

2. *Гатесель Ж.* Преподавание физики в школах Франции и пути его совершенствования / Физика в школе. – 1977. – №5. – С.95-99.
3. *Глоссарий терминов по технологии образования.* – Женева: ЮНЕСКО, 1986. – 239 с.
4. *Дик Ю.И.* Проблемы и основные направления развития школьного физического образования в Российской Федерации: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / РАО, НИИ содержания и методов обучения. – М., 1996. – 59 с.
5. *Кларин М.В.* Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта. – М.: Знание, 1989. – 80 с.
6. *Козаков В.А.* Самостоятельная работа студентов. – К.: УМК ВО, 1989. – 252 с.
7. *Красовський М.* Деякі аспекти педагогічної підготовки вчителів США // Рідна школа. – 2001. – №5. – С.72-76.
8. *Малькова З.А.* Современная школа США. – М.: Просвещение, 1970. – 367 с.
9. *Луговська Л.П.* Професійна підготовка вчителів у Західній Європі: спільність і розбіжності: Монографія. – К.: Вища шк., 1997. – 179 с.
10. *Сергієнко В. П.* Аналіз стану сформованості методів пошукової діяльності студентів при традиційній організації занять із загальної фізики // Зб. наук. праць К-ПДПУ. Серія педагогічна: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 2002. – Вип. 8. – С.99-105.

The different approaches to professional preparation of teacher of physics in Ukraine, countries of European Union, the USA and Japan are analysed in the article. Own conception of improvement of the special professional preparation from physics is offered.

Key words: physical education, pedagogical education, professional preparation, teacher of physics.

Отримано: 8.09.2007

УДК 378

Т.А. Ширина, В.А. Ильин

Московский педагогический государственный университет

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ — ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Статья посвящена обоснованию тезиса: "Высокое качество естественнонаучного образования в вузе может быть обеспечено только при наличии в нем сильной и успешной научной лаборатории"

Ключевые слова: качество; образование; научные исследования; естественные науки.

Повышение качества – одна из приоритетных задач перестройки отечественного образования. При этом в частности, возникает вопрос о наиболее эффективных технологиях в области естественнонаучного (физического) образования. Ответ на него дает изучение документов, связанных с начавшимся в 1999 году Болонским процессом модернизации Европейского образования. Согласно Болонской конвенции [1], одним из важнейших направлений инновационной деятельности является использование в преподавании реальных результатов, которые получены в ходе научных исследований в вузе.

Подобное использование – сложный процесс. Научные исследования, как правило, существенно опережают обучение. В учебном процессе, как правило, основное внимание уделяется положениям, которые уже устоялись, стали общеизвестными и общеупотребительными. В то же время научные новации практически неизвестны студентам. Это относится к современной физике вообще, и тем более к результатам собственных исследований преподавателей, которые в большинстве случаев касаются частных научных проблем и с достаточным трудом вписываются в традиционную тематику обучения.

Целью данной работы является попытка определить формы обучения, наиболее приспособленные к включению в них результатов научных исследований. Решение данной задачи позволит осуществить реальную инновационную деятельность в целом ряде образовательных дисциплин, в первую очередь естественнонаучных.

Простого перечисления форм включения достижений современной физики (и другими естественных наук), совершенно недостаточно. Каким бы интересным и важным не было научное открытие, его включение в образовательный процесс требует тщательной разработки методики. К сожалению, в настоящее время такая методика практически отсутствует. Поэтому, даже в хороших работах (см., например, [5]) результаты собственных исследований при их использовании в преподавании приобретают вид чужеродных включений.

В данной работе доказывается, что любые инновации должны опираться на педагогический и методический опыт, выработанный предшествующими поколениями. Мы хотим также показать, что научные результаты мирового уровня, можно успешно включить в процесс обучения. При этом основополагающее значение играет разработка методики использования новейших научных достижений в преподавании той или иной дисциплины.

В силу того, что авторы доклада являются преподавателями физики педагогического вуза, речь далее пойдет об улучшении качества ее изучения будущими учителями.

Одним из основных положений Болонской декларации и развивающих ее документов, считается тесная связь учебного процесса и проводимых в вузе научных исследований. Являясь движущей силой образования, наука в вузах должна активно развиваться. Так, на встрече в Саламанке в 2001 году ректоры европейских вузов определили эту связь следующим образом: "Поскольку научные исследования являются движущей силой высшего образования, то и создание зоны европейского образования должно идти одновременно и параллельно с созданием зоны европейских научных исследований" [2]. Связь науки с преподаванием всегда была в центре внимания работников вузов. Однако именно сейчас в связи с падением интереса молодежи к изучению естественных наук, а также с падением уровня научных исследований в вузах, эта проблема приобретает особую актуальность. Складывается ситуация, когда обширные идейные, экспериментальные и технические знания, которыми живет современная наука, остаются неизвестными именно тем людям, которые в будущем как раз и призваны получать эти знания (если они в будущем научные работники) или заниматься их распространением (если они – будущие учителя).

При состоянии вузовской науки, соответствующем сегодняшним реалиям, следует, в первую очередь, обратиться к опыту ведущих отечественных вузов, которые в сложных условиях смогли сохранить и даже развить научный уровень исследований. Одним из них является физический факультет Московского педагогического государственного университета (МПГУ), опыт которого и будет проанализирован ниже.

Основное направление исследований кафедры общей и экспериментальной физики физического факультета МПГУ – изучение неравновесных эффектов в сверхпроводниках и создание устройств на этой основе. Научные исследования выполняются на мировом уровне, а их результаты и созданные при этом приборы не имеют аналогов в мире и пользуются спросом в ведущих зарубежных научных центрах и известных фирмах. Студенты, к сожалению, мало знакомы с этими исследованиями, в частности потому, что уровень преподавания отстаёт от исследовательской базы. В то же время априори ясно, что полученные таким образом знания и умения могли бы существенно повысить общенаучный уровень выпускников, их эрудицию, сформировать мировоззрение и т.п.

Как говорилось выше, методика включения собственных научных исследований в учебный процесс практически не разработана. В то же время ясно, что она должна основываться на общедидактических принципах [3], модернизированных в соответствии с характером проблемы. Используя указанные принципы, как это сделано, например, в [5], можно сформулировать обязательные для выполнения методические положения. Для успешного включения результатов собственных научных достижений в учебный процесс, на наш взгляд, необходимо:

- определить информационную и дидактическую цели включения конкретной темы в нормативные и специальные курсы;
- связать результаты собственных научных достижений, с законами и явлениями, изучаемыми в соответствующих разделах физики;
- построить изложение материала таким образом, чтобы оно усиливало процесс усвоения фундаментальных физических принципов, относящихся к конкретным разделам физики;
- раскрыть фундаментальную и прикладную ценность изучаемых научных достижений, определить их место в соответствующем разделе фундаментальной науки и область практического применения;
- рассказать о методах исследования и оборудовании, с помощью которых получена сообщаемая информация.

Выполнение этих требований позволяет в наиболее эффективно использовать потенциал, который заложен в науке как движущей силе образования.

На наш взгляд, в период перехода к Болонскому процессу реализация связи образования с научными исследованиями, проводимыми в ВУЗе, может осуществляться по нескольким направлениям. Обсудим некоторые из них:

- включение результатов, полученных при проведении научных исследований на кафедрах и исследовательских лабораториях, в нормативные курсы по общей и теоретической физике, а также по другим предметам, в том числе дисциплинам психолого-педагогического цикла;
- создание специальных курсов (курсов по выбору), относящихся к современной физике и включающих в себя научные результаты, полученные самими авторами курсов;
- создание специальных практикумов, по вопросам современной физики, в которых часть лабораторных работ выполняется непосредственно на экспериментальных научных стендах;
- использование идей и методов, разработанных в научных лабораториях, для создания и совершенствования лабораторных работ общего физического практикума;
- развитие на основе научной деятельности кафедр бакалавриата и магистратуры науки, разработка соответствующих программ;
- разработка современных форм и методов итоговой оценки знаний студентов (в том числе компьютерной);
- активное участие студентов, бакалавров, магистров в научных исследованиях под руководством преподавателей кафедр и сотрудников исследовательских лабораторий, активизация деятельности студенческого научного общества;
- использование научных результатов, для подготовки студентами курсовых и дипломных работ, а также диссертаций бакалавров и магистров;
- развитие аспирантуры, существование которой возможно лишь при активной научной работе кафедр;
- решение некоторых экономических проблем, позволяющее оказывать поддержку различным сторонам учебного процесса, финансирование которых в настоящее время является совершенно недостаточным.

Прокомментируем изложенные положения, опираясь на опыт Московского педагогического государственного университета.

На физическом факультете МПГУ при кафедре общей и экспериментальной физики несколько десятилетий функ-

ционирует Проблемная радиофизическая лаборатория (ныне Учебно-научный радиофизический центр), всегда имевшая значительные научные достижения в области радиофизики, физики полупроводников и сверхпроводников. Основные направления исследований по-прежнему относятся к радиофизическим аспектам сверхпроводимости, причем в этой области в последнее десятилетие достигнуты успехи мирового уровня.

В числе сотрудников лаборатории есть целый ряд профессоров и преподавателей факультета. Естественно, что в курсы общей и экспериментальной физики, радиотехники, истории физики оказываются включенными разделы, относящиеся к тематике ПРФЛ – физике сверхпроводимости, особенностям миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов волн, приемным устройствам микроволнового диапазона, истории радиофизики и физики низких температур и т.д. Указанные темы органично входят в лекционные курсы, что не удивительно, учитывая научный и педагогический опыт их создателей. В этом направлении главное – суметь сохранить необходимые пропорции между базовым материалом лекций и новациями, которые в них вносятся.

Несколько проще задача создателей специальных курсов, в которых используются и результаты собственных научных исследований. На физическом факультете МПГУ таких курсов создано достаточно много. Одни из них касаются современной физики в широком смысле этого слова, другие имеют более узкую тематику, направленную на глубокое изучение некоторых частных вопросов физики. К первым относится, например, спецкурс "Физика начала третьего тысячелетия", много лет читаемый одним из авторов данной статьи на физическом факультете МПГУ, а также в ряде университетов Российской Федерации. Он рассчитан на будущих учителей, охватывает практически всю микро-, макро- и мегафизику, которые излагаются в основном на качественном уровне. В спецкурсе заметное место занимают направления и результаты исследований научной лаборатории: сверхпроводимость, наноструктуры, системы с ограниченной размерностью (пленки), приемники терагерцового диапазона электромагнитного излучения, исторические аспекты этих тем и т.п.

Отметим, что указанный курс используется также и в школе; в настоящее время факультативы с такой тематикой читаются выпускниками и аспирантами кафедры в ряде школ и колледжей Москвы, где имеют успех у слушателей.

Создание практикумов (по общей физике и специальных) обычно очень сложно, так как требует немалых материальных, интеллектуальных и трудовых затрат. Поэтому, только в симбиозе науки и образования мы видим возможность создания практикумов высокого уровня. Именно так и происходит в МПГУ.

Специальный практикум играет важную роль в обучении студентов педагогических вузов. Выполняя работы специального практикума, студенты на практике знакомятся с проведением реальных научных исследований, ощущают "дух" науки, получают определенные навыки обращения с современными научными приборами. С его помощью реализуется интеграция обучения и проводимых в вузе научных исследований. Сегодня, когда наука в педагогических вузах фактически не существует, приходится вносить изменения в саму концепцию специального практикума. Впрочем, следует отметить, что изменение концепции оказалось полезным и важным, а в контексте Болонского процесса, вполне соответствующим его идеям.

В основе предлагаемой концепции лежит представление о том, что специальный практикум педагогического вуза должен быть посвящен широкому спектру вопросов современной физики [6]. Концепция включает следующие положения:

- практикум охватывает различные разделы современной физики;
- практикум включает работы, представляющие собой специально адаптированные аналоги реальных современных научных установок и приборов, в первую очередь тех, которые используются в собственных научных исследованиях;

- практикум по своей тематике тесно связан с потребностями подготовки школьного учителя физики;
- работы в практикуме представлены таким образом, чтобы их могли выполнять студенты, бакалавры и магистры науки, а также аспиранты первого года обучения в качестве подготовки к научным исследованиям;
- часть лабораторных работ специального практикума выполняется непосредственно на исследовательских установках научной лаборатории;
- практикум максимальным образом компьютеризован, при этом, однако, компьютер не заменяет в нем полностью реального эксперимента, а лишь дополняет его;
- методика проведения занятий в специальном практикуме соответствует современным представлениям психологии и педагогики.

Для реализации концепции были разработаны конкретные методы адаптации современного физического эксперимента к условиям студенческого практикума. В их числе изменение частотного диапазона наблюдения исследуемых эффектов, создание нелинейных сред и нестандартных условий проведения измерений, создание упрощенных установок на основе приборов, выслуживших свой срок, частично и полностью компьютерные эксперименты и т.д. [4].

Эксплуатация практикума в течение ряда лет показала его эффективность и подтвердила правильность концепции, на которой он основан. Сейчас проводится модернизация специального, а частично и общего физического практикумов, связанная с тем, что их выполняет все большее число магистров и бакалавров.

Болонская конвенция предполагает переход высшего образования на двухступенчатую систему [3]. Оставляя в стороне вопрос о целесообразности такого подхода в педагогических ВУЗах Российской Федерации, рассмотрим характер взаимодействия научной деятельности кафедр с магистратурой. По нашему мнению, именно в системе "магистратура – наука" подобное взаимодействие реализуется оптимальным образом. Магистрант с первых дней обучения вовлекается в плановую научную деятельность, получает научного руководителя и начинает исследовательскую работу, которую сможет продолжить, уже обучаясь в аспирантуре. За последние четыре года в таком формате были подготовлены и успешно защищены 12 магистерских диссертаций, посвященных различным аспектам прикладной сверхпроводимости.

Опыт показал, что такой подход оказывается весьма продуктивным. Выпускники магистратуры имеют значительный научный задел, который они используют уже в аспирантуре. Наряду с этим, обучение в магистратуре позволяет им приобрести специальность – "преподаватель вуза". Разумеется, программы обучения в магистратуре содержат целый ряд нормативных и специальных курсов, которые в значительной мере определяются направлениями научной работы кафедр. Подобное обучение магистрантов представляется нам очень продуктивным; они получают не только специальную подготовку, но и широкие знания, в том числе в области самых современных физических явлений.

По-видимому, такая организация учебного процесса будет эффективной и для бакалавров науки, обучение которых в настоящее время только начинается.

Фактически все сказанное выше в еще большей степени относится и к аспирантуре, развитие которой занима-

ет важное место в Болонской конвенции. Аспирантура и защита диссертаций – неотъемлемая часть содержания образования, которое определяется Болонской конвенцией.

Введение в РФ Европейской Системы Перевода кредитов (зачетных единиц ECTS), применяющейся в европейских университетах, – дело будущего. Однако уже сейчас мы должны готовиться к ее введению, используя для этого, в том числе и традиционные зачетные формы – курсовые и дипломные работы, бакалаврские и магистерские диссертации и т.д. Естественно, что результаты научных исследований, которые выполняются на кафедре, входят в эти работы органической частью.

Применение компьютерных средств для создания зачетных работ вызывает большой интерес студентов и способствует лучшему усвоению учебного материала. Подчеркнем также, что созданные презентации могут быть в дальнейшем использованы в учебных целях. Подобные зачетные работы могут применяться и в качестве зачетных единиц-кредитов, хотя методика такого использования еще ждет разработки.

В данной статье мы не обсуждаем экономические вопросы, которые ставит перед ВУЗами переход к Болонскому процессу. Отметим только, что активная научная деятельность позволяет существенно улучшить оснащение практикумов оборудованием и расходными материалами. К тому же студенты, обучающиеся в ВУЗе, имеют возможность получать дополнительный заработок, выполняя при этом работу, связанную с их будущей профессией.

Таким образом, опыт МПГУ показывает, что проведение научных исследований продолжает оставаться важнейшим фактором повышения качества обучения в современных ВУЗах. При этом роль научных исследований в дальнейшем будет только возрастать по мере введения условий Болонского процесса.

Список использованной литературы:

1. *Bologna Declaration*. Joint Declaration of the European Ministers of Education Convened in Bologna on the 19th of June 1999.
2. *Message from Salamanca*. Shaping the European Higher Education Area. – Salamanca, 29-30 March 2001.
3. *Байденко В.И.* Болонский процесс: структурная реформа высшего образования Европы. – М.: Исслед. центр пробл. качества подг. спец., 2003.
4. *Горин В.В.* Методика адаптации современного физического эксперимента к условиям специального практикума педагогического вуза: Дисс. ... уч. степени канд. пед. н. – Москва, 2000.
5. *Ерофеева Г.В.* Обучение физике в техническом университете на основе применения информационных технологий: Дисс. ... уч. степени докт. пед. н. – Томск, 2005.
6. *Кларин М.В.* Инновации в обучении. Метафоры и модели. Анализ зарубежного опыта. – М., 1997.

The article is dedicated to the basing of the following thesis: "High quality of natural science education in the institute can be provided only with the presence of strong and successful scientific laboratory in it".

Key words: quality, education, scientific research, natural science.

Отримано: 5.09.2007