиологический; коммуникативный.

Построение структуры профессиональной самостоятельности инженера позволяет перейти к определению уровней сформированности профессиональной самостоятельности у студентов в процессе обучения в вузе.

Для успешного формирования профессиональной самостоятельности необходимо определить, какого уровня ее сформированности могут достигнуть студенты в процессе обучения и какие этапы необходимо пройти им для выхода на максимально возможный уровень развития качества.

Профессиональную самостоятельность невозможно однозначно измерить, так как она не имеет метрической природы, и разделить по уровням сформированности тоже сложно. Профессиональная

самостоятельность будущего инженера может проявляться как в целом, так и отдельными своими компонентами в различных ситуациях процесса обучения в вузе, поэтому представляется возможным выделить показатели, соответствующие определенным критериям.

В определении показателей формирования самостоятельности нет единой точки зрения. Исследователи выделяют следующие показатели:

- уровень овладения знаниями и умениями, умения использовать эти знания на практике (Л.М. Пименова);
- число обращений учащихся за помощью в единицу времени (Ю.В. Янотовская);
- достижение цели (Л.М. Кувиго);
- степень сформированности каждого компонента профессиональной самостоятельности, основанной на трудовой деятельности (В.Е. Земцов);
- сформированность политехнических, профессиональных и общетрудовых знаний и умений; отношение учащихся к самостоятельной и коллективной профессиональной деятельности (С.В. Кондратьев);
- обобщенный показатель, включающий следующие элементы: мотивация творческой деятельности, социальная активность, профессиональная готовность (И.А. Халиулин);
- мотивация самостоятельной деятельности, совокупность знаний, умений и навыков, способность к преодолению трудностей, осознанность и постановка цели деятельности, планирование и организация технологического и трудового процесса, выполнение технологических приемов и операций, контроль и оценка процесса результата труда (М.М. Дудина).
- проявление активности в учебном процессе; самостоятельность в получении и применении профессиональных знаний и умений; способность иметь, высказывать и грамотно обосновывать свою точку зрения независимо от суждений других (Е.В. Брылева).

На основании анализа работ выделены следующие критерии сформированности профессиональной самостоятельности. Внешний критерий степень участия преподавателя в самостоятельной деятельности студентов, внутренние критерии: самоорганизация профессиональных действий, ответственность за качественное выполнение работы и коммуникативность. Эти критерии определяют границы профессиональной самостоятельности: от осознания необходимости самоорганизации профессиональных действий через достижение этой самоорганизации к осознанию ответственности за качественное выполнение работы и обоснованному взятию на себя этой ответственности.

Соотношение основных компонентов, критериев и показателей профессиональной самостоятельности позволяет определить уровни

сформированности профессиональной самостоятельности у будущих инженеров в процессе обучения в вузе.

Выделение различных уровней самостоятельности в процессе обучения составляет предмет исследования в следующих работах.

Н.В. Кузьмина выделяет следующие уровни успешности профессиональной деятельности мастера: репродуктивный, адаптивный, локально моделирующий и системно моделирующий.

Ж.М. Дебелая, П.И. Пидкасистый определяют следующие уровни самостоятельности и их характеристики: репродуктивный (деятельность по образцу); преобразующий (деятельность по аналогии); вариативный или частично-поисковый (деятельность при некоторой помощи руководителя); творческий (самостоятельная деятельность по решению поставленной проблемы).

Процесс развития профессиональной самостоятельности носит поуровневый характер. Каждый предыдущий уровень рождает последующий, при переходе формируемого качества на более высокий уровень развития свойства предыдущего уровня преобразуются в более совершенные.

Все это соотносится с процессом моделирования, так модель становления имеет поуровневое строение. Поэтому возникает необходимость сформулировать требования к определению уровней профессиональной самостоятельности студентов. К данным требованиям можно отнести:

- система уровней профессиональной самостоятельности должна быть представлена единством гносеологического и педагогического аспектов;
- дидактическая характеристика уровней должна отражать динамику развития данного качества;
- критерием градации каждого уровня профессиональной самостоятельности является система показателей;
- в системе диагностики уровни должны раскрывать степень развития каждого компонента профессиональной самостоятельности.

Исходя из выше проведенного анализа по выявлению уровней самостоятельности, требований к определению уровней и учитывая основные критерии и показатели профессиональной самостоятельности, определены пять уровней развития данного качества: репродуктивный, адаптивный, локально-моделирующий, системно моделирующий деятельность и системно моделирующий деятельность сотрудников [1].

На основе характеристик уровней сформированности профессиональной самостоятельности через критерии и показатели можно составить уровневую модель, которая подтверждается сложностью и интегративностью данного качества личности студента, развитие которого зависит от становления составляющих его компонентов.

Теоретически обоснованное разделение профессиональной самостоятельности по уровням сформированности дает возможность определить соответствующие этапы формирования данного качества будущего инженера.

Процесс формирования профессиональной самостоятельности включает следующие этапы: первоначальный (адаптация); основной (практическая профессионализация); высший (саморегуляция).

Поэтапное формирование профессиональной самостоятельности осуществляется на основе представления решений принципиальных задач обучения, взаимодействия участников процесса обучения, форм обучения.

На первом этапе осваивается общая структура самостоятельной деятельности под руководством педагога, изучается и осваивается учебное содержание дисциплин в процесс лекционно-практических занятий, обеспечивающее овладение профессиональными функциями. Первый этап предусматривает органичное взаимодействие в системе «педагог-студент», преподаватель демонстрирует выполнения основных действий в ходе конкретизации и специализации фронтальной и самостоятельной работы и упражнений студентов в принятии самостоятельных решений в типичных учебных ситуациях, когда им предоставляются все компоненты задачи, все условия, с помощью которых она должна быть решена. На данном этапе студенты осуществляют деятельность под непосредственным руководством педагога. При этом цель обучения задается. Способы осуществления деятельности задаются и корректируются педагогом. Результат деятельности студентов из-за постоянной корректировки получается верным.

На втором этапе осваиваются компоненты профессиональной деятельности при взаимодействии «преподаватель-коллектив-студент», совместно планируя и решая профессиональные задачи в процессе самостоятельной работы при выполнении курсовых проектов и работ. На данном этапе способы осуществления деятельности выбираются студентами при совместном обсуждении с преподавателем. Задачами данного этапа является обучение преподавателем студентов способа переноса доведенных образцов на более далекий, лишь принципиально сходный материал и упражнения студентов в принятии самостоятельных решений, когда задана цель, но неполны условия и возникает нетипичная ситуация, для решения которой требуются дополнительные условия.

На третьем этапе происходит овладение различными стратегиями профессиональных действий на рабочем месте в процессе самостоятельной деятельности при опосредственном воздействии преподавателя, решая профессиональные задачи в процессе практик и дипломного проектирования. Третий этап состоит в совершенствовании опыта студентов в профессиональной деятельности, за счет обеспечения моделирования реальных профессиональных ситуаций. Задачами данного

этапа являются рассмотрение примеров творческого применения методов, средств и форм организации профессионального взаимодействия и упражнения студентов в принятии самостоятельных решений в нестандартных, нетипичных ситуациях, когда дана только цель, а выбор условий и средств, для ее достижения остается за студентом. На третьем этапе происходит становление устойчивого смысла самостоятельной деятельности, хотя до этого уровня доходит в современных условиях сравнительно небольшая группа студентов.

Предлагаемая модель становления профессиональной самостоятельности будущего инженера теоретически обоснована с позиций ведущих положений теории моделирования, основных требований компетентностного и личностно-деятельностного подходов.

ЛИТЕРАТУРА

Шахрай, Л.И. Профессиональная самостоятельность – интегративное качество личности / Л.И. Шахрай // Народная асвета. – 2008. – № 6 – С. 12 – 15.

УДК(53.9+620.7)(077)

Шепелевич В.Г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О НОВЫХ МАТЕРИАЛАХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ФИЗИКОВ (ИНЖЕНЕРОВ, ПЕДАГОГОВ)

Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь

Various methods of use of science and technical information (new materials and perspective methods of material treatments) in education process (lectures, special laboratories, course and diploma projects) of physicist (engineers, teachers) are considered.

Развитие инженерно-педагогического образования предполагает, что специалисты данного профиля должны быть знакомы с достижениями науки в создании новых материалов и разработке перспективных технологий по обработке материалов. К ним, например, относятся металлы с аморфной, микрокристаллической и нанокристаллической структурой, нетрадиционные виды обработки металлов: сверхбыстрая закалка из жидкой фазы, ионное и лазерное облучение, плазменное воздействие и др.[1–4]. Изучение структуры, свойств и стабильности новых материалов, а также перспективных технологий обработки материалов должно

происходить непрерывно в процессе всего обучения в различных общих и специальных лекционных курсах, выполнении лабораторных работ и при проведении самостоятельной работы студентов. В данном сообщении приведены примеры решения рассматриваемой проблемы при подготовке физиков (инженеров, педагогов) по специальности физика твердого тела на физическом факультете Белорусского государственном университете.

В специальном курсе «Структурно-фазовые превращения в металлах» [5] рассмотрены методы получения аморфных и микрокристаллических материалов, их структура, стабильность и физико-механические свойства. Изучаются закономерности особенности формирования структуры материалов и ее влияние на свойства. В процессе изучения курса каждый студент готовит реферат по новым материалам или перспективным технологиям получения и обработки материалов, используя прежде всего описание патентов на изобретения. Например, такими темами рефератов являются: «Быстрозатвердевшие фольги сплавов олова», «Быстрозатвердевшие ленты припоев», «Методы получения материалов сверхбыстрой закалкой из расплава» и др. При оценке рефератов учитывается новизна используемой литературы и количество используемых описаний патентов на изобретения.

Успешному усвоению знаний о новых материалах и перспективных технологиях обработке материалов способствует выполнение лабораторных работ в специальном практикуме. Так, при выполнении лабораторной работы «Быстрозатвердевшие фольги сплавов висмут-теллур» студенты осваивают метод получения фольг металлов толщиной несколько десятков микрон скоростным затвердеванием, при котором скорость охлаждения жидкой фазы достигает миллиона градусов за одну секунду, изучают термоэлектрические свойства фольг сплавов, определяют увеличение растворимости теллура в висмуте в полученных фольгах. В лабораторной работе «Стабильность быстрозатвердевших фольг» определяются температуры, при нагреве выше которой происходит изменение структуры и физических свойств изучаемых материалов. Лабораторная работа «Структура быстрозатвердевших фольг сплавов висмут-сурьма» посвящена изучению формирования текстуры быстрозатвердевших фольг методом обратных полюсных фигур.

Более глубокое и активное знакомство с новыми материалами и перспективными технологиями обработки способствует выполнение курсовых и дипломных работ. При работе над проектами студенты изучают структуру и свойства материалов, их стабильность, более широко знакомятся с возможностями различных нетрадиционных методов получения и обработки материалов. Примером таких тем курсовых и дипломных проектов: «Структура и микротвердость быстрозатвердевших фольг сплавов алюминий-никель». «Структура и электрофизические

свойства быстрозатвердевших фольг сплавов висмут-сурьма» и т.д. В связи с этим студенты проявляют интерес к выполнению научно-исследовательской работ, темы которых связаны с получением новых материалов, а также материалов, получаемых новыми перспективными технологиями. Выполнение курсовых и дипломных работ по исследованию новых материалов или по использованию перспективных технологий обработки материалов позволяет получить оригинальные научные результаты, которые докладываются на научно-технических конференциях различного уровня, а затем публикуются в научных изданиях. Полученные научные результаты используются студентами для подготовки работ, представляемых к участию в Республиканском конкурсе студенческих научных работ.

Таким образом, отражение достижений физического материаловедения в учебном процессе способствует усилению мотивации обучению, позволяет привлечь студентов к научно-исследовательской работе, что способствует повышению уровня подготовки молодых специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калиниченко, А.С. Управляемое направленное затвердевание и лазерная обработка: теория и практика / А.С. Калиниченко, Г.В. Бергман. – Минск: Технопринт, 2001. – 367 с.
2. Пул, Ч. Нанотехнологии / Ч. Пул, Ф. Оуэс. – М.: Техносфера, 2005. – 336 с.
3. Гольцев, М.В. Модификация структуры и свойств твердых тел пучками тяжелых ионов высоких энергий / М.В. Гольцев, А. Хофман. – Минск.: БГМУ, 2006.– 235 с.
4. Плескачевский, Ю.М. Новые идеи в материаловедении/ Ю.М. Плескачевский // Сб. научн. ст. «Наночастицы в конденсированных средах». – Минск: БГУ, 2008. С.261 – 281.
5. Шепелевич, В.Г. Структурно-фазовые превращения в металлах / В.Г. Шепелевич. – Минск.: БГУ, 2007. – 167 с.

УДК [355:378]:001.895

Шмуляев Н.Г.

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

Обучение – это специфическое социально-педагогическое явление, главная функция которого заключается в передаче социального опыта (знаний, умений, навыков) от одного поколения другому. С самого начала его возникновения в нем обнаружилось две тенденции, определившие соответственно два относительно самостоятельных типа обучения: творческое, направленное на его постоянное развитие и совершенствование, и консервативное, догматическое, нацеленное на закрепление сложившейся системы обучения и ее механическое воспроизведение.

Суть первого вида обучения состоит в том, что обучающий в соответствии с программой обучения или определенной задачей творчески объясняет и иллюстрирует учебный материал в полном его объеме, а обучаемый, опираясь на свою память, воспроизводит (репродуцирует) полученную им информацию. Этот вид обучения получил наибольшее распространение. Поэтому его называют также традиционным, объяснительно-иллюстративным, информационно-объяснительным.

Однако возрастание роли субъективного фактора, лавинообразное нарастание научной информации как следствие научно-технического прогресса предъявляют новые, более высокие требования к качеству и эффективности обучения. Возникла острая потребность не только в развитии памяти, но и в активизации всей мыслительной деятельности обучаемых, повышении их методологической вооруженности (умении самостоятельно и творчески овладеть знаниями). Наиболее адекватным (соответствующим новым потребностям) видом обучения оказалось проблемное, решительный поворот к которому в нашей стране наметился в последние время. Переход белорусского общества на инновационный путь развития обуславливает необходимость превращения традиционного обучения в живое, заинтересованное решение проблем (проблемная ориентация образовательного процесса).

Строго говоря, беспроблемного обучения не существует. Проблемность – это осознанное понимание противоречивости обучения, заключающегося в постоянном движении от незнания к знанию, от знания к убеждениям, от обладания ими к их закреплению в навыках, умениях и реализации в практической деятельности. Проблемность присуща и традиционному обучению. Однако то, что в настоящее время связывается с

понятием «проблемное обучение», не есть просто более совершенная форма традиционного. Распространение проблемного обучения – это подтверждение универсальности одного из основных законов материалистической диалектики, его проявление в обучении, перерастание количества в новое качество.

Анализ проблемных лекций и вообще учебных занятий показывает, что проблемное обучение охватывает как его содержание, так и форму (методы, приемы). Применительно к высшей военной школе проблемное обучение можно определить следующим образом. Это одновременно и система преподавания теоретических выводов на уровне самых последних достижений научной мысли, обобщающих реальные проблемы социальной жизни, и система дидактических методов, побуждающая обучаемых к самостоятельной творческой поисковой деятельности.

Проблемное обучение побуждает обучаемых творчески мыслить, вести активную поисковую деятельность, овладевать методами самостоятельного познания. Но это обучение требует и более высокой педагогической культуры от обучающихся, больших затрат их интеллектуальных сил и времени на проведение учебных экспериментов и постоянные поиски новых приемов обучения. Эти обстоятельства и затрудняют его более широкое внедрение в учебный процесс.

Необходимо отказаться от стереотипа так называемого чтения лекций, когда в течение 2-х часов преподаватель по своему конспекту читает, курсант конспектирует, по сути, работает стенографистом. Нужны печатные курсы лекций. Курсант должен идти на лекцию, прочитав ее, ставить вопросы преподавателю, которые, как с коллегой, сможет их обсуждать. Это сэкономит время, улучшит качество знаний, даст возможность заострить внимание на современных достижениях науки и практики.

Можно уверенно сказать, что проблемное обучение не сможет и в будущем полностью вытеснить объяснительно-иллюстративное обучение. И дело не только в трудности применения первого. Учебный материал не однороден. В нем есть немало таких элементов, такой доли информации, которую надо просто запомнить (например, исторические даты, конкретные факты и т.п.). Возможности совершенствования традиционного обучения далеко еще не исчерпаны. Задача состоит не в том, чтобы его упразднить, а в том, чтобы найти оптимальное его сочетание с проблемным. В «чистом» виде они, как правило, не встречаются. Проблемная лекция несет в себе информацию, сопровождается необходимыми иллюстрациями, а прочитанная объяснительно-иллюстративным методом ставит и обучающего и обучаемого перед определенными проблемами, побуждая первого найти

способ рационального и логичного объяснения и требуя от второго проявить способность его запомнить и наиболее точно воспроизвести.

Проблемное обучение многофункционально. Каковы же наиболее характерные черты, признаки проблемного обучения, обеспечивающие ему возможность занять не только декларируемое, а фактическое лидирующее положение в высшей военной школе. Рассмотрим сначала те черты, которые характеризуют самое главное в проблемном обучении – его содержание.

Во-первых, проблемному обучению присущ избирательный подход к соответствующей отрасли научного знания. Эта избирательность обеспечивается двояким образом: вычлениением из всего содержания науки проблем, образующих ее остов, ее основное содержание; выделением в каждой теме учебного занятия узловых, стержневых теоретических положений, усвоение которых представляет наибольшую трудность для обучаемых. В том и другом случае наивысшим критерием кристаллизации таких проблем является их практическая значимость, органическая связь с жизнью, с боевыми потребностями войск. Отсутствие в учебном процессе такого содержания, пренебрежение им не в состоянии компенсировать никакая искусная методика.

Принцип избирательного подхода требует и от преподавателей высших военно-учебных заведений фокусирования содержания своих выступлений на проблемах, которые представляют наибольшую значимость для военного дела, для укрепления боевого потенциала Вооруженных Сил, повышения их боеготовности.

Во-вторых, достижение подлинной проблемности в процессе преподавания обеспечивается повышением уровня их научности. Этот уровень обучения достигается рассмотрением учебных проблем с учетом их решения на переднем крае науки. А это предполагает, что преподаватель высшего военно-учебного заведения постоянно следит за последними выводами, результатами исследований в той отрасли знания, в которой он специализируется, знает труды ведущих специалистов, занимающихся разработкой определенных проблем.

Безусловно, учебная работа отличается от научной. Первая является проблемой, прежде всего для обучаемого, вторая – и для обучаемого и, в еще большей степени, для обучающего. Это не парадокс, а истина, ибо, чем шире осведомлен человек в той или иной отрасли научного знания, тем более он представляет себе всю сложность решения той или иной проблемы. А на переднем крае науки ведется поиск, результаты которого очень часто не являются окончательными, а потому и однозначными. Опыт показывает, что включение неоднозначно интерпретируемых аспектов проблемы в учебный процесс целесообразно дозировать в зависимости от степени усвоения обучаемыми основ научного знания.

Более того, обучение, не выдвигающее никаких проблем перед обучаемыми, не будоражит их мысль, а усыпляет ее.

Опыт свидетельствует, что наиболее успешно это требование проблемного обучения реализуют те педагоги, которые активно ведут научную работу. Решающим условием обеспечения научности учебного занятия служит четкость мировоззренческой позиции обучающихся. методологическая дисциплина их мысли. Преподаватели военного вуза, обладающие этими достоинствами, даже не зная деталей какого-либо события, дадут правильную, взвешенную оценку этому событию, его месту в динамике общественной жизни. А правильная оценка проблемы – это существенная предпосылка ее решения. Четкость мировоззренческой позиции, методологическая дисциплина мысли служит примером научного подхода к общественным явлениям и для обучаемых при решении ими тех или иных проблем.

В-третьих, приемам проблемного обучения в военно-учебных заведениях характерен наступательный характер используемого в учебном процессе информационного материала. Критика наиболее активных политических и идеологических противников, наиболее распространенных ими идеологических концепций, ведение активной контрпропаганды против идеологических диверсий, призваны подчеркнуть (и весьма рельефно), что речь идет о проблемах, имеющих жизненно важное значение для защиты ценностей нашего общества. Чтобы привлечь внимание аудитории к содержанию проблемы, преподаватель обязан позаботиться о том, чтобы аудитория стала соучастником его раздумий, размышлений, поисков, чтобы все его слушатели были вовлечены в атмосферу сопереживания. А это требует прежде всего, чтобы выступление обучающего было рассуждающим. Здесь уместны и риторические вопросы, и интригующее развертывание сюжета научного поиска (как возникла данная проблема), и интересный факт из текущих событий или из жизни тех, кто находится в аудитории, и неожиданный поворот мысли лектора, и привлечение иллюстраций из художественных произведений, и изменение тональности голоса и другие приемы, вызывающие неподдельный интерес слушателей к выступлению преподавателя.

Возможности живого слова значительно богаче печатного. Живое слово воспринимается в спектре различных качеств личности лектора (его убежденности, степени владения им информационным материалом, манер жестикуляции, культуры речи и т.п.). Специальные исследования показывают, что восприятие информации при непосредственном общении преподавателя с аудиторией может быть в 10 раз выше, чем при чтении им же написанного текста. Искусное использование логических и эмоциональных факторов устного выступления лектора позволяет ему

управлять аудиторией, настраивать ее на одну волну общего сопереживания проблем, о которых идет речь.

Своеобразным интеллектуальным и эмоциональным пиком атмосферы учебного занятия может быть проблемная ситуация, специально созданная лектором (преподавателем). Ее суть состоит в том, что с помощью специальных приемов преподаватель добивается вовлечения всех слушателей в творческое решение поставленных им проблем. Этим приемом может быть полемика. Проблемная ситуация может быть создана путем постановки вопроса перед аудиторией: «А как вы считаете? А как вы относитесь к решению этой проблемы?» В этом случае необходимо хотя бы одному слушателю дать возможность кратко сформулировать свою точку зрения.

В процессе семинарских занятий проблемная ситуация создается путем дискуссии. Инициатива постановки проблем может исходить как от руководителя семинара, так и от самих слушателей. При этом важно, чтобы вопросы, вызвавшие интерес у аудитории, были сформулированы проблемно, стимулируя слушателей на аргументированные выступления. Чтобы дискуссия не превратилась в бесплодный спор, руководитель обязан управлять ею, уточняя саму проблему и, если нужно, расчлняя ее на частные вопросы. Не дожидаясь конца семинара, руководителю следует подвести итоги дискуссии и тем самым помочь слушателям переключиться на обсуждение других проблем.

Опыт показывает большую эффективность применения проблемных задач. Проблемные задачи разрабатываются самими преподавателями и накапливаются ими в процессе всего периода своей работы. Основой для таких задач является личный опыт преподавателя по решению боевых задач, управлению частями и подразделениями, анализ опыта войсковых учений, командно-штабных игр, опыт боевого применения подразделений в локальных войнах.

УДК 159.9

Яцевич Е.П.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

The article is about methods of teaching, using in high education. The author mentioned that in technical institution a teacher should use instruments

that can help to develop verbal and nonverbal forms of communication of students. The situation is that this sphere is weak in technical institution. The author analyzed such methods of teaching as discussion, experiment, training, solving thematic problems and others.

На современном этапе в Республике Беларусь принята концепция гуманитаризации образования. Реализация данной концепции предполагает включение гуманитарных дисциплин в программу курсов технических вузов. Но на практике студенты технических высших учебных заведений недооценивают важность гуманитарного знания, что часто проявляется в недобросовестном отношении к указанным дисциплинам.

Целью преподавателя, на наш взгляд, должна является демонстрация студентам того факта, что в каждом знании или умении, которым необходимо обладать будущим специалистам для успешного решения профессиональных задач есть, как минимум, три слоя, три относительно независимых компонента: предметный, логический и психологический.

Практика и специальные исследования показывают, что любая предметная задача не может быть успешно решена без владения логическими и психологическими знаниями и умениями [2, 4]. Так, юристы, математики инженеры часто делают ошибки при решении юридических или математических задач не из-за плохого владения предметом, а из-за грубых логических ошибок или незнания психологических законов. Поэтому при построении программы изучения предметов необходимо добиться максимальной вариации не только предметного материала, но и логических приемов мышления и требований к психологическому обеспечению деятельности.

Практика работы в техническом вузе показала, что студентам трудно выразить собственные мысли, сформулировать свой собственный взгляд на проблему, не написать ее, а именно выразить вслух. Даже после прослушивания лекции на тему эмоциональных переживаний, они затрудняются в выражении собственного эмоционального состояния, описании того, что они чувствуют.

Исходя из вышесказанного, на наш взгляд, при работе со студентами технических вузов необходимо делать акцент на приемы активизации деятельности студентов, которые способствуют развитию вербальных и невербальных средств общения.

На наш взгляд, такую задачу можно решать при использовании дискуссионных методов обучения. Дискуссия предполагает столкновения позиций, преднамеренного заострения и даже преувеличения противоречий в обсуждаемом содержательном материале. В дискуссии могут принимать участие преподаватели и учащиеся или учащиеся друг с другом. В последнем случае желательно, чтобы участники дискуссии

представляли определенные группы, что приводит в действие социально-психологические механизмы формирования ценностно-ориентационного единства, коллективистической идентификации и др., которые усиливают или даже порождают новые мотивы деятельности. При такой форме работы у преподавателя должны быть определенные психологические знания и умения, чтобы вести данную дискуссию по конструктивному пути, чтобы не возникла соскальзывание на личности участников.

Важно, что дискуссии обычно имеют более сильные последствия в форме поисковой или познавательной активности за счет эмоционального толчка, получаемого в ходе дискуссии. Студенты могут посвятить свободное время более детальному изучению вопроса, поднятому в ходе дискуссии, и с большей вероятностью без затруднений воспроизведут данную тему при контроле знаний.

К тому же дискуссионные методы выступают в качестве средства не только обучения, но и воспитания [1]. Дело в том, что предметом дискуссии могут быть не только содержательные проблемы, но и нравственные, а также межличностные отношения самих участников группы. Результаты таких дискуссий гораздо сильнее модифицируют поведение человека, чем простое усвоение некоторых моральных норм на уровне знания.

В рамках практических занятий по гуманитарным дисциплинам в малых группах преподаватель может использовать сензитивный тренинг. В качестве подлежащего усвоению содержания здесь выступают не предметные знания (студенты их получают на лекции), а знания о себе, других людях и законах групповой динамики. Но гораздо большее значение имеют эмоциональный опыт, навыки межличностного общения, расширение сознания и, главное, усиление и удовлетворение мотивов личностного роста. Именно это, на наш взгляд будет способствовать развитию вербальных и невербальных средств общения, эмпатии у студентов. И уже вторично новые и более сильные мотивы активизируют познавательные процессы на всех уровнях, в том числе и при добывании предметного знания.

Параллельно с проведением дискуссий преподаватель может использовать и проблемный метод обучения. Сущность данного метода в том, что учащийся с самого начала ставится перед проблемой, а знание, необходимое для решения данной ситуации открывается им самостоятельно или с помощью преподавателя. Не от знания к проблеме, а от проблемы к знанию - таков девиз проблемного обучения. Характер таким образом рожденного знания принципиально отличается от знания, получаемого в готовом виде. Оно хранит в себе сам способ его получения, который запоминается студентом на длительное время.

Более того, проблемные методы непосредственно стимулируют развитие творческого мышления. Фактически разрешение проблемной ситуации - это всегда творческий акт, результатом которого является не только получение данного конкретного знания, но и положительное эмоциональное переживание успеха, чувство удовлетворения.

Разумеется, для понимания проблемы учащемуся необходимо опираться на уже существующее знание, которое, в свою очередь, могло быть получено традиционными методами на лекции. Проблемное обучение называется развивающим, так как учащийся в ходе его не только получает данное конкретное знание, но усиливает свои познавательные возможности и стремление к познавательной деятельности.

Основная трудность в проблемном обучении - подбор проблемных задач, которые должны удовлетворять следующим условиям:

- 1) должны вызывать интерес у учащегося;
- 2) быть доступны его пониманию (т.е. опираться на уже имеющиеся знания);
- 3) лежать в "зоне ближайшего развития", т.е. быть одновременно и сложными, и не слишком простыми;
- 4) давать предметное знание в соответствии с учебными планами и программами;
- 5) развивать профессиональное мышление.

Но при достаточном знакомстве преподавателя с областью технических наук, выдержать данные условия не сложно.

В последнее время все большее распространение получают игровые методы обучения. Учебные или деловые игры основаны на принципе имитационного моделирования ситуаций реальной профессиональной деятельности в сочетании с принципами проблемности и совместной деятельности.

Для решения проблемных задач в рамках аудитории можно проводить квазиэксперимент, с целью на практике продемонстрировать действие того или иного психологического закона. В техническом вузе проведения подобного рода работы является необходимым для того, чтобы показать студентам на практике как можно использовать психологические знания. Например, в ходе квазиэксперимента можно продемонстрировать эффект социальной фасилитации. На первом этапе выбираем простую деятельность, выполнение которой не вызовет трудностей у студента - вырезание квадратиков из бумаги по контуру. На втором этапе студент выполняет указанную работу только в присутствии экспериментатора. Подсчитывается результативность деятельности - количество квадратиков. На третьем этапе студент выполняет задание в присутствии группы, члены которой его поддерживают или мешают работе. Подсчитывается результат. Закон социальной фасилитации гласит, что результативность простой деятельности, выполняемой в присутствии других людей выше,

чем при выполнении индивидуально. Что и доказывается в ходе квазиэксперимента. Количество квадратиков, полученных после третьего этапа больше, чем после второго. Данная демонстрация вызывает положительные эмоции у студентов и способствует запоминанию психологических законов.

Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что одним из важнейших резервов повышения эффективности высшего образования является оптимизация самостоятельной работы студентов [5]. Организация такой работы позволяют решить несколько важнейших задач. Во-первых, студенты получают возможность черпать знания из новейших источников (материалы лекций и методических разработок могут отставать на несколько лет). Во-вторых, они приобретают навыки самостоятельного планирования и организации собственного учебного процесса, что в дальнейшем обеспечит переход к непрерывному послевузовскому образованию, к самообразованию. Наконец, самостоятельная работа позволяет снизить негативный эффект некоторых индивидуальных особенностей студентов (например, инертность, неспособность распределять внимание, неспособность действовать в ситуации лимита времени и др.) и максимально использовать сильные стороны индивидуальности благодаря самостоятельному выбору времени и способов работы, предпочитаемых носителей информации и др.

Но при организации самостоятельной работы студентов в рамках изучения гуманитарных дисциплин мы сталкиваемся с рядом трудностей.

Во-первых, на технических специальностях студентам трудно работать с гуманитарным текстом, написанным не формулами и теоремами. Во-вторых, сложности при работе с гуманитарным текстом связаны и со специфическим языком, психологической терминологией, которую используют педагоги и психологи. В-третьих, при самостоятельной работе студент, как правило не проговаривает материал, не выражает его собственными словами, а прячется за цитатами авторов, с работами которых он знакомился. После такой самостоятельной проработки материала студенту порой трудно повторить прочитанное своими словами или привести пример. Поэтому, наряду с самостоятельной работой студентов должны использоваться и методы активной работы, рассмотренные выше.

Таким образом, гуманитаризация образования в техническом вузе включает не только в предоставлении информации по гуманитарным дисциплинам, но и в развитии у студентов вербальных и невербальных средств общения, эмпатии. Достигнуть данной цели можно не столько при помощи самостоятельной работы, а сколько при помощи активных методов обучения. Основное внимание уделяется дискуссионным, проблемным, игровым, тренинговым методам, квазиэксперименту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Д. Смирнов. – М.: Издательский центр "Академия", 2001. – 304 с.
2. Хекхаузен, Х. Мотивация и деятельность / Х. Хекхаузен. – М., 2001. – 645с.
3. Харламов, И.Ф. Педагогика / И.Ф. Харламов. – М., 1990.
4. Фокин, Ю.Г. Психодидактика высшей школы / Ю.Г. Фокин. – М., 2000.
5. Коломинский, Я.Л. Социальная педагогическая психология / А.А. Реан, Я.Л. Коломинский. – СПб., 1999.

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Повышение уровня подготовки инженеров – одна из важнейших задач стоящих перед высшей школой. Инженер – центральная фигура научно-технического прогресса, от его самостоятельности, профессиональной компетентности, готовности к постоянному самообучению в огромной степени зависит реализация решаемых перед страной задач.

Инженерная профессия становится не только одной из самых массовых, но и одной из важнейших по степени влияния инженерного труда на общество.

ЮНЕСКО при участии ассоциаций инженерного образования и обществ инженеров разработала требования к инженеру XXI века. Эти требования в обобщенном виде можно представить следующим образом: 1) устойчивое, осознанное и позитивное отношение к своей профессии, сфере деятельности, стремление к постоянному личностному и профессиональному совершенствованию и развитию своего интеллектуального потенциала; 2) высокая профессиональная компетентность, овладение всей совокупностью необходимых в трудовой деятельности фундаментальных и специальных знаний и практических навыков; 3) владение методами моделирования, прогнозирования и проектирования, а также методами исследований и испытаний, необходимых для создания новых интеллектуальных и материальных ценностей; 4) понимание тенденций и основных направлений развития техники и технологии, научно-технического прогресса в целом; 5) высокая коммуникативная готовность к работе в профессиональной и социальной среде; 6) целостность мировоззрения, ориентация на здоровый образ жизни личности специалиста, как представителя, относящегося к интеллигенции социально-профессиональной группы и т.п.

На всемирном конгрессе по инженерному образованию в Портсмуте (1992 г.) были сформулированы требования к выпускнику инженерного вуза. Акцент сделан на профессиональной компетентности, которая трактуется как владение совокупностью знаний общепрофессионального и специального характера, отвечающих современному уровню, а также практическая подготовка.

Основными требованиями являются:

– профессиональная квалифицированность (сочетание теоретических знаний и практической подготовленности выпускника, его способность

осуществлять все виды профессиональной деятельности, определяемые образовательным стандартом по направлению или специальности);

- коммуникативная готовность (владение литературной и деловой письменной и устной речью на родном языке; владение, как минимум, одним из наиболее распространенных в мире иностранных языков; умение разрабатывать техническую документацию и пользоваться ею, умение пользоваться компьютерной техникой и другими средствами связи и информации, включая телекоммуникационные сети; знание психологии и этики общения, владение навыками управления профессиональной группой и коллективом);

- развитая способность к поиску новых подходов в решении профессиональных задач, умение ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать проблемы и ситуации, задачи, а также разрабатывать план действий; готовность к реализации плана и ответственности за его выполнение;

- устойчивое, осознанное, позитивное отношение к своей профессии, стремление к постоянному личностному и профессиональному совершенствованию;

- владение методами технико-экономического анализа производства с целью его рационализации, оптимизации и реновации, а также методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды;

- понимание тенденций развития науки и техники [2].

Инженер будущего уже сейчас должен обладать не только техническим знаниями, которые к тому же очень быстро устаревают. Позитивное развитие общества зависит от того, насколько инженерная деятельность определяется способностью оперировать сложными системами, в которых собственно «техническое» является фрагментом целого и отвечает критериям социальной, экологической приемлемости, структурной и этической совместимости технологии с общественными запросами и возможностями.

Качество подготовки инженерных кадров, адекватных потребностям современного производства зависит от организации учебного процесса. Такая ситуация определяет акмеологический аспект актуальности изучения проблем формирования и развития профессиональной компетентности.

Повышение качества подготовки специалистов, способных быстро осваивать и внедрять в производство наукоемкие технологии, во многом обусловлено уровнем организации системы профессионального образования.

Рассматривая ВУЗ и Производство как две взаимосвязанные системы, мы можем не только изучать лично-профессиональное развитие специалиста, но и управлять развитием его профессиональной компетентности, ориентируясь на требуемый образ результата

профессиональной деятельности.

Эта деятельность, как правило, осуществляется в коллективе разнопрофильных специалистов, объединяющих свои усилия в решении инженерных задач, находящихся на стыке нескольких наук. Основу инженерной деятельности составляет творческий процесс проектирования новейших образцов современной техники. Для ускорения адаптации выпускника на производстве необходимо, чтобы он уже в вузе овладел профессиональными моделями деятельности. Но овладеть моделями деятельности можно только в процессе этой деятельности. Это требование может быть реализовано при организации профессионально ориентированной творческой самостоятельной работы студентов, в частности, в таких ее видах, которые основаны на упрощенных моделях инженерной деятельности: лабораторных работах; курсовом проектировании; учебно- и научно-исследовательских работах и дипломном проектировании.

Для этого необходимо: 1) изучить особенности деятельности инженеров, работающих на современных технических предприятиях и выделить структуру профессиональной компетентности; 2) выявить трудности, возникающие у студентов при овладении профессиональными умениями; 3) рассмотреть творческую самостоятельную работу студентов как акмеологическую систему и выявить ее возможности в направлении формирования профессиональных умений и развития профессиональной компетентности; 4) Определить мотивы выполнения студентами различных творчески самостоятельных работ и найти пути ее организации в направлении совершенствования у студентов социально ценной совокупности мотивов.

Для того чтобы выделить структуру профессиональной компетентности и разработать модели компетентности руководителей и специалистов нужно проанализировать: 1) какие функции они выполняют; 2) какие знания, умения, способности, деловые и личностные качества необходимы им для успешной профессиональной деятельности.

В работах Н.В. Кузьминой и А.А. Деркача [2, 3, 4] в структуре профессиональной компетентности инженера выделяются:

Дифференциально-психологическая компетентность (проницательность) – знание индивидуальных особенностей коллег (психологических и типологических отличий, знание ведущих мотивов деятельности и ее направленности, профессиональных способностей) и умение разрабатывать продуктивные стратегии индивидуального подхода в работе с ними.

Социально-психологическая компетентность – знание типологических отличий, особенностей поведения, деятельности и отношений специалистов в коллективе. Способность эффективно взаимодействовать с окружающими людьми в системе межличностных отношений (взаимодействие в

профессиональной группе, между группами, с людьми в социуме). Умение работать в команде.

Аутопсихологическая компетентность – осведомленность специалиста о способах самосовершенствования, а также о сильных и слабых сторонах своей собственной личности и деятельности, и о том, что и как нужно сделать, чтобы повысить качество работы.

Акмеологическая компетентность – знание критериев и факторов движения к вершинам профессионализма и создание акмеологических программ достижение вершин профессиональной деятельности.

Специальная компетентность – знание инновационных технологий, методов решения профессиональных задач и умение применять свои знания в практической деятельности, развивая и совершенствуя. Специальная компетентность предполагает осведомленность специалиста в своей научно-технической области и в смежных областях, аккумулирование знания и применение их на практике.

Управленческая компетентность – знание современных технологий и методов управления и умение эффективно применять их в практической деятельности, развивая и совершенствуя.

Инженер будущего уже сейчас должен обладать не только техническим знаниями, которые к тому же очень быстро устаревают. Позитивное развитие общества зависит от того, насколько инженерная деятельность определяется способностью оперировать сложными системами, в которых собственно "техническое" является фрагментом целого и отвечает критериям социальной, экологической приемлемости, структурной и этической совместимости технологии с общественными запросами и возможностями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дергач, А.А. Акмеология управления / А.А. Дергач. – М., 2001.
2. Дергач, А.А. Акмеология: личностное и профессиональное развитие человека / А.А. Дергач. Кн. 1-5. – М., 2000.
3. Кузьмина, Н.В. Предмет акмеологии / Н.В. Кузьмина. – Изд. СПб Политехника, 2002.
4. Кузьмина, Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина. – М., 1990.
5. Митин, Б.С. Инженерное образование на пороге XXI века / Б.С. Митин, В.Ф. Мануйлов. – М., 1995. – с.14-15.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ И СЛУШАТЕЛЕЙ В ВУЗАХ МЧС: ИДЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ

Командно-инженерный институт МЧС РБ, г. Минск, Республика Беларусь

В педагогическом плане идеологическая работа эффективна лишь при условии, что она отвечает конкретным условиям той социальной среды, в которой осуществляется. В профильных вузах формирование личности работника МЧС в динамике подготовки необходимо рассматривать как многогранную проблему, включающую ряд аспектов профессионального, правового, нравственного характера. Данные вопросы связаны с развитием человека, особенно в социально-духовном и нравственном плане. Воспитание предполагает формирование и развитие целого комплекса положительных, реально проявляемых качеств курсанта. Стержнем этого развития являются дисциплинарно-правовой и духовно-нравственный компоненты.

Так, в вузах МЧС Республики Беларусь важным звеном в воспитательной работе являются ежедневные общеполитические церемонии поднятия Государственного флага Республики Беларусь и исполнение Государственного гимна, на котором присутствует весь личный состав. Данный ритуал проходит в торжественной обстановке, с участием духового оркестра. Как считает отличник учебы, лауреат специальной премии Председателя Минского городского исполнительного комитета по поддержке талантливых студентов, курсант инженерного факультета КИИ МЧС Республики Беларусь В.И. Сидорук: «Церемония поднятия Государственного флага вызывает чувство гордости, большой ответственности перед товарищами и командно-преподавательским составом. И именно в тот момент, когда ты перед всем строем поднимаешь флаг, в полной мере осознаешь причастность к большой и дружной курсантской семье, и стремишься оправдать в учебе и служебной деятельности оказанное тебе доверие». Безусловно, красота торжественных ритуалов заключается, прежде всего в их идейно-эмоциональном содержании. Они несут в себе военно-патриотические идеалы, воплощая соответствующую морально-нравственную мотивацию курсантов.

Одним из важнейших ритуалов, который оказывает эффективное влияние на формирование у личного состава инженерного факультета моральных качеств, воспитывает у них высокие, благородные чувства – является торжественное привидение к Присяге курсантов первого курса.

Успешно сочетать учебную, научную, общественную работу позволяет эффективное использование воспитательной роли коллектива.

Именно коллектив (отделение, взвод, курс, факультет, общественные организации) позитивно воздействуют на курсанта. Активную позицию в идеологической работе занимает Белорусский республиканский союз молодежи. Одним из направлений деятельности БРСМ являются воспитание у молодого поколения гражданственности, проведение историко-патриотической работы. Так, на городском конкурсе ораторского мастерства среди студентов, магистрантов и аспирантов г. Минска «Цицероний – 2007», который был организован Минским горкомом БРСМ и состоялся в апреле прошлого года на базе Минского государственного лингвистического университета слушатель командного факультета Мастеница В.М. с темой: «Они остановили войну» занял 1 место.

Без энергии, как духовной, так и физической, невозможно воспитание активного гражданина. Данный императив отчетливо проявляется в ходе подготовки курсантов и слушателей вузов МЧС Республики Беларусь. В наших учебных заведениях создана здоровая соревновательная атмосфера, причем не только в спорте, но и в процессе освоения учебных дисциплин. Обучаемые, показывающие высокие результаты в спорте, как правило, успевают по общеобразовательным и специальным предметам, активно участвуют в общественной жизни. Нашим вузам в спорте есть чем гордиться: среди курсантов и выпускников – победители и призеры чемпионатов мира и Европы, мастера и кандидаты в мастера спорта.

Так, на IV чемпионате мира по пожарно-спасательному спорту в городе Софии команда МЧС Республики Беларусь продемонстрировала высочайшее мастерство, волю к победе и стала «золотым» призером чемпионата.

Безусловно, вся система идеологического воспитания, в т.ч. в рамках учебного процесса акцентирована на работу по формированию у курсантов навыков и принципов гражданина и патриота, глубоко осознающего не только политическую линию государства, но и свое место в ее поддержке и реализации. Введение в высших учебных заведениях Республики Беларусь начиная с 2003-2004 учебного года, учебной дисциплины «Основы идеологии белорусского государства» не только оказывает влияние на характер, структуру и идейное наполнение учебной работы, но и стало фактором, который выводит на новый уровень идеологическую и воспитательную работу. Необходимость разработки и введения в учебных заведениях учебной дисциплины была высказана Президентом Республики Беларусь 27 марта 2003 г. на постоянно действующем семинаре руководящих работников республиканских и местных государственных органов и активно поддержана участниками семинара и белорусской общественностью. В соответствии с Протоколом поручений Президента Республики Беларусь № 15 от 14 апреля 2003 г. специалисты социально-гуманитарного профиля провели широкое обсуждение вопросов связанных с подготовкой и преподаванием данного курса [1, с. 184]. На основе уже имевшихся, а также

инновационных теоретических практических наработок по актуальным вопросам формирования идеологии белорусского государства была разработана учебная программа данного курса для высших учебных заведений Беларуси. Важным представляется тот факт, что изучение основ идеологии белорусского государства включено в программы не только вузов, но и отраслевых институтов повышения квалификации руководящих кадров. Таким образом. «Основы идеологии белорусского государства» уже сейчас является настоящим теоретическим фундаментом идеологической деятельности в вузах.

Очевиден положительный идеологический эффект введенного в 2004-2005 учебном году курса «История Великой Отечественной войны советского народа (в контексте Второй мировой войны)». Белорусский народ в годы войны боролся не только за общую победу, но и за суверенитет своей страны. Уместной является точка зрения на четыре года Великой Отечественной войны как на предельную концентрацию грандиозных исторических событий, количества которых хватило бы на несколько столетий размеренного исторического процесса. В той войне, являвшейся не только столкновением армий, но и столкновением идей, наш народ победил во многом благодаря высокому моральному духу, своим духовно-нравственным качествам, что заслуживает более внимательного изучения новым поколением белорусских граждан.

Непосредственно раскрывает вопросы идеологии и курс «Права человека». В нем не только рассматриваются неотъемлемые, атрибутивные свойства личности, присущие любому человеку, их универсальность, всесторонность и целостность, но и специфика системы защиты прав человека в Республике Беларусь. При этом представляется важным сделать акцент на конституционных гарантиях защиты прав человека в Республике Беларусь. Совершенно очевидно, что построение современного развитого государства невозможно без успешной деятельности в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Президент Республики Беларусь А.Г.Лукашенко в своих выступлениях подчеркивает: «Наша консолидирующая нацию идея, а также главная цель государственной власти – построить сильную и процветающую страну» [2,с. 22.]. Стихийные бедствия и техногенные катастрофы создают реальную угрозу построению развитого современного государства, устойчивому прогрессу общества. Очевидно, что в данном контексте органы и подразделения МЧС Республики Беларусь выполняют не только функции предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, но также играют важную роль в реализации идеологии белорусского государства.

Идеологическую нагрузку несет также и политология, поскольку идеология возникает, существует и развивается во взаимосвязи с другими

социально-политическими феноменами, имеющими свое обозначение и в виде научных понятий, прежде всего, терминов политической науки. К таким терминам и понятиям следует отнести «политическое сознание», «политическую культуру», «политическую систему».

Политика, политические отношения являются частью общественного бытия, а, соответственно, и частью идеологических процессов. Курс социологии в вузах стал существенным идеологическим компонентом учебно-воспитательного процесса. Данная дисциплина формирует у молодых людей представления об обществе и социальном мире человека, о закономерностях становления, о возможностях познания этих закономерностей и использования полученных знаний в конкретной профессиональной деятельности. Общественная значимость социологии уже сама по себе определяет идеологическое влияние данного курса.

В современных условиях не только учебные дисциплины, напрямую затрагивающие вопросы идеологии, несут воспитательный компонент, но и любой предмет гуманитарного цикла призван в той или иной степени быть идеологически направленным. Одним из важнейших целей гуманитарной подготовки в вузах МЧС является формирование у спасателей высокого идейно-нравственного сознания, чувства гордости и ответственности за свое Отечество – Республику Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. О состоянии идеологической работы и мерах по ее совершенствованию: Материалы постоянно действующего семинара руководящих работников республиканских и местных государственных органов. – Минск: Акад. упр-ия при Президенте Республики Беларусь, 2003.
2. Вступительное слово и концептуальные замечания Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко на постоянно действующем семинаре руководящих работников республиканских и местных государственных органов, посвященном кадрам управления 20 ноября 2003 г. // Информационный бюллетень Администрации Президента Республики Беларусь. – 2003. – № 12.

СИНДРОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ – ОДНА ИЗ ВАЖНЫХ ПРОБЛЕМ В СФЕРЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Одна из важных особенностей и трудностей преподавательской и педагогической работы в ВУЗах является высокая психическая напряженность преподавателя. Более того, способность к переживанию и сопереживанию (эмпатия) признается одним из профессионально важных качеств. Преподавателя специально не готовят к возможной эмоциональной перегрузке, не формируют у него (целенаправленно) соответствующих знаний, умений, личностных качеств, необходимых для минимизации и преодоления эмоциональных трудностей профессии.

Проблема существует давно и объективно. Теоретически она заключается в неоднозначной трактовке эмоций, их функций и реальных связей с деятельностью и поведением человека, с другими условно выделяемыми психическими процессами, состояниями и свойствами, с психологической структурой личности в целом.

В психологической литературе довольно часто употребляются такие понятия, как «аффективная реакция» [2, 3], «стресс в фазе истощения» [6], «эмоциональная напряженность» [5], «эмоциональная неустойчивость», «психоэмоциональная перегрузка» [4] и др., причем авторы, использующие их, говорят об одном – о негативном влиянии этих явлений на психику человека и эффективность его деятельности.

Все эти явления зачастую возникают при одних и тех же условиях – при сверхоптимальной мотивации в фрустрирующей ситуации – и приводят к ухудшению или полной дезорганизации деятельности. Поэтому целесообразно объединить их другим, более точным понятием «эмотивное поведение», предложенным еще П. Фрессом [7].

Эмотивное поведение, проявляется в тех случаях, когда при решении задач задействована чрезмерно сильная мотивация, которая лишает человека значительной части возможностей адекватного реагирования. Целенаправленная деятельность при этом нарушается, дезорганизуется, замещается чисто эмоциональными, как бы защитными реакциями. Поведение становится несообразным мотиву, его характерным признаком является «утрата ориентации на исходную цель» [1]. При этом эмотивное действие подчиняется, порой не всегда осознанно, псевдоцели, достижение которой лишено смысла относительно исходной, профессионально-

трудоу мотивации. Сверхсильное желание, чрезмерный мотив превращается для личности в разрушительную эмоцию, что ведет к снижению качества деятельности.

Длительное воздействие стресса приводит к таким неблагоприятным последствиям, как снижение общей психической устойчивости организма, появление чувства неудовлетворенности результатами своей деятельности, тенденция к отказу от выполнения заданий в ситуациях повышенных требований, неудач и поражений. В начале 70-х гг. американский психолог Х. Фрейденбергер впервые употребил словосочетание "психическое выгорание" (англ. Burnout – выгорание) в связи с анализом требований, предъявляемых к социальным профессиям, основное содержание которых составляет межличностное взаимодействие. В первую очередь синдром выгорания подвержены такие профессии как преподаватели, психологи, педагоги, воспитатели детских домов, социальные работники, милиция и др. Проведенные в различных странах исследования показывают, что особой "группой риска" являются преподаватели.

Симптомы профессионального выгорания указывают на характерные черты длительного стресса и психической перегрузки, которые приводят или могут приводить к полной дезинтеграции различных психических сфер и прежде всего эмоциональной. Развитие синдрома носит стадийный характер. Сначала наблюдаются значительные энергетические затраты – следствие экстремально высокой положительной установки на выполнение профессиональной деятельности. По мере развития синдрома появляется чувство усталости, которое постепенно сменяется разочарованием, снижением интереса к своей работе.

Таким образом, к настоящему времени существует единая точка зрения на сущность психического выгорания и его структуру. Согласно современным данным, под «психическим выгоранием» понимается состояние физического, эмоционального и умственного истощения, проявляющееся в профессиях социальной сферы. Этот синдром включает в себя три основные составляющие, выделенные К. Маслач: эмоциональную истощенность, деперсонализацию (цинизм) и редукцию профессиональных достижений.

Под эмоциональным истощением понимается чувство эмоциональной опустошенности и усталости, вызванное собственной работой.

Деперсонализация предполагает циничное отношение к труду и объектам своего труда. В социальной сфере деперсонализация предполагает бесчувственное, негуманное отношение к клиентам, приходящим для лечения, консультации, получения образования и т.д. Контакты с ними становятся формальными, обезличенными; возникающие негативные установки могут поначалу иметь скрытый характер и

проявляться во внутренне сдерживаемом раздражении, которое со временем прорывается наружу и приводит к конфликтам.

Редукция профессиональных достижений – это возникновение у работников чувства некомпетентности в своей профессиональной сфере, осознание неуспеха в ней.

К. Маслач (1978 г.) условно разделяет симптомы эмоционального выгорания на: физические, поведенческие и психологические.

К **физическим** относятся: усталость, чувство истощения, восприимчивость к изменениям показателей внешней среды, частые головные боли расстройства желудочно-кишечного тракта, избыток или недостаток веса, одышка, бессонница.

К **поведенческим и психологическим**: работа становится все тяжелее, и способность выполнять ее все меньше, поздно появляется на работе и рано уходит, чувство неосознанного беспокойства, чувство скуки, снижение уровня энтузиазма, чувство обиды, чувство разочарования, неуверенность, чувство вины, чувство не востребоваемости, легко возникающее чувство гнева, раздражительность, человек обращает внимание на детали, подозрительность, неспособность принимать решения, стремление к дистанционированию от коллег, общая негативная установка на жизненные перспективы, злоупотребление алкоголем и (или) наркотиками.

Выгорание очень инфекционно и может быстро распространяться среди сотрудников. Те, кто подвержен выгоранию, становятся циниками, негативистами и пессимистами; взаимодействуя на работе с другими людьми, которые находятся под воздействием такого же стресса, они могут быстро превратить целую группу в собрание «выгорающих». Наибольшая вероятность того, что это случится, существует в организациях с высоким уровнем стресса.

Следует, однако, отметить, что генезис (источник зарождения) синдрома носит индивидуальный характер, определяемый различиями в эмоционально-мотивационной сфере, а также условиями, в которых протекает профессиональная деятельность человека. Согласно концепции М. Буриша (Burisch, 1994), в развитии синдрома профессионального выгорания можно выделить несколько главных фаз:

1. **Предупреждающая фаза** – а) Чрезмерное участие (чрезмерная активность, чувство незаемимости, отказ от потребностей, не связанных с работой, вытеснение неудач и разочарований, ограничение социальных контактов).
б) Истощение (чувство усталости, бессонница, угроза несчастных случаев).
2. **Снижение уровня собственного участия** – а) По отношению к сотрудникам, студентам и т.д. (потеря положительного восприятия коллег, приписывание вины за собственные неудачи другим людям, доминирование стереотипов в поведении по отношению к сотрудникам,

студентам – проявление негуманного подхода к людям. б) По отношению к остальным окружающим (отсутствие эмпатии, безразличие, циничные оценки). в) По отношению к профессиональной деятельности (нежелание выполнять свои обязанности, продление перерывов в работе, опоздания, уход с работы раньше времени, акцент на материальный аспект при одновременной неудовлетворенности работой. г) Возрастание требований (потеря жизненного идеала, концентрация на собственных потребностях, чувство переживания того, что другие люди используют тебя, зависть).

3. Эмоциональные реакции – а) Депрессия (постоянное чувство вины, снижение самооценки, безосновательные страхи, лабильность настроения, апатия). б) Агрессия (защитные установки, обвинение других, игнорирование своего участия в неудачах, отсутствие толерантности и способности к компромиссу, подозрительность, конфликты с окружением)

4. Фаза деструктивного поведения – а) Сфера интеллекта (снижение концентрации внимания, отсутствие способности к выполнению сложных заданий, ригидность мышления, отсутствие воображения). б) Мотивационная сфера (отсутствие собственной инициативы, снижение эффективности деятельности, выполнение заданий строго по инструкциям). в) Эмоционально-социальная сфера (безразличие, избегание неформальных контактов, отсутствие участия в жизни других людей либо чрезмерная привязанность к конкретному лицу, избегание тем, связанных с работой, самодостаточность, одиночество, отказ от хобби, скука).

5. Психосоматические реакции – Снижение иммунитета, бессонница, сексуальные расстройства, повышенное давление, тахикардия, головные боли, боли в позвоночнике, расстройства пищеварения, зависимость от никотина, кофеина, алкоголя.

6. Разочарование – Отрицательная жизненная установка, чувство беспомощности и бессмысленности жизни, экзистенциальное отчаяние.

Анализируя фазы развития синдрома, можно заметить определенную тенденцию: сильная зависимость от работы приводит к полному отчаянию и экзистенциальной пустоте. На первом этапе развития синдрома профессиональная деятельность является главной ценностью и смыслом всей жизни человека. По мнению Буриша, «тот, кто выгорает, когда-то должен был загореться». Этот «запал» не несет никаких отрицательных последствий при условии соответствующей сатисфакции. В случае несоответствия между собственным вкладом и полученным или ожидаемым вознаграждением появляются первые симптомы выгорания.

Когда субъективные ожидания индивида вступают в конфликт с объективным результатом деятельности, возникает риск появления первых симптомов психической перегрузки организма и как следствие – синдрома профессионального выгорания. Сегодня преподаватели являются той профессиональной группой, в которой отчетливо прослеживается риск

профессионального выгорания. Наряду с материальными трудностями источником психической перегрузки преподавателей является поведение «трудных» учащихся. Преподаватель, который призван помогать им, сам нуждается в помощи. Можно предполагать, что содержание педагогической работы, связанное с высоким личностным участием, требует от преподавателей высокой мобилизации своих сил и не всегда сопровождается адекватной оценкой собственных психических затрат.

Чаще всего аспект здоровья игнорируется в работе преподавателей, поскольку такое посвящение себя профессии считается естественным явлением в педагогической среде. Открытым остается, однако, вопрос о том, какие стратегии поведения в профессиональной среде способствуют психическому здоровью и личностному росту.

Преподаватели в целом используют достаточно широкий спектр приемов и методов саморегуляции таких как: целеполагание, самоприказ, самовнушение, самоконтроль, переключение, рационализация, дыхание с пролонгированной фазой выдоха по Фролову и др. Однако, например теоретической основой профилактики выгорания может служить концепция когерентности Антоновского, где детерминантами психического здоровья в профессиональной среде являются: чувство соответствия между собственными возможностями и требованиями среды; адекватная оценка своих возможностей; переживание ситуации как важной и имеющей индивидуальный смысл и значение; чувство собственной значимости и эффективности своих действий. Согласно концепции чувство когерентности связано с положительной оценкой своих возможностей в проблемной ситуации, выработкой эффективных стратегий ее преодоления, положительной жизненной установкой, создающими тем самым основу для профессиональной самореализации личности. Конstellация этих факторов создает предпосылки для личностного и профессионального развития человека. Восприятие среды как значимой и доброжелательной, а также ожидание положительных результатов своей деятельности расширяют компетенцию индивида, снижают вероятность развития симптомов выгорания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василюк, Ф.Е. Психология переживания (анализ преодоления критических ситуаций) / Ф.Е. Василюк. – М.: Изд-во МГУ, 1984.
2. Выготский, Л.С. Лекции по психологии / Л.С. Выготский. – М., 1977.
3. Гуревич, К.М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы / К.М. Гуревич. – М., 1970.
4. Маркова, А.К. Психология труда учителя / А.К. Макарова. – М., 1993.

5. Наенко, Н.И. Психическая напряженность / Н.И. Наенко. – М.: Изд-во МГУ, 1976.
6. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – М., 1992.
7. Фресс, П. Экспериментальная психология / П. Фресс, Ж. Пиаже. – М., 1975. – Вып. 5. – С. 115-195.

УДК 378.013

Ветрова В.Т., Гремячева С.Ю.

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ САМООЦЕНКИ ПЕРВОКУРСНИКАМИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

В Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) в 1990-1993 годах проводились социологические исследования уровня притязаний первокурсников самооценки результатов предыдущей учебной деятельности, регулярности и самостоятельности выполнения заданий, самооценки некоторых сторон личности.

Аналогичные исследования были проведены в 2002-2003 и 2007-2008 учебных годах. Сравнительный анализ результатов исследования на агроинженерном факультете показал, что уровень притязаний первокурсников возрос (диаграмма 1): увеличилось число тех, кто хотел бы учиться на «хорошо» и «отлично» и быть к моменту получения диплома среди лучших выпускников, а также тех, кто понимает, что знания – ценность, которую необходимо приобретать. 97% студентов рассчитывали следующую сессию сдать лучше, хотя 55% удовлетворены результатами первой сессии.

В 2002-2003 учебном году резко возросло по сравнению с 1992-1993 учебным годом число первокурсников, которые считали, что в семестре можно «не напрягаться» (с 8% до 48%) и учиться по принципу «лишь бы дали стипендию» (с 25% до 39%). В 2007-2008 учебном году их число снизилось до 16% и 10% соответственно.

В 1993 году каждый шестой студент предпочитал выделиться не в учебе, а в спорте. В 2003 году так считал уже каждый третий первокурсник, но к 2008 году такого мнения придерживался приблизительно каждый пятый. Заметна тенденция более серьезного отношения к учебе.

Исследование самооценки первокурсниками предыдущей учебной деятельности и знаний, полученных в школе, показало, что если раньше

каждый третий признавал недостаточными свои школьные знания по математике, то сейчас уже больше половины первокурсников (диаграмма 2). Число студентов, признающих недостаточными свои школьные знания по физике наоборот заметно снизилось по сравнению с 1993 годом и незначительно возросло по отношению к 2003 году. При этом именно в 2003 году наибольшее число первокурсников считали недостаточными полученные в школе навыки вывода формул и решения задач и признавали, что в школе часто не выполняли домашние задания. По этим показателям результаты анкетирования в 1993 и 2008 годах приблизительно совпадают.

А вот то, что не привыкли вдумываться в изучаемый материал, около 40% первокурсников признавали и в 1993, и в 2003, и в 2008 году.

Результаты исследования регулярности самостоятельной учебной деятельности студентов подтвердили тот факт, что первокурсники стали серьезнее относиться к учебе. Несомненно, этому способствовал и переход на блочно-модульную технологию обучения. В 2007-2008 учебном году 90% студентов первого курса изучали теоретический материал при подготовке к рубежному контролю (диаграмма 3). Возросло и число студентов, изучающих теоретический материал при подготовке к лабораторным и практическим занятиям. Если в 1992-1993 учебном году это делало 44% первокурсников, в 2002-2003 учебном году – 36%, то в 2007-2008 учебном году – уже 61%.

Весьма положителен тот факт, что 84% первокурсников в 2007-2008 учебном году выполняли домашние задания самостоятельно. В 1992-1993 учебном году таких студентов было 52%, а в 2002-2003 – всего 37%.

Увеличилось также число студентов, которые прорабатывают материал лекции после того, как она прочитана (перед следующей лекцией), но все равно оно остается пока низким (всего 26 %).

Сравнение результатов самооценки первокурсниками некоторых сторон личности показало, что современные первокурсники оценивают себя выше, чем их ровесники, поступившие в университет в 2002 году, и тем более, чем те, кто учился на первом курсе в 1992-1993 учебном году (диаграмма 4).

Число первокурсников, убежденных в том, что основные черты характера помогут им в будущей работе, 15 лет назад составляло 32%, 5 лет назад – 67%, а сейчас – 84%. В 1993 году считали себя целеустремленными и дисциплинированными 41% студентов первого курса, в 2003-м – 53-55%. Сейчас считают себя целеустремленными 87% первокурсников, дисциплинированными – немного меньше (68%). Но и то, и другое значительно больше, чем раньше.

Незначительно увеличился процент студентов, понимающих, что именно мешает им учиться лучше, и умеющих спланировать свое время так, чтобы качественнее выполнить трудное задание. Но уменьшилось число

тех, кто хотел бы изменить некоторые черты своего характера (хотя все равно 7 студентов из 10-ти признают, что это нужно было бы сделать).

Резко уменьшилось число первокурсников, признающих, что легко попадают под чужое влияние. Если в 1993 году их было 45%, в 2003 году – 21%, то в 2008 году – только 10%.

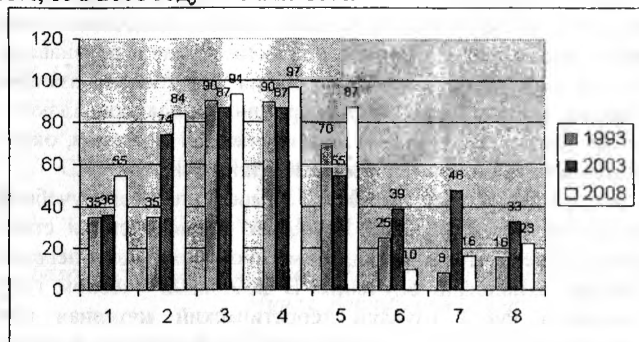


Диаграмма 1 – Уровень притязаний

1. Удовлетворены сессией
2. Рассчитывают следующую сессию сдать лучше
3. Хотят учиться не ниже «7»
4. Признают, что знания – ценность
5. Хотят быть среди лучших
6. Учатся «лишь бы дали стипендию»
7. Считают, что «можно не напрягаться»
8. Желают выделиться в спорте, а не в учебе

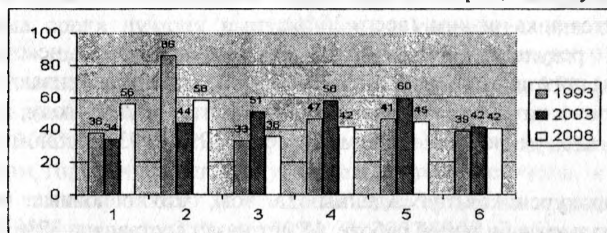


Диаграмма 2 – Самооценка предыдущей учебной деятельности

1. Недостаточно школьных знаний по математике
2. Недостаточно школьных знаний по физике
3. Недостаточно навыков вывода формул
4. Недостаточно навыков решения задач
5. В школе не выполняли домашние задания
6. Не привыкли вдумываться в изучаемый материал

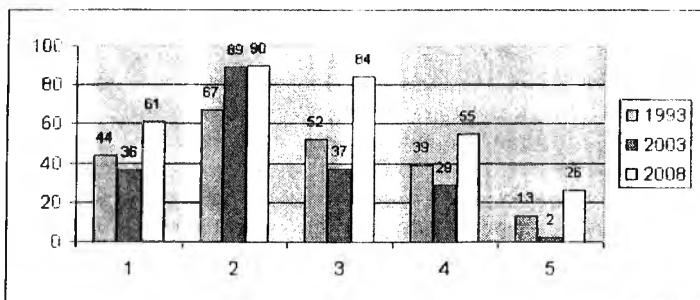


Диаграмма 3 – Самостоятельная учебная деятельность

1. Изучают теоретический материал при подготовке к лабораторным и практическим занятиям
2. Изучают теоретический материал при подготовке к рубежному контролю
3. Выполняют домашние задания самостоятельно
4. Систематически учат только основные формулы
5. Прорабатывают лекцию, после того, как она прочитана

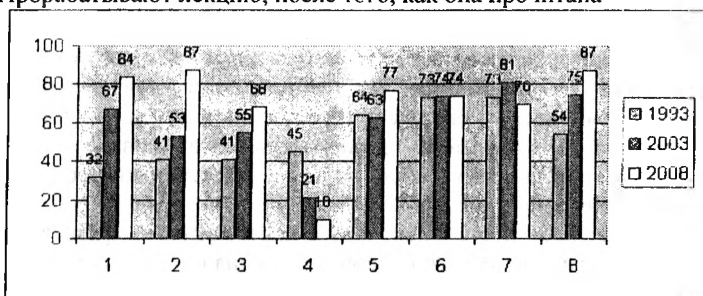


Диаграмма 4 – Самооценка личности

1. Считают, что основные черты характера помогут в будущей работе
2. Считают себя целеустремленными
3. Считают себя дисциплинированными
4. Попадают под чужое влияние
5. Знают, когда лучше выполнить трудное задание
6. Знают, что мешает учиться
7. Хотели бы изменить некоторые черты характера
8. Есть потребность в самосовершенствовании

Растет количество первокурсников, чувствующих потребность в самосовершенствовании (с 54% в 1993г. до 87% в 2008г.). И это необходимо использовать при организации воспитательной работы.

Проведенные исследования помогают понять, как меняются студенты первого курса с течением времени, и соответственно менять педагогические методы и приемы с целью наиболее эффективного обучения и развития личности студента.

УДК 37.015.3

Данильчик О.В.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ТРУДА

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Профессиональное развитие – происходящий в онтогенезе человека процесс социализации, направленный на присвоение им различных аспектов мира труда, в частности профессиональных ролей, профессиональной мотивации, профессиональных знаний и навыков. Основной движущей силой профессионального развития является стремление личности к интеграции в социальный контекст на основе идентификации социальным группам и институтам. В различных культурно-исторических и биографических условиях это стремление выражается в ориентациях на разные профессиональные области, характеризующиеся особым предметом труда (горизонтальная ориентация), и на разные квалификационные уровни, обусловленные объемом и качеством общего и профессионального образования (вертикальная ориентация).

В вузах идет постоянный поиск новых форм и средств повышения эффективности подготовки новых специалистов. Много внимания уделяется профессиональной ориентации молодежи. Существует мнение, что, поступив в вуз, студент непременно приобщится к профессии во время занятий – усвоения учебных дисциплин, выполнения курсовых и лабораторных работ, производственной практики, так сказать, закалиться в горниле вузовской жизни. Однако практика говорит о другом. Материалы психологических и педагогических исследований говорят о том, что важнейшим условием активного и сознательного обучения, повышающим возможность развития личности студента, усвоения им профессиональных знаний, умение и навыков, является направленность. Она оказывает общее стимулирующее влияние на познавательную деятельность студентов. Именно социально ценная направленность, лежащая в основе активной жизненной позиции личности, придает соответствующей деятельности положительные эмоции, побуждает к самостоятельности, творчеству, способствует усвоению студентами профессиональных знаний, умений и

навыков. В.С. Мерлин отмечал, что самое существенное и основное в характеристике личности человека это ее направленность, т. е. то, от чего зависит общее направление его жизни и всей его активной творческой деятельности... от направленности личности зависят свойства характера и даже развитие способностей... от направленности личности зависит ее социальная и нравственная ценность [2].

А.Б. Каганов считает, что профессиональная направленность студента определяется как система потребностей, мотивов и склонностей, в которых выражается отношение личности к своей будущей профессии и профессиональной деятельности. Направленность зависит от уровня и глубины развития, внешне проявляется в различных формах: на низкой стадии развития направленность проявляется в форме влечения, желания, интересов, а на более высокой ступени развития – в форме склонностей, качеств, убеждений [2]. Л.М. Митина дает следующее определение: «Профессиональная направленность – система эмоционально-ценностных отношений, задающих соответствующую их содержанию иерархическую структуру доминирующих мотивов личности и побуждающих личность к их утверждению в профессиональной деятельности» [5].

По Л.А. Йовайше направленность личности включает в себя: а) идейно-политическую сознательность, особенности развития мировоззрения; б) ценности, интересы, склонности, идеалы (доминирующие ценностные ориентации, устойчивые и глубокие познавательные и профессиональные интересы, склонность к теоретической и практической деятельности); в) стремления и возможности, их реализацию [6].

Многие психологи используют понятие не «профессиональная направленность», а «профессиональное самоопределение». Так Н.С. Пряжников в своей концепции профориентационной работы говорит в целом о мотивационной и ценностно-нравственной основе самоопределения, которые влияют на построение личной профессиональной перспективы. Он включает в мотивационную составляющую профессиональные интересы и склонности, устойчивость мотивов, согласованность, непротиворечивость мотивов, а в ценностно-нравственные характеристики – соотношение профессиональных и непрофессиональных ценностей, иерархию ценностей (общую и профессиональную), смыслы профессиональной деятельности и их соответствие общим жизненным смыслам, уровень осознания этих смыслов, доброту, бескорыстие, честность, порядочность, обязательность, исполнительность, ответственность, самокритичность.

Т.В. Рогачева, изучая профессиональное самоопределение личности как социальную проблему, считает, что «профессиональная направленность личности зависит в первую очередь от внутренней

положительной мотивации на содержательные стороны профессии, а не от профессионально значимых способностей» [1].

В деталях взгляды различных исследователей расходятся. С.П. Крягжде считает, что это расхождение происходит вследствие сужения понятия и обращает внимание на аспект активности: «...профессиональная направленность представляется как профессиональные интересы, которые, в свою очередь, определяются в виде сложного комплекса психических свойств и состояний, стимулирующих деятельность человека, связанную с приобретенной или избираемой профессией, и проявляющуюся в избирательной познавательной, эмоциональной и волевой активности при встрече с объектами и явлениями окружающей действительности» [4].

Итак, профессиональное и личностное самоопределение – процесс, предполагающий включение человека в различные виды деятельности и формы взаимодействий. Поэтому ведущее место в этом процессе занимает активность личности. В большинстве источников социальная инициатива характеризуется как активность, направленная на преобразование социальной действительности, при этом отмечается реальный выход – предполагается, что инициатива проявляется в конкретных видах деятельности.

Профессиональное самоопределение в современном мире фактически меняет свою суть. Это связано с изменением главной задачи профессионального отбора. Если, по мнению Е.А. Климова и Н.С. Пряжникова определяющее значение имеет содержание профессии, то сегодня основной задачей профессионального самоопределения становится не выбор профессии, а выстраивание индивидуальной траектории жизненного успеха. На первое место в процессе профессионального самоопределения выходит такое качество как социальная активность, которая не только обеспечивает профессиональную социализацию и адаптацию, но и придает смысл профессиональной деятельности в условиях частичной потери профессии своего содержания.

Е.А. Климов предложил понятие «эргатическая система», которое раскрывалось через семантический ряд «человек – машина – среда – социум – культура». Исходя из этого можно отметить не только ориентировку в межподских производственных отношениях как психологический признак труда, но и ориентировку на состояние рынка труда. Современный рынок труда имеет специфику, обусловленную развитием информационной постиндустриальной культуры и быстрыми темпами изменения общественных и производственных отношений. Эта специфика характеризуется следующими моментами:

1. Изменчивость, быстрая смена содержания профессии и самих профессий.

2. Технологичность труда и узкая специализация.
3. Преимущественная ориентация на работу с информацией и на выполнение стереотипизированных операций.
4. Резкое увеличение роли социальных факторов в формировании привлекательного образа профессии и в успешности профессиональной деятельности.

Таким образом, ввиду того, что, во-первых, изменился характер профессий (резко снизилась содержательная составляющая профессий, усилилось отчуждение результатов труда от человека, увеличилась технологичность труда и узкая специализация и т.д.), а, во-вторых, изменилась специфика рынка труда и мотивация труда (на первое место вышли мотивы материального обеспечения и престижа, а на рынке труда преобладают профессии, связанные с бизнесом и не имеющие смысловой ценности), успешность таких процессов, как профессиональная адаптация (для студентов в ближайшем будущем) стала зависеть от наличия социально важных качеств, таких как коммуникативная компетентность (умения в социальной сфере), социальная инициатива, направленность на социально-значимые цели.

Кроме того, успешность в профессиональной деятельности, как показывают результаты многочисленных исследований, определяется не столько профессиональными умениями, сколько мотивационными факторами, и, в первую очередь, мотивацией достижения и мотивацией самоутверждения в социуме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянова, Т.Г. Социальная активность в профессиональном самоопределении студентов ССУЗа: Дис...канд. психол. наук: 19.00.07 / Т.Г. Емельянова. – Ижевск: РГБ, 2006. – 160 с.
2. Каганов, А.Б. Рождение специалиста: профессиональное становление студента / А.Б. Каганов. – Минск: Изд-во БГУ, 1983. – 111 с.
3. Климов, Е.А. Психология профессионала / Е.А. Климов. – Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. – 400с.
4. Крягжде, С.П. Управление формированием профессиональных интересов / С.П. Крягжде // Вопросы психологии. – 1985. – №3 – С. 23-30
5. Митина, Л.М. Психология профессионального развития учителя: Дис...канд. психол. наук : 19.00.07 / Л.М. Митина. – Пермь: РГБ, 1995. – 160 с.
6. Пряжников, Н.С. Психологический смысл труда / Н.С. Пряжников. – Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. – 400с.

ВЛИЯНИЕ СЕМЕЙНЫХ ФАКТОРОВ НА РИСКОВАННОЕ ПОВЕДЕНИЕ УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КУРСОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

In work presented information about influence of characteristics of a family on risky behavior of learners of younger courses on a basis of the information received during questioning of students.

В современном мире проблема рискованного поведения подростков стоит достаточно остро. Так, по статистике, более 20% смертей связано с несчастными случаями, вызванными неаккуратностью, преувеличением своих возможностей, рискованным поведением.

В целом, в течение жизни человек постоянно подвергается различным видам риска, часто добровольно и целенаправленно ставя себя в условия рискованной ситуации, несмотря на то, что стремление к самосохранению можно назвать одним из основных свойств человеческой природы. В качестве причин риска можно выделить внешние причины, неконтролируемые индивидом, когда риск является либо ситуационно необходимым, либо неизбежным (например, наводнение, пожар), и причины, по которым человек подвергает себя риску добровольно. К последним относят широкий спектр психологических, физиологических и информационных факторов, таких как готовность к риску и его восприятие, ошибки в оценке последствий, желание ориентироваться на мнение окружающих, гормональный фон, гедонистический (стремление к удовольствию, наслаждению) тонус, недостаток информации и другие. Эти факторы, в той или иной степени, учитываются в концепциях риска и рискованного поведения, которые условно можно разделить на модели ожидаемой полезности (*модель убеждений, теория целенаправленного поведения* [1]), психофизиологические (*гомеостатическая теория риска Г. Уальда, теория реверсивной активности М. Антера и К. Смита* [2]) и когнитивные модели (*схема стратегий рискованного и нерискованного поведения Ф. Буркардта* [2]). Несмотря на достаточно высокую разработанность этих моделей, их границы применимости достаточно узки, и, в основном, рассчитаны на описание поведения среднестатистического сформировавшегося взрослого человека.

Таким образом, остается открытым вопрос о том, какими факторами определяется рискованное поведение подростков, как социальные институты влияют на вероятность проявления такого рода поведения. Как

показывают исследования. Несмотря на общепринятое мнение, что наибольшее влияние на поведение старших подростков оказывают друзья и группа общения сверстников, одним из определяющих факторов проявления рискованного поведения является семья. В развитие опасной деятельности вовлекается друзьями лишь от 10 до 40 процентов подростков, причем подросток преимущественно выбирает близких друзей похожих на себя, на основании сходности интересов, формирование которых контролируется и частично определяется семьей, при нормальном ее функционировании. Таким образом, проявление рискованного поведения может опосредованно контролироваться семьей, через наблюдение за кругом общения, формирование интересов и т.д.

Для проверки этой гипотезы были проанкетированы 55 учащихся младших курсов технических вузов. Опрашиваемым было предложено заполнить вопросник о склонности к рискованному поведению, состоящий из 88 пунктов, вопросник «Большая пятерка» [3] и вопросник «Подростки о родителях» [4] (вследствие достаточно большого объема наиболее целесообразным видится проведение анкетирования по частям). Анкета позволяет получить следующую информацию о подростке и его представлении о семье и взаимоотношениях внутри нее: структурный состав семьи; материальное состояние семьи; количество времени, проводимого родителями с детьми; родительский контроль; взаимоотношения между родителями; взаимоотношения между родителями и детьми; проявление рискованного поведения родителями; уровень стремления к поиску новых ощущений подростками; употребление алкоголя родителями; пять личностных характеристик.

Опрошенная группа обладала следующими характеристиками:

- Возраст: 10% – 17 лет, 38% – 18 лет, 45% – 19 лет и 7% – 20 лет;
- Пол: 25% – женский, 75% – мужской (преобладание мужчин обусловлено технической специализацией вузов);
- Средний возраст родителей: отца – 47 лет, матери – 45 лет;
- Образование родителей: у матерей 56% высшее образование, 39% – среднеспециальное, 5% – среднее; у отцов 51% высшее образование, 41% – средне-специальное, 8% – среднее;
- Состав семьи: 22% – неполные семьи, 78% – полные семьи;
- Место проживания: 35% – г. Минск, 30% – районный центр, 35% – деревни и поселки городского типа.

Можно видеть, что опрошенная группа представляет собой достаточно равномерную выборку, особенности которой, преимущественно, обусловлены спецификой вузов.

Анализ полученных данных проводился с помощью статистического пакета SPSS v.13. В ходе анализа были получены следующие положительные значимые корреляции между потенциальными

возможностями рискованного поведения и семейными характеристиками: между оцениваемым уровнем чрезмерного употребления алкоголя одним из родителей и количеством половых партнеров, а также возрастом отца; между курением родственников и возможной вероятностью попробовать курить в ближайшие 12 месяцев (для тех, кто еще не курит), а также наличием информации о наркотиках; количеством ссор с родителями и страхом за их здоровье и безопасность.

Полученные зависимости достаточно хорошо могут быть объяснены моделью Паттерсона Г.Р. [5], которая предполагает, что основным фактором развития рискованного поведения и вовлечения в социально неприемлемую деятельность является конфликтность семейных отношений и недостаточная семейная коммуникация.

Таким образом, из приведенных данных можно сделать вывод, что несмотря на переход от обучения в школе к вузовскому образованию и частичного дистанцирования в отношениях с семьей, тем не менее, семья остается одним из основополагающих институтов социализации, и, как следствие, продолжает оказывать влияние на поведение учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролова, Ю. Г. Психосоматика и психология здоровья: учебное пособие / Ю. Г. Фролова. – Минск: ЕГУ, 2003. – 326 с.
2. Котик, М. А. Психология и безопасность / М. А. Котик. – Таллинн: Валгус, 1989. – 444 с.
3. Лаак, Я. Big 5: Как измерить человеческую индивидуальность: Оценки и описания. / Я. Лаак, Г. Бругман. – М.: Книжный дом «Университет», 2003. – 112 с.
4. Вассерман, Л.И. Родители глазами подростка: психологическая диагностика в медико-педагогической практике / Л.И. Вассерман. – СПб.: Речь, 2004. – 256 с.
5. Systems and development: The Minnesota symposia on child psychology / R. Gunnar, E. Thelen. – Vol 22, 1987.

УДК 159.9.07

Егоров В.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БАРЬЕРА У КУРСАНТОВ 1-ГО КУРСА В ПРОЦЕССЕ ИХ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ КИИ МЧС МЕТОДОМ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ

Командно-инженерный институт МЧС РБ, г. Минск, Республика Беларусь

Важным условием качественного обучения специалистов любой области является психологическое сопровождение процесса гармоничной

адаптации поступивших учащихся к новым условиям образовательного учреждения. Психические барьеры, возникающие у них на первых порах, не позволяют в полной мере использовать все возможности обучения и приводят подчас к дезадаптации. С практической точки зрения значимым как раз и является создание таких условий, которые бы исключали возникновение дезадаптационных барьеров. А если это не всегда возможно, то тогда целесообразным будет осуществление целенаправленной, осознанной, а главное, упреждающей подготовки будущих учащихся к изменению условий жизнедеятельности [2, 4]. Говоря об организации условий, элиминирующих возникновение психических препятствий, нужно понимать, что необходимым слагаемым для этого является знание наиболее типичных адаптационных трудностей учащихся. Тогда на основе этого станет возможным детерминация, а затем и локализация причин, вызвавших дезадаптационные барьеры путем создания соответствующих условий.

С этой целью в КИИ МЧС нами было проведено специальное исследование оценки факторов, имеющих значение для успешности процесса адаптации, характеризующих динамику преодоления психологического барьера перед новыми условиями жизнедеятельности вуза военного типа.

Основу структуры психологического барьера составляют трудности, с которыми сталкиваются курсанты при переходе к новым условиям жизнедеятельности КИИ МЧС. Для их определения была разработана и осуществлена деловая игра «Выявление трудностей на начальном этапе адаптации к условиям жизнедеятельности ВВУЗа» с курсантами 1-го курса.

Деловая игра направлена на:

- 1) выявление наиболее типичных трудностей у учащихся в период адаптации;
- 2) определение приоритетности (ранжирование) выделенных трудностей;
- 3) оценку степени их наличия для каждого участника деловой игры.

Процесс игры осуществлялся повзводно, т.е. с группами по 20-30 человек. Технология выполнения игры состояла из пяти этапов.

Этап 1. Ведущий преподаватель (психолог) излагает основные цели деловой игры и последовательность ее проявления. Составляет 3 подгруппы слушателей (по 7-8 человек), которые возглавляются наиболее активными слушателями.

Этап 2. Каждый слушатель, используя личный опыт, анализирует **собственные** (субъективные) адаптационные трудности, испытываемые за прошедший с начала обучения период, формулирует и **перечисляет** их списком на отдельном листе.

Этап 3. Далее каждая подгруппа под руководством выбранных «капитанов» на основе обсуждения определяет свой совокупный список. После выполнения задания представитель каждой подгруппы записывает на доске перечень подобранных трудностей.

Этап 4. Осуществляется составление коллективного перечня адаптационных трудностей первокурсников на основе защиты каждого выявленного затруднения представителями подгруппы. В процессе защиты каждый слушатель и ведущий записывают в свои таблицы сформированные (коллективно согласованные) адаптационные трудности

Таблица 1

№ п/п	Трудности, сформированные индивидуально	Трудности, сформированные в подгруппе	Трудности, коллективно сформированные слушателями	Ранжирование трудностей, сформированных коллективно, для себя
1	2	3	4	5

Этап 5. Ранжирование подобранных затруднений. После того, как общими усилиями подгрупп выработано единое мнение о том, какие наиболее типичные адаптационные трудности может испытывать первокурсник, ведущий предлагает определить приоритетность затруднений, слагающих этот «перечень». С этой целью необходимо **прономеровать** перечисленные в «перечне» трудности в **очередности, соответствующей убывающей степени значимости.** Например, если слушатель считает, что наиболее трудным для него является «привыкание к новому режиму ВУЗа», то данная трудность обозначается цифрой «1». Если же, по мнению слушателя, второй по значимости трудностью у первокурсника должна быть «необходимость беспрекословного подчинения, как старшему командному составу (офицерам), так и младшим командирам», то оно обозначается цифрой «2» и т.п.

Самооценка на предмет наличия у себя типичных адаптационных трудностей позволяет каждому слушателю выявить и в дальнейшем осуществлять коррекцию отдельных затруднений, проанализировав для этого варианты собственного поведения в различных ситуациях и отношения к различным условиям.

Побеждает та подгруппа (в командном зачете), которая определила наибольшее количество типичных адаптационных трудностей относительно коллективно сформированного «перечня». Каждый участник может определить также личное число совпадений трудностей, сформированных индивидуально им и коллективно сформированным «перечнем». Побеждает соответственно тот, кто набрал наибольшее число

совпадений, т.е. беспристрастно сформулировал наиболее типичные адаптационные трудности.

Продолжительность игры составляла 2 часа.

Респондентами в ходе проведения деловой игры в совокупности были даны более 120-ти различных формулировок адаптационных трудностей. После систематизации результатов, полученных нами по 106-ти курсантам 1-го курса КИИ МЧС, мы определили статистические данные по 22-м доминирующим трудностям, представленным на диаграмме 1.

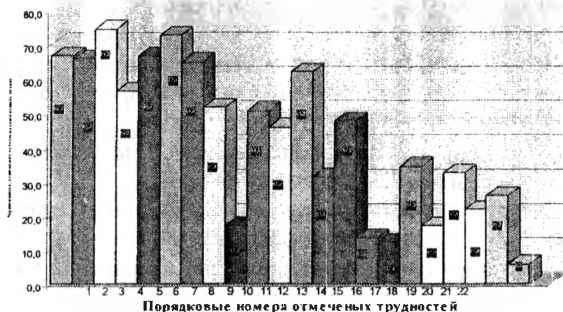


Диаграмма 1 – Доминирующие трудности, испытываемые курсантами в процессе их адаптации к условиям КИИ МЧС, %

Основные трудности, отмеченные большинством курсантов, представлены в таблице 2.

1	Невозможность пользоваться мобильным телефоном
2	Ограничение общения с друзьями
3	Отсутствие общения с противоположным полом
4	Недостаток личного времени
5	Ограничение общения с родственниками
6	Отсутствие буфета
7	Ограничение пользования баней (1 раз в неделю)
8	Отсутствие суточных увольнений
9	Культурно-массовые мероприятия проводятся редко
10	Предъявление слишком жёстких требований к увольняемым
11	Нет возможности занятия любимым видом спорта
12	Неудовлетворение качеством, количеством еды в столовой
13	Сложность адаптации к распорядку дня
14	Частое недосылание
15	Отсутствие возможности посещения библиотеки
16	Сложность утреннего подъема
17	Сложность усвоения учебных предметов
18	Необходимость вместо отдыха после наряда посещения занятий

19	Недостаточно времени на самоподготовку
20	Повышенные требования командиров к результатам учебы
21	Волнение перед предстоящими экзаменами
22	Сложность соблюдения положений устава

Проведенное исследование дало возможность проанализировать командирам, преподавателям, психологам, а также самим курсантам особенности процесса адаптации к условиям КИИ МЧС и наметить мероприятия по оптимизации психологического барьера между условиями до вузовской жизнедеятельности курсантов и условиями ВУЗа военного типа.

Из всей совокупности трудностей, выявленных по результатам деловой игры, мы сформулировали 84 основных. Это позволило нам разработать специальный опросник, предлагающий на каждый вопрос о трудностях три варианта ответов: «Да», «Иногда», «Нет».

В течение трех лет мы проводили опытную апробацию созданного опросника на валидных выборках респондентов [1-3].

По разработанным нами вопросам, вариантам ответов и их интерпретациям мы создали компьютерный вариант методики «Определения доминирующих трудностей у курсантов 1-го курса», позволяющий снабдить руководящих работников, курсовых офицеров, психологов, специалистов по работе с кадрами, и преподавателей программным продуктом для психологического сопровождения адаптации курсантов ВУЗов военного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, В.В. Влияние упреждающей адаптации на динамику приспособления первокурсников к условиям КИИ МЧС / В.В. Егоров // Вестн. Командно-инж. ин-та МЧС Респ. Беларусь. – 2008. – №2(8). – С. 26–30.
2. Егоров, В.В. К вопросу определения понятия «Психологический барьер» / В.В. Егоров // Вестн. Командно-инж. ин-та МЧС Респ. Беларусь. – 2007. – №2(6). – С.21–25.
3. Егоров, В.В. Особенности приспособления первокурсников к условиям КИИ МЧС при наличии и отсутствии упреждающей адаптации / В.В. Егоров // Вестн. Командно-инж. ин-та МЧС Респ. Беларусь. – 2008. – №1(7). – С. 89–94.
4. Кремень, М.А. Теория упреждающей адаптации / М.А. Кремень // Адукацыя і выхаванне. 1999. – №3. – С. 22–24.

Кирпич С.В., Кирпич А.С.

КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК ЦЕЛОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПЕЦИАЛИСТА

БНТУ, г. Минск, Беларусь

The paper is aimed at a modern approach to an innovative model of the competency for engineering education. The model of competency is based on the combined criterion that reflects main theoretical and practical aspects of educational goals and professional knowledge and skills. The approach is utilized for the continuing education courses that were taught by authors.

Key words: engineering education, competency, professional knowledge and skills, teaching, innovative approach

1. Общие положения

Развитие современного информационного общества характеризуется прежде всего тем, что каждый из нас становится всё более активным потребителем тех или иных информационных продуктов. Растут объемы их «производства» информационных товаров и услуг, растут также и темпы их потребления.

Информационный ресурс становится стратегическим ресурсом общества. Информация становится ключевой компонентой инновационной активности. Для реализации инновационных стратегий развития общества и для освоения растущего информационного ресурса необходимы соответствующие технологии. Информационные коммуникационные технологии стали ответом на вызов общества в деле освоения знаний.

Сегодня динамично развивается индустрия знаний, которая требует соответствующих специалистов. Бурный рост индустрии знаний и инновационный путь развития современного общества сопровождается тем, что называют «потребностью» в обучении и переподготовке специалистов, профессионалов своего дела. Чтобы успешно использовать возможности и достижения информационного общества требуются специалисты-профессионалы. Растет потребность в адекватном обучении таких специалистов [1-9].

Современные образовательные технологии становятся в информационном обществе ключевым фактором развития. Профессиональное образование в целом изменяет свою направленность и становится больше «наукой» и «технологией», чем «искусством». Сегодня успешно развиваются различные образовательные технологии (в том числе когнитивные, креативные и иные методы обучения). В контексте данной

работы предполагается использование активных методов обучения, которые, по мнению авторов, являются наиболее важными для формирования профессиональной компетентности специалиста. [2, 7, 8].

В образовательных процессах, например, главной характеристикой передачи опыта была и остается активность личности, участвующей в процессе обучения. В то же время обучение (как преподавание знаний) приобретает новую размерность, основанную на парадигме обучения субъект-субъект вместо субъектно-объектных отношений.

Образовательные процессы должны основываться на таком фундаментальном понятии как диалог (разговор между лицами), который сегодня называют событием участвующих сторон. Диалог можно рассматривать как путь, по которому идут участники диалога и которым «творится» развитие человека. А диалоге должно происходить и слушание и говорение как одновременный акт творческого мышления. В сущности, способность человека к диалогу есть готовность его к слышанию и говорению.

В контексте образования диалог можно рассматривать как пластическую способность участников к открытости их личностей, которые обладают восприимчивостью к творчеству, инновациям, являются креативными участниками процесса обучения, т.е. способны не только усваивать, обобщать, получаемые знания, но также способны к рефлексии и продуцированию нового знания и опыта [1].

Диалог (как взаимодействие учитель-обучающийся) – это не столько реактивные действия, сколько активное личностное взаимодействие, которое «открывает» участникам диалога пути к творчеству, к инновациям. Истинный диалог как движение его участников к творчеству, невозможен без соответствующей подготовленности сторон, участвующих в данной (профессиональной) сфере диалога. Отсюда следует, что в образовательной сфере необходима соответствующая готовность к диалогу не только учителя (преподавателя, инструктора), но и ученика (студента, слушателя). При этом ответственность сторон возрастает прямо пропорционально значимости (актуальности) тех знаний, того опыта и того статуса, которые имеются в распоряжении участвующих сторон (это особенно значимо для различных форм обучения взрослых).

Активность обучения становится в контексте диалога той материализованной средой, в которой участвует опыт обучающегося, тем совместным путём, по которому следуют участники диалога, используя свои знания и опыт.

Рассмотренный подход к формированию компетентностной модели специалиста (инженера, менеджера) инновационной сферы представляет собой теоретические посылки и учебный пример, который иллюстрирует возможности активного взаимодействия (преподавателя со слушателями

(имеющими профессиональный опыт) с целью формирования адекватного набора компетенций, чтобы обеспечивать уровень компетентности, необходимый и достаточный для успешной деятельности в данной сфере.

2. Компетентность как образовательная доктрина

Компетентность является обобщенной характеристикой специалиста (профессионала) и определяется как совокупность теоретических знаний (их объем и уровень сложности) и практических навыков (умений) для осуществления профессиональной деятельности (например, для менеджера, такими качествами являются: умение провести совещание, сделать презентацию, владеть навыками рационального общения, техникой ведения переговоров, стратегически мыслить и т. п.). Иными словами, компетентность определяют как умение специалиста работать со знаниями, как степень его (её) профпригодности к осуществлению данной профессиональной деятельности. Автор работы [3, с. 273] определяет компетентность как личностно обусловленные социально профессиональные свойства человека; ключевыми компетенциями являются: социальные (профессиональные), образовательные (познавательные), информационно-коммуникационные, культурные и духовные качества специалиста.

Компетентность определяют как уровень достижений индивида (кандидата, исполнителя, специалиста) в области определенной компетенции; способность специалиста осуществлять ту или иную деятельность [1]. Компетенция – это область деятельности, значимая для эффективной работы организации в целом, в которой индивид (кандидат, исполнитель, специалист) должен проявить определенные знания, умения, поведенческие навыки, гибкие способности и профессионально-важные качества личности. Компетенцию следует рассматривать как область ответственности и определенную область полномочий. Не следует смешивать понятие «компетенция» с понятием «компетентность». Термин «компетенция» удобно интерпретировать как название некоторой интегральной шкалы, а «компетентность» – как уровень достижений на такой шкале (см. например, www.ht.ru/on-line/dictionary).

Компетенции рассматриваются как внутренние потенциальные качества, способности, основанные на знаниях, опыте, личностных качествах, жизненных ценностях, проявляющиеся в компетентностях человека (т.е. выражающиеся в уровне его достижений на данной шкале компетенций). Различают компетенции, относящиеся к человеку как личности, субъекту деятельности и общения: здоровьесбережение, ценностно-смысловая ориентация, способность к обобщению, интеграции знания, гражданственность, способность к самосовершенствованию, социальное взаимодействие, общение, познавательная деятельность,

исполнительская деятельность, способность к информационной и коммуникационной деятельности [1].

В данной работе авторы обращают внимание на профессиональные компетенции, которые могут быть определены [1] как готовность и способность целесообразно действовать в соответствии с требованиями данной профессии, самостоятельно решать профессиональные задачи, а также адекватно оценивать результаты своей деятельности.

В общем виде профессиональная компетентность как обобщенная характеристика профессионализма специалиста иллюстрирует его (её) профессиональный профиль вне зависимости от личностных качеств, т.е. «профессионализм в человеке». Компетентность же показывает персонифицированную компетенцию, т.е. «человека в профессии». Компетентность представляет собой субъективированную форму профессионализма, в то время как «квалификация» – объективированную его форму (квалификация – это степень профессиональной подготовленности к выполнению определенного вида работы). В сфере образования квалификация характеризует уровень подготовки выпускника учебного заведения, оцениваемая по результатам выполнения и защиты квалификационной выпускной работы.

Компетенция присваивается специалисту (как её носителю); при этом компетенция существует формально, отчуждённо от её носителя примерно так же как и предъявляемая работодателем квалификация, должностная квалификация, необходимая для выполнения данного вида работ. Компетентность же, как форма и уровень профессионализма человека, есть внутренне присущая специалисту квалификация.

Украинский стандарт высшего образования следующим образом определяет компетентность: «необходимый объем и уровень знаний в определенном виде деятельности». Белорусский вариант (проект) определяет компетентность выпускника следующим образом: «выраженная способность применять знания и навыки на практике».

3. Пример формирования модели специалиста

Подготовка менеджеров должна учитывать особенности профессиональной сферы и учитывать особенности овладения профессиональных компетенций [2, 7, 8].

Рассмотренная ниже схема обучения предполагает активное участие слушателей в деле формирования искомой модели и основывается на методиках проведения практических занятий и деловых игр [7].

Целью деловой игры является формирование адекватных представлений о профессиональном потенциале «идеального» специалиста (менеджера, руководителя предприятия и др.) по факторам, которые обуславливают его успешную деятельность. Данный пример позволяет игрокам научиться количественно оценивать управленческий потенциал

специалиста на примере руководителя предприятия.

Задачи: а) обучить игроков экспертному методу количественной оценки управленческого потенциала кадров отрасли; б)) развить творческое мышление участников игры, способность эффективно взаимодействовать друг с другом при принятии коллегиальных и коллективных решений.

Исходная информация. Участникам деловой игры в качестве исходной информации предлагаются: бланк играющего и шкала для оценки факторов управленческого потенциала.

Методические рекомендации

В современной деловой среде особо актуальной задачей является объективная оценка управленческих кадров. Этот аспект остается недостаточно разработанным и нуждается в углубленных исследованиях. Достоверная оценка управленцев различного ранга необходима на всех уровнях управления. Эта задача становится особенно актуальной в деле аттестации кадров, повышении квалификации руководителей и специалистов. Как известно, знания, которые являются важнейшей составляющей профессиональной компетентности, быстро устаревают. Это ведет к необходимости восполнения знаний и навыков, что сегодня осуществляется на основе современных образовательных технологий.

Большинство имеющихся подходов к оценке управленческих кадров сводится к количественной оценке деловых и личностных качеств работника. Методики различаются по перечню факторов, а также в зависимости от особенностей профессиональной сферы. Данная игра ориентирует участников на получение обобщенного критерия компетентности специалиста данной профессиональной сферы.

Каждый обучающийся (студент, слушатель) имеет определенное представление о факторах, которые обуславливают успех в управленческой деятельности или в иной профессиональной сфере. Однако несомненно и то, что у каждого эти представления разные. В то же время от правильности этих представлений зависит степень адекватности оценки потенциала специалиста. Поэтому активное участие обучающегося в формировании модели «идеального» специалиста (менеджера, руководителя предприятия и др.), который призван работать в инновационной сфере, её коллективное обсуждение в процессе учебных занятий имеют принципиальное значение.

Порядок проведения занятия

Инструктор ставит задачу, объясняет ее цели, исходные условия, правила и задачи участников игры. Каждый игрок индивидуально оценивает (на основе имеющегося перечня факторов) управленческий потенциал и формирует перечень факторов управленческого потенциала,

что характеризует так называемого преуспевающего или «идеального» специалиста (например, менеджера, руководителя предприятия и т. п.).

Каждая команда обучающихся путем взаимных консультаций вырабатывает общую оценку факторов управленческого потенциала преуспевающего специалиста, например руководителя предприятия.

Участники игры совместно устанавливают коллективную оценку предложенного перечня факторов управленческого потенциала «идеального» руководителя. Затем они определяют отклонения индивидуальной и групповой оценок от коллективной и подсчитывают суммы этих отклонений. Инструктор объявляет результаты игры, анализирует групповую и коллективную деятельность участников игры.

Правила игры [7]

Каждый обучающийся получает два бланка: бланк играющего, в котором представлен перечень факторов управленческого потенциала руководителя предприятия и бланк для оценки этих факторов.

Количественная оценка факторов управленческого потенциала сводится к определению меры каждого фактора, обеспечивающей эффективность управленческой деятельности.

Сначала каждый игрок оценивает себя, т.е. осуществляет самооценку. На все неясные вопросы отвечает только инструктор. Затем также самостоятельно каждый участник оценивает факторы управленческого потенциала, которым должен обладать, по его мнению, преуспевающий руководитель предприятия.

Все участники игры разбиваются на команды по 4-6 человек, в зависимости от общего количества играющих, и в свободном обмене мнениями вырабатывают общую групповую оценку факторов управленческого потенциала преуспевающего руководителя. Команды между собой не консультируются.

Далее все игроки участвуют в выработке коллективной оценки факторов управленческого потенциала, т.е. модели «идеального» руководителя. На доске вычерчивается таблица, в нее заносятся оценки, представленные отдельными группами, и на их основе вырабатывается коллективная, обобщенная оценка.

Деятельность участников игры оценивается по суммарной ошибке при индивидуальной и групповой работе. Индивидуальная и групповая ошибки по каждому оцениваемому фактору определяются как разность оценок (баллов). Затем ошибки суммируются по всем оцениваемым факторам. Выигрывает тот игрок или та команда, у которых сумма ошибок минимальна.

В качестве оцениваемых факторов управленческого потенциала были использованы [7]: критическое отношение к действительности, своей деятельности; приверженность к реформам; лидерство; учет человеческого

фактора; единство слова и дела; креативность деятельности; профессионализм; желание учиться работать; умение достичь конечных результатов с наименьшими затратами; нетерпимость к бюрократии; самостоятельность в принятии решений; отрицательное отношение к алкоголю; способность к восприятию критики; твердость и решительность; профессиональная память; работоспособность; педагогические способности; социальная активность; знание теории управления производством; знание соответствующего законодательства; знание отраслевой экономики; знание научной организации труда; знание организации производства; знание технологии производства; умение принимать коллегиальные решения; умение со вкусом одеваться и др.

Участие в игре предполагает формирование количественных характеристик вышеназванных факторов управленческого потенциала специалиста, иными словами, тех компетенций, которые формируют «профиль» преуспевающего или идеального специалиста в данной профессиональной сфере.

Подведение итогов. Инструктор подводит итоги деловой игры; определяет игрока (или команду), набравшего меньшую сумму ошибок и определяет победителя. При необходимости может быть рассмотрен тот предпочтительный «профиль» компетенций (т.е. эталон), который характеризует специалиста данной профессиональной сферы, обсудить правильность выбора факторов, их значимость, чтобы затем сформировать наиболее адекватную картину, позволяющую оценивать уровень компетенций специалистов инновационной сферы (исследователей, инженеров, менеджеров, экономистов и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дроздова, Н.В. Компетентностный подход как новая парадигма студентоцентрического образования / Н.В. Дроздова, А.П. Лобанов. – Минск.: РИВШ, 2007. – 100 с.
2. Кирпич, С.В. Ситуационный подход как пример инновационных технологий обучения / С.В. Кирпич // В кн.: Новые технологии: образование, экономика, управление. Вып. 2, ч. 1. – Минск: Технопринт, 2003, с. 94-98.
3. Клименко, В.А. Образование в современном обществе: проблемы и перспективы развития / В.А. Клименко. – Минск: БНТУ, 2007. – 296 с.
4. Компетентностный подход в педагогическом образовании: монография. – СПб.: РГПУ, 2004.
5. Пронин, А.М. О компетентности персонала в образовательной деятельности / А.М. Пронин, Б.Л. Штриков // Методы менеджмента качества – 2006, № 9.

6. Шишов, С.Е. Компетентностный подход к образованию как необходимость / С.Е. Шишов // Образование в мире – 2001. – №4, с. 8-19
7. Трайнев, В.А. Деловые игры в учебном процессе: методологии разработки и практика проведения / В.А. Трайнев. – М.: Дашков и К, 2002. – 260 с.
8. Волгин, Н.А. Кейз-стади в подготовке экономистов и менеджеров: учебник. 2-е изд. / Н.А. Волгин, Ю.Г. Одегов, О.Н. Волгина. – М.: Дашков и К, 2006. – 440 с.
9. Равен, Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Дж. Равен. – М., 2002.

УДК 37.047

Клименко В.А

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

В современных условиях развития белорусского общества одна из ведущих ролей отводится инженерным кадрам. Инженер занимает ключевые позиции в техническом перевооружении на инновационной основе основных отраслей экономики страны. Все это способствует тому, что в последние 10-15 лет возрос престиж инженерных специальностей и количество подготавливаемых в технических вузах страны специалистов инженерного профиля. В результате этого наметившаяся в последние годы тенденция повышения спроса у молодежи на инженерные специальности не изменяется. Так, в 2007 году конкурс в Белорусский национальный технический университет – ведущий вуз республики по подготовке инженерных кадров, составил более 2 человек на одно место, в том числе на специальности: «Производство рекламных объектов» – 5,5 человека на 1 место, «Торговое оборудование и технологии» – 4,5; «Архитектурный дизайн» – 3,4, «Кораблестроение» – 2,93. Выпуск специалистов промышленности, строительства, транспорта и связи возрос в стране с 8,4 тыс. чел. в 1990 г. до 15,6 тыс. в 2005 г. (почти в 2 раза) [1, с. 220]. В том числе, в 2005 г. подготовлено 8,8 тыс. специалистов с высшим образованием в области техники и технологий, 1 тыс. – архитектуры и строительства. [2, с. 177]. В целом, в настоящее время в народном хозяйстве Республики Беларусь работает более 145 тыс. инженеров.

Как показывает анализ мировых тенденций развития высшей школы, отличительными чертами функционирования инженерного образования в современных условиях выступают: широкая диверсификация инженерного

образования, т.е. многовариантность, многообразие, многомодельность; гибкость и многовариантность в сроках начала и завершения технического вуза; переход высшего технического образования к парадигме «образование на протяжении всей жизни», усиление связей высшей технической школы со всеми ступенями послесреднего образования; гуманизация и гуманитаризация высшего технического образования, усиление направленности на междисциплинарные, многодисциплинарные и трансдисциплинарные образовательные программы; внедрение модульных учебных программ в качестве организационных рамок обучения; непрерывная адаптация программ к будущим потребностям производства; повышение роли и уровня научных исследований в высшей технической школе; интернализация высшего технического образования; развитие мобильности студентов и преподавательских кадров высшей технической школы и др.

Исходя из этого, отличительной особенностью подготовки инженера выступает формирование системы естественнонаучных, социально-гуманитарных, общепрофессиональных и специально-профессиональных знаний, обеспечивающих эффективную деятельность специалиста в меняющемся мире.

Однако, чтобы стать в современных условиях инженером-профессионалом, недостаточным является обладать определенной системой знаний. Необходимо эти знания соединить с методами познания и методами деятельности в *органическую целостность*. Это предполагает формирование *методологической культуры* будущего инженера, включающей методы *познавательной, профессиональной, коммуникативной и аксиологической* деятельности.

Кроме того, успешность деятельности инженера во многом определяется не только высоким уровнем различных знаний, владением методами познания и деятельности, но и *комплексной подготовкой* к профессиональной работе, т.е. формирование духовно-нравственной, социально-психологической и физической культуры человека. Деятельность вуза должна быть направлена также на *абилитацию* человека, его профессиональное становление и самореализацию.

Как показало исследование, проведенное кафедрой «Психология» Белорусского национального технического университета среди студентов всех пяти курсов, основными доминантными *профессиональными* качествами современного инженера являются: умение общаться и работать с людьми, широкие профессиональные знания по избранной специальности, владение современными методами управления, умение отстаивать свои позиции и убеждения, *личностными* – настойчивость, деловитость, активность, самостоятельность, работоспособность и др.

Сформировать вышеперечисленные профессиональные и личностные качества современного специалиста невозможно без таких важнейших компонентов учебно-воспитательного процесса, как теоретическое и практическое обучение, научно-исследовательская, общественно-организационная, спортивно-культурная деятельность студентов, их активный производственно-полезный труд (работа в свободное от учебы время, стройотряды, волонтерское движение и др.).

Ясно, что в целом подготовка современных инженеров должна строиться на сочетании высокого теоретического уровня преподавания и значительного и качественного объема практического обучения.

Касаясь теоретического обучения в высшей школе, студенты считают, что качественно работать в будущем по полученной в университете специальности невозможно, не обладая глубокими общеобразовательными, специально-профессиональными, управленческо-экономическими и производственно-технологическими знаниями.

Из социально-гуманитарного блока учебных дисциплин наиболее важными предметами студенты выделяют следующие: иностранный язык, психология и педагогика, экономическая теория, основы права. Будущие специалисты считают, что эти и другие дисциплины гуманитарного профиля помогают более качественно усвоить материал других учебных дисциплин, способствуют формированию современного мировоззрения, собственной точки зрения, помогают ориентироваться в современной обстановке, повышают общекультурный уровень и др.

Высоко оценивают студенты полезность изучения в университете дисциплин общенаучного и общетехнического профиля. По их мнению, следовало бы увеличить количество учебных часов на изучение таких дисциплин данного блока, как математика, информатика, инженерная графика, материаловедение и др. Конечно, специально-профессиональные дисциплины и дисциплины специализации являются главными в формировании инженера профессионала.

Вместе с тем, как показал опрос, студенты не очень высоко оценивают уровень преподавания этих дисциплин, отмечая его как, средний. И основными причинами такого состояния учебно-воспитательного процесса в университете студенты называют отсутствие достаточного количества оборудованных аудиторий, недостаток технических средств обучения, отсутствие современной литературы и нормативной документации в достаточном количестве и др.

Наиболее эффективными формами учебных занятий по дисциплинам гуманитарного профиля являются, по мнению студентов, лекции, семинарские занятия; общенаучного и общетехнического – лекции, лабораторные занятия, курсы; специальных дисциплин и дисциплин

специализации – лекции, деловые игры и тренинги, учебная и производственная практика.

Активно поддерживают студенты и такие компоненты профессионального обучения, как участие в научно-исследовательской деятельности и общественной работе. Однако, по их мнению, научно-исследовательской работой должны заниматься те юноши и девушки, которые этого хотят и у кого есть для этого способности.

Значительная часть студенческой молодежи вовлечена в общественную работу, занимая выборные должности, выполняя постоянные поручения, участвуя в различных мероприятиях социального характера. Основными формами общественно-организационной работы у будущих инженеров выступают работа в молодежных организациях, студенческом профсоюзном Совете, Совете общежития, комитете БРСМ и других общественных органах студенческого самоуправления.

Актуальным для своего профессионального становления будущие инженеры считают также производственно-деятельностный аспект обучения в техническом вузе, выделяя, прежде всего, такие его важные направления, как работа в свободное от учебы время, студенческих строительных отрядах, участие в волонтерском движении и др. Именно такой общественно-полезный труд, по их мнению, позволяет закрепить полученные в период производственных практик специальные умения и навыки. Тем более, что большинство студентов отмечают недостаточный уровень сформированных у них практических умений и навыков.

Таким образом, подготовка современного инженера-профессионала предъявляет особые требования к содержанию образовательного стандарта (профессиональной образовательной программы) вуза, который должен обеспечивать во-первых, усвоение системы знаний на заданном уровне по избранной специальности, во-вторых, способствовать формированию методологической культуры выпускника; в-третьих, подготавливать студента к профессиональной деятельности и дальнейшей самореализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стат. сборник Республики Беларусь в 2006 г. – Минск, 2006. – 615 с.
2. Труд и занятость в Республике Беларусь. Стат. сб. – Минск, 2006. – 175с.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Направленность в целостной структуре личности занимает ведущее положение, является интегральным выражением ее мотивационной сферы. В разработку теории направленности внесли весомый вклад отечественные психологи С.Л.Рубинштейн, Б.Г.Ананьев, В.Г.Асеев, Л.И.Божович, В.Н.Мясищев, А.Г.Ковалев, Е.С.Кузьмин, К.К.Платонов, В.С.Мерлин, Н.Д.Левитов, Л.Ф.Железняк, А.Л.Свенцицкий, Н.Д.Узнадзе и др. Среди зарубежных авторов над проблемой направленности личности продуктивно работали Т.Томашевский, Д.Гилфорд, А.Маслоу, Г.Мюррей, К.Левин, К.Юнг, Ф.Герцберг и ряд других.

В работах отечественных психологов можно найти научное обоснование положения о том, что источником формирования направленности как сложного свойства личности, которое определяется системой его потребностей, преобладающих мотивов, убеждений и воплощается в жизненных целях, установках, отношениях и активной деятельности по достижению этих целей, является воздействие внешней среды на внутренний мир человека, преломляющейся через «внутренние условия». Побуждающий компонент направленности в конкретизированном виде выражается в перспективах, потребностях и интересах, оценочный же ее компонент – преимущественно в мировоззрении, убеждениях и идеалах.

Направленность специалистов по своему содержанию должна носить профессиональный характер, поэтому в ее формировании необходимо исходить из того, что личность студента ориентируют на такие ценности, как лучшее освоение будущей специальности, овладение профессиональным мастерством, создание новых, более совершенных алгоритмов деятельности и т.д. Направленность проявляется в целях, которые будущий специалист ставит перед собой на период обучения и деятельности. Подход с точки зрения направленности позволяет, таким образом, рассматривать личность будущих специалистов как определенный социальный и нравственно-психологический тип, видеть самое существенное: социально-гражданские и профессиональные ориентации, на основе которых формируются типические качества.

Как показали исследования, проведенные кафедрой «Психология» БНТУ направленность студентов, выбравших профессию инженера, резко

падает к IV курсу. Этот феномен можно объяснить прежде всего отсутствием у значительной части молодежи адекватных представлений о будущей специальности, что и приводит к недостаточной обоснованности ее выбора. Профессиональные намерения выпускников школ преимущественно обуславливаются интересом к специальности, ее социальным престижем и стремлением иметь высшее образование, нежели интересом к содержательной стороне деятельности.

Несколько односторонний характер развития представлений о выбранной будущей профессии приводит к тому, что устойчивость направленности на разных этапах обучения в вузе различная. Так, например, если большинству первокурсников свойственен довольно высокий уровень устойчивости направленности, то у студентов IV курса, как уже отмечалось, он значительно ниже. В известной степени это объясняется расхождением в представлениях о профессиях в момент ее выбора и в процессе освоения.

Приведенные данные показывают, что за время обучения в сознании, планах и поведении студентов происходят изменения. Исследованиями установлено: если при поступлении в вуз у человека возник устойчивый интерес к избранной специальности, то в процессе обучения активно формируется устойчивая направленность личности в сторону обобщенности. Если же интерес к специальности оказался ситуативным, неустойчивым, а сам студент не убежден в правильности своего выбора и психологически не готов к овладению ею, в процессе обучения возникает перестройка мотива (сдвиг) в отрицательную сторону по отношению к данной профессии. Встретившись с трудностями дидактической и профессиональной адаптации к условиям обучения, некоторые из них разочаровались в своем выборе и старались уйти из вуза или перевестись на другую специальность.

Психологический анализ формирования мотива показывает, что они опираются на те психологические функции и свойства, которые сложились у студента в предшествующий период жизни, т.е. до поступления в вуз. Прошлое студента дает возможность понимать настоящее, осмысливать его.

В реальной практике личность студента предстает как субъект и объект различного рода психологических воздействий, основным способом реализации которых является общение. Само же воздействие в этом случае, являясь результатом осуществления целей общения, не только служит выражением психологической эффективности и результативности этого общения, но также характеризует его личностно преобразующий, воспитательный, управленческий потенциал оказанного влияния на личность или группу в профессиональных целях. Психологического воздействия на студентов представляет одну из сторон общения (в том числе профессионального) присутствует как непрерывный составной

компонент других сторон общения (коммуникативной, перцептивной, интерактивной), играя в их организации существенную роль. Однако важнейшим фактором, определяющим успешность, является устойчивость профессиональной направленности студента, в основе которой лежат потребности человека, его социальная природа, накладывающая отпечаток на мотивацию.

Формирование и поддержание устойчивой направленности личности студента представляет собой непрерывный процесс согласования требований перспективы посредством деятельности по принципу обратной связи. «Формирование мотивов, – справедливо отмечает В.И.Ковалев, равно как и система целей и намерений, идет вместе с формированием потребностей». Потребность и другие компоненты (интересы, влечения, цели, намерения) становятся устойчивее за счет более глубокого познания, перспективы и трансформации возникшей потребности человека в конкретные мотивы.

Изменения общественной значимости перспективы, осознание ее, и адекватная оценка степени рассогласования требований этой перспективы с наличными знаниями и умениями приводит к появлению новых потребностей и интересов, системы целей и установок, к необходимости совершенствования взглядов, убеждений и мировоззрения. Эти изменения как бы побуждают к активной деятельности по достижению новых целей, которая компенсирует возникшее рассогласование. Если же индивид в процессе деятельности не будет видеть перспективы или общественно значимая перспектива для него как личности интереса не представляет (в силу его недостаточной психологической готовности, индифферентности и преобладания индивидуальных установок или других причин), направленность не будет развиваться, так как не возникает потребностей, системы целей, установок и намерений к адекватной деятельности. Формирование личности индивида в этом случае будет как бы заторможено, поскольку отсутствует активная деятельность по достижению общественно значимой перспективы.

Формирование и развитие направленности, появление у студента новых побудительных мотивов как бы выходят за пределы существующей сферы его деятельности, опережают ее. Направленность в этом механизме выступает как активный компонент процесса развития и перестройки личности. В процессе формирования личности изменяется направленность под влиянием условий обучения и воспитания. Исследованиями установлено, что в процессе формирования и развития профессиональной направленности личности у некоторых студентов вначале не выявлено определенных потребностей к обучению и устойчивого интереса к будущей деятельности. Однако при прохождении курса обучения в вузе у студента появляются более устойчивые, адекватные по отношению к

деятельности, мотивы – как вынужденное средство достижения другой цели – получения высшего образования в результате социального и собственного волевого принуждения. У него появляется интерес к профессии, потребность к деятельности, стремление к достижению высоких результатов учения, интерес к самому процессу приобретения профессиональных знаний и умений.

Направленность, являясь ведущим компонентом в структуре личности, оказывает влияние на все ее структурные образования: способности, психические процессы, эмоции, чувства. Именно благодаря направленности, устойчивым мотивам в процессе обучения у студента формируются соответствующие способности. Как уже отмечалось, происходит взаимовлияние направленности и способностей, приводящее к их взаимному соответствию. Однако взаимовлияние направленности и способностей осуществляется через деятельность, так как без активной деятельности, в данном случае учебной, формирование и развитие личности и необходимых способностей будет, как бы заторможено.

Деятельность выступает как непосредственно исполнительный, технический момент психической активности. В свою очередь в процессе формирования и развития личности студента его направленность оказывает влияние на продуктивность деятельности, а деятельность – на направленность.

Формирование и развитие устойчивой профессиональной направленности личности студента сопровождается внутренней перестройкой потребностей, мотивов, влечений, норм поведения, сознательным усвоением требований, предъявляемых к современным специалистам особенностями работы. Благодаря развитию направленности студентов пересматриваются такие их личностные характеристики, как усердие, настойчивость, добросовестность, увлеченность будущей профессией и т.п., становясь все более выразительными. Вместе с тем устойчивая направленность формируется не у всех студентов. Как уже отмечалось, некоторые из них потеряли интерес к будущей профессии. Эти студенты не проявляют усердия и настойчивости к учебе, как правило, недостаточно активны, нарушают установленные нормы поведения в обществе.

Активным компонентом формирования и переформирования профессиональной направленности на завершающем этапе обучения выступает перспектива деятельности, чувства ответственности, долга, которые выходят за пределы имеющихся потребностей и интересов и формируют новые потребности, интересы и установки и тем самым изменяют направленность.

Профессиональное обучение в вузе не лишено процессуальной мотивации, т.е. интереса к самому процессу приобретения новых знаний и

умений, увлечения содержательной стороной изучаемых дисциплин. На психологическом плане эффективность учебной деятельности студента в значительной мере зависит от того, насколько перспективы и связанные с ними потребности, цели и установки, т.е. дискретные стремления и влечения к учебному труду, соответствуют процессуальному компоненту мотивации. Большое значение имеет содержательная сущность каждой лекции, упражнения или практического занятия, привлекательность самого процесса овладения профессиональными знаниями. Исследования показывают, что переживаемое студентом удовлетворение учебной деятельностью характеризуется большой увлеченностью, сосредоточением внимания и высокой результативностью. Занятия же мало мотивированные процессуальным интересом, к каким можно отнести лекции, насыщенные концептуальным материалом, излагаемые монотонно, некоторые виды практических упражнений, проводимых без использования приемов активизации познавательной деятельности, создают большую напряженность, тягостное психологическое состояние у обучаемых. Все это подтверждает мысль о том, что продуктивная учебная деятельность возможна при наличии как дискретных, так и процессуальных компонентов мотивации, так как потребность в профессиональном обучении – это потребность не только в результате, но и в процессе учебного труда.

В каждой перспективе заключены не только возникшие на ее основе потребности и мотивы, но и объективно заданная необходимость. В структуре мотивации, таким образом, существует две формы побуждения, которые могут находиться в различных соотношениях:

1. Увлечение, возникшее на основе интереса к процессу деятельности и ее результату;

2. Побуждение, возникшее на основе объективно заданной необходимости в виде обязанности, долга, приказа или собственного волевого действия.

Лучшие результаты в формировании направленности и групповой сплоченности показали студенческие коллективы, где высокая требовательность к обучающимся со стороны деканов, заведующих кафедрами, кураторов и преподавателей сочеталась с отеческой заботой о них, развивалась инициатива и творческая самостоятельность, царил атмосфера доверительности во взаимоотношениях, где распоряжения отдавались ровным голосом, «без разносов», преимущественной формой воспитания являлись убеждение и внушение, умело использовались положительные и отрицательные санкции. При таком стиле руководства создаются хорошие условия формирования профессиональной направленности и социально-психологической адаптации студентов, благоприятный психологический климат. В студенческих коллективах отмечается развитое чувство гордости за общие успехи своего курса и

готовность разделять возникшие трудности.

К.Д. Ушинский в своей работе «Человек как предмет воспитания. Опыт педагогической антропологии» писал: «Влияние личности воспитателя на молодую душу составляет ту воспитательную силу, которую нельзя заменить ни учебниками, ни моральными сентенциями, ни системой наказаний и поощрений...». И далее: «Никакими нормами, никакой дисциплиной, никакими уставами и расписаниями времени шкотов невозможно искусственно заменить влияние человеческой личности. Это плодотворный луч солнца для молодой души, который ничем заменить невозможно».

В формировании профессиональной направленности личности можно применять и ряд других процедур из области психотехнологий, таких как психическое заражение, внушение и убеждение.

Таким образом, формирование профессиональной направленности личности студентов – процесс двусторонний. С одной стороны, – это научно обоснованное воздействие на мотивационную сферу личности, с другой – повседневное формирование в определенной системе учебного труда, в системе студенческих коллективов и жизненных обстоятельств. Одним из важнейших психологических принципов управления формированием их профессиональной направленности личности является оптимальность морально-нравственной, административно-дисциплинарной и профессиональной регламентации поведения будущего специалиста.

УДК 158.1

Поликша Е.В.

МОТИВАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

При всей сложности и мало изученности мотивационной сферы человека практическим ориентиром в мотивации личности являются мотивы, составляющие вершину его мотивационной иерархии, т.е. то что, является для него наиболее лично значимым в жизни.

Трудность постижения подлинных мотивов профессиональной деятельности состоит в том, конкретная мотивационная иерархия, доминирующее положение одних мотивов и вспомогательная роль других проявляется у различных субъектов профессиональной деятельности различно в зависимости от их индивидуально-психологических особенностей. Поэтому для правильного понимания закономерностей

поведения субъекта процесс его интерпретации должен сочетаться с изучением всей совокупности факторов, влияющих на его поступки.

При всей сложности мотивации профессиональной деятельности практическим ориентиром в ней являются иерархически главные мотивы, побуждающие субъекта заниматься профессиональной деятельностью. Именно они являются мишенью целенаправленного психологического воздействия со стороны руководителя в процессе коррекции мотивации профессиональной деятельности и последующей работы.

Борьба мотивов разрушающе действует на мотивацию субъектов. Доведение до субъекта в этот момент информации о возможном удовлетворении его актуальных потребностей, лежащих в основе иерархически главных мотивов, определяющих его поведение, и роли руководителя в этом процессе позволяет предопределить результат этой борьбы в пользу формирования устойчивой мотивации профессиональной деятельности. Для данной категории выполнение профессиональных функций представлено в виде определенных действий (присутствие на рабочем месте, выполнение отдельных поручений руководителя, выполнение отдельных функциональных обязанностей и т.д.). Данные действия являются составными элементами в деятельности, направленной на реализацию лично значимых мотивов (получение материальной выгоды, решение жилищных проблем, установление «нужных связей» и т.д.). Личностный смысл выполнения профессиональных функций для данной категории заключается в том, что выполняя эти функции, специалисты системы «человек-человек» удовлетворяют свои ведущие потребности. Деятельность, в основе которой лежит мотивация второго типа, характеризуется тем, что выполнение профессиональных функций имеет статус деятельности, направленной на реализацию мотива, в основе которого лежат высоко лично значимые потребности.

Данную категорию побуждает к выполнению функциональных особенностей сама технология профессиональной деятельности, в процессе которой удовлетворяются потребности в следующих сферах: личностная и профессиональная состоятельность; общение, самоутверждение, реализация своего личностного потенциала, профессиональных знаний, жизненного опыта, расширение своего кругозора, проявление себя в новом качестве, решение сложных, требующих творческого подхода неординарных задач, доверительные межличностные отношения, которые сложились между коллегами по работе, включая руководителей и т.д.

Введя критерий «ведущее содержание мотивации профессиональной деятельности», сложно разделить мотивацию профессиональной деятельности первого вида на два вида. Ведущее содержание профессиональной деятельности определяется главными мотивами,

побуждающими и направляющими выполнять свои профессиональные функциональные обязанности. В соответствии с этим критерием мотивация профессиональной деятельности первого типа делится на:

1. «эгоистическую» мотивацию,
2. социально значимую мотивацию.

В «эгоистической» мотивации иерархически главным мотивом являются мотивы корыстного содержания.

Профессиональная деятельность с «эгоистической» мотивацией, в основе которой лежат корыстные мотивы, является средством получения материальных благ (денег, квартир, автомашин и т.д.), продвижения по службе, создания себе соответствующего положения в обществе.

Реальным практическим критерием, позволяющим руководителю судить о сформировавшейся у субъекта устойчивой мотивации профессиональной деятельности, являются конкретные результаты профессиональной деятельности, представленные при этом инициатива и творчество.

Диагностика мотивации деятельности является одной из самых сложных проблем в психологической науке. Несмотря на важность данной проблемы и значительные усилия исследователей в этой области, ее общетеоретическая основа в настоящее время разработана еще недостаточно.

С большими трудностями сталкивается исследователь, когда дело касается мотивации профессиональной деятельности. Наряду с чисто психологическими барьерами, возникающими на пути изучения психологии субъекта профессиональной деятельности, на успешное решение задач такого характера значительное влияние, с одной стороны, оказывают особенности организации профессиональной деятельности. Кроме того, прямое изучение мотивации профессиональной деятельности может интерпретироваться субъектом как проявление недоверия к нему со стороны руководства.

С другой стороны, исследования данной проблемы крайне затруднено в связи с кризисными явлениями в профессиональной деятельности, имеющими место в настоящее время. Однако, несмотря на все сложности, мотивация профессиональной деятельности, являясь основной побуждающей субъекта выполнять свои профессиональные обязанности, проявляется в виде эмоционального отношения к профессиональной деятельности. В процессе работы руководитель в первую очередь наблюдает то, что фактически лежит на поверхности – эмоциональные переживания, экспрессивные реакции субъекта на те или иные ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности. Именно эти эмоциональные проявления и позволяют выявить мотивы и

мотивационные факторы, побуждающие субъекта выполнять свои профессиональные функции.

Анализ результатов ряда исследований профессиональной деятельности показывает, что их удерживает «невозможность найти себе применение на другом поприще». При этом заслуживает внимания факт, что более половины опрошиваемых указали на необходимость приобретения дополнительной квалификации с целью ее дальнейшего использования.

Подавляющее большинство говорит о своей социальной незащищенности, неопределенности своего социального статуса и перспектив и недостаточном денежном содержании. Несколько меньшее значение придается резкому падению престижа профессии и общественном мнении, появившимся возможностями самореализации вне сферы деятельности.

В ходе исследования было установлено, что на фоне относительно высокого уровня мотивации профессиональной деятельности большинство не удовлетворены своим материальным положением, 41,7% опрошиваемых не удовлетворена своими жилищными условиями. Эти обстоятельства ведут к появлению противоречий в мотивации профессиональной деятельности.

О серьезных проблемах, происходящих в мотивационной сфере профессиональной деятельности свидетельствуют оценки доминирующих настроений и чувств. Больше половины опрошенных (67,6%) испытывают чувство неуверенности в завтрашнем дне, 12,6% – испытывают «чувство апатии и безразличия к работе» и 45,2% – «чувство тревоги и пессимизма».

Таким образом, резкое падение жизненного уровня на фоне серьезного осложнения условий деятельности становится важнейшей причиной пессимистических оценок личных перспектив.

Мотивация профессиональной деятельности строго индивидуальна и определяется личностной иерархической системой мотивации. Однако, в месте с тем, анализ результатов исследований мотивации профессиональной деятельности позволяет выявить определенные общие тенденции, закономерные зависимости, проявляющиеся в современных условиях.

Исследования, проведенные в последнее время свидетельствуют о том, что в мотивации профессиональной деятельности наблюдается смещение в сторону мотивов корыстного содержания, которые ранее занимали более низкое иерархическое положение, а в настоящее время являются одним из составляющих вершину этой иерархии.

Опрошенные руководители отмечают, что в нынешних условиях наблюдается определенная дифференциация мотивов профессиональной деятельности в зависимости от возраста, как правило не так значима для более старшего и среднего возраста на первый план начинают выдвигаться

мотивы профессиональной деятельности корыстного содержания: возможность незаслуженного получения каких-либо материальных благ, денежного вознаграждения, получение льгот, поездок за границу и т.д. Данное явление является результатом формирования в нашем обществе рыночных отношений, которые естественным образом переносятся в сферы профессиональной деятельности.

Проведенный анализ данных позволил классифицировать мотивацию профессиональной деятельности по типам. В основе деления лежит критерий содержания личностного смысла, который имеет профессиональная деятельность. Личностный смысл профессиональной деятельности заключается в установлении смысловых связей в соотношении мотивов деятельности и целей действий. Использование данного критерия дает основание для деления всей мотивации профессиональной деятельности на два типа мотивации, два типа комплексов побуждений к этой деятельности.

Профессиональная деятельность, в основе которой лежит мотивация первого типа, характеризуется тем, что она имеет статус действия, мотивация вообще не встречается, психология человека значительно сложнее. Однако о такой мотивации можно говорить в тех случаях, когда данные мотивы преобладают в мотивации профессиональной деятельности. Поскольку мотивация, в основе которой лежат мотивы корыстного содержания, в силу целого ряда психологических причин не обладает, за редким исключением, большой побудительной силой, поскольку делать ставку в профессиональной деятельности только на эти мотивы, нецелесообразно.

Социальная мотивация профессиональной деятельности, в основе которой лежат мотивы патриотического содержания, при условии, если они занимают существенное место в мотивационной иерархии, обладает достаточно устойчивой побудительной силой. Однако если в процессе профессиональной деятельности эта мотивация не будет подкреплена еще другими мотивами и мотивационными факторами, то она не обеспечит максимального эффекта, поскольку привлекательна не сама деятельность как таковая, а лишь то, что связано с ней.

Наиболее устойчивой является мотивация профессиональной деятельности второго типа, так как она постоянно укрепляется и стимулируется в самом процессе деятельности. Подтверждение данного можно найти у ряда авторов, в частности, у А.Н.Леонтьева, П.М.Якобсона и В.Э. Мильмана, которые считают, что «внутренняя» мотивация деятельности является «наиболее естественной и ведущей к наилучшим результатам». Поэтому при формировании и развитии мотивации профессиональной деятельности руководителям необходимо делать упор

на деятельность, в основе которой лежат мотивы, входящие именно в этот тип мотивации.

Нет сомнений в том, что если вскрыть всю совокупность побуждений, которыми руководствуются субъекты в процессе профессиональной деятельности, то можно увидеть, что имеет место слияния, соединение в известную динамическую систему мотивов, принадлежащих к разным видам. Однако в таком объединении мотивирующих моментов оказываются преобладающими мотивы одной или другой из этих групп, и это определяет общий облик мотивации профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Занина, Л.А., Белоусова О.В. О переходе к личностной ориентированности в образовании / Л.А. Занина, // Специалист – 1998. №10. – с. 29-31.
2. Мильман, В.Э. Практикум: психодиагностика мотивации и саморегуляции / В.Э. Мильман. – М.: МГУ, 1990, – с. 128.
3. Мильман, В.Э. Психодиагностика мотивационной направленности личности/ В.Э. Мильман // Мотивационная регуляция деятельности и поведения личности. – М.: 1988. – с. 58-91.
4. Петровский, А.В. Мотивация как проявление потребностей личности / А.В. Петровский // Общая психология. – М.: Просвещение, 1970. – с. 101-117.

УДК 37.047

Островский С.И

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Профессиональные деформации – это изменения сложившейся структуры деятельности и личности, негативно сказывающиеся на продуктивности труда и взаимодействии с другими участниками этого процесса. Профессиональные деформации нарушают целостность личности, снижают ее адаптивность, устойчивость, отрицательно сказываются на продуктивности деятельности.

Анализируя причины, препятствующие профессиональному развитию человека, А.К. Маркова [2] указывает на возрастные изменения, профессиональные деформации, профессиональную усталость, монотонию,

длительную психическую напряженность, обусловленную сложными условиями труда, а также кризисы профессионального развития.

Можно констатировать: многолетнее выполнение одной и той же деятельности устоявшимися способами ведет к развитию профессионально нежелательных качеств и профессиональной дезадаптации специалистов.

Исходя из ряда психологических исследований, можно сформулировать следующие концептуальные положения развития профессиональных деформаций личности:

1. Профессиональное становление сопровождается разнонаправленными онтогенетическими изменениями личности. Профессиональное развитие – это приобретение и потери, а значит, становление специалиста, профессионала – не только совершенствование, но и разрушение, деструкция.

2. Профессиональные деформации в самом общем случае – это нарушение уже усвоенных способов деятельности, разрушение сформированных профессиональных качеств, появление стереотипов профессионального поведения и психологических барьеров при освоении новых профессиональных технологий, новой профессии или специальности. Это также изменения структуры личности при переходе от одной стадии профессионального становления к другой. Профессиональные деформации возникают и при возрастных изменениях, физическом и нервном истощении.

3. Переживание профессиональных деструкций сопровождается психической напряженностью, психологическим дискомфортом, а в отдельных случаях конфликтами и кризисными явлениями. Успешное разрешение профессиональных трудностей приводит к дальнейшему совершенствованию деятельности и профессиональному развитию личности.

4. Любая профессиональная деятельность уже на стадии ее освоения, а в дальнейшем при выполнении, деформирует личность. Осуществление конкретных видов деятельности не требует всех многообразных качеств и способностей личности, многие из них остаются невостребованными. По мере профессионализации успешность выполнения деятельности начинает определяться ансамблем профессионально важных качеств, которые годами «эксплуатируются». Отдельные из них постепенно трансформируются в профессионально нежелательные качества. Одновременно исподволь развиваются профессиональные акцентуации, отрицательно сказывающиеся на деятельности и поведении специалиста. Некоторые функционально-нейтральные свойства личности, развиваясь, могут трансформироваться в профессионально отрицательные качества.

5. Очевидно, многолетнее выполнение профессиональной деятельности не может постоянно сопровождаться ее совершенствованием и непрерывным профессиональным развитием личности. Неизбежны,

пусть временные, периоды стабилизации. На начальных стадиях профессионализации эти периоды недолговременны. На последующих стадиях профессионализации у отдельных специалистов период стабилизации может продолжаться достаточно долго: год и более. В этих случаях уместно говорить о наступлении профессиональной стагнации личности. Уровни выполнения профессиональной деятельности при этом могут сильно отличаться. И даже при достаточно высоком уровне осуществления профессиональной деятельности, реализуемой одними и теми же способами, стереотипно и стабильно, проявляется профессиональная стагнация.

6. Сенситивными периодами образования профессиональных деформаций являются кризисы профессионального становления личности. Непродуктивный выход из кризиса искажает профессиональную направленность, инициирует возникновение негативной профессиональной позиции, снижает профессиональную активность. Эти изменения активизируют процесс образования профессиональных деформаций.

Рассмотрим психологические детерминанты деформаций личности, порождаемые этими факторами.

1. Предпосылки развития профессиональных деформаций коренятся уже в мотивах выбора профессии. Это как осознаваемые мотивы: социальная значимость, имидж, творческий характер, материальные блага, – так и неосознаваемые: стремление к власти, доминированию, самоутверждению.

2. Пусковым механизмом деформации становятся ожидания на стадии вхождения в самостоятельную профессиональную жизнь. Профессиональная реальность сильно отличается от представления, сформировавшегося у выпускника профессионального учебного заведения. Первые же трудности побуждают начинающего специалиста к поиску «кардинальных» методов работы. Неудачи, отрицательные эмоции, разочарования инициируют развитие профессиональной дезадаптации личности.

3. В процессе выполнения профессиональной деятельности специалист повторяет одни и те же действия и операции. В типичных условиях труда становится неизбежным образование стереотипов осуществления профессиональных функций, действий, операций. Они упрощают выполнение профессиональной деятельности, повышают ее определенность, облегчают взаимоотношения с коллегами. Стереотипы придают профессиональной жизни стабильность, способствуют формированию опыта и индивидуального стиля деятельности. Можно констатировать, что профессиональные стереотипы обладают несомненными достоинствами для человека и являются основой образования многих профессиональных деформаций личности.

Стереотипы – неизбежный атрибут профессионализации специалиста; образование автоматизированных профессиональных умений и навыков, становление профессионального поведения невозможны без накопления бессознательного опыта и установок.

Но профессиональная деятельность изобилует нестандартными ситуациями, и тогда возможны ошибочные действия и неадекватные реакции. П. Я. Гальперин указывал, что «...при неожиданном изменении ситуации нередко случается, что действия начинают выполняться по отдельным условным раздражителям, без учета фактического положения в целом. Тогда говорят, что автоматизмы действуют вопреки пониманию» [1, с. 212]. Другими словами, стереотипизация является одним из достоинств психики, но вместе с тем вносит большие искажения в отражение профессиональной реальности и порождает разного типа психологические барьеры.

4. К психологическим детерминантам профессиональных деформаций относятся разные формы психологической защиты. Многие виды профессиональной деятельности характеризуются значительной неопределенностью, вызывающей психическую напряженность, часто сопровождаются отрицательными эмоциями, деструкциями ожиданий. В этих случаях вступают в действие защитные механизмы психики. Из огромного многообразия видов психологической защиты на образование профессиональных деструкций влияют отрицание, рационализация, выпеснение, проекция, идентификация, отчуждение.

5. Развитию профессиональных деформаций способствует эмоциональная напряженность профессионального труда. Часто повторяющиеся отрицательные эмоциональные состояния с ростом стажа работы снижают фрустрационную толерантность специалиста, что может привести к развитию профессиональных деструкций.

Эмоциональная насыщенность профессиональной деятельности приводит к повышенной раздражительности, перевозбуждению, тревожности, нервным срывам. Такое неустойчивое состояние психики получило название синдрома «эмоционального сгорания». Этот синдром чаще всего наблюдается у педагогов, врачей, управленцев, социальных работников. Его следствием могут стать неудовлетворенность профессией, утрата перспектив профессионального роста, а также разного рода профессиональные деструкции личности.

6. В исследованиях Н. В. Кузьминой [2, с. 186] на примере педагогической профессии установлено, что на стадии профессионализации по мере становления индивидуального стиля деятельности снижается уровень профессиональной активности личности, возникают условия для стагнации профессионального развития. Развитие профессиональной стагнации зависит от содержания и характера труда.

Труд монотонный, однообразный, жестко структурированный способствует профессиональной стагнации. Стагнация же, в свою очередь, инициирует образование различных деформаций.

7. На развитие деформаций специалиста большое влияние оказывает снижение уровня его интеллекта. Исследования общего интеллекта взрослых показывают, что с ростом стажа работы он снижается. Конечно, здесь имеют место возрастные изменения, но главная причина заключается в особенностях нормативной профессиональной деятельности. Многие виды труда не требуют от работников решения профессиональных задач, планирования процесса труда, анализа производственных ситуаций. Невостребованные интеллектуальные способности постепенно угасают. Однако интеллект работников, занятых теми видами труда, выполнение которых связано с решением профессиональных проблем, поддерживается на высоком уровне до конца их профессиональной жизни.

8. Деформации обусловлены также тем, что у каждого человека есть предел развития уровня образования и профессионализма. Он зависит от социально-профессиональных установок, индивидуально-психологических особенностей, эмоционально-волевых характеристик. Причинами образования предела развития могут стать психологическое насыщение профессиональной деятельностью, неудовлетворенность имиджем профессии, низкой зарплатой, отсутствием моральных стимулов.

9. Факторами, инициирующими развитие профессиональных деформаций, являются различные акцентуации характера личности. В процессе многолетнего выполнения одной и той же деятельности акцентуации профессионализируются, вплетаются в ткань индивидуального стиля деятельности и трансформируются в профессиональные деформации специалиста. Профессиональные акцентуации – это чрезмерное усиление некоторых черт характера, а также отдельных профессионально обусловленных свойств и качеств личности.

10. Фактором, инициирующим образование деформаций, являются возрастные изменения. Специалисты в области психогеронтологии отмечают следующие виды и признаки психологического старения человека:

- социально-психологическое старение, которое выражается в ослаблении интеллектуальных процессов, перестройке мотивации, изменении эмоциональной сферы, возникновении дезадаптивных форм поведения, росте потребности в одобрении и др.;
- нравственно-этическое старение, проявляющееся в навязчивом морализировании, скептическом отношении к молодежной субкультуре, противопоставлении настоящего прошлому, преувеличении заслуг своего поколения и др.;
- профессиональное старение, которое характеризуется невосприимчивостью к нововведениям, канонизацией индивидуального

...мента и опыта своего поколения, трудностями освоения новых средств труда и производственных технологий, снижением темпа выполнения профессиональных функций и др.

Исследователи феномена старости подчеркивают, да и примеров тому много, что фатальной неизбежности профессионального старения нет. Это действительно так. Но нельзя отрицать очевидного: физическое и психологическое старение деформирует профессиональный профиль человека, отрицательно сказывается на достижении вершин профессионального мастерства.

Таким образом, мы определили основные детерминанты профессиональных деформаций специалиста. Это стереотипы мышления и деятельности, социальные стереотипы поведения, отдельные формы психологической защиты: рационализация, проекция, отчуждение, замещение, идентификация. Образование деформаций инициируется профессиональной стагнацией специалиста, а также акцентуацией черт характера. Но главным фактором, ключевой детерминантой развития деформаций является сама профессиональная деятельность. Каждая профессия имеет свой ансамбль профессиональных деформаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гальперин П. Я. Лекции по психологии / П. Я. Гальперин. – Краснодар: Высшая школа, 2002. – 400 с.
2. Кузьмина, Н. В. Проблемы повышения профессионализма педагогов / Н. В. Кузьмина, А. А. Реан // Тезисы Всесоюзной научно-практической конференции (16—18 мая 1989 г.) / Под ред. Н. В. Кузьминой. – Ленинград; Усть-Каменогорск, 1989. – С. 185-188 с.
3. Маркова, А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. – 380 с.

УДК 355.2

Улитко С. А.

ПРОФЕССИОНАЛИЗМ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЖИЗНИ ПОГРАНИЧНИКА

Пограничный факультет учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск

The point of view the other of the considers the primarg goalfor the high school muse be development of ledge of the future specialists as the real wag foudnation of the new dquality of life.

The creative process is aimed at creation and collection of knowledge about yourself and your body about individual possibilities.

The other educational technology to specialise in the limits the psychological subject which are organized at the frontier faculty of the military academy of republic of Belarus.

В 1990-е годы понятие «качество жизни» определялось как система духовных, материальных, социокультурных, экологических и демографических ценностей (А.И. Субетто). Рассматривая этот феномен с позиции глобализации, многие учёные считают, что человек как биологический вид подошел к пределам своего развития в биосфере, что и породило стремление повысить качество жизни населения.

Понятие «качество жизни» включает такие аспекты, как *биологический* (генотип, здоровье), *социальный* (комфортность, безопасность, защищенность, гармония, душевное спокойствие в отношениях с социумом), *быт* (жилье, другие материальные блага, экономические возможности), *экологический* (состояние биосферы), *лично ориентированный образовательный подход* (саморазвитие, самореализация, креативность).

Сегодня образование является ведущим фактором, определяющим ту или иную жизненную и профессиональную траекторию, стратегию развития человека уже на начальных этапах его самостоятельной деятельности и жизни, формирующую у молодых людей уверенность в собственных силах, опыт решения разнообразных жизненно важных проблем.

Первостепенной целью должно быть развитие у будущих специалистов понятия о самопознании как реальном пути становления нового качества жизни. Это творческий процесс, направленный на формирование и накопление знаний о самом себе, о своём организме, об индивидуальных возможностях. В этом сложном и длительном процессе обучаемые обладают механизмами саморегуляции, самоконтроля, самовоспитания, самосовершенствования и формирования объективной самооценки с помощью таких методов, как самонаблюдение, самоизучение, самоиспытание, самоанализ.

Для юношеского возраста одним из существенных противоречий, разрешение которых ведёт к прогрессивному психосоциальному развитию, является несоответствие между возрастанием самостоятельности, взрослости и ограниченными возможностями размышлять проблемно из-за сравнительно бедного жизненного опыта (Л. И. Божович). Основная сложность в формировании личности здесь состоит в отсутствии у молодого человека внутренней уверенности в своих поступках, что при продолжительном пребывании в состоянии неуверенности ведёт к снижению познавательной

активности, ухудшению восприятия окружающего мира, т.е. снижению качества жизни и деятельности человека.

Современный век актуализировал проблему изучения закономерностей внутреннего мира индивида, его психики. Активно эти проблемы изучаются белорусской военно-психологической школой. В учебных заведениях силовых структур исследуется ряд актуальных психологических проблем. Проведены исследования, посвященные вопросам армейской жизни: морально-психологическое обеспечение воинской деятельности; разрешение конфликтов в воинской среде; профилактика неуставных взаимоотношений по горизонтали; адаптация военнослужащих к воинской службе и другие.

На стадии профессионализации – высококвалифицированного выполнения трудовой деятельности – важное значение приобретает профессиональные компетентность и квалификация. С учетом того, что современные социальные и производственные технологии весьма динамичны, изменчивы, специалисту необходимо постоянно поддерживать и подтверждать свой профессионализм. Отсюда вытекает необходимость постоянного, непрерывного профессионального образования, именно образования, а не повышение квалификации в рамках уже освоенной профессии и сложившегося опыта. На стадии профессионализации происходит интеграция профессиональных умений и профессионально важных качеств в сложные структурные констелляции, обеспечивающие продуктивное выполнение профессиональной деятельности.

Таким образом, все педагогические и социально-психологические проблемы профессионального образования объединяются вокруг целостного процесса профессионального становления личности. Очевидна целесообразность интеграции этих научных и практико-ориентированных проблем одной отраслью прикладной психологии. Ее предметом являются психологические особенности, закономерности, механизмы освоения профессий и специальностей, повышения квалификации и профессионального самообразования [1].

Т.В. Кудрявцев привел следующие стадии профессионального становления личности:

1. Стадия возникновения и формирования профессиональных намерений под влиянием общего развития, первоначальной ориентировки и приобщения к различным сферам труда в образовательной школе;
2. Стадия профессионального обучения, т.е. целенаправленная подготовка к профессиональной деятельности;
3. Стадия вхождения в профессию, активным ее овладением и нахождением своего места в коллективе;
4. Стадия полной или частичной реализации личности в профессиональном труде.

Т.Л. Ядрышникова выделяет эти этапы следующим образом:

1. Психологически обоснованный выбор профессии;
2. Профессиональное самоопределение (“Я”- включенность);
3. Высокие показатели деятельности;
4. Профессионализм, высокий уровень мастерства – наивысший уровень овладения операциональной стороной деятельности, ее творческое выполнение и сформированность индивидуального стиля.

Таким образом, видно, что в исследованиях различных авторов показано, что профессионализм, с одной стороны, не может быть сведен лишь к овладению профессиональными технологиями, но непременно должен включать в себя овладение со стороны профессионала рядом профессионально важных личностных качеств, обеспечивающих способности личности к овладению профессией. Отсюда профессиональное мастерство, профессионализм можно определить следующим образом: владение комплексом продуктивных технологий профессиональной деятельности на основании обладания профессионально важными личностными качествами, обеспечивающими способности личности к осуществлению продуктивной профессиональной деятельности и стремление к профессиональному совершенствованию.

Сложность и ответственность задач, решаемых органами пограничной службы в современных условиях, требуют от каждого военнослужащего срочной службы высокой отдачи, бдительности, организованности. Многочисленные факты свидетельствуют о том, что они самоотверженно, с достоинством и честью выполняют свой долг перед Родиной. Вместе с тем в последнее время возникли проблемы, которые вызывают некоторую тревогу.

Практика показывает, что некоторые пограничники в период службы испытывают проблемы личностного психологического характера. Вместе с тем решение проблем эмоционального состояния военнослужащих пока ведется спонтанно, без должного научного обоснования. Современному офицеру-пограничнику сегодня крайне важна профессиональная помощь в подборе методик профилактического и коррекционного характера для работы с военнослужащими по преодолению у них состояний эмоционального неблагополучия.

Именно поэтому важно акцентировать внимание на такой аспект «качества жизни и деятельности» пограничника, как социальный (комфортность, безопасность, защищенность, гармония, душевное спокойствие в отношениях с социумом).

Говоря о воспитательном воздействии на личный состав, необходимо каждому офицеру обратить внимание на изучение и учет в своей работе эмоционального состояния подчиненных.

Наблюдения за курсантами пограничного факультета организованные и проведенные в 2006-2008 годах показали, что напряженное состояние,

психическая нагрузка, отсутствие у них должных знаний на предмет формирования навыков по снятию у себя состояний неблагополучия ведет к снижению готовности решения оперативно-служебных задач, тормозит развитие у военнослужащих сообразительности, находчивости, значительной степени снижает быстроту и точность реакций; отражается на настроении пограничников, их физическом и психическом здоровье.

Именно эти показатели отрицательно влияют на профессиональный рост специалиста, отражаются на их деятельности и личной жизни.

Таким образом, актуальность проблемы определяется:

- недостаточной разработанностью научно-практических методов формирования у пограничников способности снятия состояний эмоционального неблагополучия;

- разработанностью научно-практических методов изучения профессиональной траектории как показателя деятельности и жизни офицера-пограничника.

Становление личности воина-пограничника – многогранный, сложный процесс, в котором переплетены биологические (наследственные) факторы, особенности взаимоотношений на протяжении всего прожитого периода, окружение, формы взаимодействия с другими людьми. Каждый пограничник наделен только ему, свойственными способностями мыслить, выбирать, оценивать, понимать, что в итоге позволяет ему с достаточной степенью свободы направлять свою жизнь.

Офицер, планируя работу индивидуально с каждым пограничником, испытывающим состояние эмоционального неблагополучия, должен учитывать индивидуальные особенности его личности. Формы работы могут быть как индивидуального, так и группового характера.

Планируя работу с подчиненными, целесообразно составить общую карту состояний их эмоционального неблагополучия (табл. 1).

Таблица 1 – Карта состояний эмоционального неблагополучия военнослужащих

№	Ф.И.О.	Эмоциональный тип	Состояния неблагополучия								
			Обида	Тревога	Тоска	Печаль	Страх	Досада	Отчаяние	Стресс	НПР
1.	Петров Н.П.	активный									
2.	Иванов В.В.	эмотивный									
3.	Левый К.С.	страстный									

0.										

Подобного рода карты офицеру рекомендуется составлять на каждый выявленный эмоциональный тип военнослужащих.

Такая работа позволяет командиру представить общую картину о настроениях подчиненных и дифференцированно, с учетом эмоциональных состояний помогать им.

Результаты проведенной работы свидетельствуют, что творческое применение в практике органов пограничной службы научно-практических методов профилактики и коррекции состояний эмоционального неблагополучия военнослужащих позволяет достаточно широко изучать их основные психологические черты, особенности поведения в жизненных различных ситуациях, оперативно-служебной деятельности и повлиять на качество жизни и деятельности пограничников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусский психологический журнал. – 2004, № 1.
2. Додонов, Б.И. Эмоция как ценность / Б.И. Додонов. – М., 1978.
3. Ильин Е.П. Эмоции и чувства / Е.П. Ильин. – СПб: Питер. – 2001. – 752 с.: ил. – (серия «Мастера психологии»).

УДК 37.015.3

Шапошник М.А.

ПРОБЛЕМА ГУМАНИТАРНОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

В нынешнюю эпоху ускорения темпов научно-технического прогресса, изменения производственных технологий происходят так быстро, что полученные в высшей школе профессиональные знания устаревают за срок, гораздо меньший периода трудовой деятельности человека. Поэтому очень важно, чтобы студент за годы учёбы в вузе наряду с овладением конкретной профессией должен выработать профессиональную мобильность. Востребован новый тип личности: гибкий, умеющий быстро приспособиться к любым изменениям, самостоятельный, инициативный. Опыт мирового образования показывает, что повышению мобильности способствуют именно гуманитарные дисциплины. Именно гуманитарные дисциплины формируют

личностные черты, необходимые профессионалу в условиях информационного общества.

Несмотря на признанную необходимость гуманитаризации образования, практическая реализация этого решения наталкивается на серьёзные трудности, в том числе и недооценка гуманитарной составляющей технического образования. По мнению специалистов, имеет место нерациональный отбор базового компонента высшего образования в учебных планах, государственных образовательных стандартах, что обуславливает их слабую гуманитарную и воспитательную насыщенность, заниженную нравственно-психологическую и ценностно-формирующую направленность учебного процесса.

Смысл изучения социальных и гуманитарных наук в высшей школе определяется тем, что будущий инженер – это не просто носитель профессиональных знаний и навыков, но и техническая элита страны. Нам представляется необходимым уделять более пристальное внимание вопросам морально-нравственного воспитания как органической составляющей учебного процесса. Качество образования определяется степенью соответствия результата-свойств человека, получившего образование, ясно сформулированным целям, которые должны отражать интересы человека, общества, государства.

Более высокая целевая функция требует серьёзной перестройки структуры, содержания и направленности учебного процесса.

Поскольку образование как система является подсистемой общества, то требования к образованию можно разделить на *общие и специальные*.

Общие определяют умение жить в определённом обществе, а специальные – это профессиональные требования. Можно сказать, что это две составляющие одного процесса. Гуманитарная подготовка призвана обеспечить базу для самостоятельной выработки мировоззрения, гражданской позиции инженера. Процесс обучения в вузе в основном ориентирован на вооружение студентов специальными знаниями, а нравственное измерение содержания образования оставляет желать лучшего. Каким должен быть специалист-профи на современном этапе?

На наш взгляд это должен быть профессионал, способный принимать инженерно-административные решения и нести за них ответственность перед людьми и перед собой; способный актуализировать и демонстрировать морально-нравственные аспекты своей деятельности. Современные исследователи считают, что не только дисциплины естественнонаучного и специального блока имеют мощный потенциал. Большую роль играют и дисциплины гуманитарного блока, отражающие морально-нравственные мотивы профессиональной деятельности.

Поскольку в настоящее время существует тенденция сокращения часов на предметы гуманитарного цикла в техническом университете,

особенно на заочной форме обучения, возникла необходимость изучить данный вопрос. Исследование проблематики проводилось в рамках темы ГБ 02-38 № госрегистрация 2002914 «Разработка путей, средств и методов оптимального управления формированием личности специалиста с высшим образованием за время обучения его во Втузе».

Преподавателями кафедры «Психология» БНТУ была разработана анкета по изучению требований к личности выпускника технического вуза.

Цель анкетирования: выявить наиболее существенные недостатки в организации обучения и воспитания студентов и разработать оптимальные пути формирования личности специалиста с высшим образованием за время обучения его во втузе.

Мы провели опрос студентов БНТУ. Всего в исследовании приняли участие 967 студентов разных факультетов.

Отвечая на вопрос, как вы оцениваете полезность изучения в университете дисциплин гуманитарного профиля, ответы распределились следующим образом, см. таблицу № 1 (данные 2002-2005гг.).

<i>Вариант выбора</i>	<i>%</i>
Полезно для будущей профессии	14
Необходимо для интеллектуального развития	58
Бесполезная трата времени	31
Затрудняюсь ответить	0,7

Результаты исследования показали необходимость предметов гуманитарной направленности, которые напрямую не связаны со специальностью, оцениваются студентами достаточно высоко.

В анкете был вопрос, какие учебные дисциплины гуманитарного профиля, по Вашему мнению, следовало бы изучать дополнительно. Немалая часть юношей и девушек, избравшие для себя инженерные профессии, хотела бы не просто изучать гуманитарные науки в качестве дополнения к собственно техническим и естественнонаучным знаниям, но и пройти в своем же вузе полноценное обучение по одной из гуманитарных специальностей в порядке второго образования. Этому является подтверждением интерес, который проявляют студенты к специализации «практический психолог».

Интерес представляет и мотивы студентов, которыми они руководствуются при ответе на следующий вопрос, см. данные в таб. №2.

Какое значение имеют для Вас знания, полученные в процессе изучения дисциплин гуманитарного профиля?
(допускается несколько вариантов ответа)

<i>№, п/п</i>	<i>варианты</i>	<i>%</i>
1	Пригодятся в моей будущей профессиональной деятельности	38,5

2	Помогают усвоить материал других учебных дисциплин	10,4
3	Способствуют формированию современного мировоззрения	51,9
4	Развивают мои интеллектуальные способности	65,1
5	Повышают мой общекультурный уровень	75,8
6	Помогают ориентироваться в современной обстановке	27,7
7	Оказывают влияние на формирование моих личностных качеств	30,1
8	Полученные знания существенного значения не имеют	5,3
9	Полученные знания будут мешать мне в будущем	0,4
10	Помогают формированию собственной точки зрения	28,4
11	Помогают в организации семьи	7,3
12	Помогают в организации межличностных отношений	27,2

Среди вариантов ответа наибольшую поддержку получили мотивы «развивающего характера» (расширение кругозора, повышение общей культуры).

На основании ряда опросов можно утверждать, что в целом контингент студентов в техническом вузе условно можно разделить на три почти равные группы. В первой окажутся те, кто старательно и с удовольствием изучает гуманитарные дисциплины, во второй – те, кто их недолюбливает, в третьей – кто не выражает в своих суждениях ни особой склонности, ни антипатии, проявляя выборочный интерес. Вероятно, это в первую очередь зависит от преподавателя, его заинтересованности, его отношения к предмету, к науке.

Нужно отметить, что осознание важности изучения гуманитарных дисциплин усиливается по мере взросления. Замечено, что студенты старших курсов проявляют большую заинтересованность, очевидно в связи с тем, что на старших курсах преобладают предметы специализированные. Осознание необходимости вхождения в профессию, неизбежность смены ведущей деятельности приводит к пониманию важности знаний о законах развития взаимоотношений между людьми, о выработке навыков эффективной коммуникации. Выпускник вуза обнаруживает пробелы в нужных для него знаниях, понимает, что процесс адаптации на производстве будет зависеть не только от базы знаний о профессии.

Вывод очевиден: политика сокращения гуманитарного блока в техническом вузе не способствует качеству и уровню развития профессионала. Сбалансированное присутствие общественных наук и оптимизация методов их преподавания в системе профессионального обучения в техническом вузе – залог подготовки конкурентоспособных, компетентных специалистов и ответственных членов общества.

УДК 159.9

Яцевич Е.П.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

На современном этапе в Республике Беларусь принята концепция гуманитаризации образования. Реализация данной концепции предполагает включение гуманитарных дисциплин в программу курсов технических вузов. Но на практике студенты технических высших учебных заведений недооценивают важность гуманитарного знания, что часто проявляется в недобросовестном отношении к указанным дисциплинам.

Целью преподавателя, на наш взгляд, должна является демонстрация студентам того факта, что в каждом знании или умении, которым необходимо обладать будущим специалистам для успешного решения профессиональных задач есть, как минимум, три слоя, три относительно независимых компонента: предметный, логический и психологический.

Практика и специальные исследования показывают, что любая предметная задача не может быть успешно решена без владения логическими и психологическими знаниями и умениями [2, 4]. Так, юристы, математики инженеры часто делают ошибки при решении юридических или математических задач не из-за плохого владения предметом, а из-за грубых логических ошибок или незнания психологических законов. Поэтому при построении программы изучения предметов необходимо добиться максимальной вариации не только предметного материала, но и логических приемов мышления и требований к психологическому обеспечению деятельности.

Практика работы в техническом вузе показала, что студентам трудно выразить собственные мысли, сформулировать свой собственный взгляд на проблему, не написать ее, а именно выразить вслух. Даже после прослушивания лекции на тему эмоциональных переживаний, они

затрудняются в выражении собственного эмоционального состояния, описании того, что они чувствуют.

Исходя из вышесказанного, на наш взгляд, при работе со студентами технических вузов необходимо делать акцент на приемы активизации деятельности студентов, которые способствуют развитию вербальных и невербальных средств общения.

На наш взгляд, такую задачу можно решать при использовании дискуссионных методов обучения. Дискуссия предполагает столкновения позиций, преднамеренного заострения и даже преувеличения противоречий в обсуждаемом содержательном материале. В дискуссии могут принимать участие преподаватели и учащиеся или учащиеся друг с другом. В последнем случае желательно, чтобы участники дискуссии представляли определенные группы, что приводит в действие социально-психологические механизмы формирования ценностно-ориентационного единства, коллективистической идентификации и др., которые усиливают или даже порождают новые мотивы деятельности. При такой форме работы у преподавателя должны быть определенные психологические знания и умения, чтобы вести данную дискуссию по конструктивному пути, чтобы не возникла соскальзывание на личности участников.

Важно, что дискуссии обычно имеют более сильные последствия в форме поисковой или познавательной активности за счет эмоционального толчка, получаемого в ходе дискуссии. Студенты могут посвятить свободное время более детальному изучению вопроса, поднятому в ходе дискуссии, и с большей вероятностью без затруднений воспроизведут данную тему при контроле знаний.

К тому же дискуссионные методы выступают в качестве средства не только обучения, но и воспитания [1]. Дело в том, что предметом дискуссии могут быть не только содержательные проблемы, но и нравственные, а также межличностные отношения самих участников группы. Результаты таких дискуссий гораздо сильнее модифицируют поведение человека, чем простое усвоение некоторых моральных норм на уровне знания.

В рамках практических занятий по гуманитарным дисциплинам в малых группах преподаватель может использовать сензитивный тренинг. В качестве подлежащего усвоению содержания здесь выступают не предметные знания (студенты их получают на лекции), а знания о себе, других людях и законах групповой динамики. Но гораздо большее значение имеют эмоциональный опыт, навыки межличностного общения, расширение сознания и, главное, усиление и удовлетворение мотивов личностного роста. Именно это, на наш взгляд будет способствовать развитию вербальных и невербальных средств общения, эмпатии у студентов. И уже вторично новые и более сильные мотивы активизируют

познавательные процессы на всех уровнях, в том числе и при добывании предметного знания.

Параллельно с проведением дискуссий преподаватель может использовать и проблемный метод обучения. Сущность данного метода в том, что учащийся с самого начала ставится перед проблемой, а знание, необходимое для решения данной ситуации открывается им самостоятельно или с помощью преподавателя. Не от знания к проблеме, а от проблемы к знанию – таков девиз проблемного обучения. Характер таким образом рожденного знания принципиально отличается от знания, получаемого в готовом виде. Оно хранит в себе сам способ его получения, который запоминается студентом на длительное время.

Более того, проблемные методы непосредственно стимулируют развитие творческого мышления. Фактически разрешение проблемной ситуации – это всегда творческий акт, результатом которого является не только получение данного конкретного знания, но и положительное эмоциональное переживание успеха, чувство удовлетворения.

Разумеется, для понимания проблемы учащемуся необходимо опираться на уже существующее знание, которое, в свою очередь, могло быть получено традиционными методами на лекции. Проблемное обучение называется развивающим, так как учащийся в ходе его не только получает данное конкретное знание, но усиливает свои познавательные возможности и стремление к познавательной деятельности.

Основная трудность в проблемном обучении – подбор проблемных задач, которые должны удовлетворять следующим условиям:

- 1) должны вызывать интерес у учащегося;
- 2) быть доступными его пониманию (т.е. опираться на уже имеющиеся знания);
- 3) лежать в "зоне ближайшего развития", т.е. быть одновременно и посильными, и не слишком простыми;
- 4) давать предметное знание в соответствии с учебными планами и программами;
- 5) развивать профессиональное мышление.

Но при достаточном знакомстве преподавателя с областью технических наук, выдержать данные условия не сложно.

В последнее время все большее распространение получают игровые методы обучения. Учебные или деловые игры основаны на принципе имитационного моделирования ситуаций реальной профессиональной деятельности в сочетании с принципами проблемности и совместной деятельности.

Для решения проблемных задач в рамках аудитории можно проводить квазиэксперимент, с целью на практике продемонстрировать действие того или иного психологического закона. В техническом вузе проведения

подобного рода работы является необходимым для того, чтобы показать студентам на практике как можно использовать психологические знания. Например, в ходе квазиэксперимента можно продемонстрировать эффект социальной фасилитации. На первом этапе выбираем простую деятельность, выполнение которой не вызовет трудностей у студента – вырезание квадратиков из бумаги по контуру. На втором этапе студент выполняет указанную работу только в присутствии экспериментатора. Подсчитывается результативность деятельности – количество квадратиков. На третьем этапе студент выполняет задание в присутствии группы, члены которой его поддерживают или мешают работе. Подсчитывается результат. Закон социальной фасилитации гласит, что результативность простой деятельности, выполняемой в присутствии других людей выше, чем при выполнении индивидуально. Что и доказывается в ходе квазиэксперимента. Количество квадратиков, полученных после третьего этапа больше, чем после второго. Данная демонстрация вызывает положительные эмоции у студентов и способствует запоминанию психологических законов.

Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что одним из важнейших резервов повышения эффективности высшего образования является оптимизация самостоятельной работы студентов [5]. Организация такой работы позволяет решить несколько важнейших задач. Во-первых, студенты получают возможность черпать знания из новейших источников (материалы лекций и методических разработок могут отставать на несколько лет). Во-вторых, они приобретают навыки самостоятельного планирования и организации собственного учебного процесса, что в дальнейшем обеспечит переход к непрерывному послевузовскому образованию, к самообразованию. Наконец, самостоятельная работа позволяет снизить негативный эффект некоторых индивидуальных особенностей студентов (например, инертность, неспособность распределять внимание, неспособность действовать в ситуации лимита времени и др.) и максимально использовать сильные стороны индивидуальности благодаря самостоятельному выбору времени и способов работы, предпочитаемых носителей информации и др.

Но при организации самостоятельной работы студентов в рамках изучения гуманитарных дисциплин мы сталкиваемся с рядом трудностей.

Во-первых, на технических специальностях студентам трудно работать с гуманитарным текстом, написанным не формулами и теоремами. Во-вторых, сложности при работе с гуманитарным текстом связаны и со специфическим языком, психологической терминологией, которую используют педагоги и психологи. В-третьих, при самостоятельной работе студент, как правило не проговаривает материал, не выражает его собственными словами, а прячется за цитатами авторов, с

работами которых он знакомился. После такой самостоятельной проработки материала студенту порой трудно повторить прочитанное своими словами или привести пример. Поэтому, наряду с самостоятельной работой студентов должны использоваться и методы активной работы, рассмотренные выше.

Таким образом, гуманитаризация образования в техническом вузе заключается не только в предоставлении информации по гуманитарным дисциплинам, но и в развитии у студентов вербальных и невербальных средств общения, эмпатии. Достигнуть данной цели можно не столько при помощи самостоятельной работы, а сколько при помощи активных методов обучения. Основное внимание уделяется дискуссионным, проблемным, игровым, тренинговым методам, квазиэксперименту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Д. Смирнов. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 304 с.
2. Хекхаузен, Х. Мотивация и деятельность / Х. Хекхаузен. – М., 2001. – 645с.
3. Харламов, И.Ф. Педагогика / И.Ф. Харламов. – М., 1990.
4. Фокин, Ю.Г. Психодидактика высшей школы / Ю.Г. Фокин. – М, 2000.
5. Коломинский, Я.Л. Социальная педагогическая психология / А.А. Реан, Я.Л. Коломинский. – СПб., 1999.

Акимов А.И.¹, Савчук Г.К.², Летко А.К.³, Степанова Л.И.³

УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ СИСТЕМЫ $0,2\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3-0,8(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$, ЛЕГИРОВАННОЙ ГАЛЛИЕМ И ВАНАДИЕМ

¹ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»

²Белорусский национальный технический университет, Научно-исследовательский институт физико-химических проблем БГУ,
г. Минск Республика Беларусь

Piezoelectric properties of ceramic materials of the $0,2\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3-0,8(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$ system are studied. The influence of the Ga^{+3} , V^{+5} doping ions on piezoelectric properties of ceramic samples of the PNZ-PZT system is investigated. It is shown that pretreatment of powder mixture allows to decrease the calcinations temperature on 150°C and to receive the ceramics with homogeneous structure and the grain sizes $\sim 2...3\mu\text{m}$, at that piezoelectric properties improve. It is found that addition of ions Ga^{+3} to the ceramics at a stage of sintering reduces sintering temperature on 80°C , raises electromechanical coupling factor with 0,52 to 0,58 and piezoelectric constant d_{31} with $170 \cdot 10^{-12}$ to $180 \cdot 10^{-12}$ C/N in comparison with a method of the mechanical activation.

Необходимость высокой надежности устройств радиоэлектроники и изделий электронной техники стимулирует постоянный поиск и разработку новых пьезоэлектрических материалов со всевозможным сочетанием физических свойств. Получение новых пьезоэлектриков с высокими значениями пьезомодулей (d_{31} , d_{33}) и коэффициента электромеханической связи (k_p), низкими значениями температур синтеза и спекания является в настоящее время актуальной задачей.

Пьезоэлектрические материалы на основе трехкомпонентной системы ниобкониобата свинца – титаната свинца – цирконата свинца $\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3-(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$ (PNZ-PZT) обладают рядом характеристик, которые значительно выше, чем у материалов двойной системы титаната-цирконата свинца (НТС). В трехкомпонентной системе морфотропная область представляет собой двумерную область, следовательно, для такой системы существует значительно большее число составов с высокими значениями пьезопараметров, чем для бинарной системы. Поэтому для получения более эффективных пьезокерамических материалов была выбрана тройная система PNZ-PZT.

Данная работа посвящена исследованию особенностей условий получения и пьезоэлектрических свойств керамических материалов на основе системы $0,2\text{PNZ}-0,8\text{PZT}$ при использовании метода механохимической активации и метода легирования.

Керамические пьезоэлектрические материалы на основе системы твердых растворов $\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3\text{-PbZrO}_3\text{-PbTiO}_3$ были получены в лаборатории электронной керамики НПО НПЦ по материаловедению НАН Беларуси (г. Минск).

Для синтеза в качестве исходных реактивов были взяты высокочистые оксиды: PbO , ZnO , Nd_2O_5 , TiO_2 , ZrO_2 . Пьезокерамические образцы были получены по двухстадийной керамической технологии. На стадии синтеза твердых растворов системы 0,2PNZ-0,8PZT использовались два метода: метод механохимической активации и метод легирования. В качестве легирующей микродобавки выступали оксиды галлия и ванадия.

При использовании метода механохимической активации шихта измельчалась в вибромельнице в течение 12...84 часов. Одновременно готовились образцы, для которых исходные реактивы перетирались в агатовой ступке с этиловым спиртом вручную в течении 30 минут (табл.1). Легирование оксидами галлия Ga_2O_3 и ванадия V_2O_5 в количестве 0,1...1,0 масс.% производилось только тех составов, которые подвергались предварительному механическому воздействию.

Синтез твердых растворов системы PZN-PZT осуществлялся в алундовых тиглях на воздухе методом твердофазных реакций при температурах 800...1000 °С, время синтеза составляло от 2 до 8 часов. После синтеза порошки подвергались мокрому помолу в среде изопропилового спирта, прессовались в таблетки диаметром 8 или 12 мм при давлении $p=100$ МПа и спекались при температурах (1100...1250) °С в течение 2...6 часов.

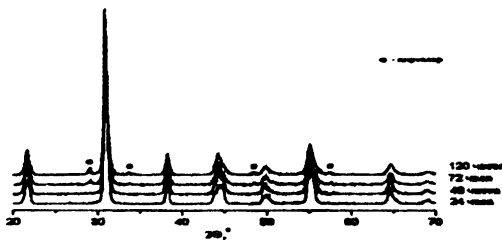
Фазовый состав получаемых образцов после процессов синтеза и спекания контролировался с помощью рентгенофазового анализа, который проводился в CuK_α монохроматическом излучении в диапазоне углов 20...70°. Параметры элементарной кристаллической ячейки для каждой фазы исследуемых керамик уточнялись методом Ритвельда. Микроанализ полученных образцов был проведен с использованием микроанализатора Röntec Edwin (диаметр зондирующего участка – 3 мкм). Наблюдение морфологии поверхности и определение размеров зерен фаз исследуемых керамических материалов производилось с помощью растрового электронного микроскопа марки LEO фирмы «Карл Цейсе».

Для получения более эффективной пьезокерамики был выбран твердый раствор $0,2\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3\text{-}0,8(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$, состав которого, согласно фазовой диаграмме тройной системы PZN-PZT [1-2], находится вблизи морфотропной границы и обладает наиболее высокими пьезоэлектрическими параметрами: $\epsilon=1560$, $d_{31}=130 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н, $k_p=0,48$, $T_k=305^\circ\text{C}$. Керамические материалы состава 0,2PZN-0,8PZT имеют структуру перовскита с тетрагональным искажением кристаллической решетки [3]. В таблице представлены результаты исследований зависимости значений параметров a и c элементарной кристаллической ячейки и однородного параметра деформации δ_T , который характеризует степень искажения приведенной перовскитовой ячейки вдоль полярной оси, от условий механохимической активации исходной шихты.

Таблица Зависимость параметров кристаллической решетки керамик состава $0,2\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3-0,8(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$ от времени помолы

Параметры элем-ной крист-кой ячейки	Ручной помол, ч.	Время помолы на вибрмельнице, ч.				
		24	48	60	72	84
a,	4,0443	4,0383	4,0416	4,0431	4,0442	4,0536
c,	4,1041	4,0861	4,0855	4,0861	4,0842	4,0907
δ_1	0,0099	0,0079	0,0072	0,0071	0,0066	0,0062

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что с увеличением времени предварительного воздействия на исходную шихту от 24 до 84 часов степень искажения элементарной кубической ячейки уменьшается. При чем, при увеличении времени помолы смеси порошков исходных оксидов свыше 60 часов, как показал рентгенографический анализ (рис. 1), в процессе синтеза образуется пирохлорная фаза, наличие которой приводит к ухудшению электрофизических свойств керамики.

Рисунок 1 – Вид рентгенограмм для образцов состава $0,2\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3-0,8(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$ в зависимости от времени активации

Наблюдаемое уменьшение степени искажения элементарной перовскитной ячейки приводит к уменьшению относительного удлинения ячейки a , как следствие, к снижению температуры фазового перехода сегнето-электрик - параэлектрик (рис. 2). Результаты эксперимента показали, что температура Кюри начинает снижаться для образцов, время активации для которых составляет 25 и более часов. Уменьшение температуры фазового перехода в зависимости от длительности механохимической активации составляет $20...30^\circ\text{C}$.

Из термодинамических соотношений вытекает связь между однородным параметром деформации и спонтанной поляризацией $P_S = A\delta^{1/2}$, которая показывает что, чем меньше величина δ , тем меньше спонтанная поляризация, и, значит, проницаемость ϵ пьезокерамики должна возрастать, что и наблюдается на эксперименте (рис. 2).

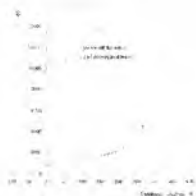


Рисунок 2 – Температурная зависимость диэлектрической проницаемости образцов состава $0,2\text{Pb}(\text{Nb}_{2,3}\text{Zn}_{1,3})\text{O}_3 - 0,8(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$

Исследования морфологии поверхности спеченных керамических образцов, полученных с помощью предварительного механического воздействия и после ручного помола показали, что в первом случае образцы имеют однородную кристаллическую структуру (рис. 3а) с размером зерна 3...4 мкм при температурах синтеза 800...850 °С. При ручном помоле керамику с зернами примерно такого же размера (рис. 3б) можно получить только при $T_{\text{синт}}=950^\circ\text{C}$, при этом разброс по размерам составляет от 2 до 5 мкм. Зернистый керамик, полученных с использованием механической активации, имеют плоскую форму, в то время как при ручном помоле зерна овально-округлые.

Различие в микроструктуре получаемых керамик приводит к тому, что пьезоматериалы имеют различные пьезоэлектрические параметры. Наилучшие параметры для керамик, полученных с использованием механохимической активации, составляют: $\epsilon=1960$, $d_{31}=170 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н, $k_p=0,52$, $T_K=295^\circ\text{C}$.

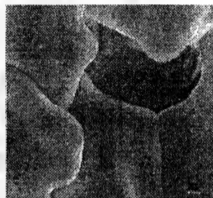
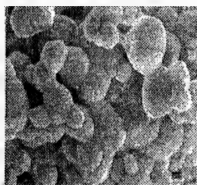


Рисунок 3а – Микрофотография зернистой структуры керамики состава 0.2PZN-0.8PZT, полученной при ручном помоле на вибромельнице
 Рисунок 3б – Микрофотография зернистой структуры керамики состава 0.2PZN-0.8PZT, полученной при ручном помоле (Увеличение 15000)

В образцы, которые подвергались предварительному механическому воздействию и имели более высокие пьезопараметры по сравнению с образцами, полученными с помощью ручного помола, вводились микродобавки оксидов галлия и ванадия. Ионы Ga^{+3} имеют ионный радиус близкий по величине к радиусу иона цинка Zn^{+2} , поэтому занимают позиции замещения, то есть катионные положения, являются неизовалентной примесью и вносят дополнительный заряд +1. Это приводит к увеличению дипольного момента и, соответственно, к повышению значений ϵ керамик (рис.4), а это значит и пьезомодуля d_{31} . Керамики, легированные галлием, имеют параметры: $\epsilon=2100$, $d_{31}=180 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н, $k_p=0,58$, $T_K=305^\circ\text{C}$.

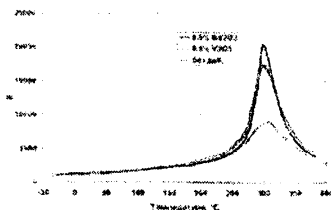


Рисунок 4 – Температурная зависимость диэлектрической проницаемости образцов состава $0,2\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3-0,8(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$

Ионы ванадия V^{5+} имеют ионный радиус намного меньше радиусов ниобия, цинка и циркония. Наиболее вероятно, что ионы V^{5+} замещает ионы Ti^{4+} и также вносит дополнительный заряд $+1$. Поскольку радиус иона ванадия намного меньше, чем ионный радиус титана, то введения ионов V^{5+} приводит к возникновению локальных деформаций около него, поэтому, несмотря на дополнительный заряд, значения диэлектрической проницаемости ниже, чем у нелегированных образцов. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что при получении пьезокерамических материалов на основе системы $0,2\text{Pb}(\text{Nb}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3-0,8(\text{PbZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$ использование метода механоактивации приводит к снижению температуры синтеза на $100\dots 150^\circ\text{C}$ и улучшению пьезопараметров. Показано, что наиболее высокие параметры ($\epsilon=2100$, $d_{31}=180\cdot 10^{-12}$ Кл/Н, $k_p=0,58$, $T_K=305^\circ\text{C}$) можно получить на составах, легированных ионами галлия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ki Hyun Yoon, Jung Cho, and Dong Heon Kang / Ki Hyun Yoon // Materials Research Bulletin. – 1999. – Vol. 34. № 9. – P. 1451-1461.
2. Vittayakorn N., Rujijanagul G., Tunkasiri T. and al., / N. Vittayakorn // Materials Science and Engineering. – 2004. – Vol. 108, Issue 3, 15 May.
3. Vittayakorn N., Rujijanagul G., Tan X. and al., / N. Vittayakorn // J Electroceram. – 2006. – Vol. 16.

УДК 537.226

Акимов А.И.¹, Савчук Г.К.², Жуковец Д.А.¹

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ СПЕКАНИЯ

*ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

It is established, that the piezoceramic materials on the basis of $0,41\text{PNN}-0,23\text{PZ}-0,36\text{PT}$ solid solutions can be received on liquid-phase sintering procedure at temperatures $960-1100^\circ\text{C}$. It is received, that introduction of micro additives

leads to change of parameters of a crystal lattice and growth of temperature of phase transition. The perspective of use of 0,41PNN-0,23PZ-0,36PT ceramics for creation on its basis of functional elements of multilayered devices is shown

Для изготовления многослойных пьезоэлектрических устройств необходимы керамические материалы с высокими пьезопараметрами и низкими температурами спекания. Низкие температуры спекания позволят одновременно с процессом спекания материала производить вжигание электродов металлизации серебра, что сделает технологию их производства более эффективной.

Известно, что наиболее высокими пьезоэлектрическими параметрами по сравнению с другими системами обладают керамические материалы на основе твердых растворов $Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ - $PbZrO_3$ - $PbTiO_3$ (PNN-PZ-PT) [1]. Согласно фазовой диаграмме твердые растворы системы PNN-PZ-PT могут иметь псевдокубическую, тетрагональную и ромбоэдрическую кристаллические структуры. Как показали проведенные исследования [1-2], наилучшими пьезоэлектрическими свойствами обладают керамики с псевдокубической структурой, составы которых лежат вблизи морфотропной области. Недостатком при получении материалов с псевдокубической структурой являются высокие температуры спекания.

Целью данной работы являлось изучение физических свойств и особенностей кристаллической структуры пьезокерамических материалов на основе системы PNN-PZ-PT с псевдокубической структурой в зависимости от условий их получения.

Образцы керамических пьезоэлектрических материалов для исследований были получены в лаборатории электронной керамики НПЦ НАН Беларуси по материаловедению г. Минска по двухстадийной керамической технологии. Первой стадией является процесс синтеза твердых растворов, который осуществлялся методом твердофазных реакций при температурах (950...1000)°C в закрытых тиглях в течение 2...8 часов. На второй стадии процесс спекания производился по двум механизмам: твердофазному без легирования и жидкофазному с легированием твердых растворов оксидами меди и цинка. При твердофазном спекании температура спекания составляла 1200...1220°C. При жидкофазном механизме для снижения температуры спекания в порошки синтезированных твердых растворов PNN-PZ-PT перед спеканием вместе со связкой вводились от 1 до 5 масс. % оксидов ZnO и SiO. Процесс спекания производился в течение 2...6 часов, при этом температура спекания варьировалась от 940 °C до 1100 °C. Проводились рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализы получаемых керамических образцов; исследование электрофизических свойств материалов с псевдокубической структурой, полученных по двум механизмам спекания, проводилось на керамических образцах двух типов: поляризованных (PNNZT-П) и неполяризованных (PNNZT-НП).

Проведенные нами исследования для составов твердых растворов 0,5PNN-0,5(PZ-PT), 0,5PNN – 0,345PT – 0,155PZ, 0,41PNN – 0,36PT – 0,23PZ системы $Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ - $PbZrO_3$ - $PbTiO_3$ показали, что твердые растворы с

псевдокубической решеткой, обладают наиболее высокими пьезоэлектрическими характеристиками при соотношении $0,41\text{PNN} - 0,36\text{PT} - 0,23\text{PZ}$. В результате исследований керамических образцов, спекаемых по твердофазному механизму, получено, что наибольшую плотность ($\rho = 8,15 \text{ г/см}^3$, что составляет 93% от теоретической плотности) имеют пьезоэлектрические материалы, спекание которых производилось в течение 2...4 ч при температурах 1200...1220 °С.

Рентгенофазовый анализ (рис. 1) и микроструктурные исследования (рис.2) керамик, получаемых по жидкофазному механизму спекания, позволили определить условия, при которых образцы были однофазными и не содержали пироклорной фазы. Такими условиями являются: введение на стадии спекания 3 мас.% ZnO и 1 мас.% CuO и спекание при температуре 960...1080°С в течение 2...4 ч (рис. 1).

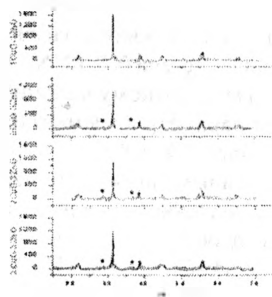


Рисунок 1 – Рентгенограммы пьезо-керамических образцов состава $0,41\text{PNN}-0,23\text{PZ} - 0,36\text{PT}$, спекаемых при температуре 960 С в течение 4 ч, в зависимости от массового соотношения вводимых добавок CuO и ZnO (■ - фаза пироклора).

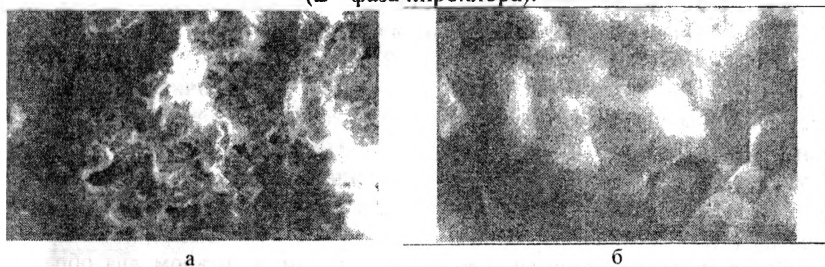


Рисунок 2 – Микрофотографии зернистой структуры керамики $0,41\text{PNN}-0,36\text{PT}-0,23\text{PZ}$, легированной 3 мас.% ZnO и 1% CuO, полученные при увеличении а) x 5000; б) x20000.

Изучение зернистой структуры керамик, спекаемых по жидкофазному механизму, показало, что размер зерен варьируется от 1 мкм до 3 мкм (по

твердофазному механизму 4...6 мкм). При этом введенные микродобавки в виде стеклофазы распределены в межзеренном пространстве.

Для керамики, полученных при твердофазном спекании, методом Ривельда проведено уточнение параметров элементарной кристаллической ячейки в рамках пространственной группы $Pm-3m$. (рис. 3).

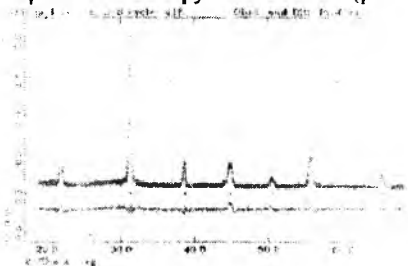


Рисунок 3 – Экспериментальная и рассчитанная рентгеновские дифрактограммы для образцов состава 0,41PNN - 0,36PT - 0,23PZ, спеченных по твердофазному механизму

В результате уточнения параметр a элементарной кристаллической ячейки составляет 4,04136, ее объем – $V=66,0^3$.

Вычисленные, по уточненным значениям параметров псевдокубической кристаллической структуры, значения основных межатомных расстояний для керамических образцов с твердофазным механизмом спекания составили: Pb-(Ti, Zr, Ni, Nb) – 3,49992(6), Pb-O - 2,85767(1), Ti-O - 2,02068(4). Уточнение параметров структуры для образцов, спекаемых по жидкофазному механизму, показало, что наблюдается уменьшение параметра a элементарной кристаллической ячейки. Так как введение добавок ZnO и CuO приводит к изменению параметров кристаллической структуры, то это говорит о том, что микродобавки частично растворяются в исходном твердом растворе, а частично присутствуют в виде второй фазы и распределены в межзеренном пространстве.

Для образцов, содержащих 3 масс. % ZnO и 1 масс. % CuO ($T_{сн}=1060^{\circ}C$), значение параметров $a=4,03396$ и $V=65,644^3$. Величины межатомных расстояний для образцов, получаемых по жидкофазному механизму спекания, равны: Pb-(Ti, Zr, Ni, Nb) – 3,49351(3), Pb-O - 2,85244(7), Ti-O - 2,01698(2).

Увеличение температур спекания при жидкофазном механизме от $960^{\circ}C$ до $1100^{\circ}C$ приводит к изменению параметра кристаллической решетки в пределах (4,03394 - 4,03398).

Сокращение длины связи между кислородом и титаном для образцов, полученных по жидкофазному механизму, должно приводить к уменьшению дипольного момента элементарной кристаллической ячейки, что в свою очередь должно снижать температуру Кюри.

Однако, по результатам эксперимента (рис. 4), наблюдается рост значений температуры фазового перехода T_c сегнетоэлектрик-параэлектрик для керамики, содержащих микродобавки, на 23...49 $^{\circ}C$ по сравнению с керамикой, получен-

ной по твердофазному механизму спекания. При этом с увеличением количества CuO растет и значение диэлектрической проницаемости в точке Кюри.



Рисунок 4 – Температурная зависимость диэлектрической проницаемости образцов, спеченных по твердофазному и жидкофазному механизмам

Это объясняется наличием стеклофазы в межзеренном пространстве, что приводит к росту локальных напряжений, то есть к увеличению жесткости доменной структуры относительно трансляционных смещений границ. А это говорит о том, что процесс разрушения доменной структуры энергетически затруднен и требует больших затрат энергии, что и является причиной смещения температуры фазового перехода в сторону более высоких температур.

Результаты исследований пьезоэлектрических свойств изучаемых керамик представлены в табл. 1

Образцы, полученные по жидкофазному механизму спекания, имеют наиболее высокие пьезоэлектрические параметры ($d_{31}=610$ пКл/Н; $k_p=0,86$, $\mu_{11}=7,86 \cdot 10^{-3}$ Вм/Н) при температуре спекания 1000°C . Значения пьезоэлектрических параметров для керамики с твердофазным процессом спекания согласуются с данными, представленными в [3]. Пьезоэлектрическая керамика, спекаемая по жидкофазному механизму при температуре 960°C , имеет пьезочувствительность и коэффициент электромеханической связи такого же порядка, что и образцы, полученные твердофазным спеканием при температуре 1200°C . При этом значение пьезомодуля d_{31} у керамики при жидкофазном механизме спекания при температуре 960°C выше, чем у керамики с твердофазным механизмом спекания.

Таблица 1 – Пьезоэлектрические параметры керамики состава 0,41PNN – 0,36PT – 0,23PZ в зависимости от температуры спекания и величины микродобавок

Состав 0,41PNN-0,36PT-0,23PZ, температура спекания	Пьезомодуль d_{33} , пКл/Н	Пьезомодуль d_{31} , пКл/Н	Коэффициент электромеханической связи, k_p	Пьезочувствительность $\mu_{31} \cdot 10^3$, Вм/Н
10%CuO-0%ZnO, 1200°C	790	380	0,69	6,8
1%CuO-3%ZnO, 1100°C	1380	660	0,58	2,03
1%CuO-3%ZnO, 1060°C	1200	520	0,70	5,17

1%CuO-3%ZnO, 1000°C	1400	610	0,86	7,86
1%CuO-3%ZnO, 960 °C	1020	440	0,66	6,45

Таким образом, однофазные керамические материалы с псевдокубической кристаллической структурой, полученные при самой низкой температуре 960°C, сохраняют высокие значения пьезопараметров, поэтому могут быть эффективно использованы для изготовления многослойных устройств с одновременным нанесением серебряных электродов, у которых температура спекания порядка 970°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhu X., Meng Z. // J. Mater. Sci. 1996, vol.31, P.2171-2179.
2. Буянова, Е.А., Стрелец, П.Л., Серова, И.А. Исупов, В.А. // Известия академии наук СССР. Серия физическая. – 1965. – Т. XXIX, №11. – С.2042-2044.
3. Edward F. Alberta, Aram S. Bhalla // Inter. J. of Inorg. Materials. –2001. vol.3. – P.987-995.

УДК 666.655:548.75

Акимов А.И.¹, Савчук Т.К

УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЧ-МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ АНТЕНН

¹ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»
²Белорусский национальный технический университет,
 г. Минск, Республика Беларусь

Dielectric properties of ceramic materials of the $Zn_2TiO_4 - TiO_2$ binary system are studied. The influence of the Sn^{+2} , Sb^{+3} , Bi^{+3} doping ions on dielectric properties of ceramic samples of the $Zn_2TiO_4 - TiO_2$ system is investigated. It is found that the SHF materials with $\epsilon < 30$ and $tg\delta$ of about 0.0001 can be prepared by modifying the $Zn_2TiO_4 - TiO_2$ ceramics. It is shown that the modified ceramics of the $Zn_2TiO_4 - TiO_2$ system have great potential for development of microwave devices, including compact ceramic-based antennas

Антенна – один из важнейших компонентов подсистемы беспроводной связи. Современные антенны обычно представляют собой малогабаритные устройства. Возможность широкого применения малогабаритных керамических антенн обеспечивается их уникальными свойствами (малые габариты и масса, высокая добротность, устойчивость к различным дестабилизирующим воздействиям и т.д.).

При выборе керамических материалов для изготовления малогабаритных антенн наряду с достижением миниатюризации следует обеспечить необхо-

длинную для работы эффективность антенны. Теоретические расчеты, выполненные для различных моделей антенн, показали, что приемлемое значение эффективности – порядка 70%. Такая эффективность может быть получена при использовании керамик с диэлектрической проницаемостью $\epsilon < 30$ и температурным коэффициентом диэлектрической проницаемости (ТК ϵ) $< 19 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. При этом диэлектрические потери не будут приводить к значительному снижению эффективности антенны только при условии, если величина тангенса диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) керамического материала, из которого изготовлена антенна, на частоте ГГц будет составлять порядка $1 \cdot 10^{-4}$.

Данная работа посвящена изучению условий получения и особенностей диэлектрических свойств СВЧ керамических материалов, полученных на основе системы Zn-Ti-O, которые могут быть использованы для изготовления малогабаритных диэлектрических антенн.

Керамические материалы на основе системы Zn-Ti-O были получены в ЛЭК ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению».

В системе Zn-Ti-O существуют три соединения: Zn_2TiO_4 (2:1), ZnTiO_3 (1:1), $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$ (2:3) [1-2]. Керамика на основе соединения Zn_2TiO_4 при комнатной температуре имеет $\epsilon \sim 27$, $\text{tg}\delta \sim 7 \cdot 10^{-2}$ при этом ТК ϵ положителен и равен $+458 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ [3]. Получить СВЧ-материалы на основе соединения Zn_2TiO_4 со значениями ТК ϵ близкими к нулю возможно на основе бинарной системы, при этом в качестве второго компонента должен использоваться оксид, обладающий отрицательными ТК ϵ .

Синтез бинарной системы $\text{Zn}_2\text{TiO}_4 - \text{TiO}_2$ производился с использованием высококачественных оксидов ZnO и TiO_2 , взятых в соотношении 1:1. Керамические образцы были получены по двухстадийной технологии. Синтез осуществлялся на воздухе методом твердофазных реакций при температурах $950 \dots 1050 \text{ } ^\circ\text{C}$ в течение 2...8 часов. Синтезированные порошки подвергались мокрому помолу в среде изопропилового спирта. После помола спрессованные в таблетки порошки диаметром 8 или 12 мм спекались при $(1000 \dots 1300) \text{ } ^\circ\text{C}$ в течение 2...8 часов. На стадии спекания с целью уменьшения $\text{tg}\delta$ и улучшения температурной стабильности СВЧ-материалов сверх стехиометрии в количестве 1...4 масс. % вводились легирующие добавки оксидов олова SnO, висмута Bi_2O_3 и сурьмы Sb_2O_3 .

Фазовый состав получаемых образцов после процессов синтеза и спекания контролировался с помощью рентгенофазового анализа. Параметры элементарной кристаллической ячейки для каждой фазы исследуемых керамик уточнялись методом Ритвелда. Микроанализ образцов был проведен с использованием энергодисперсионного SiLi-полупроводникового детектора фирмы «Röntec» (Германия). Наблюдение топографии поверхности и определение размеров зерен фаз исследуемых керамических материалов производилось с помощью растрового электронного микроскопа фирмы «Карл Цейсе».

Согласно фазовой диаграмме бинарной системы ZnO-TiO₂ [2] при соотношении исходных компонент 1:1 при температуре 700 °C образуется соеди-

нение $ZnTiO_3$, которое является нестабильным и при $945\text{ }^\circ\text{C}$ разлагается на $Zn_2TiO_4 + TiO_2$. Как показали рентгенофазовый и EDX (рис.1) анализы в этом случае образуется 75.4 масс. % соединения Zn_2TiO_4 и 24.6 масс. % TiO_2 . В EDX спектров для образцов системы $Zn_2TiO_4-TiO_2$ (рис.1) согласуются с результатами, представленными в [3]. Для получения на основе системы $Zn_2TiO_4-TiO_2$ термостабильных СВЧ-материалов с низкими значениями $tg\delta$ использовались легирующие добавки, которые должны были являться дефектами внедрения. В качестве таких микродобавок были выбраны оксиды висмута, олова и сурьмы, катионы которых имели радиусы по величине больше чем ионный радиус цинка (0.7148 \AA) и ионный радиус титана (0.6152 \AA). При этом катионы висмута Bi^{+3} и сурьмы Sb^{+3} имеют близкие по величине ионные радиусы ($r_{Bi^{+3}}=1.0551\text{ \AA}$) ($r_{Sb^{+3}}=1.0950\text{ \AA}$) и одинаковую валентность, а катионы олова отличаются от них как валентностью, так и величиной ионного радиуса. Результаты EDX анализа подтвердили предположение о том, что вводимые микродобавки в образцах расположены в межзеренном пространстве при этом присутствие микродобавок приводит к изменению соотношения фаз Zn_2TiO_4 и TiO_2 .

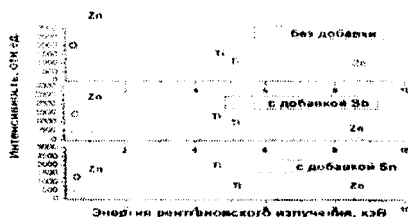


Рисунок 1 – Результаты рентгеноспектрального анализа: для образцов без микродобавок; образцов, полученных с добавкой Sb_2O_3 в количестве 1 масс.%; образцов, с микродобавкой SnO в количестве 1 масс. %.

При введении всех видов микродобавок получаемые образцы оставались двухфазными, если их количество не превышало 3 масс.%. Фаза Zn_2TiO_4 имела структуру тетрагональной шпинели с параметрами элементарной ячейки $a=5.9792$ и $c=8.4520$. Если количество микродобавок превышало 3 масс.%, образцы становились многофазными. Например, при введении оксида висмута в количестве 4 масс. % наряду с фазами Zn_2TiO_4 и TiO_2 образуется соединение $Bi_2Ti_2O_7$.

Таблица – Значения диэлектрических параметров в зависимости от температуры и времени спекания для легированных керамик $0.754Zn_2TiO_4 - 0.246TiO_2$.

Микродобавка	Темп-ра и время спекания	ϵ	$tg\delta$	Добавка	Темп-ра и время спекания	ϵ	$tg\delta$
Sn 1 %	1100-3ч	25.06	0.0001	Bi 1%	1000-2ч	18.04	0.0030
	1150-3ч	27.82	0.0006		1100-2ч	26.68	0.0001
	1200-3ч	26.53	0.0001		1200-3ч	28.08	0.0001
	1250-1ч	26.57	0.0009		1300-2ч	31.37	0.0070

Sn 2%	1100-3ч	26.02	0.0020	Bi 2%	1000-2ч	18.14	0.0016
	1100-4ч	27.39	0.0004		1100-24	25.45	0.0018
	1150-3ч	28.17	0.0007		1200-3ч	25.68	0.0018
	1200-2ч	32.43	0.0041		1300-24	29.18	0.0015
Sb 1%	1100-3ч	27.26	0.0014	Sb2%	1100-34	25.81	0.0004
	1150-3ч	31.47	0.0002		1150-34	25.42	0.0009
	1200-2ч	29.62	0.0005		1200-24	25.90	0.0001
	1250-3ч	27.30	0.0012		1250-24	27.71	0.0003

Результаты измерений диэлектрических свойств (ϵ и $\text{tg}\delta$) образцов, полученных на основе модифицированной системы $\text{Zn}_2\text{TiO}_4 - \text{TiO}_2$, в зависимости от условий спекания, величины и вида легирующих микродобавок представлены в таблице. Измерения проведены на частоте 1 МГц. Анализ данных, приведенные в таблице, показывает, что наиболее высокую добротность Q (низкое значение тангенса $Q=1/\text{tg}\delta$) имеют материалы, модифицированные висмутом и оловом в количестве 1 масс. %, сурьмой в количестве 2 масс. %, при этом диэлектрическая проницаемость изменяется от 25.9 до 28.9. Необходимо отметить, что все вводимые микродобавки снижают диэлектрические потери, тем самым, улучшая добротность керамик. Природа уменьшения диэлектрических потерь не ясна и требует дополнительных исследований.

С помощью растрового электронного микроскопа изучалась структура зерен керамик, обладающих наиболее высокими значениями добротности, и определялись размеры зерен фаз исследуемых образцов (рис.2а, 2б). Исследования показали, что наличие дефектов изменяет как размер, так и форму зерен. На микрофотографиях зерна темного цвета – это зерна фазы TiO_2 , а зерна светлого цвета – фазы Zn_2TiO_4 . Средний размер зерен фазы TiO_2 для керамики с микродобавкой сурьмы составляет порядка 3...5 мкм, зерна фазы Zn_2TiO_4 имеют размеры 5...10 мкм. Для керамики с микродобавкой олова средний размер зерен фазы TiO_2 составлял порядка 1...4 мкм, а зерна фазы Zn_2TiO_4 имеют размеры 8...12 мкм. При легировании оксидом висмута размер зерен фазы TiO_2 порядка 2...3 мкм, а зерен фазы Zn_2TiO_4 – 5...8 мкм.



Рисунок 2а – Микрофотография зернистой структуры керамики состава $0.754\text{Zn}_2\text{TiO}_4 - 0.246\text{TiO}_2$, допированной 2 масс. % Sb при увеличении 2000



Рисунок 2б – Микрофотография зернистой структуры керамики состава $0.754\text{Zn}_2\text{TiO}_4 - 0.246\text{TiO}_2$, легированной 1 масс % Sn при увеличении 2000

Таким образом, наличие ионов висмута и сурьмы приводит к сдерживанию роста зерен обеих фаз, в то время как ионы олова стимулируют рост зерен фазы Zn_2TiO_4 .

Различие в микроструктуре получаемых керамик приводит к тому, что керамики, легированные оксидами сурьмы и висмута, в интервале рабочих температур от 20 до 200 °С (рис. 3) обладают более термостабильными диэлектрическими параметрами по сравнению с керамиками, допированными оловом.

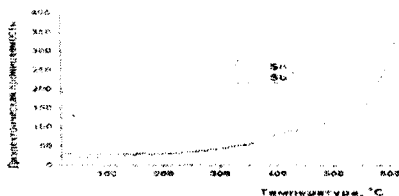


Рисунок 3 – Температурная зависимость ϵ для керамик состава $0.754Zn_2TiO_4-0.246TiO_2$, легированных SnO и Sb_2O_3

На рис.3 показаны результаты температурных измерений диэлектрических свойств для составов модифицированной системы с наиболее высокими показателями диэлектрических параметров. Измерения проведены на частоте 1 МГц. Из графиков, представленных на рис. 3, видно, что точка Кюри фазового перехода сегнето-электрик – параэлектрик находится выше 550 °С.

В результате проведенных исследований получены новые керамические материалы на основе системы $Zn_2TiO_4 - TiO_2$. Установлено, что, модифицируя керамику $Zn_2TiO_4 - TiO_2$, можно получить СВЧ -материалы с $\epsilon < 30$ и $\text{tg}\delta$ порядка 0.0001. Диэлектрические измерения керамических образцов, выполненные на частотах 1МГц в температурном интервале 0+600°С, показали, что полученные материалы обладают высокой температурной стабильностью диэлектрических параметров (температурный коэффициент диэлектрической проницаемости порядка $(4 - 16) \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$). Особенности диэлектрических свойств исследованных керамических материалов делают их чрезвычайно перспективными для использования в устройствах микроволновой техники, в том числе для изготовления малогабаритных керамических антенн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ki Hyun Yoon, Jung Cho, and Dong Heon Kang. Materials Research Bulletin, 1999, № 9, Vol. 34. – P. 1451 -1461.
2. Manika S.K., Pradhan S.K. Physica E, 2006, Vol.33. – P.69 -76.
3. Hdun-Chin Chen, Ming-Hang Weng, Jui-hong horng et.al. Journal of Electronic Materials, 2006, № 1, Vol. 34. P. 119-124.

КИНЕТИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРЫ ПРИ ГИДРАТАЦИОННОМ ТВЕРДЕНИИ АЛЮМИНИЕВОЙ ПУДРЫ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

При кристаллизации байерита из раствора происходит одновременно два основных процесса: рост кристаллитов и контактных перешейков между ними. Для аналитического описания этих процессов удобно их разделить, положив в основу разделения чисто геометрические признаки и представляя пористое тело в виде системы растущих сферических частиц байерита до их соприкосновения в точках при отсутствии перемещения в пространстве.

Цель работы – аналитически и экспериментально с помощью растрового электронного микроскопа марки LEO 1455VP фирмы «Карл Цейс» (ФРГ) изучить кинетику роста кристаллитов байерита и контактов между ними при гидратационном твердении алюминиевой пудры марки ПАП-2.

Рост каждого кристаллита, как и всей наноструктуры в целом контролируется диффузией иона алюмината через растущий слой. Кинетику роста массы m кристаллита байерита, полагая раствор идеальным, а кристаллит имеющим сферическую форму, можно выразить уравнением Фика [3]

$$\frac{dm}{dt} = DS \frac{\partial C}{\partial r}, \quad (1)$$

где D – коэффициент диффузии аквакомплексов алюминия в слое гидроксида алюминия, r – радиус кристаллита $Al(OH)_3$, S – площадь поверхности, через которую идет диффузионный массоперенос, равная

$$S = 4\pi r^2, \quad (2)$$

m – масса растущего кристаллита, составляющая

$$m = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho. \quad (3)$$

Подставив в уравнение (1) значения S и m из уравнений (2) и (3) соответственно и считая диффузию стационарной, получаем

$$r \frac{\partial r}{\partial t} = - \frac{3D(C_0 - C)}{\rho} \frac{\partial C}{\partial r} \quad (4)$$

где C – концентрация вещества в пересыщенном растворе; C_0 – равновесная концентрация вещества в насыщенном растворе у поверхности растущего кристаллита.

В уравнении (4) имеется неизвестная величина C_0 , которую не возможно определить экспериментально, но можно оценить, используя уравнение Гиббса при условии $\partial G = 0$:

$$\partial(nRT \ln C_0 / C + \sigma S) = 0, \quad (5)$$

где n – химическое количество вещества $Al(OH)_3$, равное $n = \frac{m}{M} = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho$; M – его молярная масса; ρ – истинная (пикнометрическая) плотность байерита; R – универсальная газовая постоянная, T – абсолютная температура; σ – поверхностная энергия на границе раздела раствор-кристаллит.

После преобразований получим:

$$C_0 \approx C(1 - \frac{2\sigma V_m}{RT\rho}), \quad (6)$$

где $V_m = M/\rho$ – молярный объем байерита.

Подставляя выражение (6) в уравнение (4), после интегрирования имеем

$$r^3 = \frac{6D\sigma V_m C_0}{RT\rho} t, \quad (7)$$

Для получения кинетической зависимости роста радиуса кристаллита введем в уравнение (7) значения констант: коэффициент диффузии ионов алюмината в пористом слое байерита $D = 10^{-11}$ м²/с [4]; концентрации насыщения алюминия в водном растворе $C = 0,027$ кг/м³ [5]; поверхностной энергии на границе двухгидратный гипс-вода $\sigma \approx 50 \times 10^{-3}$ Дж/м² [6]; молярного объема гидроксида алюминия $V_m = 23 \times 10^{-6}$ м³/моль; пикнометрической плотности байерита $\rho = 2,42 \times 10^3$ кг/м³ [7]; газовой постоянной $R = 8,31$ Дж/Кмоль; температуры в системе $T \approx 373$ К. На рис. 1.а приведена расчетная кинетическая зависимость радиуса кристаллита.

Статистическая обработка экспериментальных данных (СЭМ фото рис 3) показала (рис. 2,а), что средний диаметр кристаллитов колеблется в пределах 150-200 нм. Более крупные кристаллиты (более 300 нм) вероятно, являются агрегатами более мелких кристаллитов. Таким образом, на основании аналитических и экспериментальных исследований с достаточно высокой степенью вероятности можно предположить, что подавляющее число кристаллитов достигает размера 150 нм в первые десять минут процесса гидратационного твердения пудры, после чего кристаллиты входят в соприкосновение, и начинается рост контактных перешейков.

Поскольку пересыщение раствора выше над поверхностью твердой фазы с отрицательной кривизной, то рост кристаллитов прекращается в момент их соприкосновения и начинается формирование фазовых контактов. Термодинамическим стимулом формирования контактов является стремление системы к уменьшению площади межфазной границы раствор/сросток кристаллитов и осуществляется за счет переноса вещества в область с отрицательным радиусом кривизны. Кинетику формирования контакта массой m_k также можно выразить уравнением Фика:

$$\frac{\partial m_k}{\partial t} = DS_k \frac{\partial C}{\partial r}, \quad (8)$$

где изменение массы контакта – $\partial m_k = \rho \partial V_k$, площадь поверхности контакта

$$S_k = \frac{2\pi x^3}{r}, \text{ объем контакта} - V_k = \frac{\pi x^4}{2r}, \text{ радиус кривизны контакта} - r_k = \frac{x^2}{2r}, \quad [8].$$

а x и r – радиус контакта и радиус кристаллита, соответственно.

После преобразований

$$\frac{x^2 \partial x}{\partial t} = - \frac{2D(C_0 - C)r}{\rho} \quad (9)$$

В уравнении (9) неизвестно значение C_0 , которое можно найти из условия $\partial C = 0$:

$$\partial(nRT \ln C_0 / C + \sigma S_k) = 0. \quad (10)$$

Поставив (9) в (11), получим:

$$C_0 \approx C \left(1 - \frac{3\sigma V_m}{RTx} \right). \quad (11)$$

Тогда

$$x^4 = \frac{18D\sigma V_m C r}{RT\rho} t. \quad (12)$$

Вводя в уравнение (12) известные константы, рассчитаем кинетику роста контактов между кристаллитами. На рис. 1,б приведена расчетная кинетическая зависимость радиуса контактного перешейка. Статистическая обработка экспериментальных данных (СЭМ-фото рис.3) показала (рис. 2,б), что средний диаметр контактного перешейка колеблется в пределах 70-80 нм (сред-

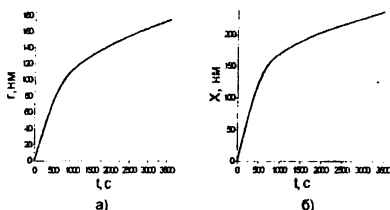


Рисунок 1 – Кинетика роста кристаллитов байерита (а) и контактных перешейков между ними (б)

ний радиус, соответственно, 35-40 нм). С достаточно высокой степенью вероятности можно предположить, что подавляющее число контактных перешейков между кристаллитами образуется в первые пять минут после соприкосно-

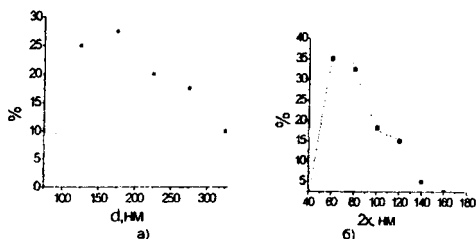


Рисунок 2 – Гистограмма распределения по размерам кристаллитов (а) и контактных перешейков (б)

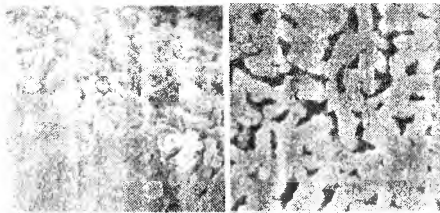


Рисунок 3 – Микроструктура системы нанокристаллитов байерита

вения последних. Относительный средний размер контактных перешейков составляет $\chi/\tau \approx 0,27-0,3$, что совпадает со значением χ/τ для начальной стадии спекания сферических порошков [8].

Таким образом рост кристаллитов байерита и межкристаллитных контактов подчиняется законам диффузионной кинетики и контролируется наиболее медленной стадией процесса твердения – массопереносом ионов алюмината сквозь пористый слой байерита.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Романенков, В.Е. Механизм гидратационного твердения порошковых сред / В.Е. Романенков // Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия: Матер. докл. 7-ой международной науч.-техн. конф, Минск 16-17 мая 12006 г. – Минск: Институт порошковой металлургии БГНПК ПМ, 2006 г., – с. 73-74.
2. Романенков, В.Е. Механизм начальной стадии твердения цемента/ В.Е. Романенков // Вестник фонда фундаментальных исследований. – 2007. – №1 – с. 62-68.
3. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы / Ю.Г. Фролов. – М.: Химия, 1988. – 464 с.
4. Ратько, А.И. Гидротермальный синтез пористой металлокерамики Al_2O_3/Al . 2. Механизм формирования пористого композита $Al(OH)_3/Al$ / А.И. Ратько [и др.] // Кинетика и катализ. – 2004, т.45. – № 1. – с. 162-168.
5. Bersillon J., Brown J.D.W., Fissinger F., Hem J.D. Studies of hydroxyaluminum complexes in aqueous solution // J. Res. U. S. Ged. Surv. – 1978, – №1, P. 325-337.
6. Адамсон. Физическая химия поверхностей / Адамсон. – М.: Мир, 1979.
7. Дзисько, В.А. Физико-химические основы синтеза окисных катализаторов / В.А. Дзисько, А.П. Карнаухов, Д.В. Тарасова. – Новосибирск: Наука, 1978. – 384 с.
8. Гегузин, Я.Е. Физика спекания / Я.Е. Гегузин. – М.: Наука, 1984. – 312 с.

Бакланенко Л.Н., Дубодел В.П.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ РАЗБАВИТЕЛЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

*УО «Мозырский государственный педагогический университет
им. Н.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь*

The urgency of the present research is caused by absence of without waste technologies of oil refining. Wastes of oil refining manufacture are one from polluter of environments (ground, reservoirs and air). Besides thus that share of components which could be taken and used repeatedly is irrevocably lost also. Questions of protection of an environment from pollution and rational use of potential raw material are interconnected.

Анализ отечественных и зарубежных публикаций показывает, что безотходная технология может развиваться в следующих основных направлениях: создание бессточных технических систем, разработка и внедрение систем переработки отходов производства и потребления, организация новых технологий получения традиционных видов продукции.

Результаты научно-исследовательской работы проведенной рядом институтов стран дружества, показали, что практически все виды отходов производства могут быть использованы в народном хозяйстве в качестве вторичного сырья для получения товаров технического и народного потребления.

Актуальность исследования заключается в отсутствии технологий переработки нефтешлама, полученного при дренировании, пропарке нефтепроводов, емкостей и резервуаров. Отходы нефтеперерабатывающего производства являются одним из загрязнителей окружающей среды (почвы, водоемов и воздуха). Кроме того, при этом безвозвратно теряется и та доля компонентов, которую можно было бы извлечь и использовать повторно. Вопросы защиты окружающей среды от загрязнений и рационального использования потенциального сырья взаимосвязаны.

В качестве прототипа для предлагаемой композиции была принята эмаль ПФ-14 тиксотропная наиболее близкая по технической сущности и достигаемому эффекту. Предлагаемая лакокрасочная композиция отличается от прототипа тем, что в качестве разбавителя используется нефтешлам, полученный при дренировании, пропарке нефтепроводов, емкостей и резервуаров, который сбрасывается в очистные сооружения при следующем соотношении компонентов масс в %:

- механические примеси (оксиды металлов) – 5-10%;
- вода – 15-20 %;
- улавливаемый нефтепродукт – остальное.

Композицию готовят следующим образом. Пентафталевый лабентонит, пигмент и наполнитель, тщательно перемешивается при температуре 20-40°С. Затем добавляют нефтешлам, одновременно перемешивая композицию.

Составы исследуемых лакокрасочных композиций приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Составы лакокрасочных композиций

Лакокрасочная композиция	Содержание ингредиентов масс, %				
	Пентафталевый лак	Бентонит	Наполнитель	Пигмент	Нефтешлам
1	48	4	15	3	30
2	53	4	15	3	25
3	63	5	10	2	20
4	68	5	10	2	15

Композиции 1-4 испытывали на условную вязкость и содержание нелетучих веществ, на продолжительность высыхания, цвет и внешний вид лакокрасочных композиций, на механические свойства (твердость, гибкость, прочность) лакокрасочных композиций, на адгезию и стойкость к окружающей среде. Внешний вид определяли визуально – рассмотрением и проходящем свете налитого в стеклянный цилиндр диаметром 25–30 мм и емкостью 100 мл лака или другого жидкого продукта при 20±5°С. Испытуемый образец должен быть прозрачным, однородным, без наличия мути, расслоений и посторонних механических примесей.

Вязкость лакокрасочной композиции определяли на вискозиметре ВЗ-1 с двумя сменными соплами диаметром 5,4 и 2,5 мм. Для определения продолжительности высыхания применялись стеклянные пластинки размером 90×120 мм или стальные и из черной жести размером 70×150 мм.

Цвет и внешний вид пигментированных лакокрасочных материалов и отличие от непигментированных определяют после их высыхания (отверждения в пленках, а не в жидком состоянии). Для определения внешнего вида использовали метод эталона. Цвет пигментированных лакокрасочных материалов определялся органолептическим методом.

Твердость покрытий измеряли количественно на маятниковом приборе М-3 при 20±1°С в условных единицах, соответствующих отношению времени затухания колебаний маятника, установленного на лакокрасочной пленке, ко времени затухания колебаний того же маятника, установленного на пластинке из фотостекла. Прочность на удар и изгиб определяют при помощи прибора У-1а. Адгезию определяли методом решетчатых надрезов.

Стойкость к окружающей среде определялась на следующие характеристики: водостойкость, маслостойкость, бензостойкость, химическая стойкость. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний

Лакокрасочная композиция	Содержание нелетучих веществ, %	Продолжительность высыхания, час	Цвет	Внешний вид	Твердость, усл. ед.	Прочность пленки при ударе, Н/см ²	Изгиб, мм
1	63	24	хаки	Ровная	0,3	540	0,8
2	63	23	коричневый	однородная	0,31	560	0,7
3	63	22	беж	глянцевая	0,32	565	0,55
4	63	20	молочный		0,36	570	0,5

Из таблицы 2 видно, что применение нефтешлама (до 30%) в качестве разбавителя в лакокрасочной композиции не ухудшает свойств исходного продукта. Поэтому означенные отходы могут быть рекомендованы к использованию в качестве разбавителя.

УДК 681.7:068

Веремейчик А.И., Сазонов М.И., Хвисевич В.М.

АРГОНОВЫЙ ПЛАЗМОТРОН ПОСТОЯННОГО ТОКА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

This article is devoted creation powerful plasmatron for various technological processes and carrying out of laboratory researches. Wide-ranging studies of the electric arc burning in a longitudinal argon stream in the metal cylindrical channel are with that end in view spent. The design procedure of generators of plasma streams – plasmatrons of direct current is developed by theory of simplarity. Hardenings of metals, sedimentation of wearproof coverings are created plasmatron for carrying out of scientific researches and realisation of technological processes. The description of one of developed plasmatron is resulted

Плазменные потоки используются в различных практических приложениях: для изучения движения тел при входе в плотные слои атмосферы Земли и других планет, для промышленного получения различных химических веществ, которые трудно либо вообще невозможно получить; при сварке, резке и упрочнении металлов, нанесении износостойких тонких пленок на детали машин, в металлургии, химической промышленности и многих других процессах [1 - 3]. Одним из промышленных способов получения плазмы является применение плазматронов постоянного тока, в которых горит электрическая дуга в потоке рабочего газа. С целью определения исходных данных для рас-

чета и разработки плазмотронов проведены исследования напряженности электрического поля дуги, горящей в потоке аргона.

Величины напряженности электрического поля E вдоль дуги определены методами изменения длины дуги и измерения потенциалов изолированных друг от друга секций разрядной камеры плазмотрона. Напряженность электрического поля дуги определялась по наклону кривой распределения потенциала вдоль оси z [4].

Установлено, что в исследованном диапазоне параметров, указанных в таблице 1, зависимость напряженности электрического поля от тока была линейно восходящей, а вдоль дуги величина E возрастает.

На рис. 1 изображена типичная зависимость напряженности электрического поля аргоновой дуги от тока I .

На основе теории подобия разработана методика расчета плазмотронов. Учитывая особенности горения дуги в аргоне, обобщенную зависимость напряженности электрического поля E от определяющих критериев будем искать в виде:

$$Ed = c \left(\frac{G}{d} \right)^p \cdot (pd)^q \cdot \left(c_0 + c_1 \frac{I}{d} \right) \cdot f \left(\frac{z}{d} \right) \quad (1)$$

Экспериментальные данные обобщаются следующей критериальной формулой:

$$Ed = 4,2 \cdot 10^{-2} \cdot \left(\frac{G}{d} \right)^{0,11} \left(135 + 10^{-2} \frac{I}{d} \right) \cdot \left(0,9 + 1,6 \cdot 10^{-4} \frac{z}{d} \right) \quad (2)$$

где G – расход аргона, d – диаметр разрядной камеры.

На основе разработанной методики с использованием критериальной формулы для E сконструирован и создан плазмотрон, который рекомендуется для проведения лабораторных занятий и промышленного использования [3]. Принципиальная схема плазмотрона, его электропитания и поджига приведена на рисунке 2.

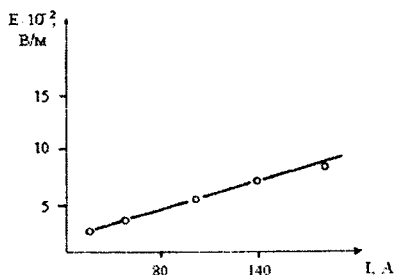


Рисунок 1 – Напряженность электрического поля дуги, горящей в потоке аргона при $d=1$ см, $G=4$ г/с

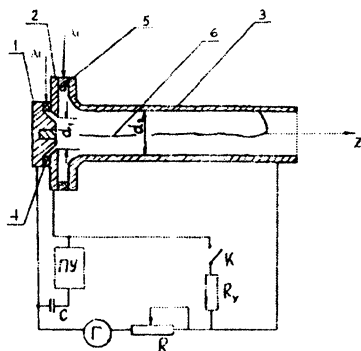


Рисунок 2 – Схема плазматрона и электропитания

1 – катод, 2 – поджигающий электрод, 3 – анод, 4 и 5 – изоляторы, 6 – дуга

Таблица 1 – Диапазон изменения параметров при исследовании дуги в аргоне

d, мм	10	20	30
a, мм	154	252	358
I, А	100-180	30-180	30-180
G, г/с	0,5-4	0,5-4	0,5-4

Основными элементами плазматрона являются катод 1, поджигающий электрод 2 и анод 3. Катод выполнен из вольфрамового стержня длиной 20 мм, запрессованного заплотнито в медную обойму с целью его охлаждения и повышения ресурса эксплуатации. Поджигающий электрод 2 выполнен из меди в виде секции-шайбы с внутренним диаметром $d_1=16$ мм. Медный анод 3 имеет диаметр $d=8$ мм, а его длина равна 140 мм. Катод, поджигающий электрод и анод интенсивно охлаждаются химически очищенной водой. Для расчета тепловых потоков от дуги в электроды определяли температуру воды на входе и выходе из плазматрона при помощи хромель-копелевых термопар с записью показаний прибором ЭМП-109 АИ.

Давление аргона перед расходомерами на входе плазматрона составляло (3...6)·10⁵ Па. Расход газа измерялся приборами типа РС-3М. В зазор между катодом и поджигающим электродом через 2 тангенциальных отверстия диаметром 1,2 мм, расположенных в кольце закрутки 4 с внутренним диаметром 50 мм, подавался аргон (расход 0,1 - 0,2 г/с). Во вторую камеру закрутки 5, расположенную между поджигающим электродом и анодом, аргон поступал через 4 тангенциальных отверстия диаметром 2,4 мм, расположенных в кольце закрутки с внутренним диаметром 64 мм. Суммарный расход аргона варьировался от 2 до 5 г/с.

Электропитание плазматрона осуществлялось от источника питания Г с номинальным током 200 А и напряжением 600 В. Так как его внешняя элек-

трическая характеристика является жесткой, а вольт-амперная характеристика дуги – падающая. В силовую цепь последовательно с дугой с целью обеспечения устойчивого ее горения включено ступенчато изменяющееся балластное сопротивление R.

Поджиг плазмотрона осуществлялся при помощи высоковольтного высокочастотного осциллятора ПУ с подачей напряжения на поджигающий электрод 2. Между поджигающим электродом и анодом через контактор 1 включено сопротивление $R_y=10...20$ Ом. Такая схема включения осциллятора в электрическую цепь питания плазмотрона позволяла исключить попадание ВЧ - напряжения в силовую цепь питания и обеспечивала тем самым надежную защиту силового выпрямителя от перенапряжения. Экспериментально определены вольт-амперные характеристики дуги в вихревом потоке газа при различных расходах аргона, которые приведены на рис. 3.

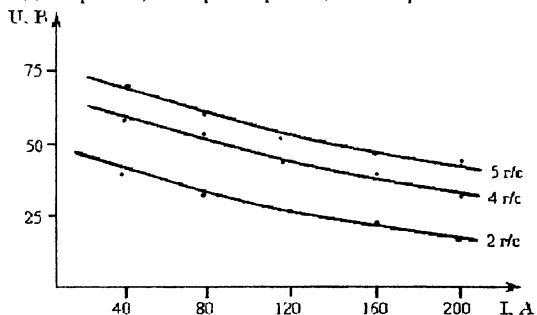


Рисунок 3 – Вольт-амперные характеристики плазмотрона при различных расходах рабочего газа – аргона; диаметр анода $d=10$ мм, длина анода $l=120$ мм

На рис. 4 приведен общий вид созданного на основе проведенных исследований опытного плазмотрона. Разработка новой конструкции плазмотрона была проведена с целью достижения высокого ресурса работы и согласования вольт-амперных характеристик дуги с серийно выпускаемыми специальными силовыми источниками электропитания плазмотронов, при помощи установки анода ступенчатой геометрии для регулирования длины дуги.

Проведены исследования энергетических характеристик плазмотрона. Одновременно с исследованием вольт-амперных характеристик дуги проводились измерения тепловых потоков в элементы плазмотрона: катод, анод и поджигающий электрод. Это позволило вычислить тепловой к.п.д. плазмотрона, энтальпию и среднемассовую температуру T газа в зависимости от величины тока дуги и длины анода при различных расходах аргона. Установлено, что тепловой к.п.д. равен $0,68...0,74$, а рассчитанная температура на выходе плазмотрона равна $T=3700...7200$ К. При использовании в качестве рабочего газа аргона тепловые потери в катод почти не зависят от диаметра вольфрамового стержня.

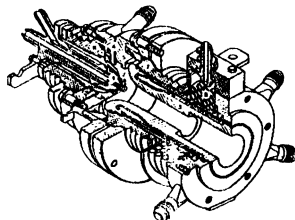


Рисунок 4 – Общий вид плазмотрона мощностью 110 кВт

Разработанный плазмотрон рекомендуется для различных технологических процессов и проведения лабораторных занятий

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков, М.Ф. Прикладная динамика термической плазмы / М.Ф. Жуков [и др.]. – Новосибирск: Наука СО АН, 1975.
2. Курочкин, Ю.В. Исследования плазмотронов с подачей рабочего тела через пористую межэлектродную вставку / Ю.В. Курочкин, А.В. Пустогаров // Экспериментальные исследования плазмотронов / под ред. М.Ф. Жукова. – Новосибирск, 1977.
3. Теоретические и технологические основы упрочнения и восстановления изделий машиностроения: сб. науч. трудов / М.И. Сазонов [и др.]. – Новополоцк, 2001. – С. 696–699.
4. Даутов, Г.Ю. Напряженность электрического поля в стабилизированной вихрем дуге / Г.Ю. Даутов // ПМТФ. – 1967. – № 4. – С. 127–131.

УДК 621.79

Вигерина Т.В.

АНАЛИЗ УСТАЛОСТНЫХ ИЗЛОМОВ ВАЛОВ, ВОССТАНОВЛЕННЫХ НАПЛАВКОЙ

*Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк,
Республика Беларусь.*

Введение. При восстановлении коленчатых валов, работающих в условиях циклического нагружения, широко используются различные способы наплавки, что приводит к снижению усталостной прочности на 40–45 %. В результате, доля отказов в послеремонтный период составляет около 35 %, по причине изломов и разрушения деталей [1].

В процессе наплавки, как в наплавленном металле, так и в околошовной зоне могут возникать дефекты, которые снижают эксплуатационные характеристики восстановленной детали. Наиболее распространены при наплавке трещины [2]. Циклическое нагружение в период эксплуатации вызывает

дальнейший рост трещин и приводит к полному разрушению детали. Значительное влияние на возникновение и развитие трещин, возникающих в процессе наплавки, оказывает микроструктура наплавленного покрытия и переходная зона, которые в свою очередь зависят от химического состава наносимого материала и режимов его наплавления.

Цель работы заключалась в исследовании влияния химического состава материала, наплавленного в среде диоксида углерода, на усталостную прочность восстановленных валов.

Материалы и методика исследований. Образцы изготавливались в соответствии с ГОСТ 25.502-79. В качестве материала для изготовления образцов использовали сталь 45, как наиболее часто используемую для изготовления валов.

Для нанесения покрытий использовали проволоки марок ПП-Нп-80Х20Р3Т, У7 и 08Х13, данные по химическому составу приведены в таблице.

Таблица - Химический состав наплавленной проволоки

Марка проволоки	Химический состав, %							
	C	Si	Mn	Cr	Cu	Ni	B	Fe
ПП-Нп-80Х20Р3Т	0,7-0,9	≤0,8	≤0,8	19-21	-	≤0,6	3-5	основа
У7	0,65-0,74	0,17-0,33	0,17-0,33	≤0,2	≤0,25	≤0,25		основа
08Х13	≤0,08	≤0,8	≤0,8	12-14	-	≤0,6		основа

Покрытия на образцы наносили с помощью электродуговой наплавки в среде диоксида углерода. После наплавки проводили шлифование вала на круглошлифовальном станке мод. 3А151 до шероховатости Ra 0,16...0,32 мкм. Усталостные испытания проводились на машине УКИ-10М. Разрушение образца приводило к остановке машины и счётчика, что позволяло определить количество циклов, предшествующих разрушению. Фрактографические исследования проводились на разрушившихся образцах с покрытиями визуально и на микроскопе МБС-7. Металлографические исследования покрытий проводили на шлифах, изготовленных в соответствии с ГОСТ 9.302-88. Использовали микроскопы Neophot-21, МВТ-71, а также оптические системы микротвердомера ПМТ-3. Микродюрметрический анализ структурных составляющих сплавов осуществляли по методике ГОСТ 9450-76 с помощью прибора ПМТ-3 при нагрузке 0,98 Н.

Обсуждение результатов исследования. Покрытия, полученные в результате наплавки, отличаются высокой твердостью и износостойкостью, но при этом они характеризуются повышенной хрупкостью и вследствие чего снижают усталостную прочность, так как сопротивление росту трещин у материала этих покрытий минимально. Основной металл в зоне термического влияния охрустчет, в связи с тем, что покрытие получали дуговым методом со значительными тепловложениями [3].

Полученные результаты исследований изломов образцов с покрытиями (рис. 1) показывают, что они имеют сходство с классическими усталостными изломами образцов без покрытия.



Рисунок 1 - Поверхность усталостного излома образца из Стали 45 с покрытием из порошковой проволоки ПП-Нп-80Х20Р3Т

Можно сделать предположение о сходстве и между механизмами их усталостного разрушения. Очаговая усталостная трещина возникает в пограничной зоне между покрытием и подложкой. Здесь напряжения от приложенной нагрузки достаточно велики, остаточные сжимающие напряжения, созданные при нанесении покрытия, равны нулю или меняют знак. Прочностные свойства переходной зоны ниже, чем у покрытия из-за дефектов подложки. Вероятно, строение, которое приобретает пограничная зона между покрытием и подложкой оказывает решающее влияние на процесс зарождения магистральной усталостной трещины.

Максимальные значения усталостной прочности получены при наплавке проволокой У7. В нашем случае, твердость наплавленного металла определяется содержанием углерода, чем выше содержание углерода, тем выше твердость. Проволока не содержит карбидообразующих легирующих элементов, поэтому при наплавке происходит более интенсивное выгорание углерода, а так же при перемешивании с основой (Сталь 45), что приводит к снижению твердости материала покрытия HRA 50...55, но при этом усталостная прочность образцов повышается.

На рисунке приведены микроструктуры покрытий полученных наплавкой различными марками проволоки, (рис. 2в) микроструктура покрытия проволокой У7 однородна с микроструктурой основы и переход от основного металла к наплавленному визуально определяется лишь по размеру зерен. Проволока не содержит легирующих элементов и коэффициент термического расширения материала покрытия и основы практически одинаков, что снижает вероятность появления трещин и благоприятно сказывается на усталостной прочности.

Минимальные значения предела усталостной прочности возникают при наплавке порошковой проволокой ПП-Нп-80Х20Р3Т и проволокой 08Х13. На

микроструктурах (рис. 2 а, б) наблюдается переходная зона порядка 50. 70 мкм, на границе раздела материала покрытия и основы происходит резкое изменение структуры, что отрицательно сказывается на усталостной прочности

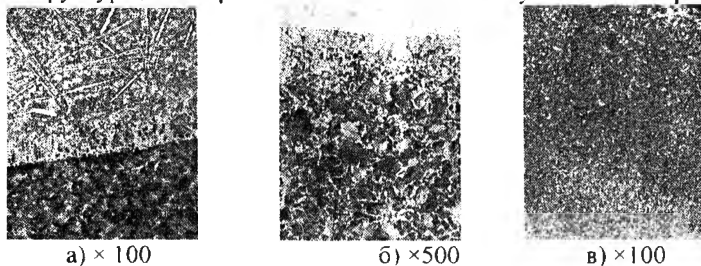


Рисунок 2 - Микроструктура материала вала, наплавленного проволокой
а) ПП-Нп-80Х20Р3Т; б) сталь 08Х13; в) сталь У7

Покрытие из порошковой проволоки ПП-Нп-80Х20Р3Т обладает максимальной твердостью HRA 106...110, за счет высокого содержания углерода, и дополнительного легирования бором. Низкая усталостная прочность является следствием образования в зоне сплавления с основой хрупких слоев. Партии распределительных валов, восстановленных наплавкой в среде углекислого газа в условиях Полоцкого завода «Проммашремонт» и находятся в эксплуатации. Случаев их отказа не было.

Вывод. Выявлена и обоснована важная роль в обеспечении усталостной прочности плавности перехода структуры покрытия и основы. Следовательно, для повышения усталостной прочности валов в технологический процесс их восстановления рекомендуется вводить элементы, способствующие снятию градиента резкого структурного перехода между основным материалом и материалом наплавляемого покрытия (корректировка режимов нанесения покрытия, термообработка; наклеп).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.П. Ремонт машин. Технология, оборудование, организация / Учебник.– 2-е изд. Перераб. и доп. – Новополоцк: УО «ПГУ», 2006. – 448 с.
2. Завистовский, В.Э. Механика разрушения и прочность материалов с покрытиями / В.Э. Завистовский. – Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 1999. – 144 с.
3. Лившиц, Л.С. Металловедение для сварщиков (сварка сталей) / Л.С. Лившиц. – М.: Машиностроение, 1979. – 179 с.

Данильчик С.С., Молочко В.И.

ЗАВИСИМОСТЬ СТРУКТУРЫ ЦИКЛА КОЛЕБАНИЙ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ВИБРАЦИОННОМ ТОЧЕНИИ ОТ СПОСОБА ЗАДАНИЯ АМПЛИТУДЫ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В качестве задатчика дополнительного колебательного движения режущего инструмента при вибрационном кинематическом резании используется кулачок. Его профилем определяется закон внутрицикловых движений инструмента относительно заготовки и амплитуда колебательных движений. Известно, что амплитуда колебаний инструмента A не должна быть меньше половины величины подачи на оборот S_0 . Теоретически принято, что

$$A = \frac{S_0}{2}, \text{ мм.}$$

Вибрационное точение может осуществляться с симметричным (рис.1, а) и асимметричным (рис.1, б) циклами колебаний режущего инструмента. Заготовка на рис.1 представлена в развернутом виде с длиной окружности πd . При симметричном цикле отношение

$$\frac{a}{b} = 1,$$

где a и b – части оборота заготовки, приходящиеся на врезание инструмента в заготовку и его отвод при колебательном движении. В противном случае вибрационное точение считается асимметричным. Асимметричное точение применяют для уменьшения максимального расстояния между траекториями движения инструмента на соседних витках Δ [1].

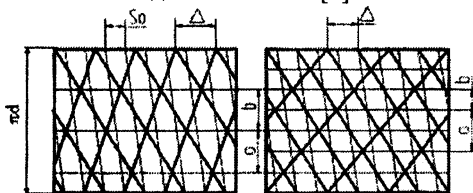


Рисунок 1 – Схемы вибрационного точения

При уменьшении величины подачи S_0 амплитуду колебаний инструмента также необходимо уменьшать, т.к. достаточным условием дробления стружки является наличие точек контакта траекторий движения инструмента на соседних витках. Изменение амплитуды колебаний режущего инструмента установкой кулачка соответствующего профиля является нерациональным. Поэтому используют упор, регулировкой которого ограничивают величину пе-

ремещения инструмента при его дополнительном колебательном движении. При движении до упора колебание инструмента на время прекращается.

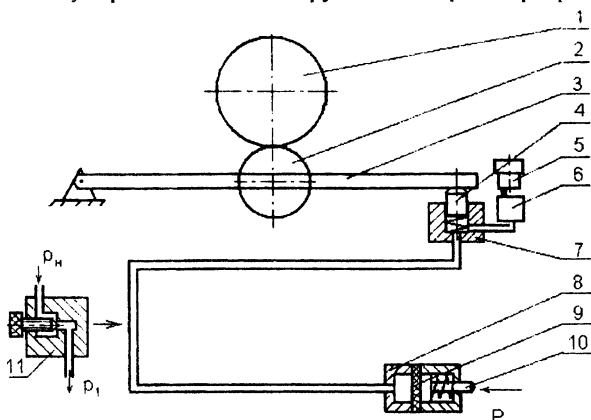


Рисунок 2 – Принципиальная схема виброустройства

В устройстве для вибрационного точения (рис.2) ведущее звено 1 (шпиндель станка) сообщает вращение кулачку 2, который через рычаг 3 обеспечивает возвратно-поступательное движение плунжеру 4 плунжерного насоса 7. Движение плунжера соответствует профилю кулачка. Масло под давлением подается на диафрагму 9 исполнительного механизма 8 и перемещает толкатель 10, который, в свою очередь, сообщает колебательное движение резцодержателю с инструментом. При ограничении величины перемещения инструмента упором ограничивается ход толкателя 10, и излишки масла через предохранительный клапан 6 поступают в бачок 5. В конце обратного хода это масло вновь поступает в плунжерный насос 7. В результате траектории внутрицикловых колебаний амплитудой A будет иметь вид, представленный на рис.3. При наложении их на постоянную подачу S_0 получается схема вибрационного точения.

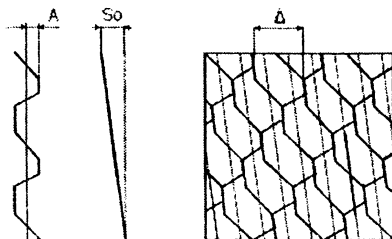


Рисунок 3 – Схема вибрационного точения при установке амплитуды упором

Из рисунка видно, что при движении инструмента до упора в его траектории возникают участки перемещения с рабочей подачей S_0 в конце прямого и обратного ходов. В этом случае форма элементов траектории движения режущего инструмента Δ равно $2S_0$, как и при симметричном резании (рис.1). Кроме того, скорость дополнительных колебательных движений при уменьшении подачи будет увеличиваться, т.к. силы резания снижаются и уменьшается давление в исполнительном механизме 8. Такое вибрационное резание сопровождается высокой шероховатостью обработанной поверхности. Смысл использования асимметричного вибрационного резания теряется.

Выходом из этого положения является введение в гидросистему виброустройства дросселя 11 (рис.2), которым изменяется расход масла, поступающего на исполнительный механизм 8. Расход Q (л/мин) для масел, применяемых в станочных приводах определяется по формуле

$$Q = 1,9 f \sqrt{\Delta p},$$

где f – площадь проходного сечения дросселирующей щели (мм^2), Δp – перепад давления на дросселирующей щели (МПа) [2].

Следовательно, площадь проходного сечения дросселирующей щели

$$f = \frac{Q}{1,9 \sqrt{\Delta p}}$$

В рассматриваемом гидроприводе

$$\Delta p = p_n - p_1,$$

где p_n – давление масла, на которое настроен предохранительный клапан 6, p_1 – давление в камере исполнительного механизма 8.

$$p_1 = \frac{P}{F},$$

где P – нагрузка на толкателе 10, F – площадь диафрагмы 9.

Сила P не является постоянной величиной, так как она зависит от силы резания, которая изменяется в течение цикла. Таким образом, перепад давления на дросселирующей щели также будет непостоянным. Следовательно, при неизменной площади проходного сечения дросселирующей щели расход жидкости будет меняться в течение цикла колебания инструмента. При неизменной структуре внутрицикловых колебаний и продолжительности цикла величина перемещения толкателя определяется объемом масла, проходящего через дроссель за цикл движения инструмента. С его уменьшением уменьшается и скорость движения толкателя. Дроссель настраивают таким образом, чтобы установить определенную скорость движения толкателя и убрать из цикла колебательных движений периоды простоя инструмента (рис.4). В результате чего получается с определенной долей приближения необходимая траектория движения резца и уменьшается максимальное расстояние между траекториями на соседних витках.

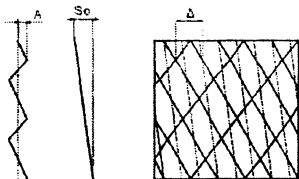


Рисунок 4 – Схема вибрационного точения при дроссельном регулировании амплитуды

ЛИТЕРАТУРА

1. Молочко, В.И. О влиянии структуры цикла вибрационного резания на шероховатость обработанной поверхности / В.И. Молочко // Вести НАН Беларуси. Сер. физ.-техн. наук. – 2004. – № 1. – С. 45–52.
2. Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: справочник / В.К. Свешников, А.А. Усов. – М.: Машиностроение, 1982. – 464 с.

УДК 621.382.002

Дешковская А.А.¹, Нагибаров А.В.¹,
Лыньков Л.М.¹, Глыбин В.П.³, Фам М.Т.⁴

ФОРМИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУРНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА СТЕКЛАХ И МЕТАЛЛАХ

1 – *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,*

2 – *ЧУП «Пара ла Оро»*

3 – *БТУ, г. Минск, Республика Беларусь;*

Научно-исследовательский центр,

г. Роззендорф, Федеративная Республика Германия

Transparent heat-resistant coatings of 10...30 nm thickness described by $(ZrO_2)_x(Y_2O_3)_y$ composition are formed on the surface of metals and glasses by thermolysis technique.

Produced coatings possess high adhesive strength, high corrosive and abrasive resistance. Nanocrystalline formations are revealed on samples surface, with quantity of these formations depending on basic solution concentration, formed layers number and thermal treatment mode.

Ion-beam modification of obtained coatings under mixing mode enables said properties enhancing owing to zirconium oxiboride formation at substrate-coating interface as a result of ion-beam synthesis.

В процессе эксплуатации любой материал неизбежно подвергается различным воздействиям (атмосферным, механическим, тепловым и т.д.). Поэтому проблема создания качественных защитных покрытий всегда актуальна.

Целью настоящей работы является формирование на поверхности металлов и стекол прозрачных тонких защитных покрытий с высокой термостойкостью, коррозионной стойкостью и износостойкостью.

В качестве исходного материала для покрытия выбраны цирконийсодержащие соединения, поскольку применительно к поставленной задаче они обладают уникальным сочетанием ценных свойств, а именно: высокой химической стойкостью в широком интервале температур, высокой прочностью, твердостью, термо- и износостойкостью. При формировании на поверхности стекол и металлов защитных покрытий нами использовались метод термолиза и метод ионно-лучевой модификации поверхности.

Объектом исследования были подложки из различных по составу стекол и стали, изготовленные в виде плоскопараллельных пластинок 10×10 мм² толщиной 1...2 мм. Перед нанесением покрытий образцы подвергались ультразвуковой очистке и промывке спиртом.

Раствор для нанесения покрытий содержал смесь различных веществ, полученных при синтезе органического производного циркония с добавкой концентрированного раствора $Y(NO_3)_3$. [1,2].

Формирование покрытия включало 3 этапа [2,3]:

1. Нанесение на поверхность образцов пленкообразующего раствора реакционной смеси.

2. Термообработка: 1) сушка при 100...2000С; 2) отжиг при 500...7000С.

3. Ионно-лучевая обработка.

Раствор реакционной смеси наносился на поверхность металлических образцов кисточкой, а на поверхность стеклянных образцов путем окунания их в раствор с последующим центрифугированием.

В процессе термообработки полностью удалялись растворитель и органические продукты, а на поверхности образца оставалась прозрачная плоская однородная пленка диоксида циркония (≈ 10 нм) обладающая высокой адгезионной прочностью к подложке.

Для усиления прочностных и адгезионных свойств сформированного покрытия использовался третий этап – ионно-лучевая обработка в режиме миксинга (ионное перемешивание). В качестве бомбардирующих ионов были выбраны ионы бора (флюэнс $\Phi = 10^{15} \dots 10^{18}$ ион/см², плотность тока менее 2 мкА/см²). Энергия бомбардирующих ионов выбиралась в зависимости от толщины сформированного покрытия таким образом, чтобы реализовать имплантацию атомов отдачи (Zr и O) в подложку и обеспечить интенсивное атомное перемешивание в приконтактном слое (покрытие-подложка) [3].

Многократное повторение указанных этапов приводило к постепенному наращиванию на подложке многослойного покрытия. Исследование износостойкости образцов проводилось двумя методами. В случае стеклянных под-

ложек использовался метод газоабразивного износа, при котором образцы подвергались воздействию частиц абразивного материала определенной массы со скоростью 100 м/с в газовой среде [2]. Степень газоабразивного износа оценивалась путем сравнения оптических параметров (коэффициентов направленного пропускания излучения с $\lambda=0,633\text{ мкм}$) для образцов с покрытием и без него. Для стальных подложек использовался метод «игла на диске». Степень абразивного износа оценивалась по количеству материала, ушедшего в стружку, а также по параметрам канавки, остающейся на поверхности образца после воздействия абразива (глубина, длина, ширина) [4]. Роль абразивной иглы выполнял сменный шарик из карбида вольфрама ($\varnothing=3\text{ мм}$), совершающий возвратно-поступательное движение по поверхности образца со скоростью 0,02 м/с. Определялся также коэффициент трения в зависимости от числа циклов.

Исследования коррозионных свойств покрытия проводились методом потенциодинамической поляризации. В качестве электролита использовался 0,5 М раствор H_2SO_4 . Скорость изменения потенциала 10 м В/с. Площадь исследуемой области образца 0,07068 см^2 .

Для объяснения наблюдаемых фактов и закономерностей использовался метод ИК спектроскопии отражения и атомная силовая микроскопия (AFM).

Исследование образцов стекол с покрытием из диоксида циркония показало, что даже при малой толщине покрытия (80 нм) износостойкость образцов возрастала почти в 4 раза.

На рис. 1 в качестве примера приведены данные по газоабразивному износу кальцийалюминатного стекла с традиционным покрытием из SiO_2 (используемым в промышленности в качестве защитного для таких стекол) и покрытием из диоксида циркония. Как видно из рисунка, пропускание стекла с традиционным покрытием резко снижается с увеличением массы абразивных частиц (кривая 3) вследствие абразивного износа поверхности. В то же время видно (кривая 2), что покрытие из диоксида циркония защищает стекло от разрушений, а дополнительная ионно-лучевая обработка (миксинг бором) усиливает эффект повышения износостойкости почти в 4 раза (кривая 1).

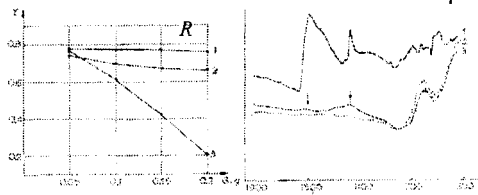


Рисунок 1

волновое число ν , см^{-1}
Рисунок 2

Замечено, что для тех же стекол сформированное таким образом покрытие увеличивает термостойкость на 800С.

Для объяснения наблюдаемых фактов нами использовался структурно-чувствительный метод – ИК спектроскопия отражения. Анализ ИК спектров

отражения исследуемых образцов позволил выявить наличие диоксиборида циркония в приграничном слое покрытия-подложка в результате твердофазного ионного синтеза, стимулированного ионной бомбардировкой. На рис. 2 приведены ИК спектры отражения исследуемых образцов и образца диоксиборида циркония (кривая 1), полученного термическим синтезом [2]. Как видно из рисунка, при внедрении бора в образец с покрытием из ZrO_2 в его спектре появляются новые полосы (кривая 3), характерные для чистого соединения диоксиборида циркония. Исследования образцов стали (1.4301) с защитным покрытием из диоксида циркония показали значительный рост их износостойкости по сравнению с образцами стали без покрытия.

В табл. 1 в качестве примера приведены экспериментальные данные по износостойкости одного из образцов с покрытием и без него. При данном числе циклов (40 000 и 80 000) абразивный износ у исследуемого образца в отличие от исходного отсутствует. Коэффициент трения у этого образца в 2 раза ниже, чем у исходного (без покрытия).

Таблица 1 – Параметры абразивного износа образцов стали 1.4301 до и после формирования защитного покрытия

Число циклов	Параметры канавки	Исходный образец	Образец с покрытием
40000	Объемные потери, мкм ³	0,68	-
	Глубина, мкм	0,57	-
	Ширина, мкм	122	-
	Длина, мкм	1693	1854
	Площадь, мкм ²	40	-
80000	Объемные потери, мкм ³	1,02	-
	Глубина, мкм	0,72	-
	Ширина, мкм	153	-
	Длина, мкм	1846	1822
	Площадь, мкм ²	55	-

Изучение коррозионной стойкости образцов с защитным покрытием показало, что несмотря на его малую толщину (300 Å) коррозионная стойкость значительно выше, чем без защитного покрытия. Плотность коррозионного тока для защищенного образца составила $5,68 \cdot 10^{-9}$ А/см², в то время, как для образца без покрытия – $1,33 \cdot 10^{-2}$ А/см².

Структурные исследования, проведенные с помощью атомного силового микроскопа AFM, позволили выявить наличие нанокристаллических образований на поверхности. Средняя величина кристаллов составляла $950 \times 625 \times 163$ нм³ [4]. Количество кристаллов на поверхности зависит от режима термообработки образцов, числа сформированных слоев и концентрации раствора. На поверхности стекол и металлов методом термолитиза сформированы прозрачные термостойкие покрытия толщиной 10...30 нм, состав которых отвечает общей формуле $(ZrO_2) \cdot (Y_2O_3)$.

Сформированные покрытия обладают высокой адгезионной прочностью, высокой коррозионной и абразивной стойкостью. Причиной этого является на-

личие на поверхности образцов нанокристаллических образований. число которых зависит от концентрации исходного раствора и режима термообработки. Ионно-лучевая модификация полученных покрытий в режиме миксини улучшает указанные выше свойства за счет образования диоксиборида циркония в результате ионно-лучевого синтеза на границе подложка-покрытие. Исследования износостойкости и коррозионной стойкости образцов, а также морфологии поверхности с помощью АФМ проводились в Институте ионно-лучевой физики и материаловедения в г. Розендорфе (Германия).

В заключение авторы благодарят руководство этого института за предоставленную возможность проведения экспериментов, а также сотрудников института А. Шнайдер, Р. Хюллер за техническую помощь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л.М. Лыньков, В.В. Соловьев, Л.И. Шишакова, С.Л. Прищепа, ДАН БССР, т. XXXVII, № 3, 1993, с. 45-47.
2. A. Deshkovskaya, V. Yanishevski, S. Gritsai, L. Linkov, I. Skornyakov *Nucl Instr. and Meth in Phys. Res. B* 80/81 (1993), 1230-1232.
3. А. Дешковская, Л. Нагибаров, В.П. Глыбин «Способ формирования защитного покрытия». Патент на изобретение РБ Госрегистр № 5135 от 2003.01.21.
4. Доклады БГУИР, электроника, материалы, технологии, информатика / А Дешковская, Л. Лыньков, А. Нагибаров, М. Фам, Э. Рихтер, т. 1 №2, 2003, стр 73-80.

УДК 677.017

Дмитриев А.П., Царёва А.А., Буркина О.А

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НОВЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск, Республика Беларусь

The research shows the analysis of molding properties of new textile materials manufactured in the Republic of Belarus. The materials which were tested by the authors of the research are generally used for sewing industry. On the grounds of the results of the experiments and requirements to the textiles their potential for using as parts of footwear uppers was analyzed. The recommendations on their usage in footwear industry are submitted

Текстильные материалы широко применяют для изготовления обуви различного назначения. Среди этих материалов важнейшее значение имеют тка

ни, которые по использованию в обувном производстве занимают второе место после кожи. Ткани для обуви разрабатывают специально или подбирают из ассортимента материалов для одежды.

В зависимости от способа производства и назначения обуви к тканям предъявляются определенные требования, устанавливающие комплекс свойств, которым они должны соответствовать для обеспечения нормального выполнения технологических операций и хороших эксплуатационных свойств обуви.

Упругопластические свойства материалов, т.е. способность получения пространственной формы и ее последующего сохранения, оказывают значительное влияние на качественное выполнение процесса формования заготовок верха обуви. Для всех способов формования необходимо, чтобы материал обладал способностью формоваться без разрушения в таких размерах, как это требуется для достижения соответствующей формы. При этом деформация должна носить как упругий (для сохранения формы), так и пластический (для придания формы) характер. Сочетание упругой и остаточной деформаций характеризуется величиной относительного удлинения (формула 1). Наиболее приемлемым для формования считается соотношение [1]: $E_{ост}=40\%$, $E_{упр}=60\%$.

$$E_{обш} = E_{ост} + E_{упр} \quad (1)$$

где $E_{ост}$ – относительное удлинение при остаточной деформации;
 $E_{упр}$ – относительное удлинение при упругой деформации.

При растяжении материала усилием, приложенным к его концам, одновременно происходит продольная деформация растяжения и поперечного сжатия. Отношение относительных деформаций в поперечном и продольном направлениях выражается безразмерной величиной - коэффициентом поперечного сокращения μ .

$$\mu = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon} \quad (2)$$

где ε_1 – относительное поперечное сокращения образца. %;

ε – относительное продольное удлинение образца, %

Коэффициент поперечного сокращения μ оценивает формовочные свойства материалов. Чем ближе μ к 1, тем они лучше. Коэффициент поперечного сокращения μ зависит от структуры материала и направления раскроя. Наиболее оптимальными формовочными свойствами обладают ткани, коэффициент поперечного сокращения μ которых равен от 0,7 до 1,3 [2].

В работе были исследованы упругопластические свойства новых текстильных материалов, большинство из которых изготавливаются на предприятиях Республики Беларусь. Данные исследования позволяют сделать выводы об их пригодность для применения в отечественной обувной промышленности.

Экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Упругопластические свойства тканей

Наименование, артикул материала	Коэффициент поперечного сокращения μ		Продольное остаточное удлинение, %		Поперечное остаточное удлинение, %		Продольное упругое удлинение, %		Поперечное упругое удлинение, %	
	μ_o	μ_y	О	У	О	У	О	У	О	У
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Материал прокладочный для швейных изделий, арт. 11080	0,58	0,17	6	5	0	0	9	4	9	2
2 Ткань для кожга-лант. промышленн., арт. 05С8КВн+ПиА	0,42	0,40	9	14	0	1	12	13	9	10
3 Ткань для перопуховых изделий, арт. 00С9	0,89	0,44	3	17	0	5	4	10	6	7
4 Ткань для спецодежды, арт. 3С24-КВгл+кмфон	0,35	0,48	13	6	0	1	9	6	8	5
5 Ткань для спецодежды, арт. 4С5-КВгл+ВОсн	0,43	0,96	10	3	3	2	11	4	7	6
6 Ткань плащевая «ГРЕТА», арт. 4С5-КВгл+кмф	0,43	0,75	7	6	2	1	12	5	6	8
7 Ткань для спецодежды «ГРЕТА-эконом», арт. 04С15	0,58	0,60	9	4	1	1	9	6	9	5
8 Ткань для живописи, арт. 2С8-ШР	1,13	1,67	9	2	7	1	4	1	7	3
9 Двунитка ПВХ с точечным покрытием, арт. 3290	0,42	0,19	9	3	0	0	14	4	9	1
10 Ткань бортовая ГОСТ 5665-77, арт. 4С91-ШР	1,08	0,53	6	7	2	3	3	2	8	2

Продолжение таблицы 1										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11 Ткань мебельная, арт. 04С11	0,45	0,18	6	4	1	0	8	7	5	2
12 Ткань мебельная, арт. 6С35-ШР	0,47	2,32	5	1	1	2	1	2	6	5
13 Парусина, арт. 11255 ОП	0,45	0,60	8	3	2	1	л	1	4	2
14 Ткань мебельная, арт. 05С172-ШР	0,45	2,50	5	0	2	3	11	1	6	1
15 Драп «ФЕЛИКС-1», арт. 01 с 17	0,36	0,34	3	4	2	2	19	23	6	8
16 Парусина, арт. 11252 СКПВ 01с17	0,30	0,96	9	2	2	1	3	1	4	2

Диаграммы коэффициентов поперечного сокращения и для тканей по основе и утку (μ_0 , μ_y) представлены на рисунках 1, 2.

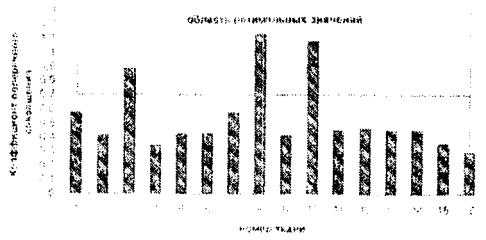


Рисунок 1 – Диаграмма коэффициентов поперечного сокращения для тканей по основе (μ_0)

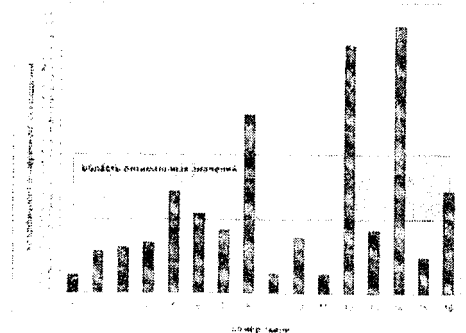


Рисунок 2 – Диаграмма коэффициентов поперечного сокращения для тканей по основе (μ_y)

Анализ упругопластических свойств тканей (таблица 1, рисунки 1,2) в соответствии с требованиями: $E_{ост}=40\%$, $E_{упр}=60\%$, и от 0,7 до 1,3 показывают что большинство исследованных материалов не полностью удовлетворяют установленным требованиям.

Оптимальными формовочными свойствами обладают следующие ткани

- ткань для перепуховых изделий ($\mu_0=0,89$; $E_{ост}=40\%$, $E_{упр}=60\%$), раскрой необходимо производить по основе или по диагонали;
- ткань для спецодежды, арт. 4С5-КВгл+ВОсн ($\mu_0=0,96$; $E_{ост}=40\%$, $E_{упр}=60\%$), раскрой необходимо производить по диагонали;
- ткань плащевая «ГРЕТА» ($\mu_0=0,75$; $E_{ост}=40\%$, $E_{упр}=60\%$), раскрой необходимо производить по диагонали;
- ткань для живописи ($\mu_0=1,13$; соотношение $E_{ост}$ и $E_{упр}$ не соблюдается), раскрой необходимо производить по основе;
- ткань бортовая, арт. 4С91-ШР ($\mu_0=1,08$; соотношение $E_{ост}$ и $E_{упр}$ не соблюдается), раскрой необходимо производить по основе;
- ткань парусина, арт. 11252 ($\mu_0=0,96$; $E_{ост}=40\%$, $E_{упр}=60\%$), раскрой необходимо производить по утку.

Некоторые ткани могут быть использованы для изготовления деталей верха обуви, т.к. обладают удовлетворительным соотношением между остяточными и упругими деформациями, а также хорошими прочностными свойствами. К таким тканям можно отнести:

- ткань для кожгалантерейной промышленности, ткань «ГРЕТА эконом», ткань двунитка ПВХ с точечным покрытием, ткань мебельная арт. 04С11 – раскрой необходимо производить по основе или по диагонали;
- ткань мебельная арт. 6С35-ШР, ткань мебельная арт. 05С172-ШР – раскрой необходимо производить по утку или по диагонали.

Остальные ткани по своим характеристикам не рекомендуются для изготовления деталей верха обуви.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смелков, В.К. Материаловедение / В.К. Смелков. – Витебск: УО «ВГТУ», 2005. – 300 с.
2. Смелков, В.К. Ассортимент текстильных материалов для изделий из кожи: Учеб. пособие / В.К. Смелков. – Витебск: УО «ВГТУ», 2002. – 101 с.
3. Жихарев, А.П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности: учебное пособие для студентов вузов / А.П. Жихарев, Б.Я. Краснов, Д.Г. Петропавловский; под ред. А.П. Жихарева. – М: Акидемия, 2004. – 464 с.

Ермалицкая К.Ф., Воропай Е.С., Ермалицкий Ф.А.

ПОСЛОЙНЫЙ АНАЛИЗ ЛАТУННОГО ПОКРЫТИЯ ЛАТУНИРОВАННОЙ ПРОВОЛОКИ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ИСКРОВОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

New method for layerwise spectral analysis of brass coating of steel wire is suggested. In this work double laser pulses are used to excite spectra of atoms brass termodiffusional coating. Using spectrometer LSS-1 with a presented methodic one could perform layerwise analysis of thin metal coating with thickness of every layer approximately 0,015 mkm. Provided method reduce mistake of quantitative analysis of thin metallic termodiffusional coating. The technique can be used rather in scientific and industry laboratories.

Латунированная проволока (производства Белорусского металлургического завода) используется для армирования рукавов высокого давления, шин и т.д. Технологический процесс изготовления данного изделия включает в себя лабораторные испытания, в результате которых в ряде случаев обнаруживается, что технические характеристики покрытия латунированной проволоки отличаются от требуемых. Для выявления причин этого отличия необходимо разработать методику послойного анализа латунного покрытия для определения состава и структуры каждого слоя.

Для разработки методики исследования структуры и послойного анализа латунного покрытия на латунированной проволоке использовался многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1, который имеет ряд преимуществ по сравнению со стандартными спектрометрами, применяемыми для атомно-эмиссионного анализа. Главным отличием LSS-1 является использование в качестве источника возбуждения спектров атомов сдвоенных лазерных импульсов с возможностью регулировки плотности мощности импульса и временного интервала между сдвоенными лазерными импульсами [1].

Параметры многоканального атомно-эмиссионного спектрометра LSS-1:

В качестве источника возбуждения плазмы используется двухимпульсный неодимовый лазер, который может работать с частотой повторения импульсов до $f=10$ Гц на длине волны $\lambda=1064$ нм.

Длительность импульсов $\tau \approx 15$ нс.

1. Временной сдвиг между сдвоенными импульсами может изменяться с шагом от 0 до 100 мкс $\Delta t=1$ мкс.

2. Энергия накачки E_n лазера может изменяться в пределах от 8 до 16 Дж, энергия импульса $E_{имп}$ от 10 до 100 мДж - коэффициент использования энергии излучения $\sim 0,6$ (таблица 1).

3. Лазерное излучение фокусируется на образец с помощью ахроматического конденсора с фокусным расстоянием $F=100$ мм.

4. Минимальный размер пятна фокусировки составляет $d=50$ мкм.

Таблица 1 – Зависимость энергии импульсов излучения от энергии накачки и времени задержки между двоянными лазерными импульсами

Время задержки, мкс	Энергия накачки, Дж						
	10	11	12	13	14	15	16
	Средняя энергия импульса, мДж						
100	17	28,5	39,5	50	60,5	71,5	84
110	22	32,5	44,5	57,5	69	80,5	93
120	26,5	38	51	64	75	86	97,5
130	30	42	54,5	66,5	78,5	89	100
140	32	44	56,5	68	79,5	90	102
150	34	45,5	59	71	81,5	92	107
160	34,5	46,5	57,5	68	78	88,5	99

Запуск системы регистрации спектра осуществлялся синхронно с приходом второго импульса.

Преимущества использования для послойного латунного покрытия, контролируемого посредством спектрометра LSS-1 в совокупности с комплексом разработанных методик:

1. отсутствие необходимости в предварительной механической и химической обработке поверхности образца перед анализом;
2. оперативность количественного экспресс-анализа образца (продолжительность не более 5 минут);
3. возможность регулирования числа и толщины слоев латунного покрытия при проведении послойного анализа;
4. минимальный размер повреждения поверхности исследуемого образца (диаметр кратера ~ 150 мкм) [2].

На рис. 1 представлен общий вид проволоки после воздействия на ее поверхность серий из 50 импульсов при различных значениях расфокусировки лазерного луча Δf , энергии накачки лазера E_n и временного интервала между двоянными лазерными импульсами Δt .

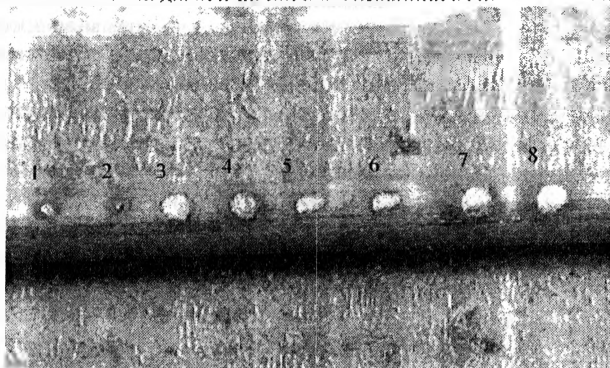
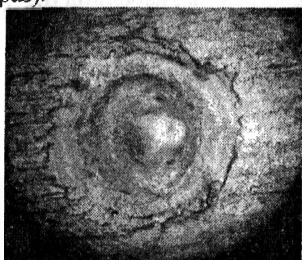


Рисунок 1 – Общий вид поверхности проволоки $d=2.37$ мм после воздействия серий двоянных лазерных импульсов

Кратеры: 1-2 – $\Delta f=0$ мм, $E_n=10$ Дж, $\Delta t = 0$ и 10 мкс соответственно; 3-4 – $\Delta f=0$ мм, $E_n=15$ Дж, $\Delta t = 0$ и 10 мкс; 5-6 – $\Delta f=4$ мм, $E_n=10$ Дж, $\Delta t = 0$ и 10 мкс; 7-8 – $\Delta f=4$ мм, $E_n=15$ Дж, $\Delta t = 0$ и 10 мкс.

На рис.2 представлены фотографии кратеров на поверхности латунного покрытия латунированной проволоки после воздействия серий лазерных импульсов сфокусированных и при расфокусировке $\Delta f =4$ мм (увеличение 150 раз).



а



б

Рисунок 2 – Кратеры на поверхности латунного покрытия латунированной проволоки, образовавшиеся при воздействии серии из 50 импульсов при $E_n=15$ Дж, $E_{имп}=80,5$ мДж $\Delta t=10$ мкс; а) $\Delta f=0$ мм, б) $\Delta f=4$ мм

Таким образом, при постоянной энергии импульса и временном интервале между двоянными лазерными импульсами, количество вещества, вырываемого каждой парой импульсов с поверхности, а также глубина кратера зависит от расфокусировки луча. Увеличение Δf приводит к росту размера лазерного пятна, что в свою очередь вызывает уменьшение плотности потока излучения, падающего на поверхность, и дает возможность регулировать количество вещества поступающего в плазму при каждой паре импульсов, то есть толщину и число слоев. Однако необходимо учитывать, что при умень-

шении плотности потока энергии снижается относительная интенсивность спектральных линий элементов и повышается погрешность количественного анализа [3].

Экспериментально были определены оптимальные параметры проведения послойного анализа латунного покрытия латунированной проволоки методом лазерной искровой спектрометрии при использовании спектрометра LSS-1 [4]:

- расфокусировка луча лазера на поверхности проволоки – +4 мм;
- временной интервал между двоянными лазерными импульсами 10 мкс;
- энергия накачки лазера – 14 Дж;
- энергия импульса – 69 мДж

Глубина латунного покрытия определялась по падению относительной интенсивности спектральной линии меди $\lambda=324,754$ нм до уровня фона.

Послойный анализ латунного покрытия с вышеуказанными параметрами позволяет получить одинаковую толщину слоя, снимаемого каждой парой лазерных импульсов – 0,012 мкм, общее число слоев – от 110 до 150 (в зависимости от диаметра проволоки и толщины латунного покрытия).

На рис.3 приведена зависимость концентрации меди, цинка и железа от толщины латунного термодиффузионного покрытия.

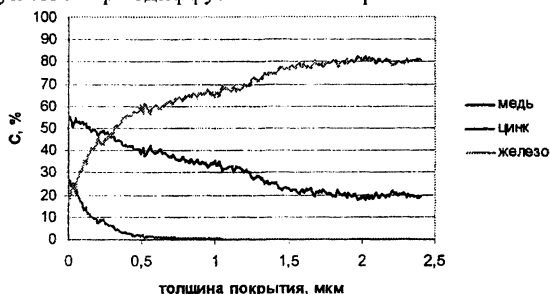


Рисунок 3 – Зависимость относительных интенсивностей спектральных линий меди, цинка и железа от числа импульсов в точку при энергии накачки 14 Дж и временной задержке 10 мкс

Таким образом, латунное термодиффузионное покрытие не является однородным, и можно выделить три различных слоя [5]:

Верхний слой толщиной $\Delta d=0,06$ мкм – двухкомпонентная латунь (сплав меди и цинка).

Средний слой толщиной $\Delta d=0,66$ мкм – трехкомпонентный сплав меди, цинка и железа, причем содержание цинка убывает с глубиной по экспоненциальному закону.

Нижний слой толщиной $\Delta d=1,08$ мкм – преимущественно двухкомпонентный комплекс, состоящий из меди и железа.

Наблюдаемая неоднородность термодиффузионного латунного покрытия может быть объяснена эффектами Киркендалла и Френкеля. При изотермической диффузии в отсутствие внешних сил нарушается механическое равновесие и появляется конвективный поток, одинаковый для всех компонентов. В общем случае это означает, что коэффициенты диффузии D частиц Cu и Zn способны образовывать соединение, сильно различаются между собой. Так как $D_{Zn} \gg D_{Cu}$, то фронт реакции движется в сторону Cu (эффект Киркендалла), а в частицах образуются поры за счет слияния вакансий (эффект Френкеля). Образовавшиеся поры могут занимать атомы железа, в результате чего образуется трехкомпонентное покрытие.

Разработанная методика послойного спектрального анализа латунного покрытия латунированной проволоки методом лазерной искровой спектроскопии при возбуждении спектров атомов сдвоенными лазерными импульсами позволяет определять состав и структуру слоев толщиной порядка 0,015 мкм. Опираясь на полученные экспериментальные данные, количественный анализ покрытия необходимо проводить в три этапа: отдельно для каждого из трех уровней с различным составом. При количественном анализе среднего трехкомпонентного уровня необходимо принимать во внимание тот факт, что концентрация цинка убывает с глубиной по экспоненциальному закону. Для уменьшения погрешности количественного анализа среднего слоя рекомендуется разбить данный уровень на несколько подуровней, и проводить анализ каждого подуровня в отдельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.С. Воропай, К.Ф. Ермалицкая, А.П. Зажогин, Е.П. Барадынцева, Т.П. Куренкова, Т.Ю. Труханович. Труды VII Международной научной конференции «Лазерная физика и оптические технологии». Минск. – 2008. – с. 109 – 112.
2. Е.С. Воропай, К.Ф. Ермалицкая, А.П. Зажогин, Е.П. Барадынцева, Т.П. Куренкова, Т.Ю. Труханович. Материалы 7-й Международной научно-технической конференции «Квантовая электроника», Минск. – 2008.
3. Е.С. Воропай, К.Ф. Ермалицкая, А.П. Зажогин, Е.П. Барадынцева, Т.П. Куренкова, Т.Ю. Труханович. Материалы 7-й Международной научно-технической конференции «Квантовая электроника», Минск. – 2008.
4. К.Ф. Ермалицкая. Тезисы докладов 4-й региональной конференции молодых ученых. Гомель. – 2008. – с.110-112.
5. К.Ф. Ермалицкая. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых «Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности». – Могилев. – 2008.

Ермалицкая К.Ф., Зажогин А.П., Воропай Е.С.

АТОМНО-ЭМИССИОННЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЛАТУННЫХ СПЛАВОВ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ИСКРОВОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

New method for atomic emission spectral analysis of copper alloys is suggested. In this work double laser pulses are used to excite spectra of atoms in metallic alloy. Using spectrometer LSS-1 with a presented methodic one could receive rather high relative intensities of spectral lines, comparing to other methods, without increasing intensities of air and surround gases. Provided method reduce mistake of quantitative analysis of copper alloys neglecting an influence of so-called third elements. The technique can be used rather in scientific and industry laboratories.

Аналитические методики, базирующиеся на регистрации эмиссии излучения возбужденных атомов, ионов или молекул образца используются достаточно долгое время. Исследуемый образец может быть в твердом, жидком или газообразном состоянии. Однако некоторые методы эмиссионной спектроскопии не могут непосредственно использовать первоначальный образец и тогда необходимо проводить предварительную обработку для последующего анализа. Несмотря на то, что сами измерения проводятся очень быстро, точно и с высокой чувствительностью, предварительная обработка образцов обычно очень медленный, громоздкий процесс, способный привести к появлению ошибок из-за загрязнений и потерь [1].

С появлением мощных лазеров и открытием эффекта лазерной искры в 1963 году широкое распространение получили методы спектрального анализа, основанные на возбуждении спектров мощными короткими импульсами лазеров. Использование излучения лазеров позволило получать более высокие интенсивности спектральных линий элементов. Однако по-прежнему, оставались нерешенными проблемы связанные со спектральным анализом многокомпонентных сплавов, такие как влияние матрицы, примесей и «третьих» элементов на относительную интенсивность линий основных компонентом [2]. В настоящее время для решения этих вопросов в лазерном спектральном анализе используются дополнительные источники возбуждения (искровой разряд, ВЧ-генератор и др.). Однако данные методы значительно усложняют технику проведения анализа и служат источником дополнительных ошибок, что заставляет обратиться к прямому лазерному спектральному атомному анализу. Одним из наиболее перспективных методов является двухимпульс-

ное лазерное возбуждение спектров образца, при котором первый импульс инициирует абляцию вещества с поверхности мишени и формирование плазмы, а второй импульс дополнительно возбуждает атомы вещества в плазме.

В данной работе для возбуждения спектров атомов использовались двоянные лазерные импульсы с микросекундным интервалом между ними. Физические основы данного метода таковы: первый лазерный импульс взаимодействует с поверхностью образца, в результате абляции образуется лазерная плазма, в которой присутствуют и частицы в конденсированном состоянии. Второй импульс взаимодействует как с поверхностью мишени, так и с плазмой, дополнительно возбуждая ее и испаряя капли и твердые частицы. В результате повышается регистрируемая относительная интенсивность спектральных линий элементов сплава без изменения уровня фона и относительной интенсивности свечения окружающего газа. Так как компоненты сплава имеют различные температуры плавления и кипения, а также потенциалы возбуждения, то, варьируя параметры лазерных импульсов, можно снизить погрешность количественного анализа, путем уменьшения влияния «третьих» элементов и примесей на относительную интенсивность спектральных линий основных компонентов [3].

При проведении исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. В качестве источника возбуждения плазмы используется двухимпульсный неодимовый лазер, который может работать с частотой повторения импульсов до $f=10$ Гц на длине волны 1064 нм. Длительность импульсов $\tau \approx 15$ нс. Временной сдвиг между двоянными импульсами может изменяться от 0 до 100 мкс с шагом 1 мкс. Энергия накачки лазера E_n может изменяться в пределах от 10 до 16 Дж, энергия импульса $E_{имп}$ от 10 до 100 мДж (таблица 1).

Лазерное излучение фокусировалось на образец с помощью ахроматического конденсора с фокусным расстоянием 100 мм. Размер пятна фокусировки составляет примерно $d=50$ мкм. Свечение плазмы собиралось на входные щели двух спектрометров типа SDH-1. Регистрация спектра проводилась с помощью ПЗС-линеек TCD 1304 AP (3648 пикселей). Запуск системы регистрации спектра осуществлялся синхронно с приходом второго импульса. Все эксперименты проводились в атмосфере воздуха при нормальном атмосферном давлении.

Таблица 1 – Зависимость энергии импульсов излучения от энергии накачки и времени задержки между двоянными лазерными импульсами

Время задержки, мкс	Энергия накачки, Дж						
	10	11	12	13	14	15	16
	Средняя энергия импульса, мДж						
0	17	28,5	39,5	50	60,5	71,5	84
10	22	32,5	44,5	57,5	69	80,5	93
20	26,5	38	51	64	75	86	97,5
30	30	42	54,5	66,5	78,5	89	100

40	32	44	56,5	68	79,5	90	102
50	34	45,5	59	71	81,5	92	102
60	34,5	46,5	57,5	68	78	88,5	99

Объектом исследования являлись стандартные образцы многокомпонентных латунных сплавов М15 типа ЛС №150, №152, №157 и №160, содержание ряда элементов в которых приведено в таблице 2.

Основными компонентами латунных сплавов являются медь и цинк, поэтому при экспериментальном выборе оптимальных параметров для проведения количественного анализа оценивалась относительная интенсивность спектральных линий $\text{Cu } \lambda=324,754 \text{ нм}$ и $\text{Zn } \lambda=334,484 \text{ нм}$. На рис.1 для примера приведена зависимость относительной интенсивности вышеупомянутых линий от числа импульсов в точку и временного интервала между двоянными лазерными импульсами для стандартного образца № 152.

В ходе проведения исследований было экспериментально определено, что при количественном анализе латунных сплавов для снижения погрешности необходимо использовать следующие параметры двоянных лазерных импульсов [4]:

- энергия накачки лазера – 14 Дж;
- временной интервал между двоянными лазерными импульсами $\Delta t=10 \text{ мкс}$;
- энергия импульса – 69 мДж.

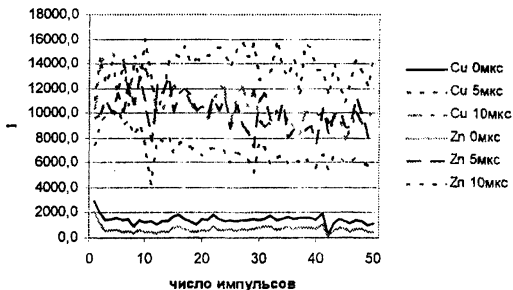


Рисунок 1 – Зависимость относительной интенсивности спектральных линий $\text{Cu } \lambda=324,754 \text{ нм}$ и $\text{Zn } \lambda=334,484 \text{ нм}$ от временного интервала между двоянными лазерными импульсами и числа импульсов в точку

Анализ изменения интенсивностей спектральных линий указывает на значительные скачки относительной интенсивности спектральных линий в течение первых десяти импульсов, что обусловлено наличием на поверхности микродефектов и загрязнений.

Таблица 2 – Среднее содержание элементов в стандартных образцах типа ЛС №150, 152, 157 и 160, %

№ образца \ Элемент	Pb	Al	Cu	Zn
150	0,429	0,198	58,74	37,8
152	1,07	0,387	60,81	36,3
157	2,90	0,291	63,63	30,5
160	2,45	0,118	73,90	22,3

Так как предварительная обработка образцов не производится, то при проведении анализа необходимо либо не учитывать суммарную интенсивность линий за первые 10 импульсов, либо проводить регистрацию спектров в течение не менее 50 импульсов и усреднять полученный результат. Существующие программные средства позволяют проводить измерения при заданных параметрах без дополнительной подготовки.

Важным преимуществом данного метода является незначительное повреждение поверхности образца в процессе анализа. На рис.2. представлена фотография кратера, образовавшегося на поверхности стандартного образца № 160 при воздействии серии из 50 сдвоенных импульсов, при энергии накачки 14 Дж и $\Delta t=10$ мкс (увеличение 150 раз).

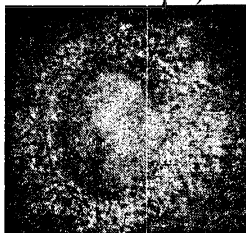


Рисунок 2 – Фотография кратера на поверхности стандартного образца №160, образовавшегося при воздействии серии из 50 сдвоенных импульсов при $E_n=14$ Дж и $\Delta t=10$ мкс

Глубина кратера составляет 30 мкм, геометрические размеры - 150×200 мкм, средняя масса выбрасываемого вещества за серию из 50 сдвоенных лазерных импульсов составляет 3×10^{-4} мг.

В рамках данного метода анализа можно определять такие термодинамические параметры лазерной плазмы как температура, электронная плотность и другие. Температура плазмы определяется по методу Орнштейна по относительным интенсивностям спектральных линий меди Cu $\lambda=510,554$ нм и Cu $\lambda=515,324$ нм:

$$T = \frac{11945}{1,826 + \lg \frac{I_{510}}{I_{515}}}$$

Анализ динамики температуры и зависимости относительных интенсивностей спектральных линий от T позволит исследовать процессы, происходящие в плазме при взаимодействии с лазерным излучением и поверхностью мишени [5]. На рис.3а приведена зависимость температуры плазмы от временного интервала между двоянными лазерными импульсами для стандартного образца латунных сплавов №157.

При использовании двоянных лазерных импульсов для возбуждения спектров сплавов необходимо учитывать возможность частичной экранировки излучения второго импульса образовавшейся плазмой. Анализируя общий вид зависимости относительной интенсивности спектральных линий меди и цинка от временного интервала между двоянными лазерными импульсами (рис.3б), можно определить, что экранировка плазмой лазерного излучения достигает максимума через 17 мкс после воздействия одиночного лазерного импульса.

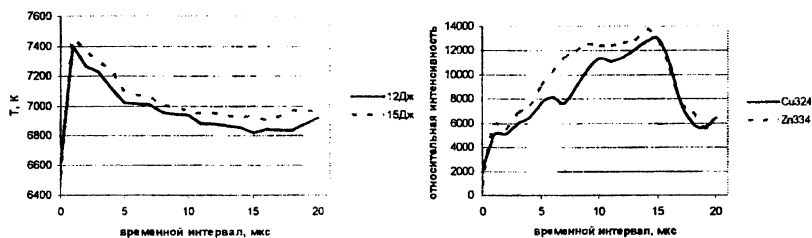


Рисунок 3 – Зависимость температуры плазмы (а) и относительной интенсивности спектральных линий $\text{Cu } \lambda=324,754 \text{ нм}$ к $\text{Zn } \lambda=334,502 \text{ нм}$ от временного интервала между двоянными лазерными импульсами для стандартного образца № 157

Разработанный комплекс программных и аппаратных средств атомно-эмиссионного спектрального анализа можно применять как для решения прикладных задач (снижение влияния «третьих» элементов на результаты анализа), так и при исследовании физико-химических процессов в плазме.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Pasquini, J. Cortez; J. Braz. Chem. Soc. V.18, No. 3, 463-512, 2007
2. Ермалицкая К.Ф.; Вестник БГУ. Сер.1. 2007. №2. – с.31-34.
3. Ермалицкая К.Ф. Тезисы докладов XVI Республиканской научной конференции «ФКС».– 2008. – с. 97 – 98.
4. Воропай, Е.С. Ермалицкая, К.Ф. Вестник БГУ. – Сер.1. – № 3. – 2008.
5. Булгаков, А.В., Булгакова, Н.М. Кв. электроника, 27, №2, 1999, с. 154-158.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ С ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

The influence of basis surface conditions and a droplet component of a condensed plasma stream on a quality of a surface of formed metal-silicon-nitrogen coverings is researched. It is installed, that a character of changes of covering's surface roughness from size of the accelerating potential and an arc current doesn't depend on a covering material. At an estimation of a covering surface roughness it is necessary to consider its dependence on thickness of a besieged layer and, in case of multicomponent coverings, structure of a cathode material.

Формирование плазменных покрытий в вакууме на поверхности упрочняемых деталей определяется механизмом роста покрытия, состоянием поверхности конденсации и свойствами осаждаемого плазменного потока [1]. Практика показывает, что надежность деталей с такими покрытиями в значительной мере определяется не только их составом и структурой, но и морфологией их поверхности, величиной общей и сквозной пористости, остаточных напряжений в покрытиях.

Цель данной статьи – исследовать влияние состояния поверхности основы и капельной составляющей конденсирующегося плазменного потока на качество поверхности формируемых покрытий.

Формирование покрытий проводилось с использованием вакуумной установки УРМЗ.279.048 на образцах из стали 12Х18Н10Т, титановых сплавов ВТ1 и ВТ3-1, имевших различную исходную шероховатость поверхности. Параметры шероховатости измеряли на профилографе-профилометре модели 252. Режимы формирования покрытий TiN и Me-Si, Me-Si-N, где Me это Ti или Zr были следующими: ионная очистка - при ускоряющем напряжении - 1000 В, ток дугового разряда - 45...90 А, осаждение покрытия осуществлялось при отрицательном напряжении на образцах 0...400 В, токах дуги 45...90 А и давлении азота до 9×10^{-2} Па. В качестве материала катода использовали литейные сплавы металл-кремний [2].

Покрытия формируются при совместном осаждении ионов и капель потока, что определяет морфологию их поверхности [3]. Наличие в катодах-сплавах легкоплавкого компонента или хрупких неметаллических включений влияет на рост в потоке доли капельной фазы. Установлено, что с ростом содержания кремния в катоде шероховатости силицидных покрытий (R_a') растёт.

Исследования проведенные авторами и анализ научной литературы показывают, что на формирование тонких (10...100 мкм) технологических покрытий в значительной степени влияет исходная шероховатость поверхности основы (Ra_0). При одинаковых условиях осаждения покрытий увеличение Ra_0 приводит к росту шероховатости покрытия (Ra'). Наиболее сильно это наблюдается у композиционных покрытий типа металл-кремний. Отношение Ra_0/Ra' с ростом Ra_0 стремится к постоянному значению зависящему от материала покрытия. При значениях Ra_0 выше некоторой критической величины Ra' определяется составом покрытия и режимом его осаждения и не зависит от величины шероховатости исходной поверхности, на которую наносится покрытие. При Ra_0 более 0,5...1 мкм существенного изменения параметров наносимого покрытия не наблюдалось. Отношение Ra_0/Ra' стремится к единице для покрытий на основе нитрида титана, 0,5 – для покрытий титан-кремний, 0,25 – цирконий-кремний. При Ra_0 более 2...2,4 мкм добиться сплошности покрытия не возможно. С нанесением покрытия среднее арифметическое отклонение профиля поверхности увеличивается. В интервале от 0,2...0,3 мкм до 0,5...1 мкм (величина интервала определяется составом покрытия) нанесения покрытия приводит к линейной зависимости параметров шероховатости поверхности образцов. Изменение Ra_0 ниже величины 0,2...0,3 мкм, слабо влияет на конечную шероховатость поверхности покрытия, т.е. в этой области наибольшее влияние на Ra' будет оказывать режим формирования и состав покрытия.

Рост ускоряющего потенциала ведет к уменьшению шероховатости поверхности покрытий. Увеличение тока дуги способствует росту количества капель в потоке и, следовательно, в покрытии. Поскольку капли являются своеобразными «затравками» для роста пиков микронеровностей, то при увеличении тока дуги шероховатость покрытия увеличивается.

Таким образом, исходная шероховатость поверхности детали 0,2...0,3 мкм является оптимальной с точки зрения ее подготовки под нанесение покрытий. Сама технология вакуумного электродугового осаждения многокомпонентных покрытий должна рассматриваться как процесс финишной обработки. При этом следует учитывать, что шероховатость поверхности детали может ухудшаться в процессе формирования на ней защитного слоя. Нанесение покрытий Ti-N и Ti-Si на поверхность аустенитной стали 12X18H101 показало уменьшение величины относительной опорной длины профиля при любых исходных параметрах шероховатости образцов. Характер изменения Ra' от величины ускоряющего потенциала и тока дуги не зависит от материала покрытия. При оценке шероховатости поверхности покрытий следует учитывать её зависимость от толщины осаждаемого слоя и, в случае многокомпонентных покрытий, состава материала катода.

1. Плазменно-вакуумные покрытия / Под общ. ред. Ж.А. Мрочек – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 369 с.
2. Емельянов, В.А. Вакуумно-плазменные способы формирования защитных и упрочняющих покрытий / В.А. Емельянов, И.А. Иванов, Ж.А. Мрочек. – Минск: БЕСТПРИНТ, 1998. 1998. – 284 с.
3. Мрочек Ж.А. Современное состояние исследований в области вакуумно-плазменных жаростойких и упрочняющих покрытий / Ж.А. Мрочек, И.А. Иванов, В.А. Соколовский // Весці НАНБ. Сер.фіз.-тэхн.наук, – 2002, – № 3, – С. 121. – Деп. в ВИНІТІ № 229В2002 05.02.02. – 24 с

УДК 621.793.18

Иванов И.А.

РАСЧЁТ ТОЛЩИНЫ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Theoretical approaches to designing on the basis of applied MATLAB code of models of calculation of speed of sedimentation of unicomponent plasma streams are discussed.

Для вакуумно-плазменных способов осаждения покрытий одним из важных факторов, влияющих на функциональные свойства упрочненных поверхностей, является толщина осажденного слоя. Для большинства промышленных применений толщина вакуумно-плазменных покрытий не превышает 10 микрометров. Для таких сравнительно тонких покрытий их толщина оказывается важным параметром влияющим на их свойства. Поэтому разработка методов расчета и контроля толщины вакуумно-плазменных покрытий в процессе их осаждения является актуальной с точки зрения обеспечения работоспособности этих покрытий в заданных условиях эксплуатации.

Цель данной статьи – это обсуждение теоретических подходов к проектированию на базе пакета прикладных программ MATLAB моделей расчета скорости осаждения однокомпонентных плазменных потоков.

В качестве примера однокомпонентного плазменного потока рассматривается плазменный поток, формируемый при испарении вакуумной дугой титана марки ВТ1-0. Второй компонент в покрытии связан с использованием технологического газа (азота). При моделировании за источник плазмы (центр испарения) принималась точка пересечения оси испарителя с поверхностью катода. Экспериментальные зависимости для расчета скорости осаждения титанового покрытия на подложку брались из [1].

Для аналитического описания известных экспериментальных зависимостей выбирались эмпирические формулы в виде обычных многочленов, степень которых заранее была неизвестна. Для построения интерполяционных полиномов использовался метод неопределенных коэффициентов, реализуемый на базе пакета прикладных программ MATLAB. Расчет скорости осаждения покрытий проводили с учетом возможности варьирования технологических параметров процесса. Для увеличения наглядности расчетов по предложенной модели и расширения возможностей использования их в инженерных целях использовали сервисные функции MATLAB визуализации полученных результатов.

Технологический процесс нанесения покрытий включает три технологических этапа [1]. Этап генерации плазменного потока является определяющим для формирования условий протекания последующих технологических этапов, что связано с особенностями физических процессов генерации плазменного потока в процессе эрозионного испарения материала катода. Это требует дать некоторые модельные представления о 1-й стадии процесса.

Эрозия катода в дуговом разряде катодной формы происходит в катодных пятнах, хаотически перемещающихся по его поверхности с достаточно большой скоростью (до 10^2 м/с) [2]. Их возникновение обусловлено необходимостью переноса больших токов (до 10^3 А) через поверхность холодного и практически не эмитирующего проводника. Такая возможность реализуется в катодном пятне за счет высокой концентрации энергии (плотность тока $j=10^6 \dots 10^7$ А/см²) в малой (10^{-6} до 10^{-4} м) области на поверхности электрода [3]. Стабилизация дугового разряда в пределах торцевой поверхности катода связана с необходимостью предотвращения возникновения дугового разряда между другими элементами конструкции испарителя, что может явиться причиной короткого замыкания цепи питания испарителя. Площадь торцевой поверхности катода, подверженная эрозии (приблизительно $2 \cdot 10^{-3}$ м²), значительно меньше площади поперечного сечения вакуумной камеры (порядка 1 м²). В отличие от испарения в вакууме, где разлет испаренных атомов происходит равномерно во все стороны, расходимость потока однозарядных ионов составляет всего $10 \dots 20^\circ$ [4]. Все это позволяет рассматривать дуговой испаритель как точечный источник. В этом случае для оценки скорости испарения катода достаточно знание величин тока дугового разряда и коэффициента электропереноса для данного материала катода:

$$\frac{dm}{dt} = \eta \times I_d$$

где I_d – ток дугового разряда, А;
 η – коэффициент электропереноса, кг/Кл.

С учётом ограничения на величину минимальной массы, необходимой для поддержания разряда:

$$m(\min) = \eta \cdot \delta \cdot I_{\text{и}} \cdot \frac{m_i}{Z_i}$$

где m_i – средняя масса ионов; Z_i – средний заряд ионов; δ – коэффициент, учитывающий долю ионного тока в токе дугового разряда, $\delta=0,1$.

Величины коэффициента электропереноса в настоящее время известны для большинства электропроводных материалов, используемых для изготовления катодов электродуговых плазменных испарителей, и могут быть взяты из литературных источников. В случае отсутствия литературных данных измерение этой величины не вызывает затруднений.

Переход от трех координат к двум осуществляется исходя из того, что поток осесимметричный. Ось симметрии – ось u .

Используя полученные уравнения и интерполяционную модель, можно рассчитать толщину осажденного покрытия с учетом положения основы в вакуумной камере.

Для случая осаждения покрытий на заготовке простой геометрической формы принципиальное значение для получения покрытий требуемой толщины будет играть только ее положение в вакуумной камере, что связано с наличием пространственного распределения плотности ионного тока плазмы. Действительно, для условий постоянства плотности плазменного потока, траектория движения заготовки детали из произвольной точки A в точку B не влияет на скорость роста и конечную толщину покрытия.

При постоянной скорости осаждения и равномерном движении заготовки из точки A в точку B суммарная масса (толщина) осажденного покрытия на участке площадью s (м^2), перпендикулярной потоку плазмы, равна

$$M = m \cdot s \cdot t,$$

где m – постоянная массовая скорость потока (кг/мин) $\times 10^{-6}$; t – время осаждения (движения участка площадью s из точки A в точку B) покрытия, мин.

Для основы, которая движется относительно оси камеры по окружности с радиусом R (мм), уравнение для определения массы покрытия имеет следующий вид:

$$M = s \frac{\pi R}{\omega_0} m,$$

где ω_0 – скорость углового вращения, мин^{-1} . Так как, $\frac{\pi R}{\omega_0}$, то и в данном случае скорость осаждения покрытия на неподвижной основе будет определяться так же, как и для вращающейся.

Таким образом, масса (а следовательно, и толщина) покрытия на площади s будет определяться, в первую очередь величиной постоянной скорости потока и временем при перемещении заготовки из точки A в точку B .

При наличии пространственного распределения плотности ионного потока скорость осаждения покрытия на поверхность основы площадью S определяется уравнением:

$$M = \int_0^B m \Delta s dx, \quad dt = f(dx)$$

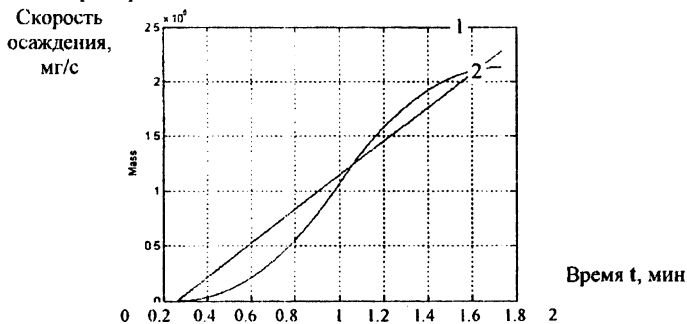
где m – переменная скорость потока, мг/мин;

Δs – площадь поверхности образца, перпендикулярная потоку плазмы, m^2 ;

dx – отрезок пути, проходимый участком Δs за время dt .

Движение заготовки из точки А в точку В в начальный момент сопровождается ростом скорости осаждения покрытия. Максимальная скорость роста соответствует положению заготовки на оси испарителя. Затем заготовка, продолжая двигаться к точке В, удаляется от оси испарителя и скорость осаждения потока падает (рисунок).

В результате проведенных исследований получены математические модели для расчета скорости осаждения однокомпонентной плазмы, которая допускает визуализацию результатов расчетов и позволяет определить скорость осаждения покрытий на поверхность движущейся заготовки с учетом пространственного распределения плотности ионно-плазменного потока.



1 – $m = \text{const}$; 2 – m угловое положение основы, град

Рисунок – Графическое представление зависимости толщины осажденного слоя от положения основы в вакуумной камере

ЛИТЕРАТУРА

1. Плазменно-вакуумные покрытия / Под общ. Ред. Мрочек Ж.А. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 369 с.
2. Вакуумные дуги / Под ред. Дж. Лафферти. – М.: Мир, 1982. – 402 с.
3. Любимов, Г.А. Катодное пятно вакуумной дуги / Г.А. Любимов, В.И. Раховский // Успехи физических наук. – 1978. – Т. 125. – вып. 4. – С. 665-706.

4. Любимов, Г.А. Исследование влияния катодной и анодной струй на свойства сильноточной электрической дуги / Г.А. Любимов // ЖТФ. – 1977. – №47. – С. 297.

УДК 621.793

Ивашенко С.А., Комаровская В.М.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ СТЕКЛА

*Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Защитно-декоративные покрытия наносят на стеклоизделия с целью повышения его эстетических показателей и защитных свойств. Для покрытий защитно-декоративного назначения большое значение имеет композиция изделия. Ю.А. Гуляня указывает, что качественную сторону композиции характеризуют следующие категории: единство формы и содержания, образность, целостность, композиционное единство [1]. Декоративное покрытие определяется как декор, нанесенный на изделие в виде деколи, живописи, а также в виде рисунка или покрытия (частичного, сплошного). В тоже время отмечается, что действующие нормативные документы не отражают всех современных способов декорирования, включая нанесение различных покрытий с использованием нетрадиционных источников энергии [2]. В ГОСТ 24315–80 регламентируются основные способы декорирования стеклоизделия в горячем и холодном состоянии.

Рассмотрим наиболее распространенные методы формирования покрытий на изделиях из стекла, как у нас в стране, так и за рубежом.

Очень большой популярностью в последние десятилетия стала пользоваться декоративная обработка стеклоизделий в холодном состоянии по методике изобретенной Э. Галле. Французский художник-прикладник в XIX веке изображал на вазах пейзажи путем глубокого травления плавиковой кислотой [1]. В настоящее время этот способ используют для обработки многослойного стекла [3]. Популярность этого способа подтвердили ведущие специалисты промышленных предприятий России на Всероссийской конференции в 2002 году [4].

При обработке изделий растворами или парами солей различных металлов на поверхности образуются цветные покрытия [1]. После того как на изделие с помощью краскораспылителя нанесено покрытие его подвергают отжигу. Чаще всего используют соли легко испаряющихся кислот (уксусной, азотной, соляной), в качестве растворителей – дистиллированную воду или этиловый спирт. К недостаткам данного способа следует отнести: использо-

вание кислот, длительность процесса, недостаточно удовлетворительную адгезию покрытия к основе.

В настоящее время широко используют обработку стеклоизделий силикатными красками (декалькомания, трафаретная шелкография, живопись по стеклу, аэрография, штемпелевание) [2]. Так, например, в Великобритании при декорировании трафаретной шелкографией получают точность печати 0,2 мм, используя краски до 6 цветов. Из всех вышеперечисленных способов нанесения силикатных красок наиболее высокоэффективным является метод аэрографии [4].

Распространенным методом декорирования стеклянных бытовых изделий является матирование [4]. Существует множество способов матирования. Наиболее эффективным является матирование с использованием плазменной обработки поверхности («Мороз»), сущность этого способа заключается в следующем: подготовка поверхности (обезжиривание), наложение трафарета, плазменное напыление металла (в результате термоудара в поверхностном слое появляются микротрещины), снятие трафарета, самоотслоение напыленного металла и удаление его остатков с поверхности. К преимуществам матирования способом плазменного напыления относится: высокая производительность и экологическая безопасность [4].

Достаточно интересный способ получения защитно-декоративных покрытий на зеркалах описан в патенте [5]. На основу с помощью пескоструйной обработки наносится соответствующий рисунок, после чего формируются зеркальный и защитный слои покрытия. Данный способ получения защитно-декоративного покрытия может использоваться для обработки бытовых зеркал и витрин. Однако для его реализации требуется наличие участков формирования защитного и зеркального покрытий, пескоструйной обработки, шлифовальной и полировальной обработок, мойки и сушки.

В последнее время большое внимание уделяется проблеме сбережения теплоэнергии. В основном потеря теплоэнергии происходит через окна. [6] Поэтому все чаще используются теплоотражающие стекла, которые получают двумя способами: пиролитическим (покрытие наносится в процессе изготовления) и вакуумным напылением (наносится трехслойное покрытие металл-диэлектрик – металл). Авторы работы [6] указывают, что к недостатку первого метода относится высокий коэффициент излучения. Покрытия, получаемые вакуумными способами обладают более лучшими функциональными характеристиками, но из-за низкой абразивной и химической стойкости их можно использовать только в стеклопакетах.

Для повышения механической прочности, химической стойкости и антикоррозионной защиты стекла используют азотирование поверхности газотермическим способом [7]. Исследование микротвердости азотированного стекла показало, что она увеличивается на 5...20 %. Так как термическая стойкость стекла связана с микротвердостью, то и термостойкость увеличивается на 20...40°C.

Вместе с тем, данный способ имеет значительные недостатки: деформация стеклоизделий толщиной ≤ 1 мм; длительность процесса азотирования.

Отдельное место занимают оптические покрытия. Первые работы по получению оптических покрытий были начаты в 30-е года прошлого века в ГОИ под руководством академика И.В. Гребенщикова [8]. В то время оптические покрытия (просветляющие) получали химическими способами. В конце 30-х годов 20 века были получены первые оптические покрытия, сформированные методом вакуумного испарения [9]. В настоящее время в оптике для получения покрытий используются: резистивное и электронно-лучевое испарение в вакууме, катодное распыление, магнетронное и вакуумно-плазменное распыление. Существуют следующие виды оптических покрытий получаемых вакуумными методами: оптические покрытия для лазеров (эксимерные лазеры УФ диапазона), покрытия для видимой и близкой ИК-областей спектра (просветляющие, отражающие, светоделительные), поляризующие покрытия и селективные покрытия.

В последнее время пользуются большой популярностью покрытия, имеющие золотистый цвет [2, 10].

В работе [10] рассмотрен способ получения рельефного золотого покрытия разработанного фирмой «Heraeus». Данный способ позволяет получать блестящее полированное или матовое золотое покрытие. В этой же работе отмечается, что это достаточно сложный технологический процесс, требующий тщательного контроля всех операций. Несмотря на большое количество способов декорирования стеклянных изделий драгоценными металлами, работниками промышленности и ведущими учеными ведутся разработки новых способов декорирования. Так, например, в работе [11] предлагается усовершенствованная технология декорирования изделий из стекла золотом.

К существенным недостаткам всех способов нанесения покрытий из драгоценных металлов относятся: необходимость использования благородных металлов и не высокие эксплуатационные характеристики изделий с покрытиями.

В работах [2, 12, 13] отмечается, что перспективным направлением получения защитно-декоративных покрытий на стекле являются нетрадиционные источники энергии (луч лазера, ионная обработка, плазма).

Особый декоративный эффект достигается при вакуумно-плазменном нанесении тонких пленок металлов, оксидов и нитридов металлов на стекло [14]. Стекла с защитно-декоративным покрытием, полученным вакуумно-плазменным методом, используются в архитектуре, оптике, микроэлектронике, народном хозяйстве и других областях. Данный метод позволяет получать покрытия с высокой адгезионной и когезионной прочностью, хорошей химической стойкостью, равномерным распределением по толщине, также данному методу характерна высокая скорость напыления и хорошая степень воспроизводимости.

С помощью вакуумно-плазменного метода нанесения защитно-декоративных покрытий возможно формировать пленки из различных метал-

лов и их соединений: титана, циркония, алюминия, серебра, хрома, никеля, ниобия, тантала, нержавеющей стали, нитрида титана (TiN_x), нитрида циркония (ZrN_x), оксида титана (TiO_x), оксида циркония (ZrO_x), оксида алюминия (Al_2O_3), оксикарбида титана (TiC_xO_y), оксикарбида циркония (ZrC_xO_y), карбонитрида титана (Ti_xNyC_z), карбонитрида циркония (Zr_xNyC_z) и т.д. Нитриды титана и циркония очень широко используются для получения покрытий золотого цвета. Покрытия золотого цвета на основе титана и циркония по сравнению с золотыми покрытиями имеют тот недостаток, что они имеют более низкие коэффициенты отражения [15].

Покрытия на основе оксида титана давно используются как декоративные по причине их уникальных свойств. Во-первых – оксид титана сам по себе прозрачен, а цвет покрытия приобретает за счет интерференции света, т.е. цвет покрытия зависит от его толщины. На прозрачном стекле, например, покрытие может иметь золотистый цвет в отраженном свете и сиреневый цвет на просвет, или наоборот. На белом стекле или на белой глазури прозрачное интерференционное покрытие дает перламутровый цвет. Во-вторых – оксид титана очень твердый и химически стойкий. В-третьих – оксид титана абсолютно безвредный, поэтому может применяться на любых изделиях. Более того, покрытие оксида титана препятствует выделению вредных веществ из самого изделия.

Покрытия из нитрида титана имеют зеркальный блеск с золотым оттенком. Поверхность имеет ровный сплошной без матовых пятен вид. Покрытие не стирается и не меняет внешний вид в процессе эксплуатации. Посуда с декоративным покрытием не изменяет органолептических свойств пищевых продуктов после контакта с ними в процессе эксплуатации. Наличие вредных веществ не превышает норм, установленных в СанПиН 42-123-4240-86. Покрытие не отслаивается при термоциклировании [16].

Изменяя состав реактивных газов (азота, ацетилена, кислорода, углекислого газа) можно получить практически любой цветовой оттенок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуляян, Ю.А. Декоративная обработка стекла и стеклоизделий: учеб. для ПТУ. – 2-е изд. / Ю.А. Гуляян. – М.: Высш. шк., 1989. – 223с.
2. Бессмертный, В.С. Тенденции развития современных способов декорирования стекла и изделий из него / В.С. Бессмертный, Н.И. Минько, В.И. Крохин, С.В. Семенов, А.И. Осыков // Стекло и керамика. - 2003. - №11. С.13-15.
3. Чуканова, А.В. Особенности школы художественного стекла Гусевского завода / А.В. Чуканова // Стекло мира. – 2002. – №1. – С.69-72.
4. Минько, Н.И. Матирование – современный способ декорирования стеклоизделий / Н.И. Минько, В.С. Бессмертный, В.А. Панасенко,

- С.В. Семененко, С.Н. Зубенко, Н.И. Волошко // *Стекло и керамика*. – 2003. – №6. – С. 3-5.
5. Способ получения декорирования зеркал: пат. 702 Респ. Беларусь, МПК 7 C1, C03 C 17/34/В.В. Хаблученко. – №209 – 4871298; заявл. 12.03.1994; опубл. 30.06.1995 / Государственное патентное ведомство Республики Беларусь.
6. Захаров, А.Н. Технология нанесения многослойных спектрально-селективных покрытий на архитектурное стекло / А.Н. Захаров, С.П. Бугаев, О.Б. Ладьженский, Н.Ф. Ковшаров, Р.М. Распутин, Н.С. Соцугов // 6TH International conference on modification of material with particle beams an plasma flow, Томск, 23 – 28 сентября 2002г. / Томский политехнический университет; редкол.: С.Д. Коровин [и др.]. – Томск, 2002. – С.617-620.
7. Захаров, А.Н. Технология нанесения многослойных спектрально-селективных покрытий на архитектурное стекло / А.Н. Захаров, С.П. Бугаев, О.Б. Ладьженский, Н.Ф. Ковшаров, Р.М. Распутин, Н.С. Соцугов // 6TH International conference on modification of material with particle beams an plasma flow, Томск, 23 – 28 сентября 2002г. / Томский политехнический университет; редкол.: С.Д. Коровин [и др.]. – Томск, 2002. – С. 617-620.
8. Гребенщиков, И.В. Просветление оптики / И.В. Гребенщиков [и др.]; под общ. ред. И.В. Гребенщикова. – М.: ГОСТЕХИЗДАТ, 1946. – 212с.
9. Первеев, А.Ф. Развитие работ по оптическим покрытиям в ВНЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова» / А.Ф. Первеев, К.В. Гудкова, А.А. Поплавский, Р.С. Соколова, Э.И. Фадеева, М.Н. Черепанова, З.В. Широшкина // *Оптический журнал*. – 1993. – №2. – С. 4-21.
10. Колпашников, С.Н. Рельефные деколи для стекла, фарфора и керамики / С.Н. Колпашников // *Стекло и керамика*. – 2005. – №1. – С.29-31.
11. Герасимова, Л.В. Совершенствование технологии декорирования изделий золотом / Л.В. Герасимова, В.М. Иванова, Е.Ю. Пескова // *Стекло и керамика*. – 1991. – №11. – С.30-31.
12. Минько, Н.И. Использование альтернативных источников энергии в технологии стекла и стеклокристаллических материалов / Н.И. Минько, В.С. Бессмертный, П.С. Дюмина // *Стекло и керамика*. – 2002. – №3. – С.3-5.
13. Крохин, В.П. Декорирование стекла и изделий из него методом плазменного напыления / В.П. Крохин, В.С. Бессмертный, В.А. Панасенко // *Стекло и керамика*. – 1999. – №3. – С.16-18.
14. Архитектурное стекло [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://www.graton.su/steklo1.html>. – Дата доступа: 14.08.2007.
15. Технологические основы нанесения декоративно-защитных покрытий вакуумными ионно-плазменными методами [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://www.graton.su/napylenie11.html>. – Дата доступа: 26.01.2007.
16. Каталог продукции [Электронный ресурс]. – 2005. – Режим доступа: www.sibtender.ru/postav/ – Дата доступа: 17.04.2007.

Ивашенко С.А., Койда С.Г.

ВЛИЯНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИОННОГО ПОТОКА НА ИЗМЕНЕНИЕ ИСХОДНОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ОБРАЗЦОВ ИЗ СПЛАВА Д16Т

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск.
Республика Беларусь*

The modification of an initial surface roughness of exemplars from aluminium alloy Д16Т depending on an angle of attack of an ionic stream was investigated.

Защитно-декоративные покрытия на немагнитных материалах (аустенитных сталей, а также сплавы меди, алюминия и др) нашли практическое применение для упрочнения изделий в различных отраслях народного хозяйства (приборостроение, медицина, мебельная фурнитура, сувениры и т. д.). Более широкое применение вакуумно-плазменных покрытий на деталях из алюминия и его сплавов во многом сдерживается отсутствием научно-обоснованных критериев выбора технологии подготовки поверхности.

Адгезия, шероховатость и цветовые характеристики покрытия во многом зависят от методов внекамерной и внутрикамерной подготовки и очистки поверхности основы. Поэтому очень важно найти наиболее оптимальные режимы вне- и внутрикамерной подготовки основы, что позволит в дальнейшем получать качественные изделия с покрытиями.

Внутрикамерная подготовка поверхности для получения вакуумных покрытий, в частности, методом КИБ (конденсация покрытия в условиях ионной бомбардировки), заключается в бомбардировке поверхности основы ускоренными высокоэнергетическими ($E=10^3 \text{эВ}$) ионами материала катода. Ионная бомбардировка относится к физическим методам подготовки поверхности и производится с целью очистки и термической активации поверхности основы. Следствием ионной бомбардировки поверхности является изменение микрорельефа исходной поверхности, обусловленное процессами распыления выступов и травления впадин [1], [2]. В результате образуется поверхность с показателями шероховатости отличными от исходных. Таким образом, шероховатость поверхности изделия с вакуумно-плазменным покрытием во многом определяется шероховатостью поверхности после ионной бомбардировки.

Подготовка поверхности изделий из алюминиевого сплава Д16Т для формирования вакуумно-плазменных покрытий имеет ряд принципиальных отличий, от подготовки поверхности изделий из стали связанных с более низкой температурой плавления, твердостью, наличием оксидной пленки у алюминиевых сплавов.

Использовать для внутрикамерной обработки бомбардировку поверхности основы высокоэнергетическими ионами материала катода нецелесообразно, так как возникающий в поверхностном слое большой температурный градиент приводит к плавлению материала, при этом ухудшается шероховатость поверхности. Потому для внутрикамерной подготовки изделий из легкоплавких материалов предлагается использовать бомбардировку поверхности низкоэнергетическими ионами инертного газа (аргон) из дополнительного ионного источника типа «Радикал».

Для оптимизации технологии ионной полировки исследовалось изменение исходной шероховатости поверхности образцов из алюминиевого сплава Д16Т в зависимости от угла атаки ионного потока. Исследования проводились на образцах имеющих различную исходную шероховатость поверхности Ra : 1,26; 0,18 и 0,09 мкм (соответственно после токарной обработки, шлифования и полирования). Внекамерная подготовка заключалась в протирке образцов бязью смоченной в растворе «Бензин нефрас – с2-80/120» ..

Процесс ионной бомбардировки осуществлялся с использованием установки УРМЗ.279.048 предназначенной для нанесения износостойких, упрочняющих и декоративных покрытий методом электродугового напыления, оснащенной дополнительным ионным источником.

Ионная полировка проводилась в течение 20 минут, образцы полировались ионами аргона (Ar^+) с энергией 2...3кэВ, плотность тока ионного пучка порядка $1 \frac{mA}{cm^2}$, давление в камере составляло $p=3,2 \cdot 10^{-2} Pa$. Образцы в камере устанавливались по отношению к направлению ионного потока под различными углами: 1) $\alpha=135^\circ$, 2) $\alpha=90^\circ$, 3) $\alpha=45^\circ$, 4) $\alpha=0^\circ$. В каждом эксперименте одновременно обрабатывалось по 5 образцов.

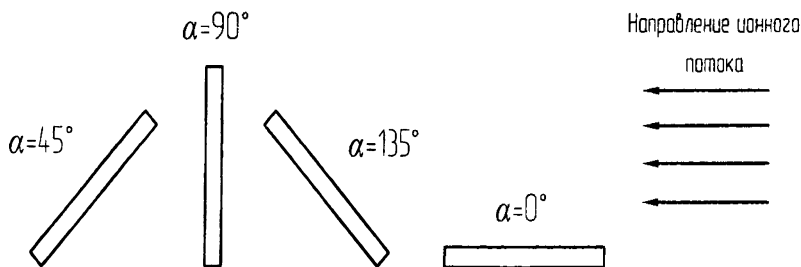
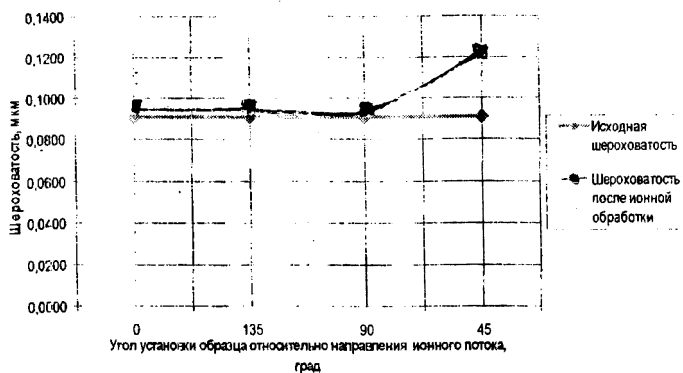
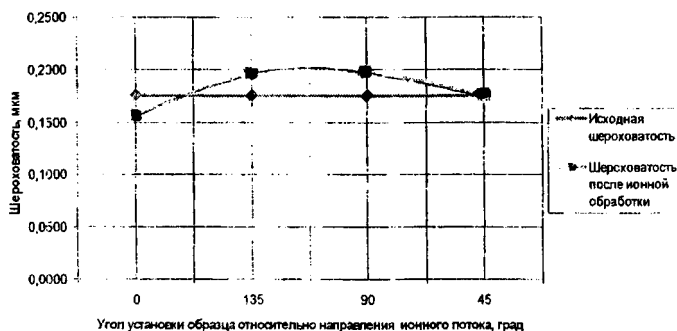


Рисунок 1 – Схема расположения образцов относительно направления ионного потока

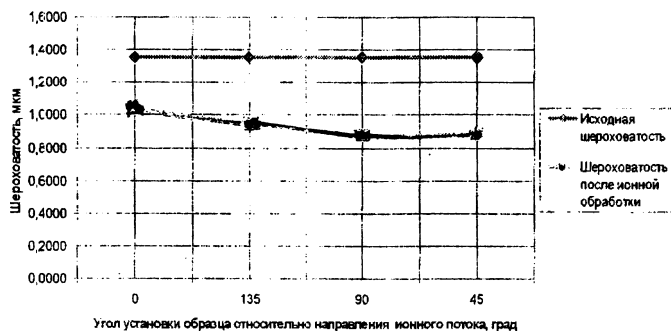
Шероховатость образцов измерялась контактным методом на профилографе-профилометре модели 252: длина трассы ошупывания $l=6 \text{ мм}$; отсечка шага – 0,8 мм. Результаты измерений приведены на рисунке 2.



а



б



в

Рисунок 2 – Влияние угла установки образцов относительно направления ионного потока на изменение исходной шероховатости: а – после полирования, б – после шлифования, в – после точения

Анализ полученных зависимостей показывает, что исходная шероховатость образцов после полирования $Ra0,09$ мкм несколько увеличивается. Наибольшее увеличение шероховатости наблюдается при угле установки образцов относительно направления ионного потока равным 45° . Это связано с тем, что при таком расположении образцов в процессе ионной бомбардировке происходит преимущественно распределение впадин микронеровностей поверхности.

Шероховатость поверхности образцов после шлифования $0,18$ мкм в процессе ионной бомбардировки изменяется незначительно. Практически при всех углах установки образцов, относительно направления ионного потока изменение шероховатости не превышают $10...12\%$.

Ионная бомбардировка образцов после токарной обработки обеспечивает снижение исходной шероховатости поверхности при всех углах установки образцов, что свидетельствует о преимущественном распылении пиков микронеровностей поверхности.

Таким образом, на основании проведенных исследований можем сделать вывод о том, что в процессе ионной бомбардировки поверхности образцов из сплав Д16Т ионами аргона происходит огрубление относительно ровной поверхности и значительное сглаживание микронеровностей грубой поверхности. Это позволяет предположить, что при достаточно длинной ионной бомбардировки образуется равновесное состояние микрогеометрии поверхности, когда интенсивности распыления выступов сравнивается со скоростью распыления впадин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вершина, А.К. Научные и технологические основы формирования ионно-плазменных покрытий с регламентированными цветовыми параметрами: Автореферат дис. на соиск. уч. ст. д.т. наук / А.К. Вершина. – Минск. – 2001.
2. Иващенко, С.А. Газотермические и вакуумно-плазменные покрытия со специальными физико-механическими свойствами/ С.А. Иващенко, И.С. Фролов, Ж.А. Мрочек. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 236 с.
3. Иващенко, С.А. Теоретические и технологические основы формирования многофункциональных газотермических и вакуумно-плазменных покрытий: Автореферат дис. на соиск. уч. ст. д.т. наук / С.А. Иващенко. – Минск – 2002.
4. Плешивцев, Н.В. Катодное распыление / Н.В. Плешивцев. – М.: Атомиздат, 1968. – 347 с.

Иващенко С.А., Царук О.В.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

*Белорусский национальный технический университет.
г. Минск, Республика Беларусь*

Соединения тугоплавких металлов, обладая уникальностью и широким диапазоном свойств, позволяющих их использовать в качестве износостойких покрытий, имеют свои преимущества и недостатки. С учетом функции покрытия как «третьей среды» в паре трения, использование монослойных покрытий из одного тугоплавкого соединения не всегда удовлетворяет основным требованиям, предъявляемым к износостойким покрытиям. Поэтому в качестве износостойких все большее применение находят композиционные покрытия различного типа, обладающие улучшенными физико-механическими и эксплуатационными характеристиками. К таким относятся, в частности, многослойные (мультислойные) покрытия постоянного или переменного состава, а также полосчатые. Однако механические и защитные свойства таких покрытий, а также особенности их нанесения изучены недостаточно, что затрудняет их практическое использование. Поэтому были проведены исследования некоторых параметров вышеуказанных композиционных покрытий с целью отработки технологии их формирования на металлических подложках.

Количество, толщина и материал осажденных слоев покрытия зависят от следующих факторов: материала и габаритов деталей, условий их эксплуатации, величины воспринимаемой нагрузки, требований к физико-механическим и химическим свойствам покрытий и основы. Процесс нанесения многослойных покрытий начинается с осаждения на основу присоединительного слоя, обладающего повышенной адгезией к основе. В качестве материала присоединительного слоя лучше всего использовать твердый раствор или смесь тугоплавкого металла с его нитридом. На присоединительный слой наносят один или несколько промежуточных слоев из нитрида или карбида титана или другого тугоплавкого металла, а затем – наружный рабочий слой покрытия, твердость которого больше, чем у последнего промежуточного. Количество промежуточных слоев покрытия назначается в зависимости от твердости рабочего и присоединительного слоев.

Одним из перспективных направлений развития вакуумно-плазменного осаждения покрытий является получение износостойких композиций путем создания мультислойных покрытий, состоящих из большого количества слоев, толщина которых составляет несколько периодов кристаллической решетки.

Осаждение мультислойных покрытий TiN проводилось на установке УРМЗ.279.048 в условиях, не допускающих попадания на образцы капельной

фазы. Режимы формирования покрытия были выбраны следующими: очистка ускоренными ионами титана в импульсном режиме при напряжении 1000 В и токе дуги 80 А, осаждение покрытия осуществлялось при токе дуги 80 А, напряжении на подложке 100 В и давлении реакционного газа (азота) 9×10^{-2} Па. После нанесения каждого слоя покрытия выдерживалась пауза порядка 5...10 с. Большая продолжительность паузы соответствовала большей толщине слоя покрытия. Общая толщина покрытий составляла $5 \pm 0,1$ мкм.

Исследование структуры покрытий показало, что период кристаллической решетки (α) зависит от толщины слоев покрытия. Установлено, что период решетки TiN уменьшается с ростом толщины слоя от 10 до 100 нм, а при дальнейшем увеличении толщины практически не изменяется, приняв значение $\alpha = 0,4275 \pm 0,0005$ нм. Эта величина больше периода кристаллической решетки нитрида титана в массивном состоянии ($\alpha = 0,4275$ нм). Увеличение периода решетки покрытия TiN и зависимость α от толщины слоя можно объяснить высоким уровнем внутренних напряжений, которые увеличиваются с уменьшением толщины слоя покрытия. Это связано с тем, что формирование тонких нанослоев конденсата из-за их быстрого охлаждения происходит в сильно неравновесных условиях, что приводит по-видимому, к образованию ультрадисперсной структуры с большим количеством внутренних дефектов и искажений.

Проведенные исследования мультислойных покрытий с толщиной слоев менее 50 нм показали, что они обладают нанокристаллической мелкодисперсной структурой с размерами кристаллитов около 10 нм, причем отдельные кристаллиты не имеют правильной формы и четких границ.

Наряду с мультислойными покрытиями постоянного химического состава были исследованы покрытия переменного состава, в частности, полосчатые покрытия, представляющие собой чередование мультислойных полос (участков) из износостойкого и антифрикционного материалов и сочетающие в себе преимущества мультислойных покрытий постоянного состава и обычных полосчатых покрытий. В качестве антифрикционного материала может использоваться медь, бронза и некоторые другие пластичные металлы.

Расположение полос из антифрикционного материала зависит от формы подложки, типа движения в паре трения (возвратно-поступательное или вращательное) и направления вектора скорости относительного скольжения. Для плоских подложек при возвратно-поступательном движении полосы располагают параллельно друг другу в направлении, перпендикулярном вектору скорости относительного движения. Для подложек больших габаритов, длина и ширина которых соизмеримы, может использоваться шахматная схема расположения антифрикционных полос. В случае вращательного движения плоской поверхности полосы целесообразно располагать радиально относительно оси вращения детали. Для деталей типа тел вращения при возвратно-поступательном движении в паре трения полосы наносятся в

виде колец, а при вращательном движении – в виде полос, перпендикулярных вектору скорости относительного скольжения.

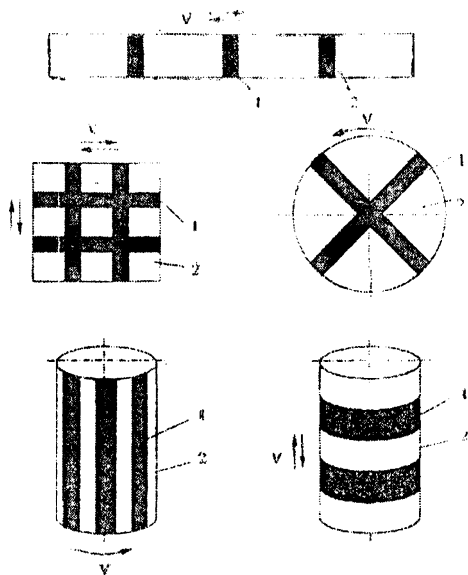


Рисунок 1 – Схемы расположения полос из антифрикционного материала в полосчатом покрытии: 1 – антифрикционный материал; 2 – износостойкий материал.

Относительно пластичные полосы из антифрикционного материала выполняют роль температурных барьеров и одновременно являются демпферами, компенсирующими увеличение или уменьшение линейных размеров покрытия при его остывании под влиянием разных коэффициентов термического расширения покрытия и подложки, а также изменение объема конденсата вследствие происходящих в нем субструктурных изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иващенко, С.А. Газотермические и вакуумно-плазменные покрытия со специальными физико-механическими свойствами / С.А Иващенко, И.С. Фролов, Ж.А. Мрочек. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 236 с.
2. Верещака А.С. Режущие инструменты с износостойкими покрытиями / А.С. Верещака, И.П. Третьяков. – М.: Машиностроение, 1986. – 192 с.
3. Самсонов, Г.В. Тугоплавкие покрытия / Г.В. Самсонов, А.П. Эпик. – М. Металлургия, 1973. – 400 с.

4. Лахтин Ю.М. Исследование структуры и свойств карбонильных вольфрамовых и молибденовых покрытий / Ю.М. Лахтин, В.Л. Либерман // Современное оборудование и технология термической и химико-термической обработки металлических материалов: Материалы семинара. – М., 1989. – С.143-146.

УДК 620:18.198.22+699.017

Лин Д.Г., Седярова С.Н.

УВЕЛИЧЕНИЕ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ТЕРМОВУЛКАНИЗАЦИИ РЕЗИН НА СТАЛИ

УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Беларусь

Some aspects of fastening of rubber mixes on steel are considered. The effective method of increasing of adhesive durability in combinations of sulfuric vulcanizate with steel due to additional introduction of sulfur in a zone of adhesive contact is developed.

Вулканизационное крепление резиновых смесей на стали продолжает вызывать широкий практический интерес. Здесь главной проблемой по-прежнему остается относительно невысокая прочность сцепления резины с подложкой, а применяемые методы по ее увеличению в значительной мере усложняют технологический процесс формирования адгезионной связи.

Многочисленные рекомендации по увеличению адгезионной прочности (АП) соединений резины с металлами основываются на использовании промежуточного слоя, представляющего собой резиновую смесь, содержащую повышенную или пониженную концентрацию сшивающего агента – серы. Основу этих рекомендаций составляет существующая взаимная связь адгезионных и механических свойств резин [1]. Эта связь наиболее ярко проявляется при переходе вулканизата из одного релаксационного состояния в другое. Установлено [2, 3], что максимальная АП, оцениваемая сопротивлением расслаивания соединений, достигается, если вулканизат в зоне адгезионного контакта находится в промежуточной стадии между двумя релаксационными состояниями. Это может быть промежуточная стадия между вязкотекучим и высокоэластическим или высокоэластическим и стеклообразным состояниями вулканизата. Реализовать такой подход можно различными методами, в том числе за счет изменения концентрации сшивающего агента в составе резиновой смеси, находящейся в непосредственном контакте с металлической подложкой. Целью данной работы явилась разработка эффективного метода

увеличения АП в соединениях серных вулканизатов со сталью за счет дополнительного введения серы в зону адгезионного контакта.

В экспериментах использовали промышленную резиновую смесь марки 51-2104 (ТУ 2512-046-00152081-2003, Россия), которую вулканизовали в контакте со сталью. В дальнейшем резину, получаемую из этой смеси, сокращенно будем называть мягкой резиной. В качестве подложки применяли стальную фольгу (ГОСТ 503-81), которую перед формированием соединений зачищали абразивной шкуркой и обезжировали в ацетоне. Серу вводили в зону контакта двумя способами. По первому способу ее высаждали на поверхности свежеразвальцованных полосок (толщина 2 мм) резиновой смеси из эмульсий в бензоле или клея марки 2572 (ТУ 38-105-758-79). Для сокращения клей будем обозначать К1. Эмульсии получали путем смешивания бензола или клея с измельченной серой (концентрация серы в эмульсиях 1 кг/л). После высушивания растворителя полоски резиновой смеси приводили в контакт со стальной фольгой и осуществляли вулканизацию резины. По второму способу серу высаждали из эмульсий непосредственно по поверхности стальной фольги и затем после высушивания растворителя подложку использовали для получения образцов. Вулканизацию резины проводили в термопрессах при температуре 150 °С. Процесс вулканизации прерывали на различных этапах процесса сшивки резины, после образцы охлаждали до комнатной температуры и оценивали АП соединений. Испытания проводили методом отслаивания металлической фольги от слоя вулканизата (отслаивание производили под углом 180° при скорости движения зажима 90 мм/мин), фиксируя при этом сопротивление отслаиванию.

В ходе испытаний была сопоставлена эффективность данного метода увеличения АП с тем результатом, который достигается при применении промышленной технологии гуммирования через слой полуэбонита. Для этого использовали резиновую смесь марки 51-1627 (ТУ 2512-046-00152081-2003) в виде полосок толщиной 2 мм (в дальнейшем полуэбонитную резину будем обозначать ПЭ). Процесс формирования соединений в данном случае осуществляли следующим образом. Вначале на поверхность полосок резиновой смеси ПЭ наносили клей К1, после его высушивания полоску приводили в контакт со стальной фольгой. Затем на наружную поверхность слоя ПЭ помещали полоску смеси мягкой резины, предварительно обработанную клеем марки 4508 (ТУ 38-105-480-90). В дальнейшем этот клей будет называться К2. Полученный двухслойный пакет резиновых смесей вулканизовали, а затем оценивали прочность соединения слоя ПЭ с металлической подложкой.

Результаты испытаний АП соединений представлены на рисунках 1, 2.

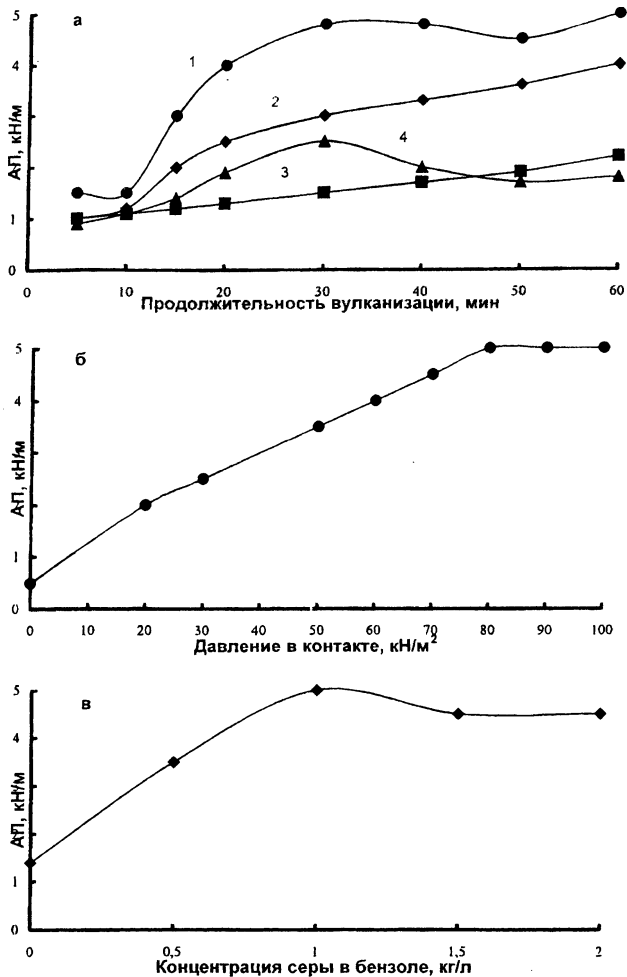


Рисунок 1 – Зависимость АП соединений стали с мягкой резиной от продолжительности ее вулканизации при 150 °С в контакте с подложкой (а), давления при вулканизации (б, 5) и концентрации серы в бензольной суспензии (в, 6). Режимы формирования соединений: на поверхности резины высаживали слой серы из суспензии в бензоле (1) и в клее К1 (3), сера высаживалась из бензольной суспензии на поверхность металлической подложки (2), 4 – сера при формировании соединения не использовалась; продолжительность вулканизации – 20 (5) и 60 (6) минут.

Уровень прочности сцепления мягкой резины со стальной подложкой относительно невысок и к концу процесса вулканизации (продолжительность 60 мин) составляет 1,4 кН/м (рисунок 1, кривая 4). Введение в зону адгезионного контакта серы увеличивает АП (рисунок 1, кривые 1–3). Из используемых вариантов введения серы наиболее эффективным является тот, при котором используется обработка резиновой смеси бензольной суспензией серы (рисунок 1, кривая 1). Достижимый в данном случае максимальный уровень АП составляет около 4,5–5 кН/м и он практически сохраняется к моменту завершения процесса вулканизации. По-видимому, при введении серы важно насытить ею поверхностный слой резиновой смеси. При использовании бензольной суспензии происходит интенсивное поглощение растворителя, а вместе с ним в набухший слой резиновой смеси проникает сера. АП соединений мягкой резины со сталью зависит от концентрации серы в суспензии, а также давления при вулканизации. На рисунке 1 (кривые 5, 6) приведены результаты исследований, позволяющие выбрать оптимальный для АП состав суспензии и режим контактирования соединений.

Введение в зону адгезионного контакта серы позволяет отказаться от используемого в производстве метода крепления резины к металлам через слой ПЭ резиновой смеси. На рисунке 2 приведены зависимости АП соединения ПЭ резины со сталью.

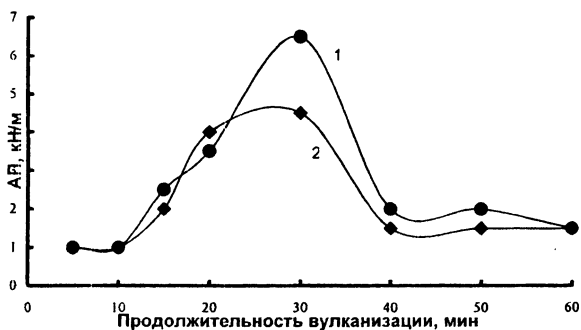


Рисунок 2 – Зависимость АП соединений стали с полуэбонитом от продолжительности его вулканизации при 150 °С в контакте с подложкой (1, 2 - соединения получены без использования и с использованием клея К1).

Как видно, в ходе вулканизации резины АП проходит через максимум. Спад прочности сцепления после максимума связан с охрупчиванием резины из-за ее перевулканизации. Учитывая, что в производственных условиях процесс гуммирования изделий, использующий ПЭ резину, растягивается на часы, то получить соединения с высокой АП, как правило, не удастся. Кроме того, в резиновых смесях, содержащих высокое количество серы, вулканиза-

ция может продолжаться и при повышенных температурах, сопровождающих эксплуатацию изделий. В результате наступает предельное охрупчивание ПЭ резины и аутогезионная связь ее с мягкой резиной разрушается. Резиновая облицовка становится непригодной для эксплуатации.

Таким образом, введение серы в поверхностный слой резиновой смеси перед формированием адгезионного контакта позволяет заменить существующую технологию крепления резины через полуэбонитную прослойку. При этом достигается достаточно высокий уровень прочности соединения резины с подложкой – около 4,5–5 кН\м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лин, Д.Г. Физико-химическая механика адгезионного взаимодействия полимер-металл / Д.Г. Лин // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2005. – № 3 (30). – С. 21-28.
2. Жеребков, С.К. Крепление резин к металлам / С.К. Жеребков. – М.: Химия, 1966. – 347 с.
3. Эммануэль, Н.М. Химическая физика старения и стабилизации полимеров / Н.М. Эммануэль, А.Л. Бучаченко. – М.: Наука, 1982. – 360 с.

УДК 621.9

Молочко В.И.

КАНАВОЧНЫЙ МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОДОЛЬНОЙ УСАДКИ СТРУЖКИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск Республика Беларусь*

Экспериментальное определение коэффициента продольной усадки стружки входит в перечень основных лабораторных работ по курсу "Теория резания и режущий инструмент", выполняемых студентами машиностроительного направления как на инженерно-педагогическом, так и на машиностроительном факультетах. Поэтому усовершенствование методики проведения этой работы имеет межфакультетское значение, поскольку в случае ее одобрения она может быть внедрена в учебный процесс как на инженерно-педагогическом, так и на машиностроительном факультетах.

Как известно, усадка стружки имеет место при обработке резанием пластичных материалов, например, точении сталей и ряда цветных металлов и их сплавов. Различают усадку по длине γ_1 , толщине γ_a и ширине γ_b стружки. Практически для оценки степени пластического деформирования срезаемого слоя удобнее всего использовать усадку по длине

$$\gamma_1 = \frac{l_{\text{н.д}}}{l_{\text{н.д.н.с}}} \quad (1)$$

или ее обратную величину, называемую коэффициентом усадки стружки

$$K = \frac{1}{\gamma_1} = \frac{l_{\text{н.д.н.с}}}{l_{\text{н.д}}} \quad (1')$$

Это связано с тем, что из трех параметров ($l_{\text{н.д}}$, $a_{\text{н.д}}$, $b_{\text{н.д}}$) удобнее всего измерять длину стружки $l_{\text{н.д}}$, так как толщина стружки $a_{\text{н.д}}$ – величина, составляющая доли миллиметра, а ширина стружки $b_{\text{н.д}}$ может колебаться в связи с неравномерностью срезаемого припуска.

При точении пластичных материалов чаще всего образуется сливная стружка в виде винтовых завитков. Измерение длины такой стружки производится с помощью гибкой нити, которую прикладывают по средней линии сечения стружки вдоль всей ее длины. Затем гибкую нить выпрямляют и прикладывают к измерительной линейке. В результате измерения получают величину длины стружки $l_{\text{н.д}}$.

Основная трудность при экспериментальном определении величины K является нахождение длины участка на поверхности заготовки, с которого срезана стружка, т.е. определение величины $l_{\text{н.д.н.с}}$. Существует два способа решения этой задачи. Первый – массовый [1] способ, в соответствии с которым кроме измерения длины стружки $l_{\text{н.д}}$ при проведении эксперимента измеряют еще и массу стружки $m_{\text{н.д}}$. Это позволяет исходя из закона сохранения массы срезаемого слоя при переходе его в стружку, т.е. исходя из равенства

$$m_{\text{н.д.н.с}} = m_{\text{н.д}}$$

определить $l_{\text{н.д.н.с}}$ как

$$l_{\text{н.д.н.с}} = \frac{m_{\text{н.д.н.с}}}{f_{\text{н.д.н.с}} \cdot \rho} = \frac{m_{\text{н.д}}}{t \cdot s \cdot \rho} \quad (2)$$

Входящие в формулу параметры обычно измеряют: глубину резания t и подачу на оборот S – в мм, площадь сечения срезаемого слоя $f_{\text{н.д.н.с}}$ – в мм², массу стружки – в граммах. В тоже время удельную массу обрабатываемого металла в справочниках задают обычно в г/см³. Поэтому для приведения расчетных параметров к одной системе единиц величину ρ необходимо разделить на 10^3 . Тогда формула (2) переписывается в виде

$$l_{\text{н.д.н.с}} = \frac{10^3 \cdot m_{\text{н.д}}}{t \cdot s \cdot \rho} \quad (2')$$

Измерение массы стружки требует использования весовых приборов для измерения малых масс (типа чашечных аналитических весов). Процесс измерения массы на таких весах связан с определенными подготовительными трудностями: весы должны быть установлены строго горизонтально и опре-

гулированы на нулевую отметку. Забирает немало времени и сам процесс взвешивания, так как подхватывание мелких гирек пинцетом при установке их на чашку весов требует внимания и минимальных навыков, которые приобретаются студентами лишь к концу проведения экспериментов. Затрачивается время и на успокаивание весов после загрузки очередного разновеса. Все это удлиняет время проведения экспериментальной части, а следовательно, и всей работы в целом.

Порядок проведения лабораторной работы при использовании массового метода определения $l_{\text{н.д.н.е}}$ подробно изложен в [1].

Второй, канавочный, способ определения длины срезаемого слоя $l_{\text{н.д.н.е}}$ связан с периодическим прерыванием процесса резания и расчетом длины участка обрабатываемой поверхности, с которого срезана стружка. Это достигается за счет прорезания на обрабатываемой поверхности заготовки одной или нескольких равноудаленных друг от друга узких канавок глубиной $t_{\text{гн}}$ в несколько раз превосходящей глубину резания t при проведении единичного опыта. Тем самым обеспечивается возможность многократного повторения эксперимента без дополнительного углубления канавок.

Очевидно, что при наличии канавок длина срезаемого слоя на цилиндрической поверхности заготовок при обработке валика будет равна

$$l_{\text{н.д.н.е}} = \frac{\pi d - z \hat{a}}{z}, \quad (2)$$

где d – диаметр обрабатываемой заготовки, мм; \hat{a} – ширина канавки, мм и z – число продольных канавок.

При использовании заготовок сравнительно небольшого диаметра (до 50 мм) бывает достаточно одной канавки. Тогда длина срезаемого слоя будет равна

$$l_{\text{н.д.н.е}} = \pi d - \hat{a} \quad (2')$$

После определения длин $l_{\text{н.д.д}}$ и $l_{\text{н.д.н.е}}$ коэффициент усадки стружки K рассчитывается по формуле (1').

Канавочный метод определения $l_{\text{н.д.н.е}}$ существенно (почти вдвое) сокращает время проведения экспериментальной части лабораторной работы, поскольку исключает необходимость измерения массы стружки. Тем не менее его использование сдерживается из-за существенного увеличения времени на подготовку лабораторной работы, так как прорезание продольных канавок на предназначенных для проведения опытов цилиндрических заготовках – достаточно длительный процесс, к тому же требующий наличия в лаборатории свободного фрезерного станка и специального канавочного инструмента (прорезной фрезы шириной $B = \hat{a}$, если работа ведется на горизонтально-фрезерном или концевой фрезы диаметром $D_{\text{фс}} = \hat{a}$, если работа ведется на вертикально-фрезерном станке). При этом лаборант должен владеть определенными умениями и иметь разрешительные документы для работы не только на токарном, но и на фрезерном станках, т.е. он фактически должен обладать

квалификацией станочника широкого профиля. Отмеченные условия в полном объеме не всегда присутствуют в реальных условиях работы специальных кафедр.

Указанные трудности подготовительного периода могут быть в значительной мере устранены, если вместо продольных канавок, прорезаемых на цилиндрической поверхности заготовок, перейти к винтовым. Длина срезаемого слоя при этом не изменится и будет определяться теми же формулами (2) и (2').

Возможность использования винтовых канавок для определения $I_{\text{об.л.к}}$ снимает вопросы о наличии в лаборатории фрезерного станка и фрезерного инструмента, а также вопрос о наличии у лаборанта дополнительной квалификации фрезеровщика, так как нарезание винтовых канавок может быть осуществлено на том же токарно-винторезном станке, на котором выполняются эксперименты в процессе выполнения лабораторной работы. При этом наладка токарного станка на нарезание винтовых канавок предельно проста – она осуществляется поворотом рукоятки управления на передачу движения суппорту станка от ходового винта. При выборе шага винтовой канавки следует исходить из того, что он должен быть больше максимальной подачи на оборот S_0 , используемой при проведении экспериментов. Для нарезания винтовых канавок могут быть использованы резьбовые, канавочные или отрезные резцы.

Нарезание винтовых канавок на токарном станке занимает меньше времени, чем при фрезеровании продольных канавок. Поэтому оно может быть осуществлено даже во время выполнения лабораторной работы.

Переход к канавочному (вместо массового) методу определения величины $I_{\text{об.л.к}}$ уменьшает общее время проведения лабораторной работы, что позволяет либо уменьшить плановое время ее проведения, либо дает возможность расширить программу исследования путем изучения влияния на величину K не только режимных, но и других факторов, например, геометрии инструмента (угла резания δ) или вида обрабатываемого материала (стали другой марки или цветного сплава, например, латуни).

ЛИТЕРАТУРА

1. Молочко, В.И. Лабораторный практикум по курсу "Теория резания" для студентов специальности 0577 – «Машиностроение» / В.И. Молочко, И.Ф. Шелковский. – Минск, 1985 г.

Патапович М.П., Фадаиян А.Р., Зажогин А.П., Булойчик Ж.И.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЖИДКИХ ОБРАЗЦОВ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ИСКРОВОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ СО СДВОЕННЫМИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

With the use of the spark laser spectrometry method, the relationship between the emission line intensity and concentration of elements in liquid samples has been studied by subjecting the surface of a porous body to the effect of double laser pulses. The methods for quantitative evaluation of the concentrations of Cu, Zn, and Pb have been developed.

Экспрессный контроль различных объектов очень важная задача современной аналитической химии, особенно в ее приложениях для охраны окружающей среды, анализа удаленных объектов, биологии, электронной промышленности и т.д. Однако, несмотря на широко ведущиеся разработки лазерных методов анализа, существует значительный разрыв между потребностями в таких методах и существующими реализациями их для повседневной практики. Одним из факторов, существенно сдерживающих широкое применение метода, является трудность, а часто и просто отсутствие, твердых образцов сравнения.

Спектральный анализ веществ, находящихся в жидком состоянии, уже давно используется для решения большого числа практически важных задач. За последние десятилетия такой метод анализа получил существенное развитие. Были разработаны новые способы введения вещества в пламя источника света, усовершенствована техника эксперимента. При этом все чаще практикуется перевод твердой пробы в раствор с последующим спектральным анализом образцов в жидком состоянии.

Спектральный анализ жидких проб обладает рядом преимуществ. При анализе растворов легко получить чрезвычайно однородную по составу пробу, как бы мала она не была, тогда, как усреднение состава твердых образцов часто оказывается довольно сложной задачей и может существенно ограничивать точность анализа. Упрощается техника эксперимента, в частности, составление эталонных смесей. Возможность разбавить раствор или упарить его до требуемого объема также облегчает проведение анализа и способствует повышению его относительной чувствительности и точности [1].

Одним из основных факторов, ограничивающих широкое использование метода лазерной искровой спектроскопии для прямого анализа жидкостей яв-

ляется невысокая чувствительность, что делает затруднительным его использование на уровнях концентраций, близких к предельно допустимым. Проблемы нестабильности плазмы разряда в случае лазерного пробоя жидкостей стоит более остро, чем для дугового и искрового разряда, так как к факторам, обуславливающим собственную нестабильность плазмы, добавляется случайный, характер развития механизма лазерного пробоя. Все это должно сказываться на характеристиках градуировочных графиков.

Многообразие применяющихся методов анализа жидкостей может быть сведено в три основные группы:

- 1) непосредственное введение значительного количества жидкости в пламя источника света;
- 2) непрерывная подача вещества в зону разряда в виде тонкой пленки на движущемся электроде;
- 3) возбуждение спектра сухого остатка раствора на электроде.

Третья группа методов анализа растворов – возбуждение спектра сухого остатка раствора, выпаренного на поверхности электрода, обладает всеми достоинствами предыдущих методов и имеет значительно меньше недостатков. Этот метод дает очень высокую абсолютную чувствительность определений (по многим элементам 10^{-5} – $10^{-7}\%$). Высокая чувствительность, воспроизводимость, значительно меньшая трудоемкость подготовки проб позволила нам остановиться на выборе именно этого метода анализа. Для ускорения процесса сушки объем раствора проб был выбран таким, чтобы процесс сушки был недолгим и не требовал высокой температуры. Экспериментально было установлено, что 25 мкл раствора обеспечивает требуемую чувствительность и хорошую воспроизводимость результатов анализа.

Перспективным направлением для улучшения характеристик лазерного искрового спектрального анализа жидкостей является, как указывалось выше, применение сухих остатков и возбуждении их двухимпульсным лазерным излучением (сдвоенными лазерными импульсами).

Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. Спектрометр включает в себя в качестве источника возбуждения плазмы двухимпульсный неодимовый лазер с регулируемой энергией и интервалом между импульсами (модель LS2131 DM). Лазер обладает широкими возможностями как для регулировки энергии импульсов (от 10 до 80 мДж), так и временного интервала между импульсами (от 0 до 100 мкс). Лазер может работать с частотой повторения импульсов до 10 Гц и максимальной энергией излучения каждого из сдвоенных импульсов до 80 мДж на длине волн 1064 нм. Длительность импульсов ≈ 15 нс. Временной сдвиг между сдвоенными импульсами может изменяться с шагом 1 мкс. Лазерное излучение фокусировалось на образец с помощью ахроматического конденсора с фокусным расстоянием 100 мм. Размер пятна фокусировки примерно 50 мкм. Свечение плазмы собиралось с помощью аналогичного конденсора на переднюю поверхность двух кварцевых волокон диаметром

200 мкм и направляясь на входную щель двух спектрометров типа SDH-1. Регистрация спектра проводилась с помощью ПЗС- линейки TCD 1304 AP (3648 пикселей). Запуск системы регистрации спектров осуществлялась синхронно с приходом второго импульса. Все эксперименты проводились в атмосфере воздуха при нормальном атмосферном давлении.

Динамика развития процессов абляции и приповерхностного плазмообразования исследовалась методом атомно-эмиссионной многоканальной спектроскопии при воздействии одиночных и сдвоенных лазерных импульсов на поверхность пористых образцов с растворами солей в атмосфере воздуха от энергии (20...80 мДж) и временного интервала между сдвоенными импульсами 10 мкс (см. табл.) [2]. Коэффициент использования лазерного излучения равен 0,6. Исследована динамика поступления вещества (меди, свинца и цинка) из образцов проб при воздействии 5 сдвоенных лазерных импульсов на точку.

Таблица – Зависимость энергии импульсов излучения (в мДж) от энергии накачки и задержки

Задержка, мкс	Энергия накачки, Дж							
	10	11	12	13	14	15	16	17
100	17	28,5	39,5	50	60,5	71,5	84	95,5
110	22	32,5	44,5	57,5	69	80,5	93	104
120	26,5	38	51	64	75	86	97,5	110
130	30	42	54,5	66,5	78,5	89	100	111
140	32	44	56,5	68	79,5	90	102	111
150	34	45,5	59	71	81,5	92	102	110
160	34,5	46,5	57,5	68	78	88,5	99	109
170	33	45,5	57	67,5	77,5	87,5	92	106

В качестве модельных систем для закрепления сухих остатков растворов сплавов и солей металлов нами выбраны беззольные фильтры нескольких типов: быстрофильтрующие фильтры (розовая лента) – диаметр пор 10 нм; средней проницаемости (белая лента) – диаметр пор 3 нм; плотные фильтры (синяя лента) – диаметр пор 1...2 нм. Для проведения экспериментов кусочек фильтра размером 10x10 мм² наклеивался с помощью двухстороннего скотча на поверхность держателя образцов, а затем на поверхность фильтра наносилось по 25 мкл растворов солей исследуемых элементов.

Результаты ряда исследований для самого плотного фильтра и энергии накачки 14 Дж (энергия импульса излучения 40 мДж) и задержке первого импульса 110 мкс приведены на рис. 1. Воздействие на образец второго импульса с задержкой в интервале 10 мкс, приводит к существенному увеличению поступления вещества в плазму и соответствующему росту интенсивности линий.

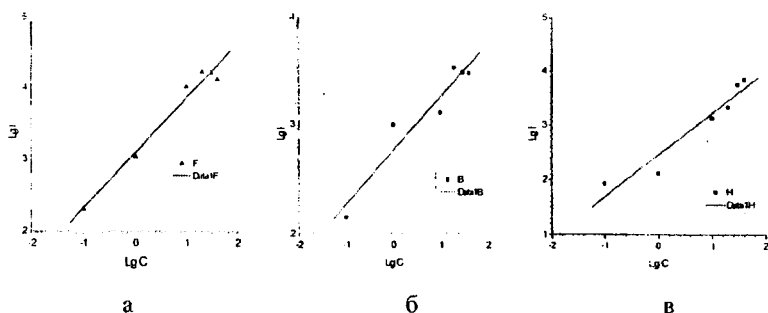


Рисунок 1 – Градуировочные графики для определения концентрации: а-свинца (λ 405,782нм), б-меди (λ 327,396нм) и в - цинка (λ 334,502нм) [2]

Как видно из данных, приведенных на рис 1, наблюдается хорошие линейные зависимости между интенсивностью и концентрацией для всех элементов для задержек 110...120 мкс. Коэффициенты корреляции r равны: для Pb – 0,98; Cu – 0,96; Zn – 0,96. Для повышения чувствительности определения на 2 – 3 порядка можно увеличить количество накоплений по площади образца в соответствующее число раз.

Полученные результаты на качественном уровне можно объяснить следующим образом. Вблизи поверхности образца с сухим остатком солей содержащих в качестве компонентов металлы, пробой эрозионного факела эрозионных металлических атомарных паров, нанокластеров происходит при небольшом превышении интенсивности лазерного излучения над значением, необходимым для образования факела [4].

В случае моноимпульсного облучения при изменении плотности фильтра (от размера пор 10 нм до 2 нм) количество центров поглощения (молекул солей) изменяется. При менее плотном фильтре количество таких центров относительно невелико. При увеличении плотности фильтра в область облучения попадает большее число микродефектов и порог пробоя воздуха у поверхности образца значительно понижается. Размерный эффект наблюдается во многих работах [5].

При использовании режима сдвоенных импульсов на первичные процессы плазмообразования будут накладываться процессы нагрева и испарения аэрозолей, образовавшихся при воздействии первого импульса, вторым импульсом. Общая черта всех моделей, описывающих пробой в аэродисперсных средах – это нагрев и испарение аэрозольных частиц. Большинство из них рассматривают аэрозольные частицы как фактор, облегчающий пробой за счет развития электронной лавины в продуктах разрушения частиц [5].

Исследование процессов поступления элементов с поверхности пористых тел показало, что природа подобных процессов связана как с отличием

физико-химических свойств элементов, так и взаимодействием лазерных импульсов на поверхности и в объеме пористого тела.

Таким образом, выполненные спектроскопические исследования приповерхностной лазерной плазмы, образуемой вблизи поверхности пористого тела, при воздействии на нее двух последовательных импульсов показали возможность определения содержания элементов в жидкостях с хорошей чувствительностью. Определены параметры установки, обеспечивающие возможность получения максимальной интенсивности линий Pb, Cu и Zn.

Это может иметь значение не только для развития методов лазерной атомно-эмиссионной многоэлементной спектрометрии, но и для развития методов модифицирования поверхности пористых твердых тел, например оксидированного алюминия.

Работа выполнена при частичной поддержке БР ФФИ (грант Ф07-206).

ЛИТЕРАТУРА

1. Карякин, А.В. Эмиссионный спектральный анализ объектов биосферы / А.В. Карякин, И.Ф. Грибовская. – М., 1979.
2. Сухов, Л.Т. Лазерный спектральный анализ / Л.Т. Сухов. Новосибирск. – 1990.
3. Зайдель, А.Н. Таблицы спектральных линий / А.Н. Зайдель [и др.]. – М., 1962.
4. Анисимов, С.И. Избранные задачи теории лазерной абляции / С.И. Анисимов, Б.С. Лукьянчук // УФН. – 2002. – Т.172, №3. – С.301-333.
5. Воробьев, В.С. Плазма, возникающая при взаимодействии лазерного излучения с твердыми мишенями / В.С. Воробьев // УФН. – 1993. – Т.163, №12. – С.51-83.

УДК 621.762.4

Петюшик Е.Е., Дробыш А.А.

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ОКСИДА КРЕМНИЯ

*Белорусский государственный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Questions of reception of a porous material on the basis of the quartz sand reinforced by a layer of a wire are considered. It is carried out research of laws of a curvature of coils of winding. Dependences of geometrical parameters of winding on pressure of repeated pressing are established.

Развитие технологий получения пористых материалов и изделий обусловлено ростом требований к качеству реализации процессов фильтрации, тепло- и массообмена, катализа и др. При этом, наряду с повышением эксплуатационных свойств проницаемых изделий из традиционных материалов, ставятся и задачи расширения функциональных областей их использования.

Современные пористые материалы на основе оксида кремния, уже получившие практическое применение [1, 2], к сожалению, не в полной мере обладают достаточными прочностными свойствами. Одним из путей повышения прочности является армирование пористого материала непрерывным волокном (проволокой) по известной технологии [3]. Отметим, что пористые изделия, армированные подобным образом перспективно использовать в качестве тепловых электрических нагревателей [4].

В процессе армирования пористого материала проволокой, последняя претерпевает деформации, способствующих появлению дефектов: искривление витков проволоки, и как следствие, касание деформированным витком соседнего. Это может привести к искажению прочностных и структурных характеристик композиционного материала, а для случая теплового электрического нагревателя – искажению эксплуатационных характеристик.

Установление закономерностей деформирования витков проволоки станет основой для разработки научных основ технологии получения нового композиционного материала на основе кварцевого песка, а так же позволит оценить возможность использования полученных композиционных трубчатых образцов в качестве нагревательных элементов.

Образцы материала в форме труб $\varnothing 17 \times 100$ мм изготавливали следующим образом: на не спеченную прессовку в виде трубы, полученную при давлении $p=60$ МПа способом сухого радиального прессования, наматывали проволоку (диаметр проволоки 0,18 мм, материал - X15H60) с шагом в диапазоне 4...6 мм и углом намотки 30° . Полученную заготовку устанавливали в пресс-форму и подвергали повторному сухому радиальному прессованию (при давлении 0,5...1,15р).

Закономерности деформирования витков намотки определяли на основе данных обмеров геометрических параметров образцов с помощью измерительного инструмента высокой точности.

В результате обмеров установлено, что витки намотки в целом искривляются незначительно за исключением одной...двух локальных зон (рис. 1а). Эти зоны присутствуют на каждом витке проволоки и имеют вид равнобедренного треугольника (рис. 1б). Возможность возникновения таких треугольников обусловлена используемым способом прессования. Как установлено в процессе повторного прессования происходит доуплотнение прессовок, однако более интенсивно этот процесс протекает в местах контакта намотки с пористым материалом, где образуется след от проволоки – канавка.

Таблица 1 – Геометрические параметры треугольников

Давление повторного прессования, МПа	Угол у основания треугольника, °	Высота треугольника h , мм	Длина основания треугольника l , мм
30	19	1,05	6,73
40	18	1,15	7,41
50	21	1,13	5,86
60	14	1,22	9,81
70	16	1,29	9,52

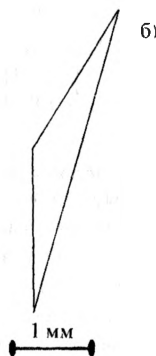


Рисунок 1 -- а) – локальный участок искривления витка намотки (давление повторного радиального прессования = p); б) – треугольник деформирования

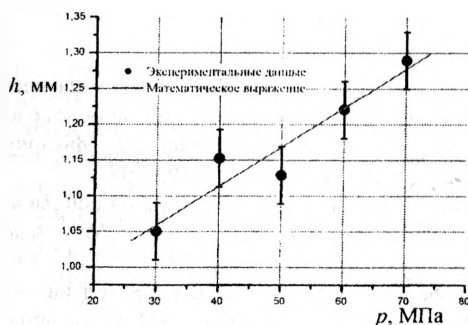


Рисунок 2 – Зависимость высоты треугольника от давления повторного прессования

Так же установлено, что при изменении давления повторного прессования изменяются геометрические параметры этих «треугольников». Геометрические параметры треугольников представлены в таблице 1.

Анализ полученных данных показал, что с увеличением давления прессования размеры «треугольников» растут. Причем зависимость высоты треугольника от давления прессования носит линейный характер (рис. 2). Нели-

треугольника от давления прессования носит линейный характер (рис. 2). Нели-

нейная зависимость угла основания и длины основания треугольника от давления прессования объясняется изменением интенсивности доуплобления прессовки при повторном прессовании [5].

Аппроксимацией данных установлена зависимость высоты треугольника h от давления прессования p :

$$h = 0,85 + 0,005 \cdot p.$$

Исходя из известных тригонометрических функций шаг намотки Δ для заданной высоты треугольника h следует выбирать из условия:

$$\Delta > \frac{2h}{\sqrt{3}} + d,$$

или

$$\Delta > \frac{1,7 + 0,01 \cdot p}{\sqrt{3}} + d,$$

где d – диаметр проволоки, мм.

Проведенные исследования позволили установить зависимости геометрических параметров намотки от давления повторного прессования, сформулировать граничные условия шага намотки проволоки, исключая касание между соседними витками и определить аналитические зависимости между параметрами прессования.

Проведенные исследования продемонстрировали целесообразность и перспективность их дальнейшего проведения. Интерес представляет установление закономерностей поведения геометрических параметров дефектов проволоки в зависимости от ее диаметра, угла намотки, количества слоев намотки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петюшик, Е.Е. Оценка влияния технологических добавок на некоторые свойства пористых изделий из минеральных композиций на основе кварцевого песка / Е.Е.Петюшик, С.М. Азаров, А.А. Дробыш, Д.В. Макаручук // Поршковая металлургия. – Минск, 2007. – Вып. 30. – С. 193-197.
2. Петюшик, Е.Е. Доля силиката натрия в порции шихты на основе кварцевого песка / Е.Е. Петюшик, В.Е. Романенков, С.М. Азаров, А.А. Дробыш // Машиностроение. – Минск, 2007. – Вып. 23. – С. 337 – 340.
3. Петюшик, Е.Е. Основы деформирования проволочных тел намотки / Е.Е. Петюшик., О.П. Реут, А.Ч. Якубовский. – Минск.: УП «Технопринт», 2003. – 218 с.
4. Петюшик, Е.Е. Композиционный материал на основе оксида кремния / Петюшик Е.Е., Дробыш А.А., Ярмолинский В.И., Макаручук Д.В. // Материалы докладов 8-й Международной научно-технической конференции Новые

материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия, г. Минск, 27-28 мая 2008 г. / редкол.: А.Ф.Ильющенко [и др.]. – Минск: ГНУ «ИПМ», 2008. с. 131-132.

5. Петюшик, Е.Е. Расчетно-экспериментальная методика оценки соотношения давление прессования – плотность при уплотнении многокомпонентной шихты на основе порошка кварца / Е.Е. Петюшик, А.А. Дробыш // Вестник ПГУ. Сер. В. – Прикладные науки. – 2007. – № 2. – С. 38-47.

УДК 533.9; 621.793.6

Фадаиян А.Р., Воропай Е.С., Зажогин А.П.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА СДВОЕННЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УГЛАХ ПАДЕНИЯ НА МНОГОЭЛЕМЕНТНУЮ МИШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПРИПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛАЗМЫ В ПРОЦЕССАХ ИЛПН

*Белорусский государственный университет,
г. Минск Республика Беларусь*

A special attachment and methods have been developed to analyze the composition and characteristics of laser plasma on ablation of multicomponent targets by double laser pulses at different incidence angles in the process of the pulsed laser film deposition (PLFD).

Лазерная абляция твердых тел наносекундными импульсами умеренной интенсивности используется во многих научных и практических приложениях. Импульсное лазерное напыление широко используется для формирования тонкопленочных структур и покрытий из самых различных материалов. Физические процессы, связанные с образованием приповерхностной лазерной плазмы, разлетом ее и осаждением на подложке настолько многофакторны, что не удается получить достаточно простых закономерностей, описывающих эти процессы. Так в частности методу импульсного лазерного напыления присущи некоторые недостатки, одним из которых является образование микрокапель (0,1...1 мкм) при абляции мишеней [1]. Анализ и целенаправленное изменение компонентного, зарядового и энергетического распределения состава лазерного факела возможно на основе дополнительного воздействия на первичную плазму дополнительного лазерного воздействия. При использовании схем и методов двухимпульсного лазерного воздействия при различных углах падения на мишень и плазму возможно одновременное проведение высокочувствительного спектрального анализа [2], контроля концентрации возбужденных и заряженных частиц плазмы и управлением составом плазмы, направляемой на подложку.

Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. Спектрометр включает в себя в качестве источника возбуждения плазмы двухимпульсный неодимовый лазер с регулируемой энергией и интервалом между импульсами (модель LS2131 DM). Лазер обладает широкими возможностями как для регулировки энергии импульсов (от 10 до 80 мДж), так и временного интервала между импульсами (от 0 до 100 мкс). Лазер может работать с частотой повторения импульсов до 10 Гц и максимальной энергией излучения каждого из сдвоенных импульсов до 80 мДж на длине волны 1064 нм. Длительность импульсов ≈ 15 нс. Временной сдвиг между сдвоенными импульсами может изменяться с шагом 1 мкс. Лазерное излучение фокусировалось на образец с помощью ахроматического конденсора с фокусным расстоянием 100 мм. Размер пятна фокусировки примерно 50 мкм. Свечение плазмы собиралось с помощью аналогичного конденсора на переднюю поверхность двух кварцевых волокон диаметром 200 мкм и направлялось на входную щель двух спектрометров типа SDH-1. Регистрация спектра проводилась с помощью ПЗС-линейки TCD 1304 AP (3648 пикселей). Запуск системы регистрации спектров осуществлялась синхронно с приходом второго импульса. Все эксперименты проводились в атмосфере воздуха при нормальном атмосферном давлении.

Основная цель работы состояла в установлении условий для оптимального влияния дополнительного лазерного импульса и угла падения лазерного излучения на поверхность мишени и целенаправленного формирования компонентного и зарядового состава, термодинамических характеристик приповерхностной лазерной плазмы.

Динамика изменения атомного и ионного состава, концентрации электронов и температуры приповерхностной плазмы исследована методом многоканальной атомно-эмиссионной спектроскопии при воздействии сдвоенных лазерных импульсов на пластинку алюминиевого сплава Д16Т толщиной 1 мм от энергии (20...60 мДж), изменения временного интервала между ними (1...20 мкс) и угла падения лазерного излучения (от 90° до 300°) при нормальном атмосферном давлении воздуха. Основными компонентами сплава Д16Т являются: Al – 91-95%, Cu – 3,8-4,9%, Mg – 1,2-1,8% [3]. Зависимости энергии импульсов излучения (в мДж) от энергии накачки и задержки приведены в таблице. Коэффициент использования лазерного излучения равен 0,6.

Для более детального изучения эффекта действия второго импульса на процессы в приповерхностной плазме изучена динамика свечения атомных и ионных линий алюминия при различных углах падения лазерного излучения на мишень. В качестве типичного примера на рис.1 приведены зависимости изменения интенсивности атомных и ионных линий Al от величины угла падения лазерного излучения на мишень, при задержках импульсов 130 и 140 мкс и энергии импульсов ≈ 45 -50 мДж. Как видно из приведенных данных интенсивность линий имеет определенную периодичность.

Таблица Зависимость энергии импульсов излучения (в мДж) от энергии накачки и задержки

Задержка, мкс	Энергия накачки, Дж							
	10	11	12	13	14	15	16	17
100	17	28,5	39,5	50	60,5	71,5	84	95,5
110	22	32,5	44,5	57,5	69	80,5	93	104
120	26,5	38	51	64	75	86	97,5	110
130	30	42	54,5	66,5	78,5	89	100	111
140	32	44	56,5	68	79,5	90	102	111
150	34	45,5	59	71	81,5	92	102	110
160	34,5	46,5	57,5	68	78	88,5	99	109
170	33	45,5	57	67,5	77,5	87,5	92	106

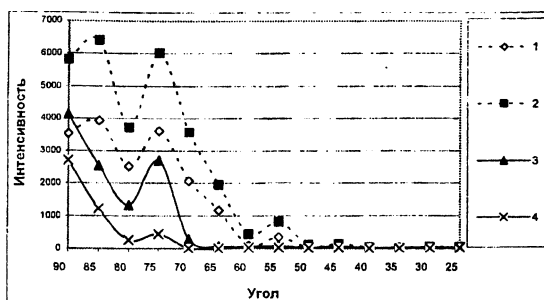


Рисунок 1 – Зависимости интенсивностей атомных и ионных линий Al от угла падения: 1 – Al I (308.199 нм), 2 – Al I (309.245 нм), 3 – Al II (358.627 нм), 4 – Al III (360.145 нм) [4].

Как указывалось выше, в качестве одного из компонентов в состав сплава входит Mg, который имеет довольно низкую энергию ионизации и по этому часто используется при определении средней концентрации электронов в плазме [5]. Зависимости интенсивностей ионной линии магния Mg II (λ 279,583 нм) от энергии накачки и при различных задержках второго импульса приведены на рис. 2. Задержка первого импульса постоянна и равна 130 мкс.

Средние концентрации электронов в плазменном облаке определялись по относительным интенсивностям атомной Mg I 285,2 нм и ионных линий Mg II 279,55 нм [4, 5]. Зависимость изменения средней концентрации электронов от энергии накачки и при различных временных интервалах между сдвоенными импульсами приведена на рис. 3.

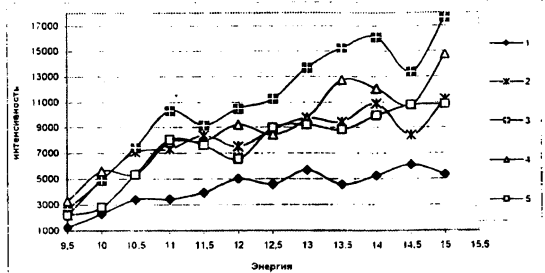


Рисунок 2 – Зависимость интенсивности ионной линии Mg II (λ 279.583 нм), от энергии накачки при разных задержках второго импульса: 1 – 131; 2 – 135; 3 – 140; 4 – 145; 5 – 150.

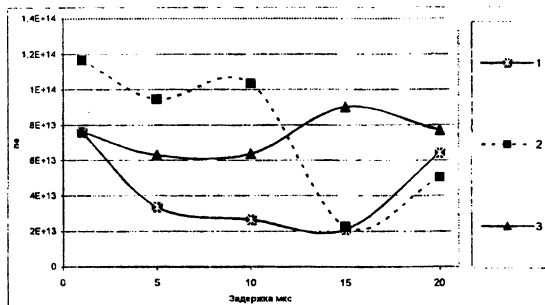


Рисунок 3 – Зависимости средних концентраций электронов в плазме от энергии накачки $E_{\text{нак}}$: 1 – 9,5 Дж, 2 – 12 Дж, 3 – 15 Дж при угле падения 30° .

На рис.4 приведены зависимости изменения температуры плазмы от угла падения лазерного излучения на поверхность мишени. Температура определялась методом Орнштейна с помощью линий меди (T_1 по отношению интенсивностей линий Cu I (510.5)/Cu I (515.3), T_2 по – Cu I (510.5)/Cu I (521.8 нм) [4, 5].

Как видно из приведенных данных температура плазмы при уменьшении угла падения двоянных лазерных импульсов с различным временным интервалом между ними более менее монотонно увеличивается, с определенной периодичностью, примерно на 1000°C .

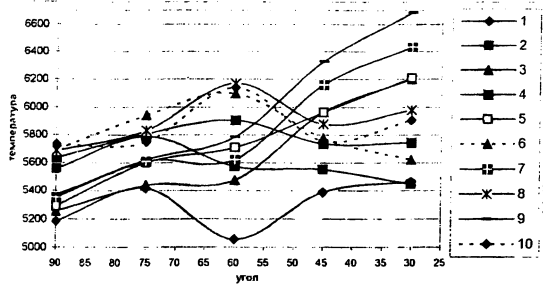


Рисунок 4. Зависимости температуры T1 и T2 от угла падения ($E_{\text{нак}}=15$ Дж) при разных задержках импульса для T1: 1 – 1, 3 – 5, 5 – 10, 7 – 15, 9 – 20 мкс; T2 : 2 – 1, 4 – 5, 6 – 10, 8 – 15, 10 – 20 мкс.

Таким образом, выполненные спектроскопические исследования характеристик приповерхностной лазерной плазмы, образуемой вблизи поверхности многокомпонентной мишени, при воздействии на нее двух последовательных импульсов под разными углами падения на поверхность показали возможность контроля и управления характеристиками плазмы. Определены временные интервалы между импульсами (5...15 мкс), углы падения лазерного излучения на поверхность мишени, обеспечивающие возможность получения необходимых концентраций одно- или двухкратно ионизированных атомов алюминия, магния и т.д.

Работа выполнена при частичной поддержке БРФФИ (грант Ф07-206).

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, В.С. Плазма, возникающая при взаимодействии лазерного излучения с твердыми мишенями / В.С. Воробьев // УФН. – 1993. – Т.163, №12. – С.51-83.
2. Сухов, Л.Т. Лазерный спектральный анализ / Л.Т. Сухов. – Новосибирск. 1990.
3. Материалы в приборостроении и автоматике. Под ред. Ю.М. Пятина. – М., 1969.
4. Зайдель, А.Н. Таблицы спектральных линий / А.Н. Зайдель. – М., 1962.
5. Зажогин А.П. Атомный спектральный анализ / А.П. Зажогин. – Минск. 2005.

Фадаиян А.Р., Патапович М.П., Зажогин А.П.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ И ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И ХАРАКТЕРИСТИК ПРИПОВЕРХНОСТНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ПЛАЗМЫ АЛЮМИНИЯ ПРИ ИЛНП СДВОЕННЫМИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

By the method of spark laser spectrometry, the characteristics of aluminum laser plasma have been studied under the effect of double laser pulses. The parameters have been determined and the methods have been developed to control and change the ionic composition of a plasma stream in the sample direction in the process of pulsed laser film deposition (PLFD).

Использование лазеров в спектральном анализе началось с создания первых образцов твердотельных лазеров [1]. Лазерная абляция твердых тел наносекундными импульсами умеренной интенсивности ($10^8 \dots 10^{10}$ Вт.см⁻²) используется во многих практических приложениях (атомизация вещества в лазерном спектральном анализе, обработка поверхности, получение нанокластеров, напыление пленок и др.). Воздействие таких импульсов на поверхность тела обычно сопровождается образованием низкотемпературной плазмы, в которой может поглощаться значительная часть энергии излучения, что влияет как на эффективность и качество абляции, так и на характеристики лазерной приповерхностной плазмы [2, 3]. При использовании метода лазерной абляции сдвоенными лазерными импульсами возможно целенаправленно влиять на компонентный и зарядовый состав потока лазерной плазмы. Для более полного использования этих потенциальных возможностей большое значение имеет детальное понимание наиболее существенных физико-химических процессов, определяющих характеристики приповерхностной плазмы, и разработка на этой основе способов контроля и управления зарядовым составом продуктов лазерной абляции, и в частности, при импульсном лазерном напылении пленок (ИЛНП) [4].

Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. Спектрометр включает в себя в качестве источника возбуждения плазмы двухимпульсный неодимовый лазер с регулируемой энергией и интервалом между импульсами (модель LS2131 DM). Лазер обладает широкими возможностями как для регулировки энергии импульсов (от 10 до 80 мДж), так и временного интервала между импульсами (от 0 до 100 мкс). Лазер может работать с частотой повторения импульсов до 10 Гц и максимальной энергией излучения каждого из сдвоенных импульсов

до 80 мДж на длине волны 1064 нм. Длительность импульсов ≈ 15 нс. Временной сдвиг между сведенными импульсами может изменяться с шагом 1 мкс. Лазерное излучение фокусировалось на образец с помощью ахроматического конденсора с фокусным расстоянием 100 мм. Размер пятна фокусировки примерно 50 мкм. Свечение плазмы собиралось с помощью аналогичного конденсора на переднюю поверхность двух кварцевых волокон диаметром 200 мкм и направлялось на входную щель двух спектрометров типа SDH-1. Регистрация спектра проводилась с помощью ПЗС- линейки TCD 1304 AP (3648 пикселей). Запуск системы регистрации спектров осуществлялась синхронно с приходом второго импульса. Все эксперименты проводились в атмосфере воздуха при нормальном атмосферном давлении.

Основная цель работы состояла в установлении условий для оптимального влияния дополнительного лазерного импульса на целенаправленное формирование компонентного и зарядового состава приповерхностной лазерной плазмы.

Динамика изменения ионного состава приповерхностной плазмы исследована методом многоканальной атомно-эмиссионной спектроскопии при воздействии сведенных лазерных импульсов на алюминиевую фольгу толщиной 60 мкм от энергии их (20...60 мДж), изменения временного интервала между ними (0...40 мкс) и размера пятна облучения при нормальном атмосферном давлении воздуха. Зависимости энергии импульсов излучения (в мДж) от энергии накачки и задержки приведены в таблице. Коэффициент использования лазерного излучения равен 0,6.

Таблица – Зависимость энергии импульсов излучения (в мДж) от энергии накачки и задержки

Задержка, мкс	Энергия накачки, Дж							
	10	11	12	13	14	15	16	17
100	17	28,5	39,5	50	60,5	71,5	84	95,5
110	22	32,5	44,5	57,5	69	80,5	93	104
120	26,5	38	51	64	75	86	97,5	110
130	30	42	54,5	66,5	78,5	89	100	111
140	32	44	56,5	68	79,5	90	102	111

Для более детального изучения эффекта действия второго импульса на процессы в приповерхностной плазме изучена динамика свечения атомных и ионных линий алюминия при различных временных интервалах между лазерными импульсами. В качестве типичного примера на рис. 1а приведены зависимости интенсивности атомных и ионных линий Al от величины временного интервала между импульсами. Задержка первого импульса постоянна и равна 130 мкс и при энергии импульсов накачки 15 Дж энергии импульсов излучения равна 55 мДж. Размер пятна повреждения 180 мкм. Как видно из приведенных данных интенсивность линий двухзарядных ионов Al III достигает

максимумами при временных интервалах между двояными импульсами порядка 10...15 мкс. в то время как для однозарядных – в интервале 5...10 мкс.

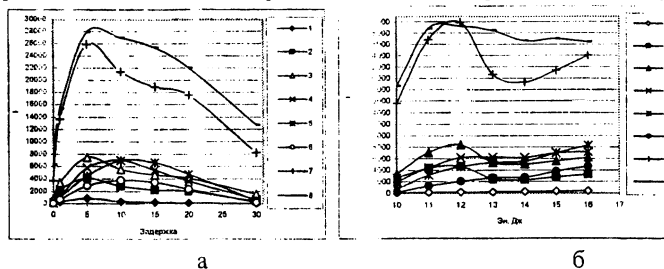


Рисунок 1 – Зависимости интенсивности линий алюминия Al II (281.5), 2. Al I (308.2), 3. Al I (309.3), 4. Al II (358.6), 5. Al III (360.1), 6. Al III (361.2), 7. Al I (394.3), 8. Al I (396.1) [5]: а - от временного интервала между импульсами; б – от энергии накачки

Зависимости интенсивности тех же линий от энергии накачки при постоянном временном интервале между импульсами равном 10 мкс приведены на рис.1 б. Интенсивности линий двухзарядных ионов Al III монотонно увеличиваются с ростом энергии лазерного излучения, и при энергии накачки 14 Дж они становятся более интенсивными, чем линии однозарядных ионов.

Для изучения влияния размера пятна облучения на процессы плазмообразования и состав плазмы исследованы зависимости интенсивности тех же линий от параметра расфокусировки (см. рис.2). Расфокусировка проводилась смещением образца на ± 8 мм от точного расстояния фокусировки с шагом через 1 мм. Из приведенных на рис. 2 данных обращает на себя внимание то, что интенсивность линий двухзарядных ионов максимальна при точной фокусировке, в то время как интенсивности линий однозарядных ионов и атомов максимальны при расфокусировке на ± 1 мм.

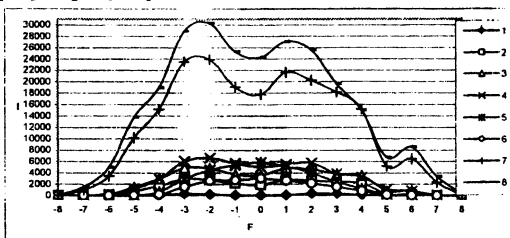


Рисунок 2 – Зависимость интенсивности линий Al от параметра расфокусировки

Наблюдаемое увеличение эмиссии двукратно ионизованных атомов Al III при точной фокусировке может быть связано с возрастанием эффективности взаимодействия второго лазерного импульса с поверхностью мишени,

приводящее к увеличению количества локально испаренного вещества и улучшению условий его возбуждения в присутствии нанокластеров и плазмы от первого импульса.

Таким образом, выполненные спектроскопические исследования приповерхностной лазерной плазмы, образуемой вблизи поверхности алюминиевой мишени, при воздействии на нее двух последовательных импульсов показали возможность контроля и управления степенью ионизации плазмы. Определены временные интервалы между импульсами (5-15 мкс), параметры расфокусировки, обеспечивающие возможность получения максимальной интенсивности линий одно- или двухкратно ионизированных атомов алюминия.

Работа выполнена при частичной поддержке БРФФИ (грант Ф07-206).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухов, Л.Т. Лазерный спектральный анализ / Л.Т. Сухов. – Новосибирск, 1990.
2. Анисимов, С.И. Избранные задачи теории лазерной абляции / С.И. Анисимов, Б.С. Лукьянчук // УФН. – 2002. – Т. 172, № 3. – С.301–333.
3. Воробьев, В.С. Плазма, возникающая при взаимодействии лазерного излучения с твердыми мишенями / В.С. Воробьев // УФН. – 1993. – Т. 163, № 12. – С. 51–83.
4. В.Е. Кошманов, А.Л. Смирнов, В.Ю. Фоминский // Сборник научных трудов «Научная сессия МИФИ-2003». – Т. 4. – С. 178–179.
5. Зайдель, А.Н. Таблицы спектральных линий / А.Н. Зайдель. – М.: 1962.

УДК 621.7

Федорцев В.А., Бабук В.В., Беденко И.Н.

АНАЛИЗ И ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Работоспособность деталей машин с покрытиями в большой степени зависит от совершенства применяемых методов очистки и подготовки поверхности под нанесение защитных покрытий, включая придание ей соответствующего микрорельефа и определенных физико-механических свойств (характеристик), что в итоге обеспечивает необходимое качество покрытий.

Интенсификация процессов подготовки поверхности является значительным резервом повышения производительности труда и снижения себестоимости изготовления деталей, так как в ряде случаев такая подготовка составляет до

10% общей трудоемкости всего процесса упрочнения. Поэтому применение более совершенных методов подготовки поверхности является весьма актуальной задачей при упрочнении-восстановлении деталей машин [1].

На практике, благодаря сравнительно высокой производительности и низкой себестоимости, наибольшее распространение получили механические методы подготовки поверхности под нанесение защитных покрытий.

К механическим методам относятся, например, шлифование и полирование, иглофрезерование, струйная и виброабразивная обработка, которые в ряде случаев (при использовании жидких химических активаторов) уже являются химико-механическими методами по своей сущности.

Среди таких методов струйно-абразивная (дробеструйная) обработка является наиболее эффективным методом подготовки поверхностей заготовок (деталей) под покрытия, не требующим предварительного полирования (шлифования) для устранения дефектных слоев заготовки (например, из проката).

Механические методы характеризуются простотой оборудования и технологий, обеспечивают требуемую шероховатость поверхности для нанесения покрытий, но имеют в ряде случаев существенные недостатки: невысокая производительность, невысокие параметры точности и качества изделий из-за дефектов поверхностных слоев [1, 2].

В связи с вышеизложенным рациональный выбор эффективных технологических методов, особенно для подготовки прецизионных поверхностей деталей для нанесения защитных покрытий, приобретает еще более важное значение для повышения качества ответственных деталей в машино- и приборостроении [3].

Традиционно для повышения качества таких деталей широко применяют упрочняюще-финишную обработку методами ППД (обычно это алмазное выглаживание). Однако на практике имеется большое количество нежестких деталей, деталей переменной жесткости и деталей с прецизионными и фасонными поверхностями, форма которых искажается даже при малых силовых нагрузках на инструмент, характерных, например, для алмазного выглаживания и соответствующих значениям 250...300 Н [4].

Поэтому актуальной задачей для металлообработки является применение таких способов упрочняюще-финишной обработки изделий, при которых процесс осуществлялся бы со значительно меньшими статическими нагрузками на инструмент-выглаживатель, желательнее по уровню несколько более 100 Н.

Эффективным методом, гарантирующим снижение величины статических нагрузок при ППД до указанной величины, является сообщение инструменту ультразвуковых колебаний (УЗК), которые приводят к изменению условий течения материала и облегчению пластического деформирования обрабатываемой поверхности [4, 5].

В ходе такой ультразвуковой обработки улучшаются такие характеристики поверхностного слоя, как опорная поверхность, контактная жесткость, коэффициент трения скольжения и количество искажений (дислокаций) в кристаллической решетке.

Следствием таких положительных результатов воздействия УЗК на процесс ППД, например, на образцы из стали 45 в состоянии поставки при исходной шероховатости $Ra=3,2$ мкм, является уменьшение их шероховатости до $Ra=0,2\dots0,1$ мкм, если речь идет о сравнении со значением параметра шероховатости $Ra=0,4\dots0,2$ мкм, достигаемого при обкатывании таких образцов шаром. Причем для этого случая еще более значимые результаты воздействия УЗК в ходе упрочнения указанных образцов отмечены по другим показателям качества поверхности. Так степень упрочнения (наклеп) увеличился при использовании УЗК вместо шара с 20...50% до 120%, величины сжимающих остаточных напряжений 350 Н/мм² до 1000 Н/мм², а относительная износостойкость образцов при трении скольжения со 100% до 200%.

Еще большее внимание требует подготовка прецизионных фасонных поверхностей на нежестких деталях.

Часто известные способы подготовки поверхностей под покрытия не отвечают условиям эксплуатации прецизионных поверхностей. В связи с этим очевидна необходимость применения методов финишной обработки, отличающихся высокой производительностью и обеспечивающих заданное качество формируемых поверхностей.

При подготовке прецизионных поверхностей под нанесение покрытий существенная роль принадлежит обрабатываемому материалу, который непосредственно контактирует с обрабатываемой поверхностью и формирует ее свойства.

При выборе обрабатываемого материала следует учитывать не только вышеупомянутые статические нагрузки на инструмент, которые могут привести к короблению или деформации обрабатываемой детали, но и деформации от воздействия температуры в зоне обработки, а также возможность получения заданного микрорельефа при незначительном изменении ее размеров (в пределах поля допуска).

Таким жестким требованиям вполне удовлетворяет метод магнитно-абразивной обработки, отличительная особенность которого – отсутствие связи в абразивном инструменте. Роль связи выполняет магнитное поле, причем эластичность инструмента-порошка регулируется в широких пределах изменением величины магнитного потока в зоне обработки. Относительно малое давление инструмента-порошка на обрабатываемую поверхность и незначительный нагрев изделия во время обработки способствуют формированию поверхностных слоев с минимальным количеством дефектов структуры [6,7].

Изменением величины магнитного потока можно обеспечить такие условия обработки, при которых преобладают процессы микро- и субмикрорезания или микро- и субмикровыглаживания. После магнитно-абразивной финишной обработки прямолинейность образующей цилиндрических поверхностей, а также отклонения от плоскостности иных поверхностей практически сохраняются на уровне, обеспеченном предшествующей операцией.

Следует отметить, что в настоящей работе при анализе и выборе технологических методов подготовки прецизионных поверхностей деталей были

рассмотрены лишь типовые и наиболее значимые для практического использования методы упрочняющего финишной (малосиловой) обработки, но которые в итоге способны обеспечить требуемые высокие, качественные характеристики поверхности для нанесения защитных покрытий, которые должны гарантировать надежную функциональную работоспособность ответственных деталей современной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иващенко, С.А Газотермические и вакуумно-плазменные покрытия со специальными физико-механическими свойствами / С.А. Иващенко, И.С. Фролов, Ж.А. Мрочек. – Минск: УП «Техноиздат», 2001. – 286 с.
2. Сулима, А.М. Поверхностный слой и эксплуатационные свойства деталей машин / А.М. Сулима, В.А. Шулов, Ю.Д. Ягодкин. – М.: Машиностроение, 1988. – 240 с.
3. Ящерицын, П.И. Тенденции и перспективы развития финишных и упрочняющих технологий в Республике Беларусь / П.И. Ящерицын, Л.М. Кожуро // Вести НАН РБ. Сер. Фіз-тэхн. навук, 1998, № 4. – С. 99–104.
4. Одинцов, Л.Г. Финишная обработка деталей алмазным выглаживанием и вибровыглаживанием / Л.Г. Одинцов. – М.: Машиностроение, 1981. – 160 с.
5. Применение ультразвука в промышленности (Болгаро-советское издание) / под ред. д-ра техн. наук проф. А.И. Маркова. – М.: Машиностроение, 1975. – 240 с.
6. Хомич, Н.С. Магнитно-абразивная обработка: технология и оборудование / Н.С. Хомич. – Минск: БелНИИТИ, 1991. – 48 с.
7. Кожуро, Л.М. Обработка деталей машин в магнитном поле / Л.М. Кожуро, Б.П. Чемисов // под ред. Н.И. Подлекарева. – Минск: Наука и техника, 1995. – 232 с.

УДК 621.1

Чеботарев В.П., Барановский И.В., Иванов А.И.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕЙ ДЛЯ КОНТЕЙНЕРНЫХ СУШИЛОК

... РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь

The method of heat calculation and design data projected the furnace unit is developed. It is certain, that theoretically the furnace unit should have diameter furnace chambers of 0,71 m, diameter heat-exchanger 1,38 m, length of 2,22 m and to provide thermal productivity up to 500...600 thousand in kcal/φ at combustion of diesel fuel of 60...80 kg/φ.

Воздухонагреватели со встроенными теплообменниками, обеспечивающие экологически чистую работу, достигли существенных показателей по теплотехническим параметрам и топливной экономичности (расходу топлива и коэффициенту полезного действия). Эти результаты достигают путем регулирования процесса образования и сгорания топливной газозооной смеси, автоматического поддержания режима горения на заданном уровне, повышенных удельных теплотехнических параметров (тепловой напряженности топочного пространства, удельной тепловой отдачи поверхностей нагрева) и других усовершенствований [1].

Цель статьи – разработка методики расчета параметров топочного пространства воздухонагревателя контейнерной сушки и разработка рекомендаций для конструирования топочного оборудования, работающего на жидком топливе.

При расчете параметров топочного пространства задача сводится к определению диаметра D и длины h цилиндра, образующего это пространство. Поверхность F нагрева теплообменника определяется из соотношения:

$$F = \frac{Q}{k \Delta t_{\lambda}}, \quad (1)$$

где Q – количество тепла, которое необходимо передать нагреваемому воздуху от продуктов сгорания топлива (топочных газов), Дж; k – коэффициент теплоотдачи, Вт/м² К; Δt_{λ} – среднелогарифмический температурный напор, К.

Поверхность F , на которой совершается теплообмен, в реальной конструкции теплообменника может быть определена по формуле

$$F = \frac{4V_T}{d_{\text{нб}}}, \quad (2)$$

где V_T – объем пространства, в котором происходит теплообмен, м³; $d_{\text{нб}}$ – диаметр этого пространства, м. Следовательно:

$$\frac{Q}{k \cdot \Delta t_{\lambda}} = \frac{4V_T}{d_{\text{нб}}}. \quad (3)$$

Расчетное количество Q тепла, которое должен обеспечивать проектируемый тепловой агрегат определяется его тепловой мощностью $N_T=0,35$ МВт. Фактически с учетом к.п.д. воздухонагревателя $\eta=0,91$ тепловой поток составит:

$$Q = \frac{N_T \cdot \eta}{1,163} = \frac{350000 \cdot 0,91}{1,163} = 273860 \text{ ккал/ч}. \quad (4)$$

Для этого необходимо сжигать дизельного топлива не менее

$$B = \frac{N_T}{1,163 \cdot Q_H} = \frac{350000}{1,163 \cdot 10197} = 29,5 \text{ кг/ч} \quad (5)$$

при теплотворной способности топлива $Q_H=10197$ ккал/кг.

Среднелогарифмический температурный напор Δt_{Λ} при заданных температурах определим по формуле

$$\Delta t_{\Lambda} = \frac{\Delta t_{\max} - \Delta t_{\min}}{2,31g \frac{\Delta t_{\max}}{\Delta t_{\min}}} \quad (6)$$

При совпадении направлений прокачки нагреваемого воздуха относительно нагревающего (прямоток) наибольший температурный напор равен $\Delta t_{\max} = t_1' - t_2' = 1500 - 20 = 1480^{\circ}\text{C}$ наименьший —

$$\Delta t_{\min} = t_1'' - t_2'' = 200 - 150 = 50^{\circ}\text{C}.$$

Если потоки воздуха движутся в противоположных направлениях (противоток), то тогда наибольший температурный напор $\Delta t_{\max} = t_1' - t_2'' = 1500 - 150 = 1350^{\circ}\text{C}$, а наименьший —

$$\Delta t_{\min} = t_1'' - t_2' = 200 - 20 = 180^{\circ}\text{C}$$

Поскольку в теплоагрегате движение топочных газов осуществляется сначала вдоль корпуса, а затем (для повышения к.п.д.) меняется на противоположное, то при постоянном направлении движения нагреваемого воздуха будут иметь место и противоток, и прямоток. В этом случае уместно будет вести расчет по средним значениям температурных напоров [2]:

$$\overline{\Delta t_{\max}} = \frac{1480 + 1350}{2} = 1415^{\circ}\text{C} \quad \overline{\Delta t_{\min}} = \frac{50 + 180}{2} = 115^{\circ}\text{C}$$

Окончательно среднелогарифмический температурный напор составит

$$\Delta t_{\Lambda} = \frac{\overline{\Delta t_{\max}} - \overline{\Delta t_{\min}}}{2,31g \frac{\overline{\Delta t_{\max}}}{\overline{\Delta t_{\min}}}} = \frac{1415 - 115}{2,31g \frac{1415}{115}} \quad (7)$$

Коэффициент теплообмена K для теплообменников цилиндрической формы

$$K = \frac{1}{\frac{l}{\alpha_1 D_1} + \sum \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2 D_2}} \quad (8)$$

где α_1 — коэффициент теплоотдачи от горячих продуктов сгорания к стенке топочной камеры, ккал/м².ч.К; α_2 — коэффициент теплоотдачи от нагретой стенки топочной камеры к подогреваемому воздуху, ккал/м².ч.К; \overline{D}_1 — средний диаметр греющего пространства, м; \overline{D}_2 — средний диаметр нагреваемого пространства, м; d_1 — внутренний диаметр стенки топочной камеры, м; d_2 — наружный диаметр стенки топочной камеры, м; λ — коэффициент теплопроводности материала, из которого изготовлена топочная камера, ккал/м. ч. град.

Распишем второй член знаменателя формулы (8). Имеем

$$\sum \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} \sum \frac{1}{2\lambda} \ln \left(\frac{d_1 - 2\delta}{d_1} \right) = \sum \frac{1}{2\lambda} \ln \left(1 + \frac{2\delta}{d_1} \right), \text{ где } \delta - \text{толщина стенки}$$

топочной камеры.

Жаропрочные нержавеющие стали, применяемые в производстве теплогенераторов, позволяют при сравнительно малых толщинах стенок топочных камер (0,002 м) разрабатывать конструкции с высокой тепловой стойкостью. Коэффициент λ теплопроводности таких материалов составляет 40...50 ккал/м.ч.град. При таких параметрах соотношением $\frac{2\delta}{d_1}$ и вторым членом в формуле (8) можно пренебречь. Т.е., теплопередача от нагретых газов к воздуху осуществляться без потерь тепла на преодоление теплового сопротивления оболочки. Величины коэффициентов α_1 и α_2 определяются свойствами воздуха и топочных газов и скоростью их течения. Для их определения не существует строгих аналитических зависимостей, поэтому на практике используют эмпирические формулы. Для воздуха наилучшие результаты получаются при расчетах по формуле

$$\alpha = 0,018 \frac{w^{0,8} \lambda_b}{d_{\text{пл}}^{0,2} \psi^{0,8}}, \quad (9)$$

где w – характерная (чаще средняя) скорость движения потока, м/с; λ_b – среднелогарифмический коэффициент теплопроводности воздуха, ккал/м.ч.град, зависящий от его температуры; $d_{\text{сп}}$ – характерный линейный размер камеры (диаметр) м, для которой определяется коэффициент; ψ – кинематический коэффициент вязкости воздуха, м²/с ($\psi = 14,9 \cdot 10^{-6}$ м²/с).

Температурная зависимость коэффициента теплопроводности воздуха и газов удовлетворительно описывается уравнением

$$\lambda_b = \lambda_0 \left(\frac{T}{T_0} \right)^n = \lambda_0 \left(\frac{273 + \Delta t_{\Lambda}}{273} \right)^{0,82}, \quad (10)$$

где λ_0 – коэффициент теплопроводности воздуха ($\lambda_0 = 21,0 \cdot 10^{-3}$ ккал/м.ч.град); T – текущее значение температуры, в градусах Кельвина; T_0 – нуль °С в градусах Кельвина; n – показатель степени. При $\Delta t_{\Lambda} = 518,5^{\circ}\text{C}$

$$\lambda_b = 0,021 \left(\frac{273 + 518,5}{273} \right)^{0,82} = 0,05$$

$$\lambda_b = 0,018 \frac{w^{0,8} \cdot 0,05}{d_{\text{пл}}^{0,2} (14,9 \cdot 10^{-6})^{0,8}} = 6,54 \frac{w^{0,8}}{d_{\text{пл}}^{0,2}}$$

Тогда $\alpha_1 = 6,54 \frac{w_2^{0,8}}{D_1^2} \quad (11)$

$$\alpha_2 = 6,54 \frac{w_2^{0,8}}{D_2^2}$$

Средние скорости потоков, м/с, газов:

$$w_1 = \frac{4V_A}{\pi D_1^2} = \frac{4 \cdot 1397}{3,14 \cdot 3600 D_1^2} = \frac{0,63}{D_1^2}, \quad (12)$$

воздуха:

$$w_2 = \frac{4L}{\pi \cdot (D_2^2 - D_1^2)} = \frac{4 \cdot 24000}{3,14 \cdot 3600 (D_2^2 - D_1^2)} = \frac{8,49}{D_2^2 - D_1^2} \quad (13)$$

где L – заданная производительность топочного агрегата по нагретому воздуху, м³/ч.

Из уравнения теплового баланса теплообменника [2]

$$Q = W_1 (t_1' - t_1'') = W_2 (t_2'' - t_2') \quad (14)$$

где W_1 и W_2 – так называемые «водяные эквиваленты» теплоносителей, численно равные количеству воды, которое по теплоемкости эквивалентно теплоемкости часового расхода рассматриваемого теплоносителя.

В формуле (14) индексы 1 и 2 относятся соответственно к греющему и нагреваемому теплоносителям. Штрихи у температур обозначают соответственно температуры на входе и на выходе в камерах теплоагрегата. Водяной эквивалент определяют по формуле

$$W = w \rho f C_p \quad (15)$$

где w – скорость движения теплоносителя, м/ч; f – сечение его потока, м²; ρ – плотность теплоносителя, кг/м³; C_p – массовая изобарная теплоемкость теплоносителя, ккал/кг. Соответственно $W_1 = w_1 \rho_1 f_1 C_{p1}$, $W_2 = w_2 \rho_2 f_2 C_{p2}$.

Если решить уравнение теплового баланса (14) относительно водяных эквивалентов, то получим следующее соотношение

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{t_1' - t_1''}{t_2'' - t_2'} = \frac{w_2 \rho_2 f_2 C_{p2}}{w_1 \rho_1 f_1 C_{p1}} \quad (16)$$

Полагая с известной небольшой степенью погрешности, что $\rho_2 f_2 C_{p2} = \rho_1 f_1 C_{p1}$ из (16) получим

$$\frac{t_1' - t_1''}{t_2'' - t_2'} = \frac{w_2}{w_1} \quad (17)$$

Подставим в (17) значения температур получим

$$\frac{1500 - 200}{150 - 20} = \frac{w_2}{w_1} = 10. \quad (18)$$

По формулам (12) и (13) имеем

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{8,49 \sqrt{D_1^2}}{(D_2^2 - D_1^2) \cdot 0,63} = 10 \quad (19)$$

или

$$10 = \frac{28,1}{\left(\frac{\overline{D}_2}{\overline{D}_1} - 1\right)} \quad (20)$$

Решив (20) относительно $\frac{\overline{D}_2}{\overline{D}_1}$, получаем $\frac{\overline{D}_2}{\overline{D}_1} = \sqrt{3,81} = 1,95$ т.е.

$$\overline{D}_2 = 1,95 \overline{D}_1 \quad (21)$$

Подставим соотношение (21) в формулы (11), (12) и (13), а затем после преобразований выведенный результат в формулу (8). Окончательно получим

$$K = \frac{1}{0,0043 \overline{D}_1^{0,8}} = \frac{232,56}{\overline{D}_1^{0,8}} \quad (22)$$

Отсюда следует, что в условиях постоянства температур, расходов, режимов течения воздуха коэффициент теплопередачи K определяется диаметрами теплообменника. Поскольку их характерный размер d_{cp} нам неизвестен, то с учетом (21)

$$d_{no} = \frac{\overline{D}_1 + \overline{D}_2}{2} = \frac{\overline{D}_1 + 1,95 \overline{D}_1}{2} = 1,47 \overline{D}_1 \quad (23)$$

$$\overline{D}_1 = 0,68 d_{no}$$

Из требования минимальности расхода дорогостоящего металла следует, оптимальный диаметр

$$d_{no} = 1,08 \sqrt{V_T} \quad (24)$$

где V_T – вместимость банки (характерный внутренний объем теплового агрегата), м³. Из (24) следует, что

$$V_T = 0,79 d_{no}^3 \quad (25)$$

Подставив теперь величины Q , K , Δt_A , V_T в формулу (3) и проведя соответствующие преобразования, получим $d_{cp} = \sqrt[1,2]{\frac{547721}{522040}} = \sqrt[1,2]{1,049} = 1,04$ м.

Тогда по формуле (23) $\overline{D}_1 = 0,68 \cdot 1,04 = 0,71$ м.

по формуле (21) $\overline{D}_2 = 1,95 \cdot 0,71 = 1,38$ м.

по формуле (22) $K = \frac{232,56}{0,71^{0,8}} = 305,86$ ккал/м²·ч·град,

по формуле (25) $V_T = 0,79 \cdot 1,04^3$ м³,

по формуле (1) $F = \frac{547721}{305,86 \cdot 518,5} = 3,45$ м²

и длина цилиндра теплоагрегата $h = \frac{4V_Q}{\pi D_1^2} = \frac{4 \cdot 0,88}{3,14 \cdot 0,71^2} = 2,22$ м.

Таким образом, разработан метод и проведен расчет теплотехнических и конструктивных параметров проектируемого топочного агрегата. Определено, что топочный агрегат теоретически должен иметь диаметр топочной камеры 0,71 м, диаметр теплообменника 1,38 м, длину 2,22 м и обеспечивать тепловую производительность до 500...600 тыс. ккал/ч при сгорании 60...80 кг/ч дизельного топлива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карташевич, С.М. Механико-технологические основы повышение эффективности механизированных комплексов для послеуборочной обработки зерна и семян / С.М. Карташевич. – Минск: Выш. школа. – 2001 г.
2. Шакеров, К.И. Термодинамика и основы теплопередачи / К.И. Шакеров. – Минск: Урожай. – 1964.

Секция «Современные образовательные технологии и методики преподавания»

<i>Аксенова Л.Н.</i> Концептуальное обоснование методики формирования управленческой компетентности у будущих педагогов-инженеров	3
<i>Аксенова Л.Н., Морозова И.В.</i> Особенности компетентностно-ориентированной практической подготовки специалистов	7
<i>Акулич В.М., Пахадня О.В.</i> О методике преподавания проекционного черчения с использованием графической системы AutoCAD	13
<i>Балащенко В.Ф., Дижкевич Е.В.</i> Особенности экономической переподготовки инженерно-педагогических кадров	16
<i>Бармуцкий Р.И., Волков Г.И.</i> Влияние совершенствования системы экономического стимулирования научного труда на качество методики преподавания	21
<i>Борковская И.М., Марченко В.М., Пыжкова О.Н.</i> Формирование математической культуры в процессе подготовки современного инженера	24
<i>Босяков С.М., Царева А.А.</i> Разработка электронного учебника по теоретической механике на основе пакета MATHEMATICA	28
<i>Бровка Г.М., Фираго Н.И.</i> Совершенствование профессиональной подготовки студентов, обучающихся по специальности «Технология» .	32
<i>Ванкович Г.Р.</i> Информатизация образования и метод компьютерного моделирования	37
<i>Гридюшко А.И., Сафанков Е.И.</i> Особенности организации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения при подготовке инженера-педагога	40
<i>Дирвук Е.П.</i> Иерархическая структура функций инженерно-педагогической культуры	43
<i>Желонкина Т.П., Лукашевич С.А., Левин Д.И., Новиков П.П.</i> Технология проблемного обучения и самостоятельного эксперимента учащихся	48
<i>Жученко А.А.</i> Готовность педагога профессионального обучения к инновационной работе по формированию содержания профессионального образования	53
<i>Зуёнок А.Ю.</i> Актуальность метода проектов в современном образовании	59
<i>Иващенко С.А., Кравченя Э.М.</i> Некоторые аспекты внедрения модульно-рейтинговой системы обучения	64
<i>Игнаткович И.В., Славинская О.В.</i> Тенденции развития современных средств обучения	69
<i>Игнаткович И.В., Славинская О.В.</i> Информационно-образовательная среда	74
<i>Казаручик Г.Н.</i> Современные образовательные технологии в подготовке студентов педагогических специальностей	79

<i>Калавур М.А.</i> Інфармацыйныя тэхналогіі ў методыцы выкладання матэматыкі	84
<i>Киртич С.В.</i> Активное обучение специалистов инновационной сферы..	88
<i>Конопелько С.П.</i> Динамика формирования мотивационных установок учащихся	94
<i>Костко Ю.В.</i> Дистанционное обучение.....	98
<i>Круглик Т.М.</i> Компьютерные технологии в системе образования, необходимые условия их применения.....	102
<i>Куличенков В.П.</i> Проблемы энергосбережения в Республике Беларусь и воспитание молодежи.....	106
<i>Купчинов Р.И.</i> Роль системы физической культуры в профессиональном образовании.....	109
<i>Лопатик Т.А., Савошинский Д.П.</i> Роль учебно – методических комплексов в профессиональной подготовке учащихся ПТУ.....	114
<i>Ласута Г.Ф., Врублевский А.В., Герасимчик А.П., Людко А.А.</i> О комплексе программных средств для обучения тактике пожаротушения в системе подготовки инженеров-спасателей.....	118
<i>Можей Н.П.</i> Некоторые проблемы методики преподавания высшей математики с применением современных технологий.....	122
<i>Отчик С.В.</i> Методический аспект обобщения предметного знания специальной технологии в ПТУЗ.....	128
<i>Плевко А.А.</i> Групповые технологии обучения в формировании потребностно-мотивационной сферы личности будущего инженера.....	132
<i>Ражнова А.В.</i> Активное изучение закона об образовании Республики Беларусь в процессе деловой игры.....	137
<i>Решеткина И.В.</i> Организация проектной деятельности студентов при обучении профильным дисциплинам.....	140
<i>Рыжкович Р.Л.</i> Мониторинг реального качества образовательных технологий и методик преподавания в целях организации воспитания высокоинтеллектуальной творческой личности.....	144
<i>Светлова Т.В.</i> Современные образовательные технологии в обучении физике студентов инженерно-технологических специальностей.....	149
<i>Селивоник С.В.</i> Технология модульного обучения математике в контексте самостоятельной работы студентов.....	153
<i>Семашко М.В.</i> Определение комплексного показателя качества кож при двухосном растяжении графоаналитическим методом.....	158
<i>Скацова Т.Р.</i> Методика преподавания курса «Электротехника» с использованием мультимедийного оборудования.....	162
<i>Скацов А.С.</i> Особенности преподавания физики в техническом вузе по новым стандартам обучения.....	164
<i>Сторожилов А.И.</i> Информационная культура как компонент поликультурного образования инженера-педагога.....	166
<i>Тамело В.Ф.</i> Устойчивое развитие военного образования на основе коммуникативных и информационных технологий.....	171

<i>Шаплыко Е.С. Дорожко С.В.</i> Модель управления процессом образования для целей устойчивого развития.....	175
<i>Шахрай Л.И.</i> Модель становления профессиональной самостоятельности инженера в техническом вузе.....	181
<i>Шепелевич В.Г.</i> Использование информации о новых материалах и перспективных технологиях обработки материалов в учебном процессе при подготовке физиков (инженеров, педагогов).....	186
<i>Шмуляев Н.Г.</i> Проблемное обучение – основа инновационного военного образования.....	189
<i>Яцевич Е.П.</i> Особенности использования активных методов обучения в техническом вузе при преподавании гуманитарных дисциплин.....	193

Секция «Психология профессионального образования»

<i>Белановская Е.Е.</i> Развитие профессиональной компетентности.....	199
<i>Богданович А.Б.</i> Некоторые аспекты обеспечения качественной подготовки курсантов и слушателей в вузах МЧС: идеологический компонент.....	203
<i>Веретенников О.Г.</i> Синдром профессионального выгорания – одна из важных проблем в сфере современного образования.....	207
<i>Ветрова В.Т., Гремячева С.Ю.</i> Социологический мониторинг самооценки первокурсниками учебной деятельности.....	212
<i>Данильчик О.В.</i> Формирование профессиональной направленности в условиях современного рынка труда.....	216
<i>Дик П.В.</i> Влияние семейных факторов на рискованное поведение учащихся младших курсов высших учебных заведений.....	220
<i>Егоров В.В.</i> Исследование психологического барьера у курсантов 1-го курса в процессе их адаптации к условиям КИИ МЧС методом деловой игры.....	222
<i>Киртич С.В., Киртич А.С.</i> Компетентность как целостная характеристика подготовленности специалиста.....	227
<i>Клименко В.А.</i> Совершенствование подготовки инженерных кадров в современных условиях.....	234
<i>Лобач И.И.</i> Формирование профессиональной направленности личности студента.....	238
<i>Поликша Е.В.</i> Мотивация профессиональной деятельности студентов технического вуза.....	243
<i>Островский С.Н.</i> Психологические факторы профессиональной деформации.....	248
<i>Улитко С.А.</i> Профессионализм как показатель качества деятельности и жизни пограничника.....	253
<i>Шапошник М.А.</i> Проблема гуманитарной подготовки в техническом вузе.....	258

Секция «Новые материалы и перспективные технологии обработки материалов»

<i>Акимов А.И., Савчук Г.К., Летко А.К., Степанова Л.И.</i> Условия получения и пьезоэлектрические свойства материалов системы $0,2\text{PB}(\text{NB}_{2/3}\text{Zn}_{1/3})\text{O}_3-0,8(\text{PBZr}_{0,5}\text{Ti}_{0,5})\text{O}_3$, легированной галлием и ванадием.....	267
<i>Акимов А.И., Савчук Г.К., Жуковец Д.А.</i> Исследование пьезоэлектрических материалов с низкой температурой спекания.....	271
<i>Акимов А.И., Савчук Г.К.</i> Условия получения и диэлектрические свойства свч-материалов для малогабаритных антенн.....	276
<i>Афанасьева Н.А., Романенков В.Е.</i> Кинетика формирования наноструктуры при гидратационном твердении алюминиевой пудры...	281
<i>Бакланенко Л.Н., Дубодел В.П.</i> Использование отходов нефтеперерабатывающего производства в качестве разбавителя лакокрасочных композиций.....	285
<i>Веремейчик А.И., Сазонов М.И., Хвасевич В.М.</i> Аргоновый плазмотрон постоянного тока для реализации различных высокопроизводительных технологических процессов.....	287
<i>Вигерина Т.В.</i> Анализ усталостных изломов валов, восстановленных наплавкой.....	291
<i>Данильчик С.С., Молочко В.И.</i> Зависимость структуры цикла колебаний инструмента при вибрационном точении от способа задания амплитуды.....	295
<i>Дешковская А.А., Нагибаров А.В., Лыньков Л.М., Глыбин В.П., Фам М.Т.</i> Формирование и исследование свойств наноструктурных защитных покрытий на стеклах и металлах.....	298
<i>Дмитриев А.П., Царёва А.А., Буркина О.А.</i> Исследование свойств новых текстильных материалов.....	302
<i>Ермалицкая К.Ф., Воронай Е.С., Ермалицкий Ф.А.</i> Послойный анализ латунного покрытия латунированной проволоки методом лазерной искровой спектрометрии.....	307
<i>Ермалицкая К.Ф., Зажогин А.П., Воронай Е.С.</i> Атомно-эмиссионный спектральный анализ многокомпонентных латунных сплавов методом лазерной искровой спектрометрии.....	312
<i>Иванов И.А.</i> Обеспечение качества поверхности деталей с вакуумно-плазменными покрытиями.....	317
<i>Иванов И.А.</i> Расчёт толщины вакуумно-плазменных покрытий.....	319
<i>Иващенко С.А., Комаровская В.М.</i> Характеристика методов формирования защитно-декоративных покрытий на изделиях из стекла.....	323

<i>Иващенко С.А., Койда С.Г.</i> Влияние направления ионного потока на изменение исходной шероховатости поверхности образцов из сплава Д16Т.....	328
<i>Иващенко С.А., Царук О.В.</i> Особенности конструирования и формирования многослойных композиционных покрытий.....	332
<i>Лин Д.Г., Седярова С.Н.</i> Увеличение адгезионной прочности соединения при термовулканизации резин на стали.....	335
<i>Молочко В.И.</i> Канавочный метод экспериментального определения коэффициента продольной усадки стружки.....	339
<i>Патапович М.П., Фадаиян А.Р., Зажогин А.П., Булойчик Ж.И.</i> Разработка методик количественного анализа элементного состава жидких образцов методом лазерной искровой спектрометрии со сдвоенными лазерными импульсами.....	343
<i>Петюшик Е.Е., Дробыш А.А.</i> Композиционный материал на основе оксида кремния.....	347
<i>Фадаиян А.Р., Воропай Е.С., Зажогин А.П.</i> Использование метода сдвоенных лазерных импульсов при различных углах падения на многоэлементную мишень для управления характеристиками приповерхностной плазмы в процессах ИЛПН.....	351
<i>Фадаиян А.Р., Патапович М.П., Зажогин А.П.</i> Разработка методов контроля и целенаправленного изменения состава и характеристик приповерхностной лазерной плазмы алюминия при ИЛНП сдвоенными лазерными импульсами.....	356
<i>Федорцев В.А., Бабук В.В., Беденко И.Н.</i> Анализ и выбор эффективных технологических методов подготовки прецизионных поверхностей деталей для нанесения защитных покрытий.....	359
<i>Чеботарев В.П., Барановский И.В., Иванов А.И.</i> Расчет параметров воздухонагревателей для контейнерных сушилок.....	362

Белорусский национальный технический
университет

Инженерно-педагогический факультет

осуществляет подготовку специалистов
по специальностям:

«Профессиональное обучение»

КВАЛИФИКАЦИЯ – *педагог-инженер*

СПЕЦИАЛИЗАЦИИ:

- машиностроение
- строительство
- энергетика
- автомобильный транспорт

«Технология. Дополнительная специальность»

КВАЛИФИКАЦИЯ – *преподаватель*

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ:

- Технология. Информатика.

«Вакуумная и компрессорная техника»

КВАЛИФИКАЦИЯ – *инженер - механик*

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ
ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**МАТЕРИАЛЫ III МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Ответственный за выпуск И.Ю. Никитенко

Подписано в печать 23.02.2009.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 21,79. Уч.-изд. л. 17,05. Тираж 100. Заказ 117.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0131627 от 01.04.2004.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.