

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ
∞
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
∞
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

1/2010

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

№ 1 2010 март

*Основан в марте 1997 г.
Выходит 4 раза в год*

Издание журнала одобрено
ФЕДЕРАЛЬНЫМ АГЕНТСТВОМ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Главный редактор

В. К. Свешников

Зам. главного редактора

Г. Г. Зейналов

Ответственный секретарь

Т. В. Кормилицына

Редакционная коллегия

Х. Х. Абушкин, Ю. Г. Байков,
С. В. Бубликов, Г. А. Винокурова,
В. П. Власова, Н. В. Вознесенская,
Р. А. Ерёмина, П. В. Замкин,
Л. С. Капкаева, А. Н. Кокинов
В. Н. Молин, В. П. Савинов,
М. А. Якунчев, С. А. Ямашкин

Редакционный совет

В. В. Кадакин, В. В. Майер,
Н. М. Мамедов, Л. А. Микешина,
В. М. Коротов, Г. М. Лончин,
В. С. Сенашенко, В. А. Слостенин,
Т. И. Шукшина, Н. А. Яценко

Компьютерный набор и вёрстка

Ю. С. Пугаёва

Учредители журнала:

- ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева»
- ГОУ ВПО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова»
- ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет им. В. Г. Белинского»

Адрес редакции:

430007, г. Саранск,
ул. Студенческая, 11 а,
МГПИ имени М.Е. Евсевьева,
каб. 221, редакция журнала «Учебный эксперимент в образовании»

Телефон: (8342) 33-92-82

Факс: (8342) 33-92-67

E-mail: edu_exp@mail.ru

ОТ РЕДАКЦИИ

Периодический журнал «Учебный эксперимент в высшей школе» учрежден в 1997 году совместно с ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им М. Е. Евсевьева», ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет им Н. П. Огарева», ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет им В. Г. Белинского». В издании рассматривались проблемы, связанные с теорией и практикой учебного эксперимента, и современные научные достижения. Научно-методический журнал был предназначен для профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений, работающего в области теории и практики учебного эксперимента, и призван был стать проводником учебного эксперимента, в первую очередь, естественнонаучного эксперимента в учебный процесс высшей школы.

За последние годы в стране изменилась ситуация, определены направления стратегического развития – стратегия прорыва в будущее, достижения новых рубежей в науке, превращения в передовое постиндустриальное государство, обеспечивающее высокий уровень жизни всем своим гражданам, достойное место страны в мировом сообществе. Стратегия России в XXI веке озвучена в Послании Президента Д. А. Медведева Федеральному Собранию Российской Федерации от 5.11.2008 года и обозначена как концепция инновационного развития: «Наш приоритет – это производство (а в перспективе – и экспорт) знаний, новых технологий и передовой культуры. А значит, достижение лидирующих позиций в науке, в образовании, в искусстве. Мы обязаны быть на переднем крае инноваций в основных сферах экономики и общественной жизни». Следовательно, изменились и задачи журнала, а в его проблемное поле вошли гуманитарные науки, а также среднее звено системы образования – школа. Исходя из новых задач, в январе 2010 года было принято решение о переименовании журнала в «Учебный эксперимент в образовании».

В настоящее время, изменив тематику и включив в область интересов анализ проблем модернизации структуры управления и учебного процесса в среднем звене системы образования, журнал стал соответствовать новым требованиям, предъявляемым научно-методическим изданиям процессами инновационного развития РФ и информатизации основных сфер жизни современного общества.

Сегодня журнал «Учебный эксперимент в образовании» – издание со сложившейся тематикой и читательской аудиторией. Основные темы публикаций:

1. Проблемы, теория и практика учебного эксперимента в образовании; современные научные достижения в технике эксперимента;
2. Лекционные демонстрации в преподавании естественнонаучных, технических и гуманитарных дисциплин;
3. Лабораторные приборы и установки;
4. Учебный эксперимент и вопросы формирования ценностной системы личности;
5. Информационно компьютерные технологии в образовании;
6. Проблемы управления образовательным процессом.

Эти направления журнала вполне соответствуют всем требованиям как системы образования, так и современного общества.

За годы существования журнала сформировалась та система ценностей, от которых мы стараемся не отступать. Вообще говоря, об учебном эксперименте, в широком плане, проблематика журнала затрагивает все области гуманитарного знания и естественные науки, прикладные и фундаментальные науки. Разумеется, этим, да и любым другим списком наша будущая проблематика не исчерпывается. Ведь объективная реальность неисчерпаема и бесконечна. Также неисчерпаемо и бесконечно его постижение. Мы ждем новых интересных научных статей от наших авторов и читателей об истории учебного эксперимента, о методике его применения в учебном процессе, о настоящих и будущих проблемах.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 378.1

УПРАВЛЕНИЕ РОССИЙСКИМ ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ В КОНТЕКСТЕ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА: ЗАМЕТКИ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТЕ С ОЖИДАЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ

С. Г. Новиков, Е. И. Новикова

*Волгоградский институт искусств им. П. А. Серебрякова,
Волгоградский государственный педагогический университет, г. Волгоград*

Статья посвящена анализу негативных последствий болонского процесса для развития России. Авторы полагают, что ориентация высшего профессионального образования на подготовку «конкурентоспособного выпускника», «практически ориентированного специалиста» грозит падением качества российского образования и формированием феномена «полуобразованности». Авторы статьи предлагают скорректировать целевой и содержательный компоненты данной реформы образования.

Ключевые слова и фразы: Болонский процесс, высшее профессиональное образование, реформы системы образования.

Субъектом управления образованием на макросоциальном уровне выступает государство. Именно оно определяет стратегические цели обучения и воспитания, называет приоритетные задачи, выделяет ценностные ориентации целенаправленной социализации подрастающих поколений. Обычно все перечисленные элементы формулируются в нормативно-правовых документах, выступлениях лидеров страны и организаторов государственно-общественной образовательной системы. Понятно, что государство берёт на себя соответствующие обязательства и посредством подписания международных договоров. Как известно, в 2003 году Россия оказалась сороковым участником интеграционного движения в сфере образования, называемого обычно «болонским процессом». Чем может обернуться наше участие в нём? По этому вопросу в отечественном образовательном сообществе высказываются самые разные точки зрения. Диапазон суждений весьма велик: от безоговорочной поддержки до ярого неприятия. Выскажем и мы свою позицию.

Инициаторы и апологеты Болонской декларации полагают, что реализация её целей повысит и управляемость образовательного процесса, и его качество. Как известно, среди целей постулируются «принятие системы легко понимаемых и сопоставимых степеней» для «обеспечения возможности трудоустройства европейских граждан и повышения международной конкурентоспособности европейской системы высшего образования», «внедрение системы зачётных единиц трудоёмкости» (т.н. кредитов) в интересах «поддержки крупномасштабной студенческой мобильности», межинституциональное сотрудничество. Предполагается, что благодаря максимально сквоз-

ным учебным программам студенты смогут самостоятельно выбирать вуз и курсы, свободно перемещаясь из страны в страну, из одного вуза в другой. По мнению реформаторов, высшие учебные заведения, конкурируя между собой за расположение студента, будут освобождаться от наследия прошлого (схоластики, малокомпетентных преподавателей и пр.). При этом, считают адепты «болонизации» образования, начнут снижаться и «издержки» на содержание вузов вследствие неизбежного слияния лучших из них с исследовательскими центрами, получения поддержки от частного бизнеса. Как полагают, повышение рентабельности станет возможным также благодаря повышению практикоориентированности высшего образования (подготовки узких специалистов-практиков – бакалавров).

Рискнём предположить, что реализация целей болонской декларации может иметь, наряду с позитивными (унификация учёных степеней, например) и серьезные негативные последствия. Обозначим некоторые из последних.

Во-первых, приоритеты в подготовке специалистов начнут диктовать не государство и общество, а финансово-промышленные корпорации, нуждающиеся в реализации своих *текущих* экономических интересов. В этой связи отважимся утверждать, что очень скоро окажутся ненужными классические учебные дисциплины, «далёкие от практических нужд». Именно это сегодня происходит на Западе. Как пишет А. Бикбов, там наблюдается «взрывоподобный рост» в таких «не-дисциплинах, как информатика, спорт, менеджмент», которые «формируются на основе общей предметной области, а не метода, и гораздо теснее привязаны к текущим экономическим ожиданиям» [1].

Отсюда вытекает второе отрицательное последствие. А именно: студенты ориентируются не на получение фундаментальных знаний, а на «компетенции», то есть на овладение практическими умениями и навыками, обеспечивающими быстрое трудоустройство. Выигрывая тактически, молодые люди (и общество) проигрывают стратегически. Ведь бакалавр не получает ни серьёзной подготовки в теоретическом плане, ни достаточного научного кругозора, то есть всего того что позволило бы ему стать субъектом постиндустриальной модернизации. Подобный подход не просто не создаёт предпосылок для развития творческих потенций человека, но прямо содействует превращению его в «придаток товара», раба рекламы, культа успеха, оцениваемого преимущественно в денежной форме [2].

В-третьих, сами вузы вынуждены реагировать исключительно на рыночную конъюнктуру, что создаёт у них соблазн ликвидировать «нерентабельные» учебные дисциплины, нацеленные на фундаментальную подготовку студента.

В-четвёртых, весьма сомнительным выглядит утверждение о наличии чёткой связи между мобильностью студенчества, обеспечиваемой болонским процессом, и качеством образования. Как свидетельствуют западноевропейские специалисты, «список стран, наиболее часто выбираемых для учебной

стажировки, идеально совпадает со списком наиболее популярных туристических направлений» [1].

В-пятых, вызывает тревогу и вроде бы благая идея квантификации результатов образования. На первый взгляд, наличие приравненных друг к другу баллов («кредитов»), набираемых студентами в странах-участниках болонского процесса, помогает находить те вузы, которые необходимы им с точки зрения высокой профессиональной подготовки. Однако ещё вопрос, равны ли в реальности баллы, скажем, МГУ и какого-то провинциального института. Да и студенты нацеливаются «квантификацией» прежде всего на получение определённого числа «кредитов», то есть не на качество, а на *количество*.

В-шестых, если мы правильно понимаем задумку авторов болонского процесса, то вполне представима ситуация, когда в одной группе обучающихся станут заниматься местные студенты и студенты-«мигранты» (это могут быть уже упомянутые «туристы» или же просто добросовестные молодые люди, но с разным уровнем подготовки). Опять-таки, в этой гипотетической обстановке трудно говорить о *качественном* образовании, о том, что управлять качеством будет вуз и преподаватель. Скорее студент будет диктовать педагогу то, *как* учить и *какой* уровень знаний ему по силам.

В-седьмых, болонский процесс не ориентирует высшую школу на такой компонент образования как воспитание, что является, с нашей точки зрения, ошибкой. Говоря о «рынке образовательных услуг», о «конкурентоспособности» и прочем, невольно забывают, что высшее профессиональное образование должно не просто учить, но образовывать, то есть формировать личность, обладающую набором нормативных для данного общества качеств. Разумеется, эти качества должны вытекать также из *объективных* потребностей социума. А последние продуцируются ныне фактом глобальной трансформации – перехода человечества на постиндустриальную стадию развития. В связи с появлением у экономики нового главного ресурса – знания, информации – и, как следствие, с расширением масштабов творческой деятельности, возникает необходимость воспитания у индивидов совершенно конкретных личностных качеств – «новаторских способностей и способностей к неотчужденному диалогу и кооперации с другими людьми и подлинной культурой» [3]. Иными словами, система высшего профессионального образования отечественной молодёжи должна быть нацелена на формирование не «специалиста», но *человека-творца*. Именно такие личности – «свободные, творчески развивающиеся, выбирающие «быть», а не «иметь» создают и «информацию», и know how, и все другие высокоценные блага неэкономике» [3]. С ними-то и могут быть связаны наши надежды на сохранение конкурентоспособности российского социокультурного организма в глобальном сообществе XXI столетия.

А значит, государство, ориентируя высшую школу на формирование субъекта постиндустриального мира, должно иметь своей задачей воспитание индивида, обладающего *постматериалистической* мотивацией. Сразу скажем, что подобной мотивацией способен обладать отнюдь не только фи-

нансово состоятельный человек. Материальный достаток «создаёт скорее потенциальные, нежели реальные предпосылки нового типа мировоззрения и соответствующей системы мотивов деятельности» [4]. Большую роль здесь играет система ценностей, избранная индивидом, в том числе и благодаря сознательному управлению образованием со стороны государства и общества.

«Болонский процесс», как мы понимаем, нацеливает личность в противоположном направлении, на такие ценности как «успех», «деньги», «утилитарная польза». Но подобная ценностная ориентация рано или поздно приведёт к тому, что в обществе восторжествует явление, названное А. С. Пушкиным «полупросвещением», Ф. М. Достоевским «полунаукой», а у Й. Хейзинга получившее именование «полуобразованность». В самом деле, людей, увлечённых погоней за знанием, дающим всего лишь «реальную пользу», привлекают только «частные поверхностные сведения, наобум прихорюльённые ко всему» [5]. А такая «полуобразованная» личность крайне опасна для общества, ведь она способна легко увлекаться яркими идеями, примитивизировать и фетишизировать их. Она склонна к травле всех, кто не разделяет её только что приобретённое кредо.

В свете вышесказанного понятна наша убеждённость в пагубности для будущего России ориентации системы высшего профессионального образования на формирование личности, имеющей своей жизненной установкой *интерес*. Отказ от «идеального» (а к этому, на наш взгляд, ведёт Европу болонский процесс) чреват для России самыми неприятными последствиями. Ведь там, где нет места идеальному, невозможно поднять народ на защиту Родины, её национальных интересов. «Специалисты», «мыслящие конкретно» и «твёрдо стоящие обеими ногами на земле», не способны объединиться вокруг *общей* задачи.

Таким образом, если болонский процесс и представляет собой эксперимент, то с результатом, который несложно предвидеть. России, включившейся в него, необходимо скорейшим образом, по меньшей мере, скорректировать его целевые и содержательные компоненты, дабы не оказаться со всем европейским «цивилизованным сообществом» в ситуации, когда среди «конкурентоспособных специалистов» с большим трудом можно будет найти свободных творцов и патриотов.

Управляя образованием на макроуровне, следует прибегать к нормативному прогнозированию, алгоритм которого, как известно, развёртывается от будущего к настоящему (от определения облика желаемой личности к наличной реальности). Осуществляя функцию макропроектирования, надлежит думать не столько об образовательных стандартах, сколько о тех идеалах, которые общество и государство предложат студентам и молодёжи. В этой связи хотелось бы, чтобы студенчеству представили и *ясную концепцию будущего* страны. Ведь без неё образовательная и любая иная созидательная деятельность теряет высокий смысл и превращается в способ удовлетворения потребностей, присущих другим живым организмам (в пище, безопасности, месте жительства и пр.). А ведь мы не хотим эволюционировать из *homo sapiens* в «человека жующего», не правда ли?

Литература

1. Бикбов, А. Рассекреченный план болонской реформы / А. Бикбов // www.russ.ru/pushkin/Rassekrechennyj-plan-Bolonskoj-reformy
2. Кантор, К. М. Прогноз Энгельса / К.М. Кантор // www.alternativy.ru/old/magazine
3. Бузгалин, А. В. Свободное развитие личности или плен вещной и личной зависимости (Россия в глобальной экономике знаний: контексты и альтернативы) / А. В. Бузгалин // www.alternativy.ru/ru/node/599
4. Иноземцев, В. Л. Наука, личность и общество в постиндустриальной действительности / В.Л. Иноземцев // <http://www.creativeconomy.ru/library/prd117.php>
5. Пушкин, А. С. Александр Радищев / А. С. Пушкин. Полн. собр. соч. в шести томах. – М., 1947. – Т. 5. – С. 276.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩЕЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ У ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКОГО ДОМА-ШКОЛЫ

Р. А. Ерёмина, Е. В. Суворова

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М.Е. Евсевьева», г. Саранск*

Рассматривается широкий круг актуальных проблем, связанных с приобщением детей-сирот к общечеловеческим ценностям.

Ключевые слова и фразы: общечеловеческие ценности, толерантность, особенности детей, оставшихся без попечения родителей, модели формирования общечеловеческих ценностей у учащихся интернатного типа.

Приобщение детей к общечеловеческим ценностям является одной из актуальных проблем воспитания. Ее постановка обострилась и приобрела социальное и нравственное значение в переломный этап обесценивания культурных традиций и недостаточно обоснованной дискриминации прежних идеологических и этических устоев общества, поспешной и слабо аргументированной замены их новыми идеалами и ценностями. Значимость проблемы приобщения к общечеловеческим ценностям в современных условиях определяется еще и необходимостью преодоления межэтнических противоречий, которые проявляются в многонациональной России.

Мы терпим настоящее бедствие в самых разных сферах нашей социально-экономической и культурной жизни из-за того, что многие пожизненно застревают на лжеценностях, которые оборачиваются приспособленчеством, догматизмом, стяжательством, карьеризмом, жестокостью, бесчестием, на какую бы ступень социальной лестнице эти люди ни взобрались. И одна из фундаментальных проблем воспитания и образования – отсутствие общечеловеческой шкалы ценностей. Той – гуманистической по содержанию шкалы, которая может и должна стать единственной и абсолютной, перед которой все и равны, и одинаковы, несмотря на неоднородность, неповторимость каждого.

Понятие «общечеловеческие ценности» говорит о том, что эти ценности принимаются всеми людьми независимо от их расовой, национальной, этнической, религиозной и социальной принадлежности. «Поступай с другими так, как ты хотел бы, чтобы поступали с тобой» – говорится в христианской заповеди. «Аллах любит тех, гласит Коран, кто делает добро; не делай зла другим и тебе не сделают зла; если творишь добро, творишь это добро для своей собственной души; если творишь зло, делаешь это самому себе» [1]. В этих текстах видна переключка ценностей, которые принимаются людьми независимо от их вероисповедания. Это дает основание под *общечеловеческими ценностями* понимать систему, наполняющуюся на каждом историческом этапе развития человечества ценностями, отражающими насущную потребность социально-экономического, культурного развития общества, но принимаемыми всеми людьми, независимо от их принадлежности к той или иной культуре и социокультурной реальности.

В педагогической теории существует бесчисленное множество подходов к набору общечеловеческих ценностей. Одни на основе анализа различных форм общественного сознания выделяют доминирующие (родовые) элементы в системе общечеловеческих ценностей: а) ценности, являющиеся условием и объективной потребностью существования человека как индивида (Земля, Отечество, Семья, Труд, Мир); б) ценности, составляющие высшие идеалы и потребность духовной жизни человека как личности (Добро, Красота, Истина); в) ценности, определяющие потребность человека как субъекта собственной деятельности и условия нормального функционирования гражданского общества (Свобода, Справедливость, Равенство, Толерантность – терпимость к иному рода взглядам, привычкам, правам) [2].

Другие исследователи при классификации общечеловеческих ценностей основываются на категории отношения человека к миру и выделяют ценности трех планов: Жизнь, Бытие, Созидание; нравственные – Добро, Истина, Свобода, Вера, Красота; моральные – Достоинство, Честь, Долг, Ответственность, Толерантность и др. [3].

Исходя из данного нами выше определения общечеловеческих ценностей уместно предложить следующую *классификацию*:

1. Ценности, регулирующие отношения между разными социальными группами и этносами: Толерантность, Равенство, Патриотизм, Гражданственность, Национальное достоинство.

2. Ценности, регулирующие отношения между людьми: Достоинство, Честь, Долг, Ответственность, Порядочность, Справедливость.

3. Ценности, определяющие отношение к себе: Здоровье, Свобода, Творчество.

4. Ценности, регулирующие отношение к миру: Истина, Вера, Красота.

«Действенность» ценностных ориентаций проверяется тем, что мы считаем в себе достоинствами и что – недостатками, умеем ли требовать с

самих себя то, что требуем от других. Такой характер самооценки означает – общечеловеческие ценности приняты всей душой.

Успешное формирование общечеловеческих ценностей у детей-сирот обусловлено их особенностями: психологического характера – тревожность, вялость эмоциональной сферы, слабое развитие коммуникативной сферы, недостаток произвольной регуляции поведения и др.; социального характера – потребительское отношение ко всем взрослым, низкая активность, неуверенность в своих ценностных ориентирах, преобладание защитных форм поведения в конфликтных ситуациях; педагогического характера – асоциальное поведение, выражающееся в курении, в употреблении нецензурных выражений, в недобросовестном отношении к учебным занятиям, в индифферентном отношении к жизни вообще, в отсутствии интересов и др. В ситуации кризиса образовательной системы в России основная нагрузка по формированию общечеловеческих ценностей легла на плечи родителей. У детей в детских домах родителей нет вместо них, выступают коллективы педагогов.

Выявленные особенности детей-сирот позволили нам разработать модель индивидуального развития личности, в которой все компоненты образовательного процесса были бы нацелены на формирование общечеловеческих ценностей ребенка и коррекцию, исправление негативных последствий прежней жизни.

Организационно она включает в себя два модуля: 1) траекторию базового, предметного модуля; 2) траекторию компенсирующего воспитания, обучения, модуля воспитательной работы.

Каждая траектория имеет разветвление. Например, первый модуль ориентирован на успешного ученика. Второй – на детей с диагнозом ЗПР органического происхождения, имеющих пробелы в знаниях, детей «группы риска».

Траектория базового, предметного модуля связана с учебными дисциплинами, и интегративными курсами типа «Логика», «Психология здоровья», содержание которых располагает большими возможностями формирования общечеловеческих ценностей.

Главными целями траектории повышенного уровня являются: формирование таких общечеловеческих ценностей, как интеллектуальные, творческие способности детей; обучение самоопределению, самосовершенствованию. Для детей, имеющих пробелы в знаниях и «группы риска» – компенсация недостатков и возвращение на траекторию базового модуля ценностей. Для детей с диагнозом ЗПР – специализированная помощь (педагогическая, психологическая, логопедическая, социальная, медицинская).

Особенностями методики воспитания и преподавания являются: блочная подача учебного материала и наполнение его духовно-нравственной связью личности с судьбой своего народа и своей Родины; работа с малыми группами на нескольких уровнях; система домашних заданий,

ориентированных на использование общечеловеческих ценностей в процессе их выполнения.

Воспитательный акцент в образовании позволяет не только сформировать знания, но и вывести образование на уровень общечеловеческих ценностей.

Информация о результатах образовательных, а вместе с ними и воспитательных достижений заносится в базу данных (индивидуальный портфолио), что позволяет анализировать качество работы педагогического коллектива и при необходимости корректировать образовательно-воспитательный процесс.

Представления истинные, глубокие, яркие раздвигают границы духовно-нравственного опыта, помогают его осмыслить, обобщить, делают этот обогащенный опыт мобильным. Но все это возможно, если представления, «книжные» образцы сами приобретают силу переживаний-потребностей. Либо человек находится под влиянием таких обстоятельств жизни, которые как бы сами собой, по логике здравого смысла, заставят испытывать потребность в нравственных ценностях и образцах (в отличие от ложных ценностей и кумиров), заставят ценить то, о чем ещё недавно были только знания, представления. А если нет такой атмосферы, возникают хорошо известные эффекты – «как об стенку ...», «метать бисер ...», получившие в науке специальные названия – «смысловый барьер», «эмоциональная глухота». Все мы видели улыбки на лицах вполне «нормальных» людей, когда впору рыдать, слышали громкие одобрения сомнительным действиям.

Деятельностный заряд общечеловеческими ценностями не укладывается в рамки урока, он требует выхода в более широкий социально-педагогический контекст – социальную практику, реальное социальное действие, реализуемое через воспитательную работу.

Воспитательная работа в детском доме-школе распределена по двум взаимосвязанным блокам (школа, детский дом): в школе воспитательную функцию выполняют, в основном, классные руководители и учителя-предметники; в детском доме – воспитатели, играя роль родителей.

Основными направлениями приобщения детей к общечеловеческим ценностям являются: *интеллектуальное, нравственное, правовое, патриотическое, трудовое и формирование здорового образа жизни.*

В направлении «Интеллект» учебные задачи школы трансформируются в совокупность интересных познавательных, творческих и соревновательных мероприятий, выливаются в интеллектуальные игры, конкурсы, олимпиады, предметные недели.

Формирование ответственного отношения воспитанника к своему здоровью как ценности осуществляется посредством утверждения в детском доме-школе наряду с куклами знания, – культ здорового образа жизни. В практической деятельности таких типов школ широко используются: закаливающие процедуры; ежедневная утренняя гимнастика на свежем воздухе; физкультурно-оздоровительные мероприятия на уроках и

самоподготовках; подвижные игры на переменах и в свободное от уроков время; аэробика, хореография, художественная гимнастика; посещение бани, сауны, тренажера ориентировано на тренировку опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой, дыхательной системы. Спортивные секции, туристические кружки, соревнования, турниры, конкурсы между кассами организуются и проводятся по принципу «участвуют все», в том числе и педагоги. Ежемесячные дни здоровья, совместные Акции и практические занятия с сотрудниками ФСБ, МВД, МЧС, смотры «Здоровичок» и «Спорт – это здорово!», участие во Всероссийских кроссах, спортивных мероприятиях, проводимых в городе и республике среди интернатных учреждений, создают благоприятные условия для осмысления значимости физического здоровья человека, как общечеловеческой ценности.

Формы и методы трудового воспитания разнообразны. Показателями трудовой воспитанности является готовность выпускника к упорному, результативному труду и честному заработку, наличие знаний о производстве, готовность к выбору профессии.

Чувства долга и ответственности за судьбу своей страны и свое поведение, гуманное отношение к окружающему миру формируется у детей посредством воспитывающих ситуаций, уроков нравственности, этических бесед, дискуссий, тематических вечеров, встреч, конференций. Воспитательная работа по решению этих задач проводится совместно с православной церковью в процессе: кружковой деятельности типа «Основы православной культуры»; походов по святым и историческим местам России и республики; просмотра видеоматериалов с последующим обсуждением; посещения храмов, бесед с представителями миссионерского отдела городской Епархии.

Для фиксации результатов диагностики и отслеживания движения ребенка по индивидуальной траектории разработана карта индивидуального развития воспитанника и критерии оценки проявления ребенка по всем направлениям.

В конце каждого учебного года подводятся итоги работы классов, клубов, секций, кружков и награждаются учащиеся не только за отличную учебу, но и за успехи в спорте, в художественной самодеятельности, в изучении научно-художественной литературы. В этом случае без внимания не останется ни одна детская деятельность.

Литература

1. Никандров, Н. Д. Проблема ценностей в российском обществе и цели воспитания / Н. Д. Никандров // Школа. – 1999. – № 4. – С. 6-9.
2. Архангельский, А. М. Моральные ценности и современность / А. М. Архангельский // Вопросы философии, 1983. – № 11. – С. 12-17.
3. Там же. – С. 3-7.
4. Рахимов, А. З. Роль нравственного воспитания в формировании личности / А. З. Рахимов // Классный руководитель. – 2001. – № 6. – С. 11-18.
5. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности: [Сборник] : Перевод с англ. и фр. / Составители Л. И. Василенко, В. Е. Ермолаева; Ввод. ст. Ю. А. Шрейдера. – М. : Прогресс, 1990. – 495 с.

6. Всемирная энциклопедия: Философия / Гл. научный ред. и сост-ль А. А. Грицанов. – М. : АСТ, Современный литератор, 2001. – 1312 с.

7. Гирфанова, Л. П. Общечеловеческие ценности и образование : системный подход / Ценностные приоритеты общего и профессионального образования : Материалы международной научно-практической конференции 12 – 14 сентября 2000, Часть 1. – М., 2000. – 217 с.

УДК 316.624

ФАКТОРЫ «ГРУПП РИСКА МОЛОДЁЖНОГО НАРКОТИЗМА»

Л. В. Готчина

ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Санкт-Петербург

В начале 21 столетия в России укоренился молодёжный наркотизм, отрицательно влияющий на здоровье и жизнедеятельность детей и подростков. Мы выделяем группы риска молодёжного наркотизма на основании критериев: семейного, здоровья, средового и правового. На их основании формулируем направления (постулаты по работе с молодежью).

Ключевые слова и фразы: наркотизм, молодёжь, факторы риска.

Основанные на усвоении основ правовой, медицинской, психологической, педагогической профилактики и инновационных технологий знания в сфере профилактики молодёжного наркотизма необходимы для использования в профессиональной деятельности и повседневной жизни. Направленные на осуществление правовой пропаганды, повышение правовой грамотности населения, они также включают информацию о «группах риска». На основании полученных результатов нашего исследования классификация факторов «групп риска молодёжного наркотизма» представляется: семейным или фактором «полного дома» (укрепление семьи – 34,8%; обучение способам психологической коррекции и психологической защиты молодежи в семье – 14%); фактором здоровья или здорового образа жизни (здоровый образ жизни – 39,5%; недостаточная пропаганда органов здравоохранения – 4,7%); средовым (организация молодёжного досуга – 32,56%; формирование идеологических, социально-психологических и культурных барьеров на пути к наркотизму в молодёжной среде – 11,6%; слабый контроль по месту жительства подростков – 10,14%) и правовым фактором (улучшение и расширение антинаркотической пропаганды – 20,2%; совершенствование нормативно-правовой базы – 9,3%) [1].

Нам представляется обоснованными следующие прогнозируемые классификации на основании выделенных критериев:

1. *Семейный или критерий «полного дома».* Так, Д. А. Шестаков, являясь основателем кримиофамилистики [2, 3, 4], раскрывает в своих трудах понятие криминогенной семьи, под которой понимается «конкретная семья, способствующая или не противодействующая совершению преступлений её

членами или против её членов» [5]. Рассматриваемый критерий позволяет выделить «группы риска молодежного наркотизма»:

- 1) подросток, воспитываемый одним родителем;
- 2) ребенок, вырастающий в семье, имеющей членов с отрицательной девиацией в поведении;
- 3) дети с высоким уровнем предоставленной неконтролируемой самостоятельности в виду высокой занятости родителей, минимума личного внимания к ребенку и высоким уровнем наличия свободных денег у детей;
- 4) отстающая в развитии, инфантильная молодежь;
- 5) беспризорники, воспитанники детских домов и трудовых колоний, учащиеся спецшкол.

Итак, подводя итог, отметим, по указанному критерию прогнозируется формирование «групп риска» на основе недостаточности или отсутствия семейного воспитания (минимум контроля, опеки, любви, заботы, знаний антинаркотической профилактики, неприменение развивающих обучающих программ) и отрицательного социального опыта в семье.

2. *Критерий здоровья или здорового образа жизни.* Концепция эпидемиологии неинфекционных заболеваний 60-70-х гг. XX века продифференцировала и классифицировала внешние средовые факторы «риска» болезни [6]. Важнейшим положением этой концепции стало доказательство преимущественно социальной, а не биологической обусловленности здоровья. Факторы «риска» были определены как способствующие возникновению и развитию болезни, направляющие воздействие среды [7]. Ю. П. Лисицын вывел сводную классификацию причин и механизмов заболеваний, получивших признание в медицине к концу XX века [8], в которой наибольшее влияние на здоровье оказывает одна из четырех сфер факторов влияния – образ и качество жизни населения (49-53%). Результаты исследования оказались идентичными и для России, и для США [9].

По классификации Беллока и Бреслау существует 7 факторов здорового образа жизни:

- 1) сон (7-8 часов);
- 2) регулярное питание;
- 3) отказ от дополнительного приема пищи;
- 4) колебание веса в пределах 10% от допустимого;
- 5) регулярное занятие спортом и закаливание;
- 6) ограничение алкоголя;
- 7) отказ от курения.

Пятый и седьмой факторы являются сдерживающими от наркозависимости. Кроме того, среди основ здорового образа жизни влияние на формирование исследуемых нами «групп риска» оказывают соблюдение разумного соотношения труда и отдыха, удовлетворенность работой, достаточная физическая активность организма и наличие семьи. Анализ факторов здорового образа жизни позволяет выделить следующие «группы риска молодежного наркотизма»:

- 1) подростки, допускающие курение табачных изделий;

2) дети с психическими заболеваниями. Отмечается, что наркотики и связанные с ними психические заболевания являются первопричинами самоубийств. Так, Россия занимает второе место в мире по количеству суицидов на душу населения после Литвы. Ежегодно кончают жизнь самоубийством 60 тыс. человек, причем мужчины в 6 раз чаще. За последние 12 лет более 700 россиян наложили на себя руки [10];

3) молодежь с дефектами психического здоровья (повышенные личностные агрессивность и тревожность, систематические семейные стрессы, инфантильность в поведении, замкнутость);

4) лица, у которых наблюдаемо визуально или со слов подростка проявление болезни наркомании, выражающееся в приятном ощущении состояния эйфории, кайфа от употребления психоактивного вещества. Это является признаком адаптации в наркотику, приспособления организма к нему, признаком первой стадии болезни.

3. *Средовый критерий.* На его основании прогнозируем следующие «группы риска молодежного наркотизма»:

1) возрастная группа 10-12 лет, в поведении которой проявляется снижение успеваемости и отказ от занятий дополнительной развивающей программы, применяемой до этого времени к ребенку (спорт, искусство, культура, углубленное усвоение изучаемых дисциплин);

2) подросток, свободный досуг которого все чаще ничем не занят, наблюдается бесцельное времяпровождение во дворах, как следствие – втягивание в дворовые компании с отрицательной аддикцией в поведении;

3) дети со стабильной слабой активацией к обучению;

4) приверженцы наркокультуры, например, «Эмо».

4. *Правовой критерий* включает факторы риска, влияющие на увеличение наркоправонарушений. На его основании, выделяем следующие «группы риска молодежного наркотизма»:

1) лица, потребляющие наркотики без их медицинского назначения;

2) наркоманы;

3) лица, участвующие в незаконном обороте наркотиков (категория правовых учетов);

4) лица, относящиеся к микросреде первых трех групп.

Общими медико-психологическими и педагогическими основами первичной групповой профилактики молодежного наркотизма, сдерживающего вероятность пополнения вышеназванных «групп риска» детьми и подростками, являются следующие сформулированные нами направления (постулаты по работе с молодежью):

1. Признание того, что чаще в наркозависимость попадают дети, отстающие в своем развитии, инфантильные, которые не зарекомендовали себя как лидеры, и потому они не могут сказать «я лучше, потому что успешнее учусь, реализуюсь в спорте, культуре, искусстве». Остается возможность отрицательного признания, вхождения в неформальные группировки.

2. Выработка навыка у детей говорить «нет» в провоцирующих ситуациях, заложенного в систему социально-культурного воспитания.

3. Недопущение формирования и разрушение аддиктивных молодежных групп, признающих нарративы. Асоциальные подростково-молодежные группы нарушают моральные и правовые нормы. Однако такое нарушение не самоцель, а средство в реализации потребности в психологической защите, в самоутверждении среди сверстников. Так, Я. И. Гишинский пишет: «Субкультурные сообщества тем более сплочены и отличны от господствующей культуры, чем более жестко категорически ею отвергаются. Поэтому, например, группа наркоманов интегрирована больше, чем компания алкоголиков, но меньше, чем криминальная или тюремная субкультуры» [11]. С этим высказыванием нельзя не согласиться.

Так, в современной России за короткое время получило широкое распространение течение Эмо, для которого характерны суицид, половая переориентация, употребление психоактивных веществ. Моральные и правовые нормы не позволяют мягко и лояльно относиться к этим подростковым группам. Использование ими одного из сверх эффективного канала распространения субкультурных идей, привлечения потенциальных участников – Internet, позволило пополнить их ряды подростками и детьми. Их яркие одежды, искусственная внешность, создаваемая сине-зелено-красными оттенками цвета волос, косметики, аксессуарами, вызывает у взрослых дистанцирование.

Однако, по нашему мнению, недопущение формирования и разрушение таких группировок крайне необходимы, прежде всего, с использованием методов сближения с подростками и детьми, которые в этот момент являются ведомыми рассматриваемой субкультурой. Необходимо констатировать, что социально-психологические факторы формирования асоциальных субкультур очень весомы: «... они бегут не «куда», а «откуда». От нас они бегут, из нашего мира они бегут в свой мир... Мир этот не похож на наш и не может быть похож, потому что создается вопреки нашему, наоборот, от нашего и в укор нашему. Мы этот их мир ненавидим и во всем виним, а винить-то надо нам самих себя» [12].

4. Формирование в сознании молодежи понятия «полного дома» через обязательные программы школьного, среднего специального и высшего образования.

5. Пропаганда здорового образа жизни.

6. Формирование волонтерских групп молодежи.

7. Снижение риска наркозависимости в раннем детстве путем:

а) домашнего воспитания ребенка до 3 лет матерью;

б) нахождение ребенка после 3 лет в детском учреждении;

в) введение для ребенка дополнительной развивающей программы с 4-8 лет;

г) недопущение снижения успеваемости и отказа от выполняемой дополнительной развивающей программы в возрасте 10-12 лет.

Прогнозируемые «группы риска» молодежного наркотизма и выделенные нами эффективные направления профилактики позволяют констатировать, что, к сожалению, кадровая подготовленность специалистов образова-

ния не соответствует реальным потребностям общества в профессиональных педагогических кадрах, одним из направлений деятельности которых сегодня является профилактика молодежного наркотизма.

Литература

1. Готчина, Л. В. Управление процессом профилактики молодежного наркотизма в регионе. – 2006 (грант РГНФ 06-03-55306 а/ц).
2. Шестаков, Д. А. Введение в криминологию семейных отношений / Д. А. Шестаков. – Л., 1980.
3. Шестаков, Д. А. Об одном из аспектов криминогенной ситуации / Д. А. Шестаков // Вестник Ленинградского университета. – 1976. – № 11.
4. Шестаков, Д. А. Об одном из аспектов криминогенной ситуации / Д. А. Шестаков // Криминология: вчера, сегодня, завтра : Труды СПб. криминологического клуба. – 2009. – № 1 (16).
5. Шестаков, Д. А. Термины, введенные в научный оборот / Д. А. Шестаков // Труды СПб. криминологического клуба. – 2009. - № 2 (17). – С. 189.
6. Лисицын, Ю. П. Теории медицины 20 века / Ю. П. Лисицын. – М., 1999. – С. 72.
7. Хлопушин, Р. Социальный контроль наркотизма в общности // Электрон. изд. – Режим доступа к изд.: <http://www.narcom.ru:/deas/socio/108.htm>.
8. Лисицын, Ю. П. Теории медицины 20 века / Ю. П. Лисицын. – М., 1999. – С. 75.
9. Лисицын, Ю. П. Социальная гигиена и организация здравоохранения. Проблемные лекции / Ю. П. Лисицын. – М., 1992.
10. Россия лидирует по количеству психических расстройств // Электрон. изд. – Режим доступа к изд.: <http://www.news.russa/10.10.2006.ru>
11. Гилинский, Я. И. Криминология: теория, история, эмпирическая база, социальный контроль / Я. И. Гилинский. – СПб., 2009. – С. 89.
12. Стругацкий, А. Отягощенные злом, или сорок лет спустя / А. Стругацкий, Б. Стругацкий // Юность. – 1988. – № 6. – С. 31.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 001.891.57:53

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В СВОБОДНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

Т. В. Кормилицына

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М.Е. Евсевьева», г. Саранск*

Обсуждаются проблемы применения свободных программных средств при проведении вычислительного эксперимента и построении компьютерных моделей по дисциплине «Компьютерное моделирование».

Ключевые слова и фразы: эксперименты, модели, программы.

Для того чтобы учитель физики и информатики был способен гибко перестраивать направление и содержание своей деятельности в связи со сменой технологий или требованиями рынка, система его подготовки должна быть более фундаментальной и формировать не только знания, но и потребности, умения и навыки к самообразованию в течение всей жизни.

Рассмотрим возможность фундаментализации предметной подготовки будущего учителя физики и информатики посредством организации деятельности студентов по проведению вычислительного эксперимента. Также опишем методику проведения вычислительного эксперимента с применением компьютерных моделей в курсе «Компьютерное моделирование». Проблема фундаментализации образования является насущной проблемой последнего десятилетия. Связанно это с социально-экономическими изменениями в обществе и, следовательно, с изменившимися требованиями к образованию личности. Фундаментализация предметной подготовки будущих учителей физики и информатики является актуальной задачей современного высшего образования, т.к. одной из основных особенностей современной цивилизации является тот факт, что в современных условиях «поколения вещей и идей сменяются быстрее, чем поколение людей» [1, с. 2].

Наиболее известными работами в рамках фундаментальной подготовки по информатике в педагогических вузах являются исследования С. А. Бешенкова, С. Д. Каракозова, В. Г. Кинлева, К. К. Колина, А. А. Кузнецова, Э. И. Кузнецова, М. П. Лапчика, Н. И. Рыжовой, М. В. Швецкого и др.

А. А. Кузнецов, С. А. Бешенков, Е. А. Ракитина считают, что основой изучения информатики является информационная технология решения задачи [2]. Ведущим методом информатики исследователи называют вычислительный эксперимент, представляющий собой методологию решения задач с помощью ЭВМ. Процесс проведения вычислительного эксперимента состоит

из определенного порядка действий, которые необходимо выполнить над данными с целью получения искомых результатов.

Такая деятельность обучаемых способствует развитию навыков представления рассматриваемого процесса в виде конечного числа действий, ведущих к конечной цели и экстраполяции данного подхода на любые профессиональные задачи и не возможна без развития у студентов технологической компетентности. Поэтому технологическая компетентность является одной из основных компетентностей, которую нужно развивать при обучении информатики. Формирование технологической компетентности будущих учителей физики и информатики основано на развитии у них:

- знаний особенностей автоматизированных технологий информационной деятельности;
- навыков выполнения унифицированных операций, составляющих основу различных информационных технологий;
- умений выявлять основные этапы и операции в технологии решения задачи, оценивать сложность и трудоемкость каждой операции или этапа и задачи в целом, умений осуществлять перенос полученных знаний на класс других задач [2].

Одним из эффективных методов, способствующих развитию технологической компетентности, по нашему мнению, является применение компьютерных моделей различных процессов или объектов в процессе обучения физике и информатике. Вопросы применения компьютерных моделей в вузе нашли отражения в трудах Н. В. Апатовой, Т. А. Бороненко, Ю. А. Воронина, Л. В. Горчакова, И. В. Роберт, И. А. Цвелой и др.

Исследователи приводят различные программные средства, используемые в процессе профессиональной подготовки, в том числе и будущих учителей физики и информатики: исполнители алгоритмов; компьютерные учебные среды или микромиры; электронные тренажеры; имитаторы физических, химических, биологических и прочих процессов; модели информационных процессов и вычислительных систем и др.

Отметим, что существенную роль для будущих учителей физики и информатики в вопросе построения и применения математических моделей могут сыграть системы символьной математики (компьютерной алгебры).

Сформулируем основные задачи курса «Компьютерное моделирование»:

- развитие логического, конструктивного, наглядно-образного мышления;
- активизация самостоятельной деятельности по решению математических задач;
- формирование интереса к изучаемой теории;
- освоение функциональных возможностей систем символьной математики (Maxima, Scilab, Gap) как средств новых компьютерных технологий;
- подготовка студентов к грамотному использованию информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- информационное взаимодействие в условиях функционирования локальных и глобальной компьютерных сетей, реализации потенциала распределенного информационного ресурса.

Так при изучении возможностей систем символьной математики студенты проводят вычислительный эксперимент по оценке вычислительных возможностей таких систем, как Maxima, Scilab, Gap. Отметим, что все у всех перечисленных систем есть свободно распространяемые версии, так что проблема лицензирования программного обеспечения решена. Чтобы реально оценить их вычислительные мощности, мы провели эксперимент по вычислению значения факториала в этих свободно распространяемых специализированных математических системах.

Этот математический объект привлек наше внимание по нескольким причинам – общеизвестно, что факториал вычисляется либо рекурсивно, либо с помощью итераций (циклов), а именно циклы выявляют «слабые стороны» программных продуктов. Система Maxima имеет возможности, сходные с возможностями системы Maple, но в отличие от неё это система с открытым кодом (адрес ресурса <http://maxima.sourceforge.net> или <http://wxmaxima.sourceforge.net>).

Для вычисления факториала мы использовали встроенную функцию.

При поиске максимального аргумента, для которого значение функции вычисляется системой, мы применяли метод дихотомии. Начальный отрезок натурального ряда был выбран в виде $[0, 50000]$. Одновременно оценивали время вычисления системой выбранного значения. Как было установлено в результате эксперимента, максимальный аргумент, воспринимаемой системой, равен 13512. При этом система затрачивает на вычисления 0,03 секунды (расчеты проводились с процессором типа Pentium-4). Система давала количество цифр в значении факториала – 49889. Отклик системы в случае отказа вычислений занимал от 0,08 секунды (для числа 13513, следующего за максимально вычисляемым аргументом) до 0,19 секунды (для числа 50000) выдавался в виде сообщения «Maxima encountered a Lisp error: Error in FORMAT [or a callee]: Value stack overflow». Отметим, что результаты система выдавала не точные.

Далее эксперимент провели в системе Gap, хотя особых результатов для нее не ожидали, ведь основное назначение системы – решение задач теории групп. Система и материалы по ее изучению (в основном англоязычные) доступны по адресу <http://www.gap-system.org>. Несмотря на направленность системы на конкретный класс математических задач, функция для вычисления факториала Factorial(N) является встроенной в ядро системы. Как показал эксперимент, максимальный аргумент для этой функции равен 1712, при этом система выводит результат на 62 строках по 78 позиций, причем последние 428 цифр – нули. При попытке вычислить Factorial(1713) система выдает сообщение «an integer too large to be printed», что мы расценили как предел возможностей вычислений с целыми числами.

Систему SciLab непосредственно к системам символьных вычислений не относят, но среди свободных специальных математических систем она занимает такое же место, как система MatLab среди систем лицензионного класса. Систему и связанную с ней информацию можно найти по адресу www.scilab.org.

Вычислительные возможности системы огромны, она имеет большую библиотеку функций, но для проведения нашего эксперимента пришлось работать с функцией пользователя, так как среди функций из библиотек для

вычисления факториала специальной функции не оказалось. После задания функции в виде `function [x]=fact(k) k=int(k) if k<1 then k=1, end x=1; for j=1:k, x=x*j;end endfunction` в результате эксперимента нами было найдено число 170 – максимальное значение аргумента созданной функции. Результат система выдавала в приближенном виде как $7.257+306$. Попытки вычислить `fact(171)` приводят к сообщению «Inf». Таким образом, «лидером» в нашем эксперименте стала система Maxima, что еще один раз подтверждает ее статус реальной альтернативы признанным лицензионным системам. Результаты других систем вовсе не говорят об их ущербности, а лишь подтверждают идею о том, что системы должны уметь решать различные задачи, но могут делать это по-разному в силу своей специфики.

Применение компьютерных моделей для организации вычислительного эксперимента и решения задач, совместно с целенаправленным воздействием преподавателей, положительно влияют на внутреннюю мотивацию к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности. Поставленная цель по развитию технологической компетентности реализуется через воздействие на мотивацию студентов и стимулирование их познавательной деятельности. Такой подход приводит к усилению исследовательской деятельности студентов, к фундаментализации предметной подготовки будущих специалистов, за счет формально-логического отражения причинно-следственных связей функционирования объектов в моделях и как следствие к влиянию на мотивацию учащихся.

Основными методами, активизирующими обучение будущего учителя информатики и физики, являются:

- творческое использование компьютерных моделей с помощью создания программ для управления моделью;
- проведение вычислительного эксперимента на базе компьютерных моделей;
- решение учебных задач, упражнений и обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий.

Все перечисленные методы могут быть реализованы в системах символической математики, причем качество реализации может быть высоким. Главным условием этого является адекватная математическая модель. Важным моментом вычислительного эксперимента является возможность визуализации полученных решений, как на плоскости, так и в пространстве, в зависимости от решаемой задачи. Обобщая вышесказанное можно сделать вывод о том, что основная задача курса состоит в следующем: путем методически обоснованного применения новых информационных компьютерных технологий в процессе решения задач способствовать повышению уровня усвоения системы знаний учителями физики и информатики; вооружить студентов конкретными умениями и навыками, позволяющими согласовать фундаментальность курса физики в вузе с профессиональной направленностью на деятельность будущего учителя физики и информатики.

Литература

1. Кинелев, В. Г. Контуры системы образования XXI века / В. Г. Кинелев // Информатика и образование. – 2000. – № 5. – С. 2-7.
2. Кузнецов, А. А. Современный курс информатики: от элементов к системе / А. А. Кузнецов, С. А. Бешенков, Е. А. Ракитина // Информатика и образование. – 2004. – №2. – С. 2-8.

УДК 371.315:378.147

ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОНСТРАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЛНОВОЙ МАШИНЫ МАХА

Х. Х. Абушкин

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Статья посвящена рассмотрению методики использования прибора «Волновая машина Маха» для изучения закономерностей колебательных и волновых процессов в курсе «Общая и экспериментальная физика» в педагогическом вузе.

Ключевые слова и фразы: колебания, волны, связанные системы, парциальные системы.

Изучение закономерностей колебательных и волновых процессов вызывает определенные трудности. Основная трудность – отсутствие должной наглядности. Выпускаемые промышленностью приборы для демонстрации периодических процессов, не лишены многих технических и методических недостатков.

Для демонстрации колебательных и волновых процессов мы используем прибор собственной конструкции. Идея прибора была в свое время изложена австрийским физиком и философом Эрнстом Махом. Поэтому он назван нами «Волновая машина Маха».

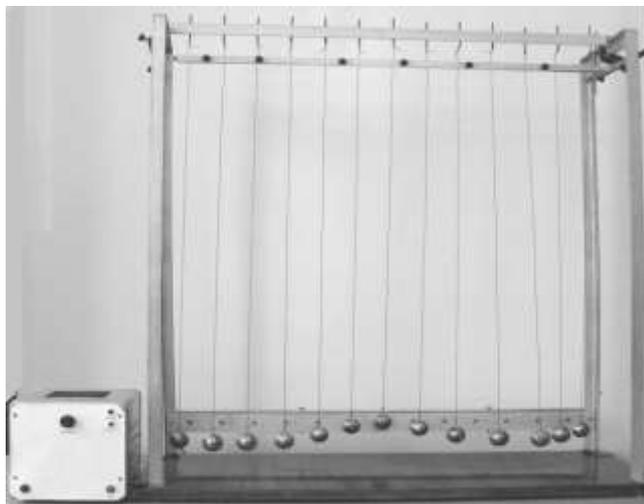


Рисунок – 1. Волновая машина Маха.

Волновая машина Маха (рис. 1) состоит из двух основных частей. Первая часть – механическая. 13 железных шариков диаметром по 30 мм и массой 0,2 кг прикреплены к нерастяжимым подвесам (струны). Эта система маятников крепится на горизонтальной перекладине, установленной на двух П-образных стойках, смонтированных на деревянном основании. Для достижения одного уровня точек подвеса смонтирована перекладина. Параллельно маятникам, приблизительно на уровне верхней части шариков, на стойках находится блок катушек-электромагнитов. Катушка электромагнита представляет собой деревянный каркас, на который намотано 1500 витков медного провода диаметром 0,17 мм. Каждая катушка надета на железный сердечник, с помощью которого крепится к алюминиевому уголку. Число катушек-электромагнитов равно числу маятников.

Габариты прибора: длина – 955 мм; ширина – 360 мм; высота – 1020 мм; длина нити маятника – 875 мм; расстояние между соседними маятниками – 65 мм.

Вторая часть – устройство управления. Служит для поочередного замыкания и размыкания цепей питания катушек-электромагнитов. Это устройство состоит из двух блоков питания: первый – для питания катушек-электромагнитов, второй – для питания микросхем. Устройство управления состоит из мультивибратора, счетчика, дешифратора, 13 триггеров и 13 транзисторных ключей.

На лицевой панели прибора расположены: кнопка запуска и кнопка сброса, служащая для обнуления триггеров; переменный резистор, служащий для изменения длины волны. На задней панели расположен выключатель сети и соединительный разъем, который соединяет выход с транзисторных ключей с катушками электромагнита. Прибор питается от сети с напряжением 220 В. Потребляемый ток – не более 2 А.

Порядок включения прибора:

1. Соединить разъем шлейфа катушек электромагнита с питанием, расположенным на задней панели прибора.
2. Подключить прибор к сети и переключатель «сеть» перевести в положение «вкл».
3. Нажать кнопку «сброс». Прибор готов к работе.

Рассмотрим методику использования прибора при изучении конкретных вопросов.

Колебания в связанных системах

Во многих случаях происходят одновременные колебания нескольких тел, связанных между собой. В таких случаях, по существу, мы имеем дело со сложной колебательной системой, которую можно рассматривать как совокупность отдельных колебательных систем. Системы, на которые может быть расчленена сложная система, называют *парциальными*. Используя волновую машину Маха, мы демонстрируем связанную колебательную систему и парциальные системы.

Изучение колебаний системы, состоящей из двух одинаковых маятников (рис. 2).

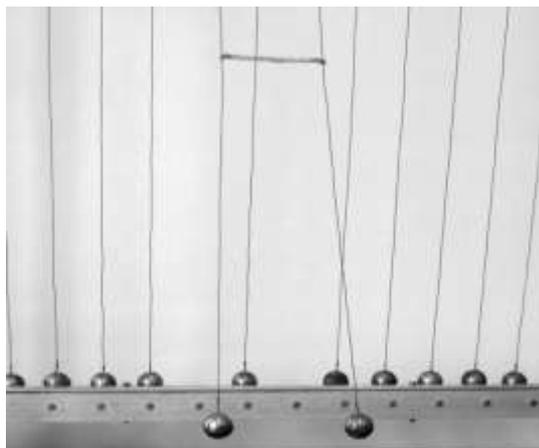


Рисунок 2. – Колебания двух связанных систем.

Берутся два маятника и соединяются пружиной. В данном случае пружиной соединены подвесы. Если от положения равновесия отклонить только один маятник, а затем одновременно отпустить оба маятника, то и другой вскоре начнет колебаться. Через некоторое время первый маятник остановится, а второй будет колебаться с наибольшей амплитудой. Поскольку потери на трение незначительны, то к моменту остановки первого маятника второй начнет колебаться с амплитудой, практически равной начальной амплитуде первого маятника. Затем маятники как бы поменяются ролями, второй маятник станет раскачивать первый и процесс повторится, поскольку маятники одинаковы. В данном случае мы наблюдаем, как маятники периодически обмениваются энергией, а колебания каждого из них имеют характер биений. При этом биения первого маятника опережают биения второго на $1/4$ части периода. Между ними возникает резонансное взаимодействие.

Продолжая наблюдения и анализируя данные опыта, замечаем, что только в двух случаях маятники будут колебаться, не обмениваясь энергией.

Первый случай. При одинаковых начальных отклонениях маятников в одну сторону от положения равновесия оба маятника колеблются синфазно, с одинаковыми амплитудами и частотами ω_1 . В этом случае пружина, связывающая маятники, не изменяет своей длины, и, следовательно, не влияет на колебания маятников. Маятники колеблются, не обмениваясь между собой энергией.

Второй случай. Если оба маятника в начальный момент отклонить на одинаковый угол в разные стороны от положения равновесия, то они колеблются в противофазе с одинаковой частотой ω_2 , большей ω_1 . При этом пружина, связывающая маятники, то сжимается, то растягивается, но ее средняя точка остается неподвижной, и маятники колеблются так же, не обмениваясь между собой энергией.

В обоих рассмотренных случаях маятники совершают гармонические колебания, называемые *нормальными*. Таким образом, система, состоящая из двух парциальных частот, имеет две нормальные частоты.

В общем случае при произвольном выборе начальных условий в системе одновременно возникают оба нормальных колебания. Результатом сложе-

ния их и являются те биения, которые наблюдаются при колебаниях маятников. При прочих равных условиях эти биения имеют тем большую частоту, чем больше жесткость пружины, связывающей маятники

Передвигая вдоль подвеса пружину, можно менять жесткость системы, что влечет за собой изменение скорости перекачки энергии. Изменив длину одного из маятников, можно продемонстрировать случай действия на колебательную систему вынуждающей силы, когда частоты парциальных систем отличаются. В этом случае резонансной перекачки энергии мы не наблюдаем (рис. 3).

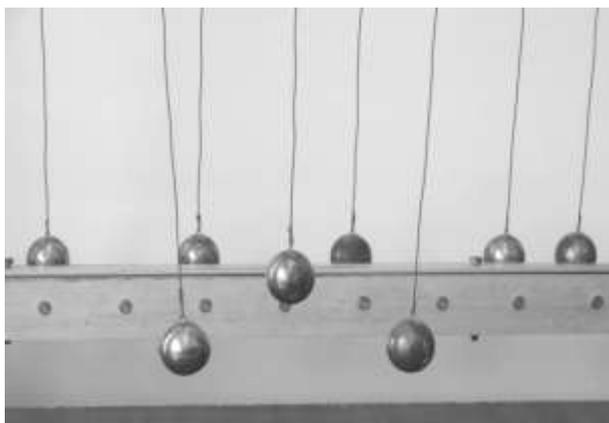


Рисунок 3. – Колебания связанных систем разной длины.

Далее увеличим число парциальных колебательных систем до трех. Система обладает тремя нормальными частотами колебаний. На волновой машине выбираем три маятника и соединяем их с помощью пружин (рис 4.).

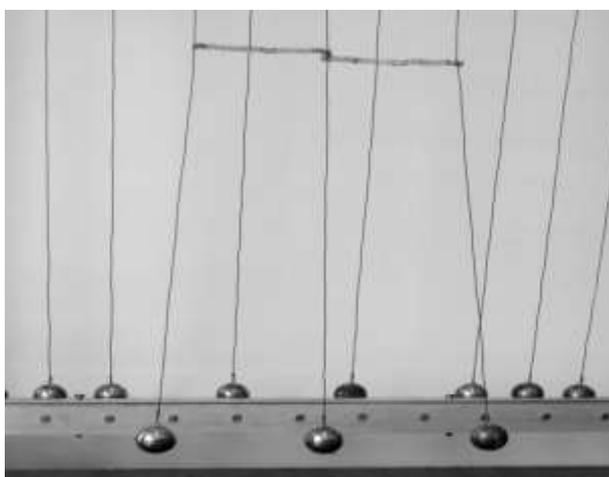


Рисунок 4. – Колебания трёх связанных систем.

Демонстрируем три возможных способа возбуждения нормальных колебаний в такой системе. В первом случае все три маятника движутся в одной фазе, сохраняя свое взаимное расположение, и совершают гармонические колебания с одной и той же частотой, которая и будет первой нормальной частотой системы. Во втором случае средний маятник все время остается в покое, а крайние колеблются в противофазе. Так как при этом силы, действующие со стороны пружин на крайние маятники, пропорциональны их смещению, то оба маятника совершают гармонические колебания с одинако-

выми частотами – второй нормальной частотой системы. В третьем случае, когда средний маятник колеблется в противофазе по отношению к крайним маятникам, силы, действующие со стороны пружин, также пропорциональны смещениям маятника из положения равновесия, причем средние точки пружин останутся неподвижными. Маятники и в этом случае будут совершать гармонические колебания с одной и той же частотой – третьей нормальной частотой системы. Отметим, что если при втором нормальном колебании связанной системы остается все время в покое лишь одна ее точка – средний маятник, то при третьем нормальном колебании остаются в покое уже две точки системы – средние точки пружин, связывающих маятники.

После этого, взяв произвольное число маятников, и, соединив их с помощью пружин, наблюдаем колебания в этой системе. Делаем вывод: если связанная система состоит из n парциальных систем, то она имеет n нормальных частот. Особое значение Волновая машина Маха имеет при изучении процессов, когда колебания, возникшие в любом месте системы, начинают распространяться вдоль системы, если между парциальными системами существуют упругие связи.

Демонстрация распространения продольных волн.

Чтобы возбудить волны в среде, нужно иметь источник волн, т. е. внешнее тело, вызывающее колебания частиц в какой-либо части среды. Если источник волн возбудит колебания в одном месте среды, то вследствие взаимосвязи частиц эти колебания будут постепенно передаваться другим частицам. При этом каждая предыдущая частица среды, совершающая колебания, действует на последующую частицу с некоторой вынуждающей силой. Следовательно, колебания частиц среды происходят с одинаковой частотой – частотой вынуждающей силы, определяемой частотой колебания источника волн.

Изложенное выше демонстрируем с помощью волновой машины. Соединяем все маятники длинной пружиной. Один из крайних маятников выводим из положения равновесия ударом. Маятник начинает колебаться около положения равновесия. За счет упругой связи в движение приходит второй маятник, но не мгновенно, а с некоторым запаздыванием. По этой же причине в колебательное движение придет третий, затем постепенно все большее число маятников системы начнет совершать колебания. В этой двумерной системе распространяется продольная волна (рис. 5).

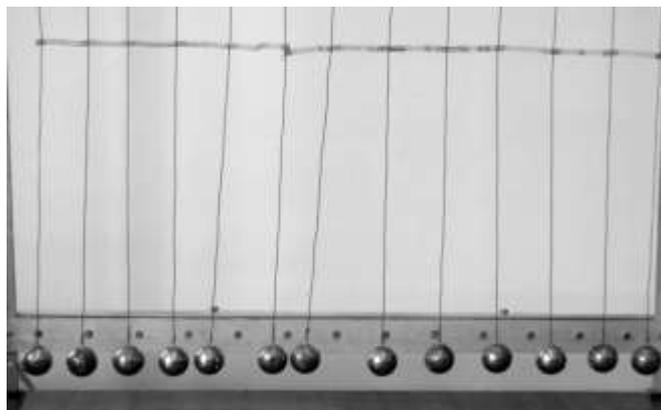


Рисунок 5. –Продольная волна.

Обращаем внимание аудитории на особенности продольных волн. В продольных волнах участки среды испытывают чередующиеся сжатия и растяжения, изменяющие их объем, т. е. продольные волны являются волнами объемной деформации. Эти изменения плотности среды отчетливо наблюдаются по изменению плотности витков пружин, соединяющих маятники, а также расстояний между колеблющимися шариками.

Упругие силы, противодействующие изменению объема, возникают как в твердых телах, так и в жидкостях и газах. Поэтому продольные волны распространяются в твердых телах, жидкостях и газах. Чередующиеся деформации сжатия и растяжения участков среды в продольных волнах сопровождаются соответствующими изменениями давления по сравнению с его средним значением в деформированной среде.

Демонстрация распространения поперечных волн.

В поперечных волнах происходит сдвиг слоев среды друг относительно друга, т. е. они, по существу, являются волнами деформации сдвига. Упругие силы, противодействующие относительному смещению слоев, возникают только в телах, стремящихся сохранить свою форму, т. е. в твердых телах. В газах и жидкостях такие силы не возникают (модуль сдвига равен нулю), поэтому в них поперечные волны не распространяются.

Для демонстрации поперечных волн соединяем цепь питания катушек электромагнита с устройством запуска. После этого металлические шарики маятников поочередно подводим к электромагнитам и фиксируем их в этом положении. Запускаем прибор. Маятники с заданным интервалом запаздывания начинают двигаться к положению равновесия. Имея одинаковую амплитуду и период, каждый последующий маятник придет в движение с некоторым запаздыванием по фазе. По этой причине, к моменту начала колебаний последнего маятника системы, все предыдущие расположатся на кривой, имеющей форму синусоиды. В системе возникает поперечная волна (рис. 6).

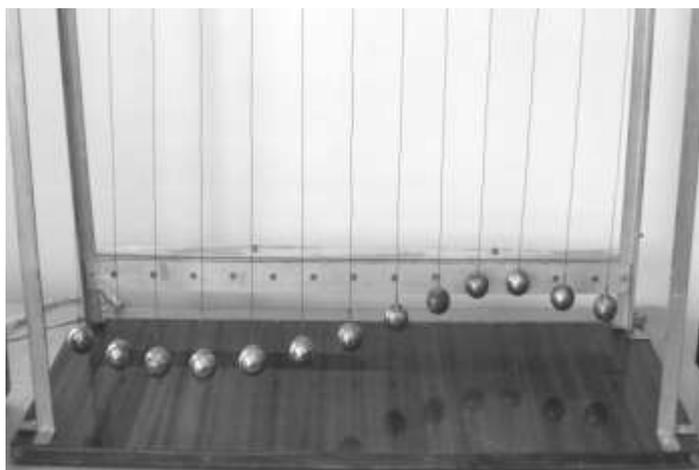


Рисунок 6. – Поперечная волна.

С помощью потенциометра, расположенного на лицевой панели устройства запуска можно изменять длину волны. Дополнительно используя необходимые измерительные приборы, можно определить также основные

кинематические характеристики волнового процесса: амплитуду, фазу, период, длину волны, фазовую скорость волны.

Таким образом, предложенная нами «Волновая машина Маха» – это полифункциональный прибор, позволяющий демонстрировать не только волновые, но и другие процессы. С помощью прибора можно также получить и количественные характеристики наблюдаемых процессов.

УДК 372.851

МЕТОДИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТРОЕНИЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Е. Ю. Огурцова

ГОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический университет», г. Шуя

В статье рассматривается процесс конструирования компьютерной технологии обучения по теме школьного курса математики. Кратко описано обучение теме «Площади», реализованное автором с учетом методических требований к построению компьютерной технологии обучения.

Ключевые слова и фразы: компьютер, технологии, математика.

Компьютер как техническое средство обучения оказывает влияние на совершенствование учебного процесса только в условиях разумной методики его использования.

Технология обучения по определению ЮНЕСКО – это «системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящих своей задачей оптимизацию форм образования» [1, с.49].

Машбиц Е. И. определяет технологию обучения как систему материальных и идеальных (знания) средств, используемых в обучении, и способы функционирования этой системы [2].

Компьютерная технология обучения – это такая технология обучения, когда одним из технических средств обучения является компьютер.

Поскольку в рассмотренных выше трактовках понятия технологии обучения речь идет не только о системе средств, но и способах ее функционирования, то весьма существенной проблемой построения компьютерной технологии обучения является определение места персонального компьютера в учебном процессе.

Создание педагогического программного средства (ППС) не должно происходить в отрыве от разработки общей стратегии обучения по теме. Иногда программное обеспечение для учебного процесса разрабатывается вне связи с созданием комплексного методического обеспечения по предмету. Причиной этому несколько упрощенный подход к созданию ППС: «программа» → «методика». В действительности же должно быть наоборот: «методика» → «модель обучения» → «сценарий» → «программа». При таком

подходе программное средство разрабатывается под модель обучения, а не процесс обучения подстраивается под существующую компьютерную программу.

Представляется целесообразным в процесс конструирования компьютерной технологии включить следующие компоненты:

- определение цели обучения теме;
- логико-математический анализ содержания темы;
- определение требований к знаниям, умениям и навыкам учащихся;
- постановка основных учебных задач и выбор соответствующих учебно-познавательных действий;

- выделение группы задач, реализация которых либо возможна только с помощью ПЭВМ, либо использование персонального компьютера при их решении приведет к повышению эффективности учебного процесса, обоснование необходимости и целесообразности разработки ППС. Ожидаемый педагогический эффект (освоение знаний, умений, навыков, повышение уровня развития учащихся, сокращение учебного времени на освоение материала, повышение глубины и прочности знаний и т.д.) должен быть сформулирован в соответствии с тем или иным критерием, допускающим проверку;

- отбор дополнительных средств обучения;
- выбор методов, приемов и организационных форм обучения, наиболее благоприятных для реализации намеченного процесса обучения;
- определение форм контроля и оценки процесса и результата учебной деятельности учащихся;
- подготовка материалов для осуществления мотивационного компонента дидактического процесса по теме в целом и конкретным занятиям и включение их в ранее сформулированное содержание;
- проектирование педагогического программного средства;
- разработка структуры и содержания учебных занятий, нацеленных на эффективное решение образовательных задач, планирование уроков и домашней учебной работы школьников;
- апробация проекта на практике и составление рекомендаций по его коррекции.

Разумеется, приведенная схема создания компьютерной технологии обучения в известной степени условна. В некоторых разработках бывает весьма сложно строго выделить и обозначить границы всех перечисленных этапов. Приводя подобную схему, мы, прежде всего, ставим целью очертить круг проблем, которые возникают в процессе подготовки компьютерной технологии обучения.

Рассмотрим более подробно действия, входящие в данную последовательность.

Общая стратегия обучения любому предмету, разделу определяется целями обучения. Чтобы цели были приняты и реализованы обучаемыми в познавательной деятельности необходимо позаботиться о создании мотивов.

Будем понимать цель как предвидение результатов и тех действий, которые ведут к достижению этих результатов.

Логический анализ темы, прежде всего, сводится к установлению логической организации учебного материала. Необходимо выяснить, какие утверждения доказываются, какие вводятся как иллюстративные факты, каков уровень логической строгости доказательств, какой метод используется для доказательства, какие новые теоретические утверждения вводятся при решении математических задач.

На основе логико-математического анализа теоретического материала темы выполняется анализ математических задач. Результатом анализа математических задач будет в каждой теме своя типология, выделение основных задач, которые необходимо решать в классе, методическое отношение к остальным задачам.

Правильная организация учебной деятельности основывается на потребности самих учащихся осуществлять творческое преобразование учебного материала с целью овладения новыми знаниями. Стимулирование этой потребности во многом зависит от постановки учебной задачи.

Учебная задача является основным структурным компонентом учебной деятельности. Ее цель – развитие ученика, подведение его к овладению обобщенными отношениями в рассматриваемой области, к усвоению и овладению новыми способами действий.

Учебная задача разрешается через систему учебных заданий, которые выполняются при решении конкретных предметных (математических) задач. Учебное задание с позиций методики обучения есть синтез предметной задачи и учебных целей.

Одна и та же предметная задача может служить достижению нескольких конкретных учебных целей и быть компонентом нескольких учебных задач. В то же время та или иная конкретная учебная цель может быть достигнута несколькими предметными задачами.

Обычно для обучения конкретным темам ставятся две-три общие учебные задачи. При планировании уроков по изучению темы эти учебные задачи конкретизируются, выделяются подзадачи.

Специфика формирования действий решения учебной задачи зависит от их операционного состава, от уровня подготовки класса в предшествующем обучении, от тех средств, которыми располагает школа, от личных умений и способностей учителя. Поэтому решать вопрос отбора средств обучения можно только вариативно с учетом объективных возможностей материала после анализа конкретной темы.

Поскольку в цели изучения темы входит предвидение результатов и действий, к нему ведущих, то и оцениваться должны не только результаты, но и действия. В постановке учебной задачи обязательно должны указываться действия, которыми должны овладеть при решении этой задачи учащиеся. Таким образом, учебно-познавательные действия, спрогнозированные в целях обучения теме, конкретизировались в учебной задаче, в методах и приемах изучения темы и должны получить оценку в контролируемых результатах.

Выполнение этих компонентов позволяет составить тематический план изучения темы, определить конкретно цели каждого урока как звена в общей цепи изучения темы, организовать деятельность учащихся на уроке. На фоне такого анализа темы можно решать частные методические задачи.

Проектирование обучающих программ – это многоуровневый процесс, в котором выделяются концептуальный, технологический, операционный уровни и уровень реализации [2].

Проект педагогического программного средства на концептуальном уровне должен содержать описание обучающей деятельности и деятельности учащихся. Необходимо также описание уровня сформированности учебной деятельности и того уровня, который должен быть сформирован в процессе работы с программой. На данном уровне проектирования описание способа управления учебной деятельностью содержит общие принципы построения обучающих воздействий, допустимого «поля самостоятельности», меры помощи.

На технологическом уровне в проекте обучающей программы описываются конкретные способы управления учебной деятельностью, указываются продукты обучения и критерии оценки, позволяющие определить, достигнуты ли намеченные цели, уточняются предписания о мере помощи и ее характере.

На операционном уровне фиксируются:

- какой этап обучения возлагается на компьютер;
- степень индивидуализации обучения (учитывается ли модель обучаемого или программа адаптируется по ответам на задания);
- как используется история обучения учащегося;
- какие типы ответов учащихся допустимы;
- какой тип диалога будет реализован в системе;
- в какой мере система допускает управление со стороны учащегося;
- какой тип управления – по ответу или по процессу - будет реализован в системе;
- если управление будет осуществляться по процессу, то в каких точках контроля за решением задачи будет оказываться помощь.

Проектирование на этом уровне существенно зависит от типа программы, от того какие именно функции обучающей деятельности перекладываются на компьютер.

Уровень реализации включает два подуровня – педагогической реализации (сценарий) и машинной.

В сценарии учебной программы заключены содержание учебного материала, способы представления информации на экране, характер управления процессом обучения, выбор результатов, характеризующих процесс управления и подлежащих статистической обработке.

В сценарии можно выделить две части – внешнюю и внутреннюю. Внешняя содержит описание основного или вспомогательного воздействия, либо требования к нему, по которым система сможет генерировать данное

воздействие. Внутренняя часть – алгоритм управления учебной деятельностью.

Сценарий программы является основой для разработчиков программного обеспечения.

Далее имеет смысл подготовить макет ППС, в котором будут достаточно полно отражены все компоненты, их взаимодействие, возможные переходы. В макете могут отсутствовать сложные графические объекты или эффекты, и реализована только небольшая часть упражнений из числа намеченных. На макете можно проверить качество спроектированного интерфейса с учащимися, эффективность выбранной методики подачи материала. После подготовки и апробации макета начинается этап реализации полного варианта, включающего все компоненты, которые в макете были только эскизно намечены. Именно использование программного продукта в школе дает окончательную оценку заложенным в ППС методикам, качеству выполненной программной реализации, уровню художественного оформления.

Методические требования к проектированию компьютерной технологии обучения были учтены нами при разработке методики обучения по теме «Площади».

Основная цель обучения теме – сформировать понятие площади многоугольника; выработать у учащихся умение находить площади фигур, применяя изученные свойства и формулы; применять теорему Пифагора.

В ходе изучения данной темы у учащихся формируется представление о площади многоугольника как о некоторой величине, они знакомятся со свойствами площади, которые в дальнейшем используются при доказательстве теорем о площадях прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции. Знакомство со свойствами площади идет в ознакомительном плане, с опорой на наглядные представления и жизненный опыт учащихся. Теорема Пифагора доказывается с использованием свойств площадей и теоремы о нахождении площади прямоугольника.

Вычисление площадей многоугольников является составной частью решения задач на многогранники в курсе стереометрии. Поэтому основное внимание уделяется формированию практических навыков нахождения площадей многоугольников в ходе решения задач.

Основными учебными задачами темы, как вытекает из целей обучения и анализа содержания учебного материала могут быть:

- формирование приема решения задач на нахождение площадей фигур;
- формирование умения проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Тема «Площади фигур» несет большую дидактическую нагрузку. Она не только дает возможность учащимся изучить новый способ деятельности, но и демонстрирует его применение для получения новых математических фактов.

После того как введены основные свойства площадей простых фигур и выведена формула площади прямоугольника, формулы площади параллело-

грамма, треугольника, трапеции могут быть найдены методом разложения (разбиения) или методом дополнения.

Использование технологии обучения, которая в основном ориентируется на передачу учащимся готовой учебной информации, имеет существенные недостатки, связанные прежде всего с пассивностью обучаемых. Устранению этих недостатков способствует методика, при которой учитель направляет деятельность учащихся постановкой соответствующих заданий для самостоятельной работы, проводит контроль за этой деятельностью и дает необходимые консультации. Этот метод не нов, но в реальных условиях мало применим, поскольку учитель не в состоянии проработать материал таким образом с каждым школьником. Поэтому необходимо было педагогическое программное средство, позволяющее реализовать самостоятельность учащихся в процессе вывода формул площадей четырехугольников.

Успешное усвоение нового материала невозможно без развитых умений разбивать фигуру на заданные и дополнять фигуру до заданной с помощью дополнительных построений, умения анализировать простые изображения, выделять в них геометрические формы и включать их в новые соотношения, т.е. составлять различные новые фигуры из частей данной фигуры. Следовательно, необходима диагностика уровня сформированности этих умений у учащихся, актуализация и корректировка базовых знаний. С этой целью нами использовались реализованные на ПЭВМ игры:

1. «Сложи квадрат».

Эта игра возникла из головоломки, в которой требовалось из нескольких кусочков различной формы сложить квадрат. Получая части квадрата и задание сложить квадрат, учащимся необходимо разрешить 23 задачи постепенно возрастающей сложности, ведь первые три квадрата разрезаны только на две части, затем восемь квадратов складываются уже из трех частей, затем из четырех, и, наконец, из пяти.

Кроме того, программа имеет собственный графический редактор, который позволяет учителю создать систему задач по своему выбору.

2. «Танграм», «Пифагор», «Монгольская игра» – головоломки на составление плоскостных изображений предметов, животных, птиц из специальных наборов геометрических фигур. Наборы фигур при этом подбираются произвольно, а представляют собой части разрезанного определенным образом квадрата.

В этих программах значение переменной T (время решения) для каждого уровня игры обрабатываются ПЭВМ как для одного, так и для группы учащихся. Учитель может проанализировать такие данные как среднее время, затрачиваемое на выполнение конкретного задания; минимальное и максимальное время выполнения задания в группе. Для конкретного учащегося анализируются такие данные как время выполнения задания каждого уровня; суммарное время выполнения всех заданий; задания, на которые затрачено максимальное и минимальное время.

Полученные данные используются для деления класса на группы с целью дифференцирования учебных заданий. Это может сделать учитель, по-

лучив распечатки контрольных карт для группы учащихся и для конкретного учащегося. Кроме того, предусмотрена возможность, когда учитель, задав ПЭВМ число групп, на которые необходимо разбить класс, получает список фамилий учащихся, входящих в ту или иную группу.

В то время как часть класса работает за компьютерами, остальные учащиеся выполняют самостоятельную работу, связанную с «перекраиванием» одних фигур в другие: параллелограмм в прямоугольник, трапеция в прямоугольник, трапеция в треугольник, трапеция в параллелограмм.

Далее мы знакомим учащихся с приемом нахождения площадей фигур. Данная фигура преобразуется в такую равновеликую ей, площадь которой известна или может быть вычислена по формуле. Преобразование производится путем разбиения данной фигуры на части или данную фигуру и фигуру, площадь которой известна, дополняют до равных между собой фигур.

Изучение материала темы на следующих уроках происходит на основе внутриклассной дифференциации. Учитывая данные компьютерной диагностики, делим класс на три группы: А, В, С. Группа С – наиболее подготовленные учащиеся.

Первый этап:

группа С работает с ППС «Площадь». Цель – вывести формулу площади параллелограмма и трапеции;

группы В и А – проверка домашнего задания, решение задач на нахождение площади фигуры методом разбиения и дополнения.

Второй этап:

группа С – оформление доказательства в тетрадях, самостоятельная работа по поиску других способов доказательства;

группа В – работа с ППС «Площадь»;

группа А – решение задач.

Третий этап:

группа С – решение задач; изучение дополнительного материала, связанного со способами приближенного определения площадей фигур с произвольным контуром (палетка, способ взвешивания, метод статистических испытаний, формулы приближенного вычисления площадей, планиметры). Тем самым открывается возможность познакомить школьников с интересными практическими приложениями геометрии.

Группа В – работа под руководством учителя по поиску других способов доказательства;

группа А – работа с ППС «Площадь».

Четвертый этап:

группы А, В, С – обсуждение различных вариантов доказательств.

На уроках, где происходит повторение приема решения задач на нахождение площадей фигур, мы использовали задачи, систематизированные определенным образом. В основе решения задач лежит общая идея (разбиение или дополнение фигуры), которая развивается при переходе от одной задачи к другой.

Литература

1. Информатика в понятиях и терминах : Кн. для учащихся ст. классов ср. школ / Г. А. Бордовский, А. В. Извозчиков, Ю. В. Исаев, В. В. Морозов. – М. : Просвещение, 1991. – 208 с.
2. Машбиц, Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации образования. – М. : Педагогика, 1988. – 192 с.

УДК 37:002

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СТУДЕНТАМИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

М. В. Ладошкин

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М.Е. Евсевьева», г. Саранск*

Рассматривается проблема использования компьютерных технологий в обучении студентов педагогического вуза математическим дисциплинам. В качестве примеров приводятся дисциплины «Числовые системы» и «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры».

Ключевые слова и фразы: компьютер, технологии, математика.

В современном образовании использование компьютерных технологий стало неотъемлемой частью процесса обучения. Развитие общества настоятельно требует от индивида уже не только общей компьютерной и информационной грамотности, но и умения использовать современные достижения техники в своей профессиональной деятельности. Очевидно, что система высшего профессионального образования должна активно способствовать выработке у будущего специалиста подобных навыков и умений. Особенно важным представляется обучение будущих учителей активному использованию информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Такое использование позволит педагогам активно использовать интегрированные методы при изучении различных дисциплин школьного курса, повысить интерес ученика к предмету, дать больший простор для самостоятельного творчества.

Целью данной статьи является рассмотрение особенностей использования информационных и компьютерных технологий при обучении студентов педагогического вуза. Автором не ставится цель осветить все возникающие при этом проблемы, поскольку данный вопрос требует гораздо более детального рассмотрения. Для иллюстрации основных положений выбраны дисциплины, являющиеся специфическими для педагогического вуза, – «Числовые системы» для студентов специальности «Математика» с дополнительной специальностью «Информатика», «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры» для студентов специальности «Физика» с дополнительной специ-

альностью «Информатика», а также курс по выбору «Элементы алгебраической топологии».

Сформулируем основные положения данной работы, которые затем будут иллюстрированы применением в рамках конкретных дисциплин.

Первое положение: использование компьютерных технологий не должно быть самоцелью, процесс изучения самой дисциплины не должен подменяться красивыми презентациями или приложениями. Каждое применение информационных средств должно быть оправдано и служить пониманию и наилучшему усвоению студентами материала. Не стоит отказываться и от традиционных способов преподавания дисциплины, особенно в тех разделах, где этот способ хорошо себя зарекомендовал и приносит результаты.

Второе положение: использование компьютерных технологий должно стимулировать у студентов интерес к предмету. Одним из способов достижения результата может являться реализация рассматриваемых вычислительных алгоритмов с помощью программных продуктов. Выполнение подобных заданий позволит, с одной стороны, заинтересовать студента, дать ему возможность применить интересующие его методы и приемы к данной дисциплине, а с другой – добиться понимания алгоритма, что, в свою очередь, приведет к пониманию и основных теоретических положений.

Третье положение: использование компьютерных технологий должно носить профессионально-ориентированный характер. В рамках изучения дисциплины студент должен получать от преподавателя и, по возможности, создавать сам информационные ресурсы, которые могут ему пригодиться в дальнейшей деятельности. Речь идет как об элементах презентаций, которые студент может использовать затем в своей профессиональной деятельности, так и о создаваемых программах, реализующих тот или иной алгоритм. Следует отметить, что написание программ лучше вести с использованием стандартных программных продуктов, имеющихся в школе.

Четвертое положение: использование компьютерных технологий должно приводить к большей интеграции различных изучаемых дисциплин. Речь идет как о математических дисциплинах, так и о дисциплинах, связанных с компьютерными технологиями, а также методиками преподавания предмета.

Рассмотрим реализацию данных положений в рамках дисциплины «Числовые системы». Данный курс, согласно стандартам ГОС ВПО, изучается в седьмом семестре студентами физико-математического факультета специальности «Математика». Основной задачей данного курса является создание у будущих учителей математики целостного представления о числе, об истории возникновения понятия числа, а также о современном взгляде на числа. Присутствие этой дисциплины в учебных планах является отличительной чертой педагогического вуза, что обусловлено важной ролью данного курса в системе предметной подготовки учителя математики. Значительная часть курса посвящена теоретическим выкладкам, многие понятия курса ранее изучались в алгебре (группы, кольца, поля) или являются их обобщениями (упорядоченные кольца, поля, ассоциативные алгебры) [1], [2]. Для

изучивших уже математический анализ и теорию функций действительного переменного, геометрию и алгебру студентов-математиков вопросы исследования числовых систем кажутся простыми и несколько надуманными. Нередко возникает проблема мотивации при изучении данной дисциплины.

Подробнее опишем использование информационных технологий в рамках данного курса. При рассмотрении структур натуральных и целых чисел, а также рациональных, следует придерживаться традиционного стиля изложения, хотя использование презентаций может быть полезно в плане подготовки студентов к будущей деятельности. Некоторые части презентаций вполне могут быть использованы (после соответствующей адаптации) при проведении уроков по соответствующим темам. Таким образом, даже если лектор и не использует презентации при изложении материала, в доступном студенту образовательном контенте должны присутствовать информационные материалы по начальным темам курса («Аксиомы Пеано», «Метод математической индукции», «Отношение меньше»). При построении новых числовых систем активно используется метод симметризации абелева моноида (или метод пар) [1]. Для наилучшего понимания студентами данного материала следует рекомендовать студентам создать подпрограммы, реализующие арифметические операции в кольцах \bar{Z} и \bar{Q} . Такая работа позволит студентам позволит студентам закрепить вычислительный алгоритм и повысить уровень их заинтересованности в изучении предмета. Рекомендуется написание программ осуществлять в *MS Excel* или *Visual Basic*. Также следует просить объяснения работы программы на практическом занятии. Хотелось бы также предостеречь преподавателя от желания дать студентам готовый программный продукт, так как в этом случае не будет достигнуто освоение алгоритма на практике.

Следующий раздел дисциплины «Числовые системы» связан с понятием p -адического числа. P -адические числа имеют большое значение в решении уравнений в целых числах, поэтому арифметика их является важным профессиональным навыком. Создание программ, реализующих вычислительные алгоритмы в p -адических числах, является не только хорошим упражнением на закрепление данного алгоритма, но и может быть использовано в дальнейшей работе учителя математики как прикладной пакет. При создании программ следует рекомендовать активно использовать ранее созданные подпрограммы по переводу чисел из одной системы счисления в другую. Тем самым осуществляются не только междисциплинарные связи, но и происходит актуализация ранее полученных знаний.

Логическим завершением изучения теории числовых систем является доказательство теоремы Фробениуса. Ей предшествует знакомство с двойными и дуальными числами, а также гиперкомплексными числами – кватернионами и числами Кэли. Действия над ними также легко могут быть реализованы с помощью компьютера. В этом случае можно рекомендовать использовать как традиционные офисные продукты и языки программирования, так и пакеты символьных вычислений. Умение работать с гиперкомплексными числами может быть весьма полезно тем студентам, которые собираются

продолжить исследования в области математической физики и теоретической механики. В рамках изучения данной темы лектор может предложить студентам готовые программные продукты для использования в дальнейшей исследовательской деятельности, а также при выполнении индивидуального задания в качестве средства проверки.

Приведенные выше соображения показывают, что даже кажущийся абстрактным курс может быть наполнен интересными для современного студента мини-задачами в области информатики. Их решение с использованием ранее полученных знаний по информатике позволяет не только полнее усваивать предлагаемый материал, но и дает задел для будущей педагогической и научно-исследовательской деятельности. Таким образом, в рамках достаточно небольшого (18 лекционных и 36 практических часов) курса вполне возможно реализовать все заявленные в начале статьи положения.

Другим примером использования компьютерных технологий в образовательном процессе студентов педагогического вуза является изучение дисциплины «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры». Студентами специальности «Физика» с дополнительной специальностью «Информатика» она изучается в шестом семестре. Целью данной дисциплины является познакомить учащихся с некоторыми вычислительными алгоритмами современной компьютерной алгебры, теорией кодирования, а также познакомить с основными теоретическими обоснованиями данных алгоритмов. Изучение в рамках дополнительной специализации подразумевает активное использование компьютерной составляющей в процессе обучения [3]. Однако отсутствие в учебном плане лабораторных занятий приводит к необходимости отрабатывать вычислительные алгоритмы в бескомпьютерном варианте [4]. Тем не менее, использование компьютерной техники как необходимого инструментария видится вполне разумным. Даже при изучении первой части дисциплины, посвященной в основном введению алгебраических понятий, отсутствующих у студентов-физиков в курсе «Математики», вычислительные алгоритмы вполне могут быть реализованы на компьютере. Например, может быть автоматизировано построение таблиц Кэли для различных чисел, что, при больших значениях n является затруднительным. Данные программы могут быть как самостоятельно написаны студентами, так и предоставлены им преподавателем. Ценность работы в первом случае, разумеется, гораздо выше. Программные продукты, используемые для реализации указанных вычислительных алгоритмов, могут быть самыми разнообразными – от продуктов *MS Office* до языков программирования (*Visual Basic*, *C+*, *C++* и др.) и пакетов символьных программ (*MathLab*, *MathCad* и др.).

Большое поле для использования компьютерных технологий предполагается и при изучении раздела, связанного с теорией кодирования. Даже простые задачи, связанные с кодированием, трудоемки, и при ручном вычислении требуют больших затрат времени. Примером этого могут служить задачи на кодирование и раскодирование с помощью алгоритма *RSA*. Нахождение лазейки в данном случае связано, как известно, [3], [4] с определением коэффициентов линейного разложения (коэффициентов Безу), что является для

больших параметров кодирования трудоемкой задачей. Более того, разложение числа на пару простых множителей – трудная задача в случае больших чисел. Используя компьютер, студент может алгоритмизировать как алгоритм Евклида (используя либо свою мини-программу, либо существующие программные продукты), так и его более сложные приложения. Также полезен компьютер при выполнении индивидуального домашнего задания по расшифровке аффинного кода. Для верной расшифровки необходимо угадать две замены, после чего решить систему в кольце Z_{31} , что достаточно трудоемко. Использование компьютера позволяет уменьшить время, затрачиваемое на подобные вычисления. Конечно, ценность этих программных продуктов существенна лишь при самостоятельной разработке их студентом, в противном случае студент рискует не усвоить алгоритм, что приведет его к неутешительным результатам при выполнении контрольных тестов.

Еще одним разделом, который обязательно требует использования компьютерных технологий – матричное кодирование. Являясь примером кодирования с закрытым ключом, матричное кодирование может применяться учителем в будущей деятельности для защиты информации от несанкционированного доступа. Вычисления производятся в кольце матриц $Matr(n, Z_{31})$, что очевидно сопряжено со значительными трудностями. Вычисление обратной матрицы при больших размерах также следует поручить компьютеру. Помимо овладения техникой вычислений в конечных кольцах, использование ЭВМ для матричного кодирования позволяет актуализировать такие понятия линейной алгебры, как умножение матриц, нахождение определителей и обратной матрицы. Накопленный уже аппарат программирования позволяет реализовать данные алгоритмы различными средствами.

Поскольку многие разделы дисциплины, связанные с компьютерными алгоритмами, сопровождаются презентациями, то студенты получают запас некоторого методического материала, который вполне может быть применен ими на уроках информатики. К таким темам можно отнести «Аффинное кодирование», «Криптосхема Фейстеля», и, при некоторых ограничениях, «Матричное кодирование».

Таким образом, заявленные положения работы могут быть реализованы и для студентов-нематематиков. Активное использование компьютерных технологий позволяет поднять интерес к изучению математики, которая из сухого инструментария для решения физических задач превращается в теоретическую основу современных информационных технологий.

Теперь рассмотрим использование компьютерных технологий в рамках изучения курса по выбору классической математической направленности «Элементы алгебраической топологии». Данный курс по выбору изучается либо на пятом курсе, либо во втором семестре четвертого. Являясь интегрированным курсом, он ставит целью обобщить и актуализировать знания студентов-математиков по алгебре, геометрии, анализу, теории функции действительного переменного, используя методы алгебраической топологии и гомологической алгебры [5]. Данная дисциплина допускает нетривиальное использование компьютера (речь не идет, разумеется, об использовании ком-

пьютера в качестве печатной машинки). Применение компьютера предполагает использование пакетов символьных вычислений либо создание своих надстроек с целью проведения выкладок и несложных вычислений в гомотопически устойчивом случае.

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод, что использование современных компьютерных технологий в рамках образовательного процесса в педагогическом вузе не только возможно при изучении математических дисциплин, но и полезно для улучшения качества образования. Работу студентов (самостоятельную или при помощи преподавателя) можно рассматривать как проведение ими компьютерного моделирования своей деятельности, приближая изучение математики к практике.

В заключение хочется отметить большую роль информационных технологий в процессе контроля качества усвоения материала. При современном уровне информатизации студентов педвуза практически отпадает необходимость в проведении контрольных работ в их классическом понимании. Их вполне могут заменить тесты, которые могут быть составлены как в специфических оболочках, так в стандартных офисных приложениях. При большом количестве групп в потоке облегчается и работа преподавателя, поскольку функцию проверки правильности ответов в случае тестов с выбором ответа или на соответствие может взять на себя компьютер. Вместе с системой теоретических отчетов, на которых проверяется вербальный уровень освоения материала, тестовая система является удобным средством контроля знаний.

Литература

1. Ларин, С. В. Числовые системы : учебное пособие для студентов пед. вузов / С. В. Ларин. – М. : Изд. центр «Академия», 2001. – 160 с.
2. Нечаев, В. И. Числовые системы : пособие для студентов пед. институтов / В. И. Нечаев. – М. : «Просвещение», 1975. – 200 с.
3. Матрос, Д. Ш. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры / Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. – М. : Академия, 2004. – 180 с.
4. Ладоскин, М. В. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: практикум по решению задач / М. В. Ладоскин, И. Э. Лапина. – Саранск : Мордовский гос. пед. ин-т, 2009. – 36 с.
5. Ладоскин, М. В. Элементы алгебраической топологии : курс по выбору / М. В. Ладоскин. – Саранск : Мордовский гос. пед. ин-т, 2010. – 40 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.317.7:621.372

ВИРТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Е. Н. Калинин, А. В. Калинина

*ГОУ ВПО «Пензенский государственный педагогический университет
им. В. Г. Белинского», г. Пенза*

Рассмотрена методика проведения виртуального моделирования эксперимента по изучению переходных процессов в электрических цепях на примере транзисторного ключа, как одного из основных узлов большинства интегральных микросхем. Показано, что компьютерная модель обладает большой гибкостью к модификации и изменению управляющих параметров, что существенно позволяет сэкономить время и визуализировать протекание сложных процессов на начальном этапе поисково-исследовательских работ. Ключевые слова и фразы: виртуальное моделирование, транзисторный ключ, компьютерная модель, визуализирование процессов, компьютерное моделирование.

Разработка и совершенствование полупроводниковых устройств микроэлектроники привело к появлению разнообразных электронных приборов и аппаратуры, которые стремительно вошли в повседневный обиход. Характеристики элементной базы этих устройств постоянно совершенствуются по следующим направлениям: миниатюризация, повышение надежности, совершенствование контактных узлов и взаимного резервирования элементов; усложнение задач и соответствующих им схемных решений при одновременном удешевлении каждого элемента. Успехи в последнее время достигнуты в области миниатюризации базовых компонентов микроэлектроники. Линейные размеры большинства элементов современного микропроцессора составляют несколько десятков нанометров. Любой узел или блок микропроцессора состоит из набора базовых элементов или узлов. Практически в каждой микросхеме присутствует транзисторный ключ (ТК), исполненный в различных схемных решениях и обладающий различными параметрами и характеристиками.

Особый акцент нами сделан на виртуальном моделировании, так как примеры расчета ТК можно найти в разнообразной литературе [1]. Компьютерное моделирование (КМ) позволяет визуализировать сложные процессы и легко модифицировать схему, что в натурном эксперименте не всегда удается реализовать. Также существенно экономится время на разработку сложных многофункциональных схем. Аппаратная часть современных ЭВМ позволяет составлять математические и физические модели с большим количеством

разнообразных параметров и обрабатывать большие массивы данных поступающих с периферийных устройств, подключаемых к ЭВМ. Поэтому разработке виртуальных моделей в настоящее время уделяется значительное внимание и КМ является актуальной областью исследований.

Смоделируем ТК в виртуальной электронной лаборатории Multisim от компании Interactive Image Technologies и покажем, как достаточно просто можно модифицировать ТК и тем самым изменять параметры выходного сигнала. ТК выполняются на биполярных и полевых транзисторах. Применение полевых транзисторов в интегральных микросхемах позволяет существенно упростить их изготовление, дать более высокий процент выхода готовых изделий, получить более высокую плотность размещения приборов, уменьшить потребляемую мощность, а также существенно удешевить изготовление. Однако у таких микросхем существенный недостаток – сравнительно высокая инерционность, что неприемлемо для ТК, где время срабатывания ключевого элемента (транзистора) не должно превышать нескольких единиц наносекунд. Поэтому в большинстве случаев предпочтение отдают ТК на биполярных транзисторах. Требование ко времени срабатывания транзистора определяется частотой следования входных переключающих сигналов.

Структурная и принципиальная схема для исследования электронного ключа приведены на рис. 1 и 2.



Рисунок 1. – Структурная схема исследования электронного ключа.

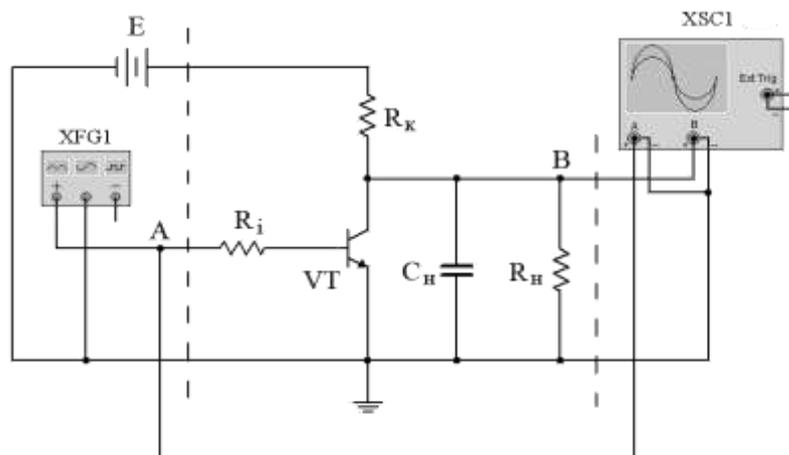


Рисунок 2. – Принципиальная схема электронного ключа на биполярном транзисторе.

На рис. 3 приведены осциллограммы напряжений на входе (А) и выходе (В) ТК смоделированного в программе Multisim.

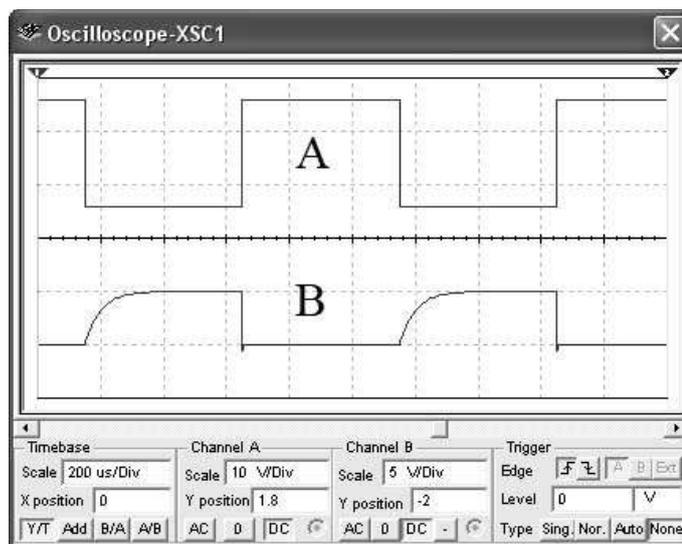


Рисунок 3. – Осциллограммы напряжений на входе (А) и выходе (В) транзисторного ключа.

Из результатов моделирования ТК следует, что время переключения ТК из открытого в закрытое состояние составляет около 200 мкс. Для большинства интегральных микросхем такое время является неприемлемо большим. Так для частоты следования импульсов 50 кГц и длительности фронта импульса в несколько десятков микросекунд, время срабатывания ключа не должно превышать 50 мкс, а для большинства современных цифровых устройств работающих на частотах в несколько десятков и сотен МГц это время должно составлять не более нескольких наносекунд. Для уменьшения инерционных свойств ТК используют несколько приемов. Наиболее распространенным приемом повышения быстродействия ключа является применение отрицательной обратной связи. Сущность способа заключается в предотвращении насыщения состояния транзистора за счет использования в цепи обратной связи диода VD. Применительно к интегральным микросхемам это достигается с помощью диода Шоттки, подключаемого параллельно переходу база-коллектор транзистора (рис. 4). При этом такая комбинация в интегральном исполнении составляет единую структуру – транзистор Шоттки [2].

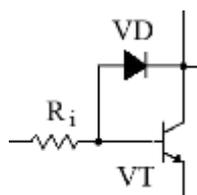


Рисунок 4. – Диод Шоттки подключаемый к переходу база-коллектор.

На рис. 5 приведены осциллограммы напряжений для ТК при использовании диода Шоттки.

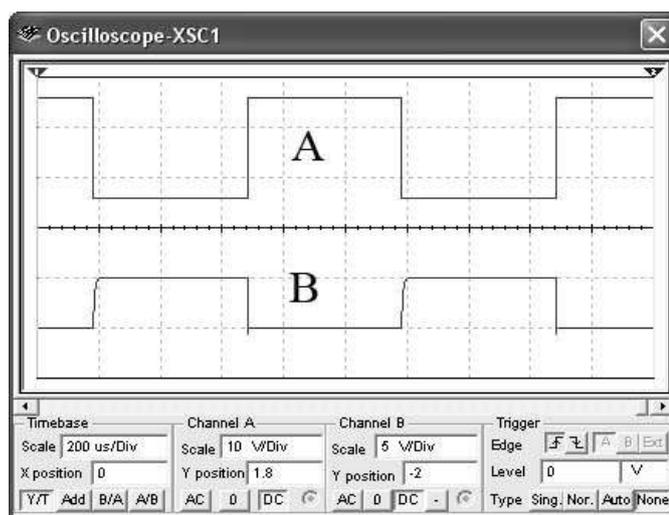


Рисунок 5. – Осциллограммы напряжений на входе (А) и выходе (В) ТК с диодом Шоттки.

Как видно из осциллограмм время переключения ТК значительно уменьшилось и составляет около 25 мкс. Следует отметить, что существуют и другие способы повышения быстродействия ТК, например, использование в базовой цепи ускоряющего конденсатора [3].

Таким образом, использование виртуального моделирования позволяет очень быстро модифицировать электронную схему без её кардинальных изменений, а также отслеживать прохождение сигналов через различные участки схемы. Также следует отметить, что результаты компьютерного и теоретического расчета отличались не более чем на 5%. В первую очередь это обусловлено тем, что в виртуальных компонентах электрической цепи (резисторах, конденсаторе, транзисторе) не учитывались многие эффекты вследствие их малости (например, зависимость от температуры). Учёт этих эффектов в виде различных параметров компонентов позволит существенно сократить погрешность измерений.

Многие программные оболочки, например, P-CAD, PSpice, Simulink Micro-Cap [4, 5, 6] позволяют оформлять в виде блок схем отдельные функциональные узлы, а затем соединять их в единую схему и анализировать независимо друг от друга. Достоинством программы Multisim является высокая гибкость при анализе как простых, так и сложных схем, а большое количество настраиваемых параметров базовых элементов электрических цепей может широко использоваться при моделировании электронных схем, как начинающими, так и опытными специалистами.

Литература

1. Игумнов, Д. В. Основы микроэлектроники / Д. В. Игумнов, Г. В. Королев, И. С. Громов. – М. : Высшая школа, 1991. – 254 с.
2. Гаман, В. И. Физика полупроводниковых приборов / В. И. Гаман. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1989. – 336 с.
3. Карлащук, В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Том 1, 2 / В. И. Карлащук. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 672 с.
4. Разевиг, В. Д. Применение программ P-CAD и PSpice для схемотехнического моделирования на ПЭВМ: в 4 выпусках / В. Д. Разевиг. – М. : Высшая школа, 1989. – 360 с.

5. Дьяконов, В. П. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5 в математике и моделировании. Полное руководство пользователя / В. П. Дьяконов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2003. – 576 с.
6. Разевиг, В. Д. Система схемотехнического моделирования Micro-Cap V / В. Д. Разевиг. – М. : Солон, 1997. – 273 с.

МОДУЛЯЦИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПРИМЕСНЫХ КРИСТАЛЛОВ ADP В ОБЛАСТИ ПЬЕЗОРЕЗОНАНСА ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ДЕЙСТВИИ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Ю. А. Маскаев, А. М. Шикин

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск*

В работе исследовано влияние температуры на изменения удельной электропроводности кристаллов дигидрофосфата аммония, легированных ионами сульфата SO_4^{2-} в области пьезорезонанса при одновременном действии постоянного и переменного электрического поля, выявлено явление смены знака постоянной составляющей тока и сделаны предположения о причине этого явления.

Ключевые слова и фразы: модуляции электрического поля.

Кристаллы дигидрофосфата аммония (ADP) известны довольно давно. Их отличает сравнительная простота выращивания и легирования анионными и катионными примесями, позволяющими изменять ряд физических свойств. Введение в кристалл примеси ионов сульфата SO_4^{2-} приводит к появлению электролюминесцентных свойств в ультрафиолетовой и частично в видимой областях, что имеет перспективу, поскольку источники УФ-излучения содержат ртуть, а ADP экологически безопасен [1].

Свечение появляется в предпробойных постоянных полях порядка $2 \cdot 10^6$ В/м. Свечение наблюдается и в переменном электрическом поле в области пьезорезонанса при полях на два порядка меньше за счет большой (более 10^3) добротности образца [2]. Во всех случаях на порог люминесценции и интенсивность свечения оказывают влияние электропроводящие свойства кристалла. Нами была сформулирована задача оценки удельной электропроводности кристаллов ADP в зависимости от содержания примеси ионов сульфата при разных температурах в области пьезорезонанса при одновременном воздействии постоянного и переменного электрического поля.

Для исследования были использованы кристаллы, выращенные из растворов, содержащих примесь ионов сульфата в количестве 0,05 и 0,15 мол.%. Образцы для исследований вырезались в виде плоскопараллельных пластин сечением 2x2 см и толщиной 2...2,5 мм, вырезанных нормально к оси 4-го порядка кристалла (Z-срез).

Блок-схема измерительной установки приведена на рис. 1. Образцы с графитовыми электродами располагались на изолированной слюдой метал-

лической поверхности нагревателя. Постоянное напряжение 200 В подавалось на образец через ограничивающее сопротивление 820 кОм, переменное напряжение через конденсатор емкостью 1000 пФ подводилось непосредственно к образцу. С общим проводом измерительной цепи образец соединялся через подобранное с точностью 1% измерительное сопротивление 20 кОм, на котором измерялось падение напряжения для определения тока, необходимого для расчета удельной проводимости.

Зависимость переменной составляющей тока, измеренной на сопротивлении, включенном последовательно с образцом, показало наличие значительного пьезоэффекта для примесных образцов. Частота резонанса зависит от толщины образца и увеличивается при уменьшении толщины, но увеличение примеси приводит к снижению частоты резонанса, что вполне может быть объяснено влиянием комплекса примеси на упругие связи между основными ионами, образующими кристаллическую решетку.

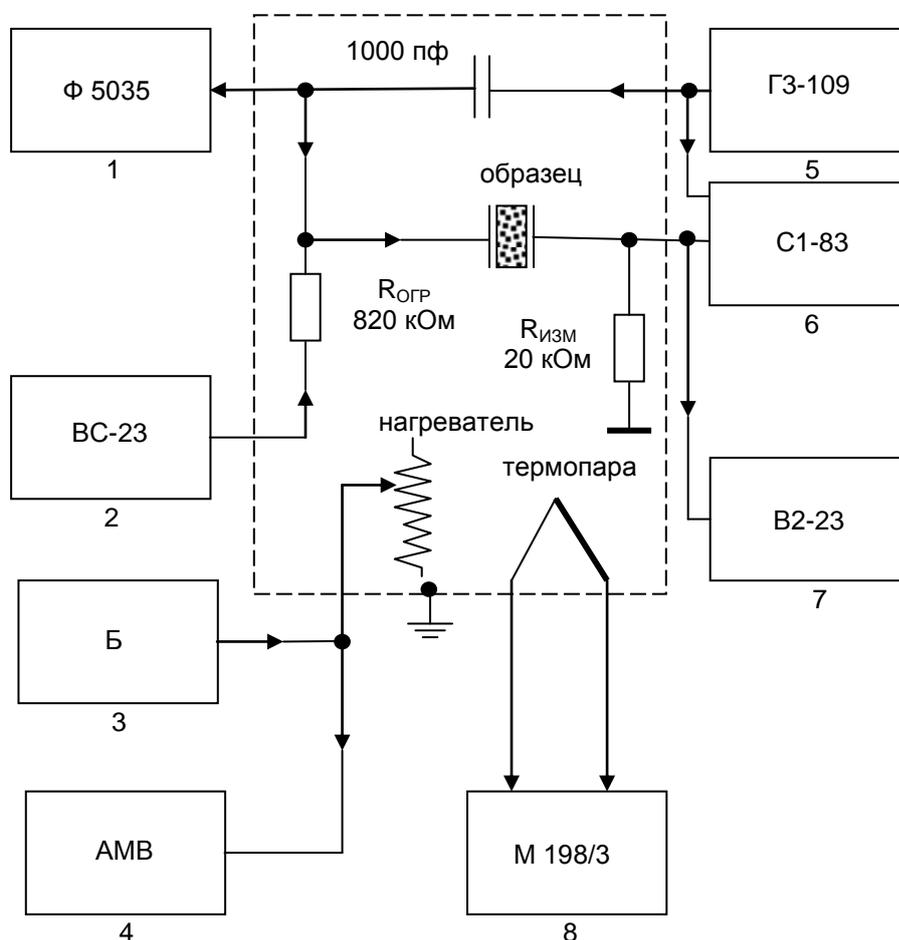


Рисунок 1. – Блок-схема измерительной установки:

- 1 – частотомер электронно-счетный Ф5035; 2 – блок питания стабилизированный ВС-23;
- 3 – блок питания нагревателя 1...6 А; 4 – вольтметр астатический АМВ;
- 5 – генератор ультразвуковых частот ГЗ-109; 6 – осциллограф С1-83;
- 7 – вольтметр цифровой интегрирующий В2-23;
- 8 – милливольтметр постоянного тока М198/3.

Удельная электропроводность, рассчитанная по постоянной составляющей тока через образцы, резко увеличивается при резонансных частотах,

как видно из рис. 2. Резкое увеличение проводимости образца в момент пьезорезонанса можно объяснить следующим образом. В момент пьезорезонанса резко возрастает напряжение на образце, поскольку добротность кристалла АДР более 10^3 [2]. Проведенные оценки показывают, что это напряжение составляет не менее 1500 В. Следовательно, в момент пьезорезонанса возможно полевое освобождение неглубоких центров захвата. Механические колебания образцов могут приводить к возбуждению глубоких центров захвата, что приводит к увеличению проводимости образцов. При комнатной температуре наблюдается увеличение проводимости на порядок, хотя для кристалла с меньшим содержанием примеси оно меньше на 15 %.

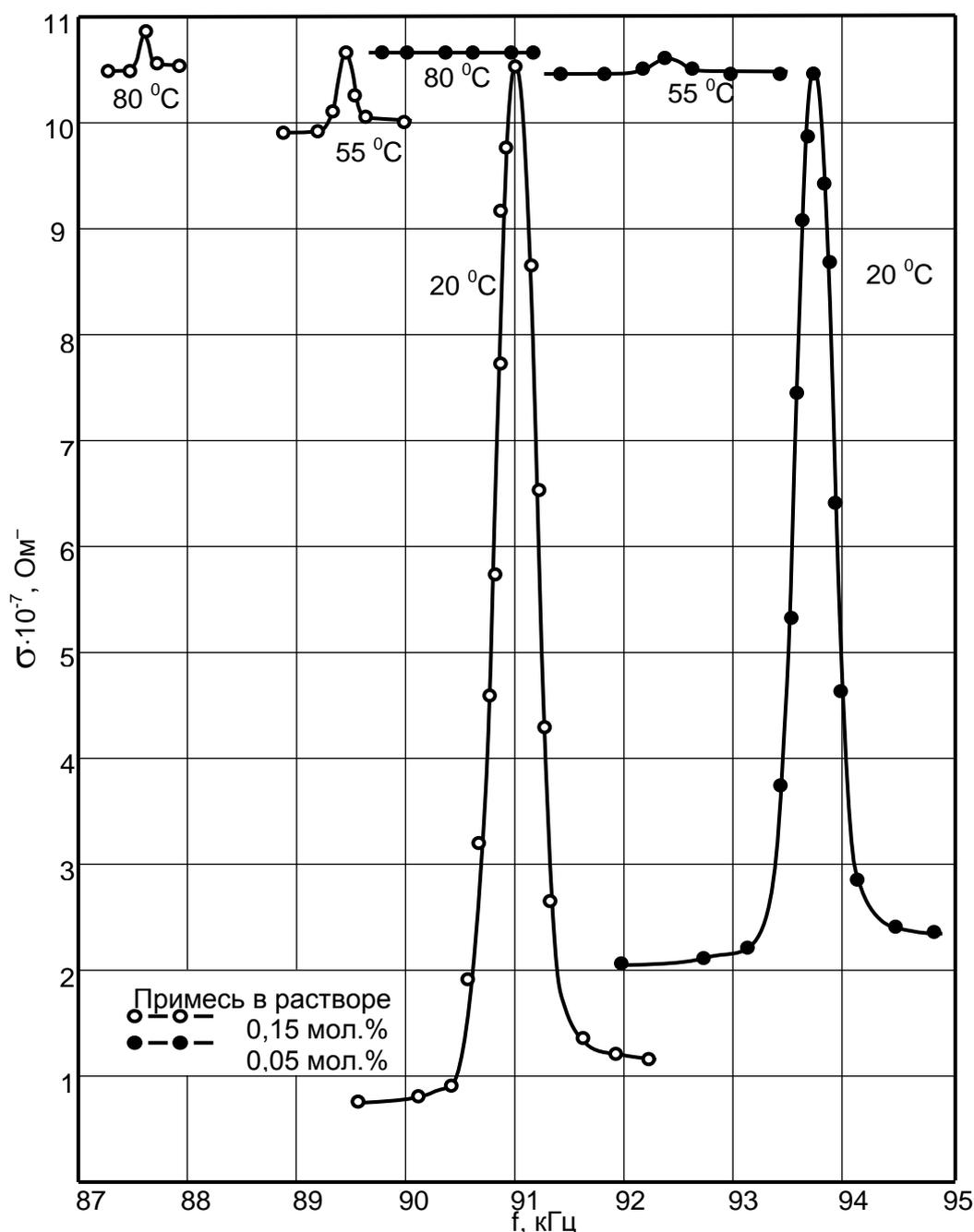


Рисунок 2. – Частотные зависимости удельной электропроводности при разных температурах для кристаллов АДР, выращенных из растворов с содержанием примеси ионов сульфата 0,05 и 0,15 мол. %

Проведение аналогичного эксперимента при температурах 55°C и 80°C показало, что упругие свойства кристалла ухудшаются, это приводит к понижению резонансной частоты и уменьшению резонансного пика электропроводности (рис. 2), в большей степени это заметно для кристаллов с меньшим содержанием примеси. Если для образцов с большим содержанием примеси резонансный пик проводимости для 80°C еще сохраняется, то для кристаллов с меньшим содержанием примеси и той же температуре он исчезает. На порядок увеличивается и проводимость при частотах выше и ниже резонансной по сравнению с данными при комнатной температуре. Эти результаты также подтверждают, что освобождение примесных уровней происходит не только электрическим полем, но и за счет температуры.

При исследовании частотной зависимости удельной электропроводности при одновременном воздействии постоянного и переменного электрических полей выявлен эффект изменения полярности постоянной составляющей напряжения на резисторе $R_{\text{ИЗМ}}$, т. е. эффект изменения направления тока через образец при частоте практически совпадающей с частотой резонанса. Измеренное напряжение на резисторе составляло от 0,6 до 1,5 В при одновременной смене знака. Подобные явления можно объяснить следующим образом.

Пусть переменное напряжение, приложенное к кристаллу, меняется по гармоническому закону $U = U_0 \cos \omega t$.

Гармоническая модуляция проводимости выразится как

$$G = G_0 + \Delta G^* [1 - \cos (\omega t + \varphi)],$$

где G_0 – проводимость образца в отсутствие переменного напряжения; ΔG^* – максимальное изменение проводимости образца.

В этом случае ток через образец выразится как

$$I = U_0 G \cos \omega t = U_0 G_0 \cos \omega t + U_0 \Delta G^* \cos \omega t - U_0 \Delta G^* \cos \omega t \cdot \cos (\omega t + \varphi).$$

После преобразования выражения получим

$$I = U_0 (G + \Delta G^*) \cos \omega t - 1/2 U_0 \Delta G^* \cos (2\omega t + \varphi) - 1/2 U_0 \Delta G^* \cos \varphi.$$

Из последнего соотношения видно, что полный ток через кристалл имеет несколько составляющих: с частотой приложенного напряжения, с удвоенной частотой, а также постоянную составляющую, определяемую сдвигом фаз при резонансе.

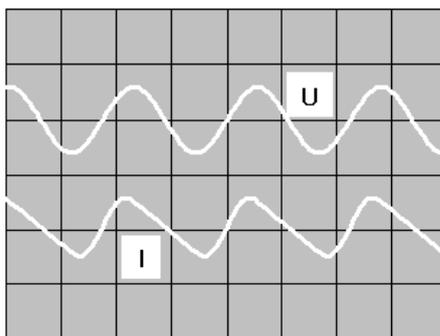


Рисунок 3. – Осциллограммы приложенного к кристаллу переменного напряжения и тока через него в области пьезорезонанса

Хотя спектр тока нами не исследовался, сравнение осциллограмм напряжения и тока с помощью двухканального осциллографа показывает искажение формы кривой тока, характерное для наличия в спектре второй гармоники (рис. 3), как и предполагается теоретически.

Поскольку добротность кристалла при резонансе составляет около 10^3 , а точность поддержания частоты генератора ГЗ-109 составляет несколько герц, это не позволяет достаточно жестко зафиксировать начальную фазу, поэтому смена знака постоянной происходит не периодически при изменении частоты. Для надежной регистрации изменения смены полярности постоянной составляющей необходим генератор с точностью поддержания частоты не менее 1 Гц.

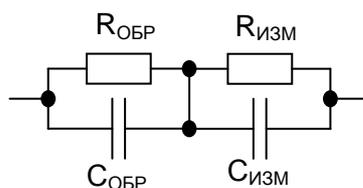


Рисунок 4. – Эквивалентная схема измерительной цепи.

Для определения зависимости сдвига фаз от величины сопротивления образца воспользуемся эквивалентной схемой измерительной цепи, показанной на рис. 4. Сдвиг фаз между напряжением и током может быть рассчитан по формуле, приведенной ниже

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{1 - C_{\text{ОБР}} C_{\text{ИЗМ}} R_{\text{ОБР}} R_{\text{ИЗМ}} \omega^2}{(R_{\text{ОБР}} C_{\text{ОБР}} + R_{\text{ИЗМ}} C_{\text{ИЗМ}}) \omega}.$$

В момент резонанса $R_{\text{ОБР}}$ резко уменьшается, что может привести к изменению φ на 90^0 , что в свою очередь приводит к смене знака постоянной составляющей тока.

Литература

1. Алемайкин, Ф. М. Электролюминесценция кристаллов ADP, легированных ионами SO_4^{2-} / Ф. М. Алемайкин, Н. В. Китык, Н. С. Пидзырайло, Ю. И. Полозов // Журнал прикладной спектроскопии. – 1990. – Т. 52. – №1. – С. 30-38.
2. Денисов, Б. Н. Исследование электролюминесценции кристаллов ADP при постоянном и переменном напряжении / Б. Н. Денисов, Ю. А. Маскаев // 4-е Всероссийское с международным участием совещание по материалам для источников света, электронных приборов и светотехнических изделий. – Саранск, 1996. – С. 86-87.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 51: 53 (045)

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

В. Н. Куплинов, Л. С. Капкаева

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М.Е. Евсевьева», г. Саранск*

Приводится информация о физико-математической школе при ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева», раскрываются цели и задачи школы, методика обучения слушателей.
Ключевые слова и фразы: физико-математическая школа, профессиональное обучение.

Концепция модернизации российского образования определила одним из приоритетных направлений переход к профильному обучению на старшей ступени общего образования. В связи с этим была разработана и утверждена Концепция профильного обучения [1, 2], которая своей основной целью ставит индивидуализацию обучения в соответствии с наклонностями и способностями подростка, а также с возможностями муниципальных образовательных учреждений.

Продуманная и грамотно построенная модель профильного обучения может дать ребенку возможность построения своей индивидуальной осознанной образовательной траектории и позволит: создать условия для дифференциации содержания обучения старшеклассников и построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углубленное изучение отдельных учебных предметов, установить равный доступ к полноценному образованию разным категориям обучающихся, расширить возможности их социализации, обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием [1, 2].

Пока же, по статистике, только 10% подростков, выбирая школу, класс, вуз, профессию, никогда потом не жалеют о своем выборе. Часть школьников, не раздумывая, делают выбор в пользу «модных» профессий (экономист, юрист), но чаще всего выбор происходит так: идут в 10-й класс с другом (подругой) или выбирают ту школу, что ближе к дому.

Концепция профильного обучения предполагает изучение на старшей ступени общего образования учебных предметов трех типов:

- 1) базовые общеобразовательные предметы;
- 2) профильные общеобразовательные предметы;
- 3) элективные курсы.

Однако недостаточное техническое оснащение многих общеобразовательных учреждений, а зачастую и недостаточно высокий уровень педагогов, не позволяют в достаточной степени качественно осуществлять профильную подготовку учащихся по физике и математике. Одним из способов разрешения этого противоречия может выступать профильная подготовка учащихся (в дополнение к обучению в основной школе) на базе высших учебных заведений, техническая база которых регулярно оснащается новым оборудованием и пополняется высококвалифицированными педагогическими кадрами.

С этой целью организуются различного рода подготовительные курсы и профильные школы при вузах, в частности физико-математические.

Историческая справка.

Физико-математические школы (а также классы) были созданы в нашей стране в начале 60-х годов XX в., когда выяснилась необходимость подготовки большого количества специалистов, умеющих использовать прикладные возможности математики (программистов, инженеров-конструкторов, физиков, экономистов и др.).

Идея создания физико-математических школ и интернатов была выдвинута ведущими отечественными учеными, среди которых были М. А. Лаврентьев, А. Н. Колмогоров, С. Л. Соболев и др. Первая экспериментальная школа-интернат № 18 общематематическим уклоном была создана при Московском государственном университете в 1963 году. При этом преследовалось несколько целей:

- 1) дать возможность школьникам развить свои способности, используя большой потенциал крупного научного центра;
- 2) сформировать у учащихся (уже со школьной скамьи) некоторые представления о специальности исследователя, и, тем самым, повысить эффективность подготовки научных кадров;
- 3) провести педагогический эксперимент по отработке новых методов обучения.

Первые итоги работы показали, что эти школы успешно выполняют задачу развития математических способностей учащихся.

В дальнейшем сеть физико-математических школ и классов расширялась в плане выполнения постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 10 ноября 1966 г. «О мерах по дальнейшему улучшению работы средней общеобразовательной школы».

В 70-е годы выделяются два типа физико-математических школ. К первому типу относятся школы и школы-интернаты, созданные при ведущих вузах страны (Московском, Ленинградском, Новосибирском и др. университетах). Обучение в них ведется по программам, разработанным коллективами ученых и преподавателей соответствующих вузов.

Ко второму типу относятся физико-математические школы и классы, созданные в общеобразовательных школах по решению районных (городских) управлений народного образования. Их деятельность регламентируется «Типовым положением о школах и классах с углубленным изучением отдельных предметов», которое было утверждено Министерством просвещения СССР в 1974 году [4, с. 299].

В настоящее время в связи с переходом в старших классах на профильное обучение актуальность школ первого и второго типов значительно возросла.

Примером школы первого типа является физико-математическая школа при ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева, которая является структурным подразделением института, обеспечивающим дополнительную (углубленную) подготовку учащихся 10-11-х классов общеобразовательных школ Республики Мордовия по физике и математике [4]. Физико-математическая школа является звеном системы не-

прерывного общего и профессионального образования и осуществляет профильную подготовку учащихся в соответствующей (физико-математической) области знаний.

В своей деятельности физико-математическая школа руководствуется: Конституцией РФ, Конвенцией о правах ребенка, Законом Российской Федерации «Об образовании», Типовым положением об общеобразовательном учреждении, Типовым положением об образовательном учреждении дополнительного образования детей, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, законами Республики Мордовия, Уставом института, зарегистрированного Распоряжением Администрации г. Саранска от № 911рз от 23.04.2002 г. и разработанным в институте Положением о физико-математической школе.

Цель такой профильной школы заключается в формировании физико-математических знаний, развитии интеллекта и творческого потенциала, воспитании научного мировоззрения у учащихся общеобразовательных школ, способствовании самореализации личности, профильной подготовке выпускников для поступления в ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева» и другие высшие профессиональные образовательные учреждения.

Основными задачами физико-математической школы являются [3]:

1. Оказание помощи в формировании и развитии у школьников интереса к физике и математике.
2. Предоставление возможности учащимся общеобразовательных школ, расположенных в удаленных от научных центров пунктах и территориях, углубленно заниматься математикой и физикой.
3. Подготовка учащихся к единому государственному экзамену.
4. Оказание методической помощи учителям физики и математики в преподавании узловых вопросов школьной программы и факультативных курсов.
5. Повышение уровня преподавания естественнонаучных предметов.

Работа школы организуется как на базе физико-математического факультета Мордовского государственного педагогического института имени М. Е. Евсевьева, так и на базе районных общеобразовательных школ.

В физико-математическую школу принимаются все желающие учащиеся 10-11-х классов учреждений общего образования Республики Мордовия на основании письменного заявления учащегося и с согласия родителей или лиц, их заменяющих. Общее руководство школой осуществляет руководитель школы или его заместитель из числа преподавателей физико-математического факультета.

Педагогический коллектив школы утверждается ректором института из числа профессорско-преподавательского состава факультета. Исходя из интересов учащихся, занятия в физико-математической школе организуются по очно-заочной форме обучения следующими способами:

– непосредственно в институте на базе оснащенных необходимым оборудованием и компьютерной техникой аудиторий и лабораторий физико-математического факультета;

– в учебных корпусах районных школ с выездом преподавателей;

– путем организации внеаудиторной самостоятельной работы учащихся и последующей проверкой выполненных заданий, а также общения с обучающимися посредством электронной почты.

В первых двух случаях занятия проводятся по 4 учебных часа в день. Продолжительность учебного часа 45 минут, между учебными часами устанавливается перерыв 10 минут. Месячная нагрузка учащегося физико-математической школы составляет 8 часов (4 часа физики; 4 часа математики).

Как уже отмечалось выше, обучение в физико-математической школе адресовано всем желающим учащимся 10-11-х классов, которые собираются продолжить образование на физических и математических факультетах вузов. Поэтому одной из основных задач физико-математической школы является обучение учащихся решению сложных математических и физических задач и углубление их знаний по выполнению физического практикума.

Базовый уровень школьного курса учащиеся, выбравшие свой профиль, усваивают в общеобразовательной школе, так как обучение в физико-математической школе идет без отрыва от основных занятий в обычной школе. Однако повторение школьного материала не является целью обучения в нашей профильной школе. Программу этой школы нельзя назвать ВУЗовской, но и школьной её тоже не назовешь. На протяжении всего обучения в физико-математической школе рассматриваются все разделы курса физики, предусмотренные государственным образовательным стандартом. На семинарских занятиях учащиеся изучают различные методы решения сложных задач по математике и физике, систематизируют знания, полученные ими в обычной школе.

Большое внимание уделяется развитию у учащихся самостоятельного и творческого мышления. На семинарских занятиях и лабораторных работах для учащихся созданы условия, позволяющие им проявлять способности к оригинальному решению задач, к изобретательству и рационализаторству.

К основным задачам лабораторных работ по физике мы относим:

- обучение методам и приемам применения теоретических знаний, приобретаемым на лекциях и семинарах, к реализации конкретных физических заданий;

- обучение методам и технике проведения самостоятельных физических исследований;

- экспериментальное изучение и проверка основных физических законов;

- обучение критическому анализу получаемых экспериментальных результатов: оценка порядков измеряемых величин, их точности и достоверности;

- обучение технике применения измерительных приборов и лабораторного оборудования в процессе выполнения самостоятельных исследований;

- знакомство с методами автоматизации эксперимента и использования ЭВМ при моделировании физических процессов;

▪ обучение приемам и методам обработки и оформления экспериментальных результатов, в том числе и с помощью ЭВМ; обучение вопросам подготовки результатов к защите: ведение записей в рабочих журналах, представление результатов в виде таблиц, графиков; подготовка устных сообщений.

В выполняемых учащимися лабораторных работах они знакомятся с методами и приемами измерения некоторых физических величин, а именно:

– неэлектрических величин: измерения линейных размеров, площадей, объемов, углов, масс, плотности, температуры, промежутков времени;

– электрических величин – измерения силы тока, напряжения, сосредоточенных параметров элементов электрических цепей (сопротивление, ёмкость, индуктивность), временных характеристик электрических сигналов.

В лабораторных работах представлены пять разделов курса физики: механика, термодинамика, электродинамика, оптика и квантовая физика. Методические указания к этим работам ориентированы на современные требования к методам автоматизации эксперимента с использованием ЭВМ при моделировании физических процессов. При этом учащимся предоставляется полная свобода для поиска путей реализации поставленных экспериментальных задач и для практического их воплощения. Преподаватель во время проведения занятий выступает как коллега по совместной работе, направляя самостоятельную работу учащихся. Занятия проводятся в условиях, максимально приближенных к условиям современных физических лабораторий.

Обучение математике в физико-математической школе направлено на достижение двух основных целей:

1) подготовить учащихся 11 класса к единому государственному экзамену, а учащихся 9 класса к государственной итоговой аттестации;

2) расширить и углубить знания учащихся по математике, повысить их познавательные интересы, ввести в круг некоторых современных математических проблем.

Как видим, здесь предусмотрена и работа с учащимися 9-го класса, которые тоже проходят государственную итоговую аттестацию по математике в виде тестирования.

В рамках школы организуются три потока (в зависимости от контингента учащихся):

– поток «элементарная математика» по программе углубленного изучения школьного курса математики (для учащихся 9-11 классов);

– одногодичный поток «ГИА» по подготовке к Государственной итоговой аттестации (для учащихся 9 класса);

– одногодичный поток «ЕГЭ» по подготовке к Единому государственному экзамену (для учащихся 11 класса).

Приём на поток «элементарная математика» осуществляется в любой класс с девятого по одиннадцатый. Учащиеся, поступающие в 9 и 11 классы, имеют возможность поступать либо только на поток элементарной математики, либо только на поток «ЕГЭ» («ГИА»), либо на два потока сразу.

Общение с поступившими предполагается как очное, так и заочное с помощью интернет-технологий.

Программа по математике физико-математической школы включает основные разделы по арифметике, алгебре и началам анализа, геометрии, такие как:

- выражения и преобразования;
- уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- текстовые задачи;
- функции и графики;
- задачи на прогрессию;
- производная и интеграл;
- планиметрия: треугольники, четырехугольники, вписанные и описанные многоугольники, эллипс, гипербола, парабола;
- стереометрия: прямые и плоскости в пространстве, многогранники, тела и поверхности вращения, объемы тел, координаты и векторы.

Кроме того, включен раздел «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей».

К основным задачам изучения этих разделов мы относим:

- обобщение знаний о видах выражений (целых, дробно-рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических и др.) и методах их преобразований;
- изучение делимости целых чисел, решение задач с целочисленными неизвестными;
- изучение комплексных чисел, алгебраической и тригонометрической форм записи комплексных чисел;
- знакомство с делимостью многочленов, схемой Горнера, теоремой Безу, биномом Ньютона;
- формирование понятий о равносильных уравнениях, неравенствах и их системах;
- систематизация знаний учащихся о решении дробно-рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств;
- обучение методам решения уравнений и неравенств с модулем, параметром и комплексных, сочетающих в себе модуль и параметр вместе;
- обучение методам решения текстовых задач (арифметическому, алгебраическому, геометрическому);
- систематизация знаний об основных элементарных функциях, их свойствах и графиках; обучение применению графических представлений к решению уравнений и неравенств;
- обучение методам решения задач на прогрессию;
- обобщение знаний о производной и первообразной функции; формирование умений решать основные типы школьных задач на приложения производной и интеграла;
- систематизация знаний о свойствах фигур на плоскости, обучение методам решения планиметрических задач;

▪ систематизация знаний о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве, о свойствах фигур в пространстве, формирование пространственных представлений, обучение методам решения стереометрических задач;

▪ обучение координатно-векторному методу решения задач.

Все вышеперечисленные задачи подчинены одной цели – научить учащихся владеть математикой, а это значит, научить решать задачи, причём не только стандартные, но и требующие известной независимости мышления, оригинальности и изобретательности.

В каждом разделе предусмотрено также решение тестовых заданий из материалов ЕГЭ.

В результате изучения математики в физико-математической школе предполагается, что выпускник, кроме знаний и умений, предусмотренных на базовом уровне, должен

знать / понимать:

– значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

– возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

– роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе;

– вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

уметь:

в разделе «Выражения и преобразования»:

– применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;

– находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;

– выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел;

в разделе «Уравнения и неравенства»:

– решать уравнения и неравенства с модулем аналитическим и графическим методами;

– решать уравнения и неравенства с параметром, в т.ч. с использованием геометрических представлений;

в разделе «Текстовые задачи»:

– решать текстовые задачи алгебраическим и геометрическим методами;

в разделе «Функции и графики»:

– строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;

– описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;

– решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

в разделе «Производная и интеграл»:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных;
 - исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
 - решать задачи нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке;
 - вычислять площадь криволинейной трапеции;
 - решать уравнения, неравенства и их системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- в разделе «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля;
 - вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- в разделе «Стереометрия»:

- вычислять линейные элементы и углы в пространственных фигурах, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.

После изучения отдельных теоретических разделов физики и математики, рассмотрения примеров выполнения практических заданий, учащиеся физико-математической школы получают задания для самостоятельной работы. Кроме того, они получают программу и методические рекомендации по самостоятельной работе в межсессионный период.

Дополнительно к учебной работе с учащимися преподаватели организуют семинары для учителей общеобразовательных учреждений, на базе которых обучаются учащиеся физико-математической школы. В программе семинаров:

- лекции и практические занятия по основным разделам физики и математики (базовые и дополнительные образовательные программы);
- лекции по методике преподавания вышеназванных дисциплин;
- мини-конференции участников семинара по обмену опытом с учителями физики и математики;
- экскурсии в учебные лаборатории института.

Выпускники школы, обучавшиеся с 9 по 11 класс, выполнившие программу и успешно прошедшие итоговое тестовое испытание, получают удостоверение установленного образца об окончании физико-математической школы и рекомендацию, дающих преимущественное право при поступлении на физико-математический факультет в Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева.

Такая организация профильной школы открывает большие возможности, прежде всего, перед учащимися сельских школ отдаленных районов. Происходит раннее выявление детей, обладающих математическими способностями или склонностями к физике, и развитие этих способностей в услови-

ях повышенного уровня обучения и использования вузовских методов преподавания.

В целом, освоение программы физико-математической школы, приобретённые знания, умения и компетенции позволят этим учащимся успешно сдать единый государственный экзамен по математике, физике и поступить в выбранные ими вузы страны.

Литература

1. Галкина, Т. И. Организация профильного обучения в школе : Книга современного завуча : Концепция и основные положения профильного обучения : Цели, формы, структура и содержание учебного процесса; Мониторинг профильного обучения / Т. И. Галкина, Н. В. Сухенко. – Ростов-на-Дону : изд-во «Феникс». – 2007. – 288 с.
2. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования (Министерство образования Российской Федерации и Российской академии образования) // Интеграция образования. Федеральный науч.-метод. журнал. – 2002. – С. 9-21.
3. Математика. Физика : учебно-методические материалы для слушателей физико-математической школы / отв. ред. В. Н. Куплинов; сост. Л. С. Капкаева, В. И. Дьяконова, В. И. Кудряшов и др.; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2009. – 99 с.
4. Методика преподавания математики в средней школе : Общая методика. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / А. Я. Блох, Е. С. Канин, Н. Г. Килина и др.; Сост. Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – М. : Просвещение, 1985. – 336 с.

ABSTRACTS

MANAGEMENT OF THE RUSSIAN HIGHTER EDUCATION IN THE CONTEXT OF THE BOLOGNA PROCESS: NOTES ABOUT EXPERIMENT WITH EXPECTED RESULTS

S. G. Novikov, E. I. Novikova

Abstract. The article is devoted to analyses of the negative effects of the Russian integration into Bologna process. Authors believe that orientation of higher professional education to preparation «competitive graduate», «practice orientated specialist» can bring to the fall of quality of Russian education and formation of the phenomenon «semieducation». Authors of the article suggest adjusting the content components and objectives of this educational reform.

Key words and phrases: the bologna process, higher vocational education, education reform.

STUDY OF HUMAN VALUES IN STUDENTS OF THE ORPHANAGE SCHOOL

R. A. Eremina, E. V. Suvorova

Abstract. A wide range of urgent problems connected with accustoming orphans to common to all mankind values is considered.

Key words and phrases: universal human values, tolerance, especially children, without parental care, a model of human values in students boarding.

THE FACTORS OF RISK GROUPS OF YOUTH NARCOTISM

L. V. Gotchina

Abstract. In the early 21 century in Russia youth narcotism has taken roots, adversely affecting the health and livelihoods of children and adolescents. We identify youth narcotics risk groups on the basis of criteria: family, health, environmental and legal. Based on them we formulate the directions (the postulates of the youth prophylaxis).

Key words and phrases: narcotism, youth, the factors of risk.

COMPUTATIONAL EXPERIMENTS AND COMPUTER MODELS FOR FREE SOFTWARE

T. V. Kormilitsyna

Abstract. The problems concerning the use of open source software tools for the computational experiment and the construction of computer models for the discipline «Computer simulation».

Key words and phrases: experiments, models, program.

DEMONSTRATION WITH WAVE MACHINES MACH

H. H. Abushkin

Abstract. The article deals with the methods of using the device «Mach Wave Machine» for studying patterns of oscillatory and wave processes in the course «General and Experimental Physics» in Pedagogical University.

Key words and phrases: vibrations, waves, related systems, the partial system

METHODOLOGICAL REQUIREMENTS FOR THE CONSTRUCTION OF COMPUTER TECHNOLOGY TEACHING MATHEMATICS

E. Y. Ogurtsova

Abstract. In article process of designing of computer technology of training on a theme of a school course of mathematics is considered. Training to a theme of the «Area», realized by the author in accordance with methodical requirements to construction of computer technology of training is briefly described.

Key words and phrases: computer, technology, mathematic.

USE OF COMPUTER TECHNOLOGY TO THE SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS STUDENTS PEDAGOGICAL UNIVERSITY

M. V. Ladoshkin

Abstract. The problem of use of computer technologies in training of students of pedagogical high school to mathematical disciplines is considered. As examples disciplines "Numerical systems" and "Elements of abstract and computer algebra" are resulted

Key words and phrases: computer, technology, mathematic.

VIRTUAL MODEL OF FUNCTIONAL UNITS OF ELECTRICAL CIRCUITS

E. N. Kalinin, A. V. Kalinina

Abstract. We consider the method of virtual simulation experiment to study transient processes in electric circuits on the example of a transistor key, as one of the major units of most integrated circuits. It is shown that the computer model has great flexibility to modify and change the control parameters, which significantly saves time and visualize the flow of complex processes at the initial stage of search and research.

Key words and phrases: chairside, transistor key, computer model, visualization processes, computer simulation.

CONDUCTIVITY MODULATION DOPED ADP CRYSTALS IN PEZOREZONANCE WHILE DEYSTVIV DC AND AC ELECTRIC FIELD

Yu. A. Maskaev, A. M. Shikin

Abstract. In work influence of temperature on changes specific electric conductivity crystals ADP alloyed by ions of sulfate SO_4^{2-} in the field of an electric resonance at simultaneous action of a constant and variable electric field is investigated, the phenomenon of change of a mark of a constant component of a current is revealed and assumptions of the reason of this phenomenon are made.

Key words and phrases: modulation, electric field.

ORGANIZATION OF PHYSICO-MATHEMATICAL SCHOOL IN A PROFILE OF TEACHING STUDENTS SECONDARY GENERAL EDUCATION SCHOOLS

V. N. Kuplinov, L. S. Kapkaeva

Abstract. Information is provided on the physical and mathematical school at the GOU VPO «Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evseveva» The aims and objectives of the school, teaching methodology.

Key words and phrases: physico-mathematical school, professional training.

ХРОНИКА

АНРИ АМВРОСЬЕВИЧ РУХАДЗЕ: ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЁНЫЙ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ (К 80-ЛЕТИЮ)



09 июля 2010 года исполняется 80 лет выдающемуся учёному в области физики плазмы Анри Амвросьевичу Рухадзе. Он родился 09 июля 1930 года в Тбилиси, закончил в 1948 г. среднюю школу с золотой медалью и поступил на физико-технический факультет Московского университета. В 1951 г. он был переведён МИФИ, который закончил с отличием в 1954 г.; защитил кандидатскую (1958 г.) и докторскую (1964 г.) диссертации, удостоен двух Государственных премий СССР (1981 и 1991 гг.) и премии им. М. В. Ломоносова I степени МГУ. Его имя неразрывно связано с электродинамикой материальных сред, физикой плазмы и плазменной электроникой. Начав

научную деятельность под руководством академика И. Е. Тамма в области мезодинамики – теории дейтрона с векторным взаимодействием в приближении Тамма-Данкова, он впервые в мире построил полностью перенормированную теорию дейтрона.

В работах Анри Амвросьевича (совместно с В. П. Силиным) впервые сформулированы общие основы электродинамики плазмopodobных сред с пространственной дисперсией. По результатам этих работ были написаны: известная монография «Электромагнитные свойства плазмы и плазмopodobных сред» (совместно с В. П. Силиным) и учебник «Основы электродинамики плазмы» (совместно с А. Ф. Александровым и Л. С. Богданкевич, переведен на английский в 1984). За создание этого учебника коллектив авторов был удостоен Государственной премии СССР. Крупный вклад А. А. Рухадзе внёс в теорию колебаний и устойчивости неравновесной и неоднородной плазмы. Совместно с В. П. Силиным им была развита асимптотическая теория колебаний неоднородных сред и сформулированы «правила квантования» для определения спектров колебаний и анализа их устойчивости. Результаты этих исследований вошли в монографии: «Волны в магнитоактивной плазме» (совместно с В. Л. Гинзбургом, переведена на английский и болгарский языки) и «Колебания и волны в плазменных средах» (совместно с А. Ф. Александровым и Л. С. Богданкевич).

А. А. Рухадзе по праву считается создателем релятивистской плазменной СВЧ-электроники и известной в мире школы (более 65 кандидатов и 30 докторов наук) в этой области науки. Им совместно с учениками-теоретиками и экспериментаторами были развиты не только теоретические основы этой области науки, но и реализованы уникальные плазменные генераторы когерентного электромагнитного излучения. За цикл работ по релятивистской СВЧ-электронике А. А. Рухадзе (вместе с А. Ф. Александровым и В. И. Канавцом в 1989 г.) была присуждена Ломоносовская премия 1-й степени МГУ. Работы А. А. Рухадзе в этой области обобщены в монографиях: «Физика сильноточных релятивистских электронных пучков» (совместно В. Г. Рухлиным и С. Е. Росинским) и «Физика плотных электронных пучков в плазме» (совместно с М. В. Кузелевым, издана во Франции на английском языке в 1995 г.) и монографии «Релятивистская плазменная СВЧ-электроника» (совместно с М. В. Кузелевым и П. С. Стрелковым).

А. А. Рухадзе были заложены основы новой области физики газового разряда – физики разряда в излучающей плазме. Сформулированы условия трансформации большой доли электрической энергии, вкладываемой в газовый разряд, в оптическое излучение в широкой области спектра. На основе развитой теории таких разрядов были созданы эффективные газоразрядные источники света для энергетической накачки мощных газовых лазеров. За эти работы А. А. Рухадзе, в коллективе соавторов, был награждён (1981 г.) Государственной премией СССР. По результатам работ написана монография «Физика сильноточных источников света» (совместно с А. Ф. Александровым).

А. А. Рухадзе – автор более 600 научных работ, в том числе более 60 обзоров и 14 монографий, член редколлегии журналов: «Прикладная физика» и «Краткие сообщения по физике», изумительный лектор и педагог, который более 45 лет читает лекции на физическом факультете МГУ. Им прочитаны и изданы (совместно с А. Ф. Александровым) специальные курсы для студентов кафедры физической электроники «Лекции по электродинамике плазмподобных сред» (часть I – равновесные среды и часть II – неравновесные среды), а также курс «Методы теории волн в средах с дисперсией» (совместно с М. В. Кузелевым, читающим этот курс. Эта монография издана в 2008 г. и переведена на английский язык в 2009 г.).

За плодотворную научно-педагогическую и активную общественную работу А. А. Рухадзе награждён орденами: «Трудового Красного Знамени» и «Знак Почета», медалями: «За трудовую доблесть» и «Ветеран труда». В 1999 году А. А. Рухадзе избран почётным доктором Софийского университета им. В. К. Охридского (Болгария) в 1999 г., а в 2009 году почётным доктором Института теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова НАН Украины.

Друзья, коллеги и ученики поздравляют Анри Амвросьевича с 80-летием и желают долгих лет плодотворной научно-педагогической деятельности.

*А. Ф. Александров, Е. А. Кралькина, М. В. Кузев,
В. П. Савинов, В. К. Свешников*

| | |
|-------------------|---|
| ОТ РЕДАКЦИИ | 3 |
|-------------------|---|

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

| | |
|--|----|
| Управление российским высшим образованием в контексте Болонского процесса: заметки об эксперименте с ожидаемыми результатами <i>Новиков С. Г., Новикова Е. И.</i> | 4 |
| Исследование общечеловеческих ценностей у воспитанников детского дома-школы <i>Еремина Р. А., Суворова Е. В.</i> | 8 |
| Факторы «групп риска молодёжного наркотизма» <i>Готчина Л. В.</i> | 13 |

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

| | |
|---|----|
| Вычислительный эксперимент и компьютерные модели в свободном программном обеспечении <i>Кормилицына Т. В.</i> | 18 |
| Лекционные демонстрации с использованием волновой машины Маха <i>Абушкин Х. Х.</i> | 22 |
| Методические требования к построению компьютерной технологии обучения математике <i>Огурцова Е. Ю.</i> | 28 |
| Использование компьютерных технологий при решении математических задач студентами педагогического вуза <i>Ладошкин М. В.</i> | 35 |

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Виртуальные модели функциональных узлов электрических цепей *Калинин Е. Н., Калинина А. В.* 41

Модуляция электропроводности примесных кристаллов ADP
в области пьезорезонанса при одновременном действии
постоянного и переменного электрического поля
Маскаев Ю. А., Шикин А. М. 45

ОБМЕН ОПЫТОМ

Организация работы физико-математической школы в условиях профильного обучения учащихся средних общеобразовательных учреждений
Куплинов В. Н., Капкаева Л. С. 50

ABSTRACTS 59

ХРОНИКА

Анри Амвросьевич Рухадзе: выдающийся учёный
в области физики плазмы (к 80-летию)
*Александров А. Ф., Кралькина Е. А., Кузелев М. В.,
Савинов В. П., Свешников В. К.* 62

Подписано в печать .04.2010 г.

Формат 70x100 1/16. Печать ризография.

Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. .

Тираж 70 экз. Заказ № .

ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева»
Редакционно-издательский центр
430007, г. Саранск, ул. Студенческая, 11 а.
