

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ТОЧНОЙ МЕХАНИКИ И ОПТИКИ (ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ВЕСТНИК**

Выпуск 1

**НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2001**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

ВАСИЛЬЕВ Владимир Николаевич – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, ректор

Члены редколлегии

ГУРОВ Игорь Петрович – доктор технических наук, профессор, зам декана факультета компьютерных технологий и управления

КАРАСЕВ Вячеслав Борисович – кандидат технических наук, профессор, проректор

КОЛЕСНИКОВ Юрий Леонидович – доктор физико-математических наук, профессор, проректор

МУСАЛИМОВ Виктор Михайлович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры мехатроники

НИКИФОРОВ Владимир Олегович – доктор технических наук, профессор, проректор

ПОДЛЕСНЫХ Виктор Иванович – кандидат экономических наук, доцент, зам. декана гуманитарного факультета

ПУТИЛИН Эдуард Степанович – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой оптических технологий

СТАФЕЕВ Сергей Константинович – доктор технических наук, профессор, декан естественнонаучного факультета

СТУДЕНИКИН Леонид Михайлович – зам. начальника научно-исследовательской части

ЯКОВЛЕВ Евгений Борисович – доктор технических наук, профессор кафедры лазерных технологий и экологического приборостроения

Секретариат

ГУСАРОВА Наталия Федоровна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий профессионального обучения, ученый секретарь

КАЗАР Людмила Николаевна – начальник отдела охраны интеллектуальной собственности, ответственный секретарь

ПРЕДИСЛОВИЕ

В конце 80-х – начале 90-х гг. прошлого столетия весь мир вступил в эпоху информационного общества. Характерной чертой информационного общества является практически неограниченный доступ к информации. Информационное общество предполагает активное внедрение информационных технологий в учебный процесс. К сожалению, в российской системе образования 90-х гг. не было достигнуто системное использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в учебном процессе всех уровней образования. Внедрение ИКТ в учебный процесс происходило только в ограниченных нишах, прежде всего в системе высшей школы. Трудности внедрения ИКТ в учебный процесс носят объективный характер, состоящий в непонимании большинством преподавателей существенного влияния ИКТ на содержание и организацию образовательного процесса, того обстоятельства, что изменился сам принцип получения информации и коммуникаций.

Все эти трудности и особенности внедрения ИКТ характерны для нашего университета. В начале 90-х гг. прошлого столетия ряд преподавателей в качестве первопроходцев стали применять элементы новых технологий. Круг преподавателей-инноваторов расширился в 1993-94 гг. в связи с развитием сети Интернет и Web-технологий. Ряд сотрудников-инноваторов нашего университета получил интересные результаты в области создания компьютерных сетей и инфраструктур, разработки программного обеспечения учебного назначения, создания новых курсов и организации учебного процесса на основе ИКТ.

Все это позволило в 1997-98 гг. перейти ко второй фазе – системному внедрению ИКТ в образовательный процесс в нашем университете. Формами внедрения ИКТ на этой фазе стали специально разработанные целевые программы, утвержденные Ученым советом университета. Круг преподавателей на этой стадии существенно расширился с широким привлечением студентов, магистров, аспирантов. Можно констатировать, что к 2002 г. сформировался костяк преподавателей и сотрудников, которые выступают в роли проповедников, творцов продвижения ИКТ в учебный процесс.

В этом сборнике предлагаются наиболее интересные работы, выполненные сотрудниками университета в 2001 г. в данной области. Я надеюсь, что эти работы

найдут достойное отражение в Федеральной целевой программе "Развитие единой образовательной информационной среды России", которая открывается в этом году. Но основной целью сборника является более широкое привлечение преподавателей, подготовленных к внедрению ИКТ в учебный процесс и осознающих эту необходимость.



*В.Н. Васильев,
ректор*

1 ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.Н. Васильев, С.К. Стафеев

Развитие сетевой инфраструктуры российской школы и постепенное расширение областей применения компьютерных технологий в реальном учебном процессе уже сегодня являются двумя доминирующими тенденциями, а завтра определяют основной вектор развития всей системы образования. Они как нельзя лучше соответствуют провозглашенному курсу на системное формирование единого образовательного пространства: усиление контроля за выполнением требований образовательных стандартов, реализацию постоянного мониторинга учебных заведений, введение унифицированных по содержанию и форме государственных итоговых испытаний.

В этой связи очевидна необходимость создания на федеральном уровне информационной системы, помогающей учащимся и педагогам адаптироваться к предстоящим изменениям, способной оперативно собирать и обрабатывать первичные данные, характеризующие уровни подготовки учащихся, графики выполнения учебных планов, динамику изменения количественных и качественных показателей контингента обучаемых по регионам, типам образовательных учреждений и т.п. Технологической основой такой системы могли бы стать процедуры компьютерного тестирования, реализуемые через федеральную университетскую сеть RUNNET по стандартным протоколам обмена, не требующим специализированных программно-аппаратных средств.

Известно, что само составление и применение заданий в тестовой форме одобряется далеко не всеми. Можно согласиться как с ограниченностью предметных областей, в которых допустимы закрытые тесты, так и с неоднозначностью выводов, основанных на результатах их применения. Включение в контрольно-измерительные материалы для единого госэкзамена заданий со свободно конструируемым ответом и даже третьей части, предусматривающей “творческое” начало, есть отражение подобных, во многом обоснованных, опасений. Однако здесь уместно привести и доводы противоположного плана, как сформулированные теоретически, так и проверенные на практике:

- во-первых, компьютерное тестирование, в отличие от бланкового, вполне поддается адаптивной алгоритмизации (содержание, уровень сложности и траектория прохождения тестовых заданий зависят от предыдущих ответов ученика). Это достаточно трудоемкие разработки, однако они уже существуют и, безусловно, будут востребованы в дальнейшем;
- во-вторых, все количественные и часть качественных заданий могут и должны формулироваться в открытой форме с использованием математических или семантических анализаторов. Это требование усложняет работу по составлению контрольно-измерительных материалов, но уже сегодня апробированы несколько вариантов программных автоматов, генерирующих банки подобных заданий;
- в-третьих, компьютерные формы предъявления тестовых заданий намного разнообразнее бланковых: здесь и возможности использования богатой, в том числе и анимированной, графики, аудиофайлов для прослушивания элементов тестовых заданий, нетрадиционные классы самих заданий (на соответствия, парные сочетания, списочные альтернативы, установление правильной последовательности и т.п.);
- наконец, в-четвертых, при всех недостатках тестов, по технологичности и единообразию обработки результатов их применения другие системы не могут с ними конкурировать. Характерно, что именно третья (свободная) часть заданий ЕГЭ вызывает

подавляющее количество нареканий в необъективности оценки: трудно ожидать одинакового прочтения этих ответов многочисленными и разнородными комиссиями на местах.

Авторы далеки от мысли абсолютизировать педагогические тесты как средство оценивания уровня подготовки учащихся. Любой практикующий профессор предпочтет длительное личное общение с учеником для выявления всех нюансов его предметной подготовки. Тесты и компьютерные тренажеры не заменят практических навыков, получаемых при выполнении циклов лабораторных работ, семинаров или коллоквиумов. Однако единая сетевая система компьютерного тестирования, необходимость разработки которой здесь обсуждается, и не претендует на полную замену зачетных и экзаменационных испытаний. Она предназначена, как уже отмечалось, для оценки базового уровня (так сказать, теорминимума) освоения материала, сравнительного анализа результатов учебного процесса по группам учащихся, образовательным учреждениям, регионам и т.п. Она позволит заранее и оперативно оценить свои силы по унифицированным для всей страны требованиям, вовремя ликвидировать выявленные пробелы и лакуны. В этом смысле роль тестирования – повышение познавательной мотивации учащихся, стимулирование добросовестных школьников и студентов к дополнительному общению с педагогом или учебной литературой. Единую систему компьютерного тестирования можно будет использовать и для усиления государственно-общественного контроля за качеством образования в том или ином учебном заведении, при необходимости результаты ее применения станут основой своевременной корректировки учебного процесса. Наконец, такая система, функционирующая перманентно в течение учебного года, призвана подготовить учащихся к подобного рода жестким тестовым испытаниям, в которых им еще предстоит неоднократно участвовать в будущей профессиональной деятельности.

К различным сегментам единой системы компьютерного тестирования (ЕСКТ) с различным уровнем доступа можно будет обращаться по обычным модемным интернет-каналам в нескольких режимах: *самоконтроль* (низший уровень авторизации, свободный доступ к образцовым предметным банкам, обобщенное протоколирование), *самоподготовка* (второй уровень авторизации, условно-свободный доступ к банкам тестовых заданий, подсказок и решений, групповое протоколирование), *текущая аттестация* (третий уровень авторизации, согласованный график доступа, индивидуальное протоколирование с возможностью записи и чтения комментариев преподавателей, система защиты информации) и *рубежное тестирование* (высший уровень авторизации, регламентируемый порядок доступа, полная статистическая обработка протоколов, автоматический анализ сбоев и подтасовок, идентификация личности, дублированные системы апеллирования и защиты информации).

Конечно, оптимальные пути реализации ЕСКТ, конкретные методические, технические и организационные решения для подобной системы еще не найдены, однако ее контуры уже прослеживаются в существующих отечественных разработках, учитывающих особенности российской системы образования и менталитет общества. Описывая опыт создания русскоязычных серверов тестирования, в том числе и разработанных под руководством авторов, можно последовательно проиллюстрировать как достигнутые положительные эффекты, так и трудности, которые необходимо преодолевать в процессе дальнейшей работы.

Первый уровень ЕСКТ – ресурсы для знакомства с системой

Ознакомительный режим самоконтроля, как уже указывалось, предназначен, в первую очередь, самим учащимся, их родителям и, как вспомогательный инструмент, – педагогам, ведущим предметную подготовку, например, для формирования однородных по начальному уровню групп или классов. Здесь вполне приемлема *схема независимого функционирования отдельных предметных серверов* по всем основным

дисциплинам школьной программы и, по некоторым, – для вузовской программы (на первом этапе – по ЕН и ГСЭ циклам). Отметим, что важным условием для единства предлагаемой системы является однородный WEB-дизайн всех серверов и унифицированная структура их построения. Навигация такого сервера должна предусматривать не только свободный выбор раздела и даже конкретной темы для пробного тестирования, но и уровня сложности, количества заданий, технологии обмена данными (on-line тестирование с разовой реакцией на введенный ответ или пакетное off-line тестирование, позволяющее минимизировать время работы в сети). Обязательным элементом данного сегмента ЕСКТ должны быть тематические help-системы, содержащие разбор заданий, аналогичных содержащимся в контрольных банках. Их объем не должен превосходить 5–10 % от общего числа заданий, и они не преследуют цели предметного обучения. Роль этих help-файлов – напомнить методику решения, указать на особенности тех или иных типичных примеров, снять определенный психологический стресс перед процедурой компьютерного тестирования (учащийся видит знакомые ему формы "дано-вопрос-решение-ответ", вспоминает обозначения, определения и факты, относящиеся к данной теме). Порядок предъявления тестовых заданий может быть внутри одного уровня сложности случайным, а при переходе с уровня на уровень должен включаться простой адаптивный механизм. Реализация режима самоконтроля не требует заполнения каких-либо входных анкет, запоминания паролей, других методов авторизации. Не ведется, во всяком случае для клиента, протоколирование результатов, отсутствует система защиты информации: сами тесты и, тем более, help-файлы могут быть доступны для прямого перевода в печатные формы.

В настоящее время уже функционируют предметные серверы, почти удовлетворяющие сформулированным выше требованиям. Это, прежде всего, интернет-ресурсы, разработанные ведущими университетами России для своих абитуриентов и студентов. Часть этих проектов реализуется отделами дистанционного обучения, подготовительными курсами, инициативными группами предметников при финансовой и организационной поддержке администрации вузов. Часть выполняется в рамках грантов Министерства образования, фонда Сороса, Федерации Интернет-образования, других государственных и общественных структур и фондов. Познакомиться с их содержательным наполнением можно как через официальные сайты соответствующих университетов (МГУ, СПбГУ, МЭСИ, МИЭМ, РУДН, МИФИ, МВТУ, МИРЭА, СПбГТУ, Петрозаводский ГУ, Тверской ГУ и др.), так и через разрабатываемые в настоящее время общероссийские информационно-образовательные порталы. Основной задачей здесь является обоснованный отбор представленных тестов с целью формирования достаточного по объему и структурированного по тематике в соответствии со стандартом банка заданий, оформление предметных серверов в едином достаточно строгом интерфейсе и, в случае отсутствия, разработка help-системы с примерами развернутых ответов на типовые вопросы.

Другая часть образовательных интернет-ресурсов, могущих стать основой данного уровня ЕСКТ – это серверы, разработанные и поддерживаемые организациями и фирмами, давно работающими на рынке дистанционных образовательных услуг. Основной массив наработанной ими компьютерной базы тестирования содержится на CD-носителях, имеет привлекательный товарный вид, но не всегда соответствует действующим стандартам и программам. Сетевые версии, как правило, сильно урезаны, имеют характер рекламно-информационной поддержки и не пригодны для серьезной последовательной работы. Однако эти ресурсы, безусловно, должны рассматриваться как исходный материал для дальнейшего использования в единой системе компьютерного тестирования. В качестве примеров приведем разработки известной образовательной компании ФИЗИКОН (<http://physicon.ru>), Южно-Уральского филиала РОСУЧПРИБОРа

(<http://www.cnit.susu.ac.ru/>), фирмы ГИПЕРМЕДИА (<http://www.gipermedia.ru/sdo>) и других ведущих разработчиков программ контроля знаний.

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ, СТАТИСТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ КАРТА САЙТА

Задание по математике

- Даны вершины треугольника $A(-1; -2; 4)$, $B(-4; -2; 0)$ и $C(3; -2; 1)$. Найти его внешний угол при вершине B .
Введите Ваш результат
- В уравнении параболы $y = x^2 + bx + c$ найти c , если парабола касается прямой $y = x$ в точке с абсциссой $x = 2$.
Введите Ваш результат
- Вычислить $\sin^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{3\pi}{8} + \sin^2 \frac{5\pi}{8} + \cos^2 \frac{7\pi}{8}$.
Введите Ваш результат
- Насос может выкачать из бассейна $\frac{2}{3}$ воды за 7,5 минут. Проработав 0,15 часа, насос остановился. Найти ёмкость бассейна, если после остановки насоса в бассейне осталось 25 куб. м. воды.
Введите Ваш результат
- Найти больший корень уравнения $\sqrt{3x^2 + 5x + 8} = 1 + \sqrt{3x^2 + 5x + 1}$.
Введите Ваш результат
- Найти наименьшее целое решение неравенства $5 \cdot 4^x + 2 \cdot 25^x \leq 7 \cdot 10^x$.
Введите Ваш результат

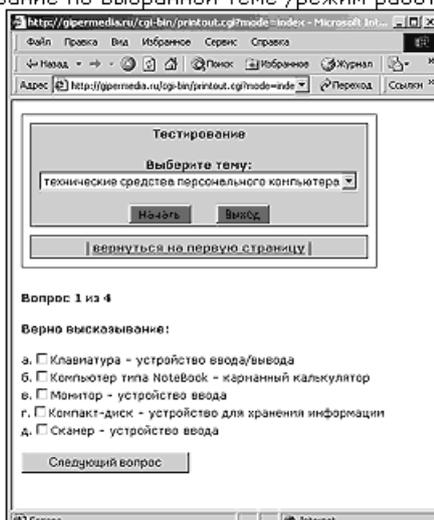
Рис. 1. Математика для абитуриентов: Интернет-тестирование в СДО МЭСИ

Address <http://gipermedia.ru/sdo/screen.htm>

Индивидуальный режим работы обучаемого, раздел "Контрольная работа". Данному обучаемому куратор еще не назначил контр. работу.



Самотестирование по выбранной теме /режим работы обучаемого/



Главная страница индивидуального режима работы куратора (преподавателя)

Рис. 2. Демо-версия Интернет-тестирования в СДО фирмы ГИПЕРМЕДИА

Рис. 3. Входная страница сервера QUESTIONMARK.COM

Рис. 4. Пример теста по химии для университетской программы на сервере QUESTIONMARK.COM

Наш опыт создания сервера тестирования по школьному курсу физики (<http://phys.runnet.ru/>), несомненно, свидетельствует о востребованности подобных интернет-ресурсов. За три года эксплуатации в режиме свободного доступа с компьютерными тестами, разработанными в СПб ГИТМО, познакомились более шестидесяти тысяч учащихся, общее количество попыток решения тестовых заданий и обращений к help-файлам с решениями перевалило за полмиллиона. Составляемые в автоматическом режиме протоколы тестирования не выдаются клиентам и не содержат индивидуальной информации, а используются для оценки валидности заданий и корректировки формулировок вопросов. Статистическая обработка накапливаемых результатов позволяет сравнивать экспертные оценки сложности заданий с индексами решаемости, вести сравнительный учет достижений по различным тематическим

разделам. В данном случае тестовая база разделена на двенадцать стандартных частей курса физики, в каждом из которых 64 теста и 5–6 разобранных примеров. Все задания сопровождаются цветной графикой, построены по принципу закрытого тестирования и доступны в on-line режиме одновременно до полутора тысячам клиентов. Методические материалы сервера могут копироваться в память локального компьютера и трансформироваться в печатные формы. Самостоятельную ценность имеет CD-вариант тестирования со специальными оболочками для ученика и преподавателя (создание и редактирование тестов).

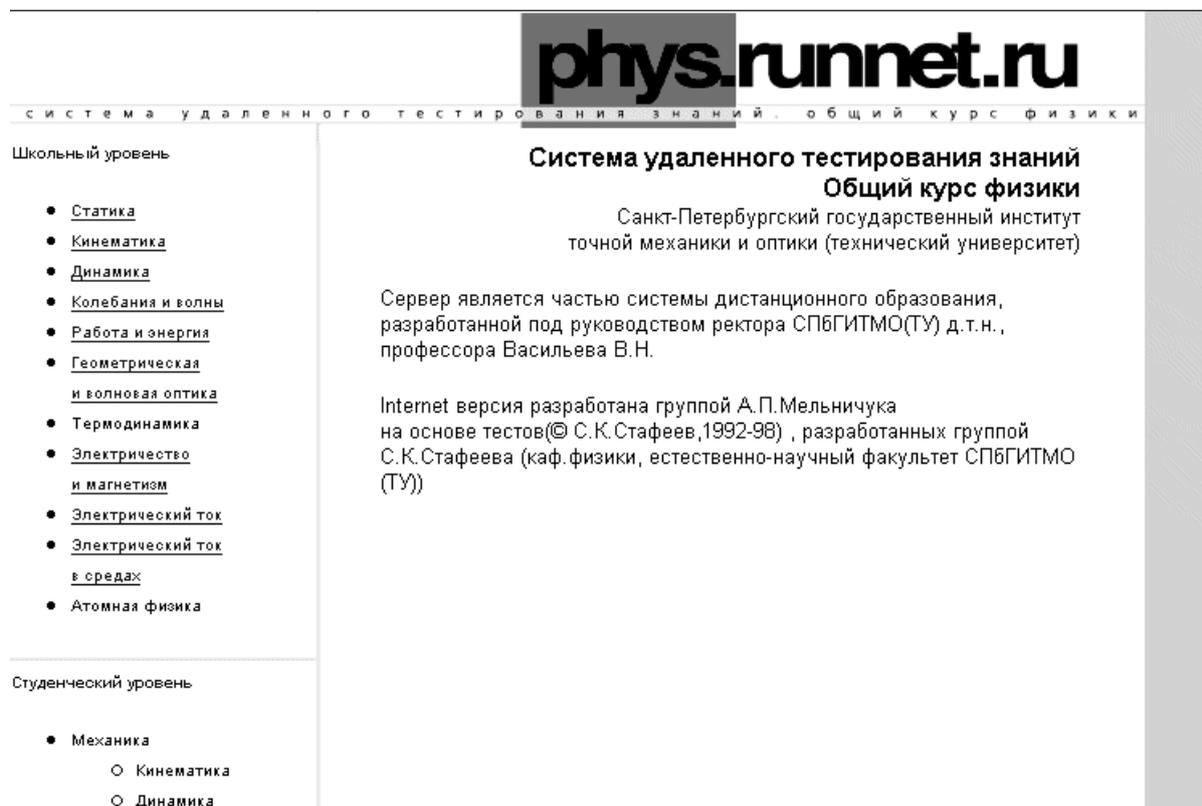


Рис. 5. Входная страница сервера PHYS.RUNNET.RU

Второй уровень ЕСКТ – ресурсы самостоятельной подготовки

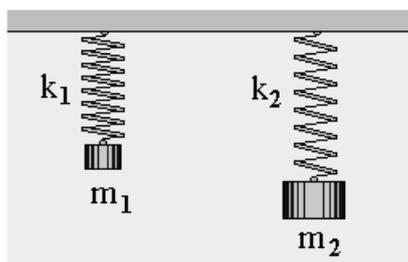
Режим самоподготовки требует построения сегмента ЕСКТ на несколько иных принципах, поскольку целевой функцией здесь становится предоставление дополнительных возможностей в освоении тех или иных предметных областей знаний, а также построение системы обратной связи, характеризующей эффективность такой формы компьютерного обучения. Разработку этого уровня ЕСКТ целесообразно начинать с создания основанной на распределенных базах данных структуры диспетчеризации и протоколирования. Помимо обработки входных анкет пользователей (индивидуальных или коллективных), она должна отслеживать частоту и результативность обращения к предметным банкам тестовых заданий, использование подсказок, наводящих вопросов, текстов полных решений. Указанные выше задачи диспетчерской службы, а также формирование и отсылка полных протоколов тестирования, хотя и реализуется в автоматическом режиме, но, как показывает практика, требуют периодического вмешательства специально подготовленных работников. Поэтому, в отличие от предыдущего уровня ЕСКТ, здесь необходимо предусмотреть не только затраты на разработку, но и на поддержание системы.

Процесс заполнения анкеты, получения пароля доступа и сама процедура тестирования на втором уровне ЕСКТ дополнительно не перепроверяется: ведь работа с

этим сегментом не приводит к каким-либо наказаниям или поощрениям. Учащиеся и педагоги сами должны быть заинтересованы в правильности авторизации и самостоятельности работы, поскольку только в этом случае система может предложить им объективную информацию об уровне подготовки и оптимальную траекторию обучения.

Тема: Колебания и волны.

Вопрос 2 из 64



Два пружинных маятника имеют значения коэффициентов упругости (жесткости) k_1 и k_2 , причем $k_1 / k_2 = A$. Отношение масс грузов $m_1 / m_2 = B$. Каково при этом отношение периодов колебаний маятников T_1 / T_2 ?

- $T_1 / T_2 = (A \cdot B)^2$
- $T_1 / T_2 = \sqrt{B/A}$
- $T_1 / T_2 = \sqrt{A/B}$
- $T_1 / T_2 = (A/B)^2$
- $T_1 / T_2 = \sqrt{A \cdot B}$

Отправить

[Разбор типичных примеров](#)

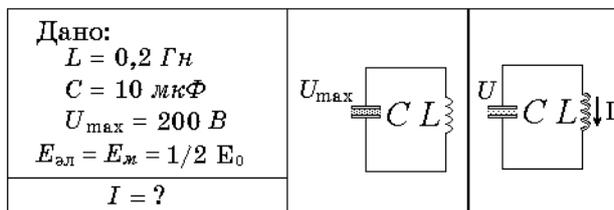
Рис. 6. Пример теста по теме "колебания" для школьников

После заполнения анкеты и получения доступа в систему самоподготовки клиенту предлагается выбрать учебную дисциплину и тематический раздел. В зависимости от получаемых ответов система должна, при необходимости, задействовать банк подсказок, в свою очередь, ранжированных по сложности и последовательности вывода. Если это не помогает, то учащемуся сообщается верный ответ с его полным обоснованием, а также точные ссылки на учебную литературу или интернет-ресурсы, содержащие данный материал. Выбор следующего тестового задания производится с учетом всей предыстории ответов и полученных подсказок (адаптивно). По окончании работы с выбранным тестовым банком (по инициативе обучаемого или по решению системы) формируется и выдается полный протокол результатов на фоне общих статистических данных.

В итоге работы на данном уровне ЕСКТ учащийся оценивает свои текущие возможности при решении тестовых заданий выбранной темы, может сравнить их с результатами товарищей по классу или по школе, позиционировать свой индивидуальный рейтинг внутри гистограммы всех клиентов системы. Использование подсказок, наводящих вопросов, полных решений, а также стимулирование обращений к традиционным учебным материалам, действительно, придают системе некоторые обучающие возможности в режиме самоподготовки. Его эффективность отслеживается при анализе динамики получаемых результатов при повторных обращениях: учащийся

не только должен будет справиться с уже известными ему заданиями, но и получит новые – аналогичные или более сложные.

3 Контур состоит из катушки индуктивностью $0,2 \text{ Гн}$ и конденсатора емкостью 10 мкФ . Конденсатор зарядили до напряжения 200 В . Какой будет сила тока в контуре в момент, когда энергия контура окажется распределенной поровну между электрическим и магнитным полями ?



При электромагнитных колебаниях энергия распределяется между электрическим полем конденсатора $E_{\text{эл}}$ и магнитным полем катушки $E_{\text{ж}}$, причем

$$E_{\text{эл}} = \frac{CU^2}{2} \quad \text{и} \quad E_{\text{ж}} = \frac{LI^2}{2}$$

Полная энергия колебаний равна сумме энергий обоих полей и, равна начальной энергии конденсатора, заряженного до максимального напряжения U_{max} :

$$E_0 = E_{\text{эл}} + E_{\text{ж}} = \frac{CU_{\text{max}}^2}{2}$$

Следовательно:

Рис. 7. Пример help-файла по теме "колебания" для школьников

Коллективная форма использования режима самоподготовки, как показывает практика, позволяет учителям-предметникам использовать компьютерные классы для восполнения дефицита часов аудиторных занятий, снижения голосовой нагрузки, привития навыков самостоятельной работы с использованием современных компьютерных технологий. Групповые протоколы, получаемые учителем, должны помочь ему правильно построить процесс очного обучения, вовремя выявить пробелы в знаниях учеников.

В качестве прототипов методических и программно-аппаратных средств для второго уровня единой системы компьютерного тестирования можно указать, в первую очередь, на разработки Центра тестирования Министерства образования (руководитель – В.А. Хлебников, <http://www.rustest.ru/>) при проведении репетиционного компьютерного тестирования и на опыт группы профессора А.Г. Шмелева из Московского госуниверситета по созданию системы телетестинга <http://www.ht.ru/> и информационной поддержке Единого государственного экзамена <http://www.ege.ru/>. Созданный в рамках этих общероссийских систем за многие годы банк тестовых заданий, структурированный в соответствии с действующими учебными программами и прошедший жесткую экспертизу, может стать основой режима самоподготовки ЕСКТ после их надлежащего графического оформления и дополнения описанными выше методическими материалами.

В определенной степени прототипом сервера второго уровня может служить функционирующий уже второй год сервер <http://rostest.runnet.ru/>. Был создан электронный банк цветных иллюстраций к тестам Центра тестирования Министерства образования, конвертированы тексты заданий, подсказок и решений в компьютерные формы, пригодные для предъявления через INTERNET, разработаны специальные оболочки для автоматизации указанной процедуры. Предусмотрены все требуемые формы тестов: с выбором одного или нескольких правильных вариантов, вводом числа,

слова или фразы. Предусмотрены специальные поля для тематического разбиения, коэффициентов сложности заданий, индексов решаемости и времени обдумывания.

На сервере размещены более 450 заданий с комментариями и решениями, свободный доступ реализован в трех режимах: *ознакомления* (по одному вопросу из выбранной темы), *самоконтроля* (полное или усеченное прохождение выбранного варианта с получением индивидуального рейтинга на фоне общероссийской выборки) и *обучения* (чтение подсказок и полных решений). Все режимы функционируют on-line с мгновенной реакцией на выбранный вариант ответа; число одновременно обслуживаемых клиентов – не менее 10000: общее число обращений за два года – около 40 тысяч.

На сервере прошли успешную апробацию программно-аппаратные системы входного анкетирования, защиты информации, протоколирования и статистической обработки результатов, хронометрирования. Авторизованный вход в процедуру тестирования позволил легко формировать протоколы испытаний по регионам, по предметным областям, по результативности и времени обдумывания с учетом скорости доступа в Интернет. За год было отражено не менее 15 хакерских атак, сохранность построенной на принципах CGI-программирования базы тестовых заданий и результатов тестирования гарантирована.

Третий уровень ЕСКТ – ресурсы для текущей аттестации

Начиная с третьего уровня, Единая система компьютерного тестирования должна функционировать по регламенту, утверждаемому федеральными и/или региональными органами образования. Если на первых двух уровнях решение о времени входа в систему и тематике тестирования принимается пользователем самостоятельно, то теперь график контрольно-измерительных процедур заранее разрабатывается и согласовывается с образовательными учреждениями различных ступеней. Функционально интернет-ресурсы данного сегмента ЕСКТ должны обеспечить возможности оперативного и максимально объективизированного мониторинга уровня предметной подготовки учащихся. Это позволит собрать уникальную сравнительную информацию об усвоении минимумов содержания учебных дисциплин по регионам, по типам и формам образовательных программ, по социальным группам и т.п. Основной целью при этом должны быть не репрессивные меры в адрес организаций или должностных лиц, а оказание целевой методической, технической или финансовой помощи.

Сетевая технология текущей аттестации должна быть основана на типовом графике учебного процесса, вплоть до поурочного планирования. Реперные точки устанавливаются с учетом логически завершенных образовательных модулей так, как это сейчас делается для традиционных форм текущего контроля. Тестовые задания открываются для зарегистрированных в системе пользователей в заданное время, пакетом отсылаются из центрального сервера по подтвержденному запросу, и их выполнение хронометрируется специальной подсистемой. Здесь не требуется применение адаптивных алгоритмов, сам объем одного задания должен быть минимальным (4–5 простых и 2–3 более сложных вопроса на 15–20 минут), не нужны подсказки и наводящие вопросы. Для гарантии индивидуального выполнения заданий необходимо готовить максимально возможное число однородных вариантов (несколько сотен) на каждую контрольную. Частота текущей интернет-аттестации может варьироваться у дисциплин с различным числом учебных часов, но не должна превосходить 8–10 контрольных в год.

Результаты выполнения тестов текущей аттестации центральный сервер системы получает практически мгновенно, однако итоговые протоколы на местах получают с временной задержкой, необходимой, во-первых, для сбора данных от максимального числа пользователей, во-вторых, для их статистической обработки и, в-третьих, для составления квалифицированных комментариев преподавателей-предметников, работающих на постоянной основе в группе экспертов. Эта группа участвует в составлении тестовых

заданий, дежурит в сети по принципу справочной службы и имеет доступ ко всем результатам аттестации по своим дисциплинам. Таким образом, не только органы управления образованием смогут постоянно оценивать по безбумажной технологии выполнение учебных графиков и степень усвоения материала, но и преподаватели, реально участвующие в процессе обучения, получают канал консультационной помощи своих коллег. Кроме того, у пользователей описываемых интернет-ресурсов следует ожидать большей степени упорядоченности учебного графика, поскольку весь учебный процесс будет формироваться вокруг заданного “скелета” системы аттестации.



Рис. 8. Входная страница сервера Центра тестирования Министерства образования

Важной особенностью третьего уровня ЕСКТ должны быть дополнительные программно-аппаратные меры по защите информации. Банки тестовых заданий текущей аттестации, файлы и протоколы результатов тестирования организуются на основе современных реляционных баз данных, доступных по строгой системе авторизации и приоритетных уровней (уровни доступа учителя, завуча, регионального администратора, дежурного экспертной группы, системного программиста и т.п.). В то же время не предусматривается специальных мер по идентификации личности тестируемого, а контроль за прохождением текущей аттестации остается на коллективе учителей: они отслеживают номера и списочный состав классов или учебных групп, участвующих в тестировании.

Отдельно следует сказать о тех учебных заведениях, которые по различным причинам не смогут напрямую воспользоваться этой системой – либо по техническим (отсутствие сетевой инфраструктуры или подготовленного персонала), либо по иным причинам (авторские образовательные программы, специализированные школы и гимназии и т.п.). Ресурсы ознакомительного режима и режима самоподготовки, предоставляемые как коллективно, так и индивидуально, доступны их учащимся наравне с другими. Схема текущей аттестации, организуемой централизованно, для них оказывается временно недоступной, однако само ее существование будет побуждать педагогические коллективы, попечительские советы, родительские комитеты искать возможности включения в единую образовательную среду: корректировать учебные

планы в соответствии с требованиями стандарта, соединяться с глобальной информационной сетью, внедрять новые образовательные технологии, заниматься переподготовкой кадров.

http://www.examen.ru/ExamineBase.nsf/Display

главная страница | экзамены | **тесты** | рейтинги | регистрация | de facto | форумы

Тесты

IQ

- [IQ4](#)
- [Исключение понятий](#)
- [Количественные отношения](#)
- [Линии](#)
- [Последовательности](#)
- [Пространственное воображение](#)
- [Тест №1](#)
- [Тест №2](#)
- [Тест №3](#)
- [Эйнштейновский IQ тест](#)

Английский язык

- [Business Expressions](#)
- [Scrambled words](#)
- [Tag Questions](#)
- [Вставьте слово](#)
- [Идиоматические выражения](#)
- [Омонимы](#)
- [Предлоги](#)
- [Редкие слова](#)
- [Словарный запас](#)
- [Употребление артиклей](#)

Астрономия

- [Кое-что о звездах и не только...](#)

Имя:

Пароль:

войти в систему

[Если Вы забыли пароль](#)

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

[Как в Древнем Риме появились бои гладиаторов?](#)

НАШИ СПОНСОРЫ

[Лингвист](#) - известная школа иностранных языков, расположенная в центре Москвы. Европейское качество по российским ценам.

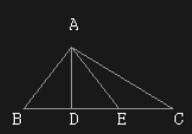
[Издательский дом "Питер"](#). Наш девиз: "Необходимые книги - необходимые знания". Это означает, что мы выпускаем литературу для дела - для тех, кто всегда готов учиться, учиться либо с самого начала, осваивая новую для себя тему или род занятий, либо повышать свой профессионализм в уже известной области.

Рис. 9. Страница предметных онлайн-тестов сервера EXAMEN.RU

http://www.teletesting.ru/demo/mat/tdemo.htm

Демо-Телетест. Математика. (с) Агентство "Гуманитарные Технологии" 97-2000

AD перпендикулярно BC
 угол B&D = угол D&E = угол E&C
 BD = 1/2 AB
 Найти угол C.



1 C = 30°
 2 C = 60°
 3 C = 20°
 4 C = 45°

Выберите номер верного ответа:

Рис. 10. Демо-версия онлайн-тестов по геометрии на сервере Всероссийской олимпиады "Телетестинг"



Рис. 11. Обзорная страница тест-ревью сервера HT.RU

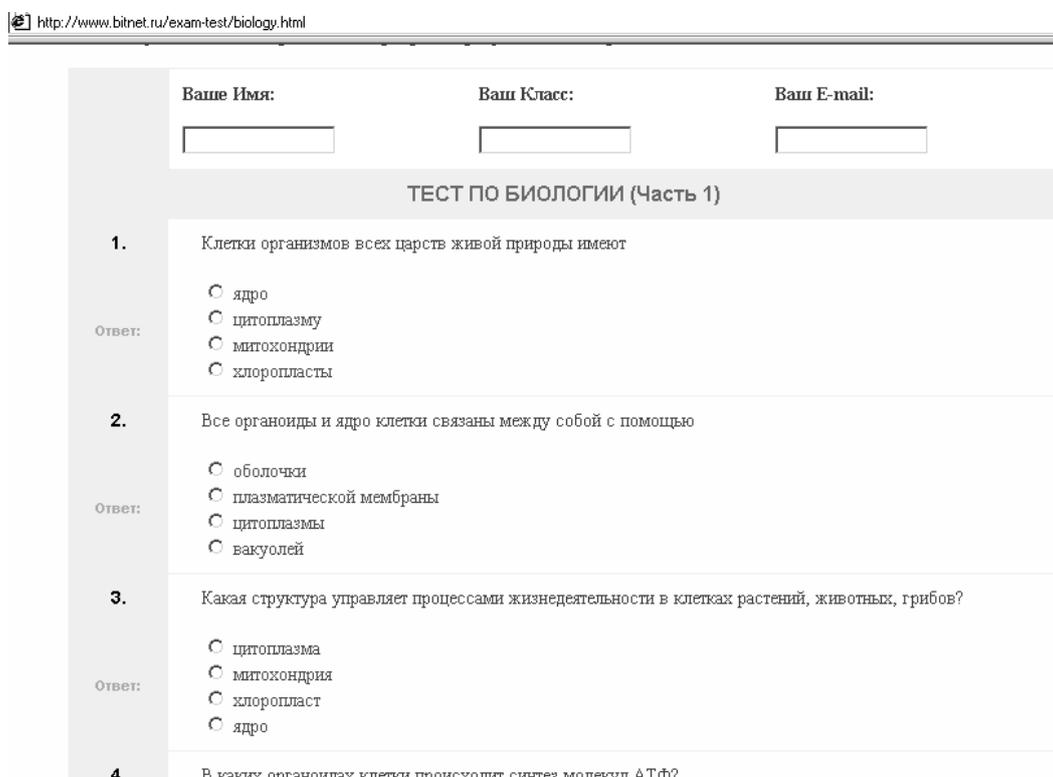


Рис. 12. Сетевая версия контрольно-измерительных материалов единого государственного экзамена, представленная на сервере EGE.RU

rostest.runnet.ru

о б р а з о в а т е л ь н ы й с е р в е р т е с т и р о в а н и я

вступительное слово

режимы работы

регистрация

о проекте

математика

физика

химия

биология

история

русский язык

информатика

■ Уважаемые гости WWW-сервера централизованного тестирования!
Мы рады приветствовать Вас на первом в России общедоступном образовательном сайте, посвященном знакомству с Федеральной системой тестирования знаний по основным дисциплинам средней школы. [→](#)

■ Тестовые задания 1999 года, представленные на сервере в режимах ознакомления, самоконтроля и обучения, являются небольшой частью общероссийской базы данных, накопленной в результате многолетней работы нескольких авторских коллективов Москвы и Санкт-Петербурга. Все тестовые задания соответствуют утвержденной Министерством образования программе изучения конкретной дисциплины. [→](#)

■ На сегодня база данных содержит 450 тестовых заданий.

■ Для доступа к режимам самоконтроля и обучения, а также для получения официальных протоколов тестирования, Вам необходимо заполнить регистрационную анкету. [→](#)

■ Поддержка:
[Министерство образования России;](#)
[Центр тестирования при Минобразования РФ;](#)
[Санкт-Петербургский государственный институт точной механики и оптики \(технический университет\).](#)

■ Авторские права на содержание тестовых заданий принадлежат коллективам преподавателей-разработчиков предметных тестов и Центру тестирования. Авторские права на INTERNET-версию тестовых заданий, включая графическое оформление, содержание решений и комментариев принадлежат коллективам преподавателей СПбГИТМО и СПбГМУ. Авторские права на программное обеспечение сервера принадлежит группе программистов Вузтелекомцентра. [→](#)

Rambler's
Top100
00039991

20 Mb
+ POP3
да хочу!

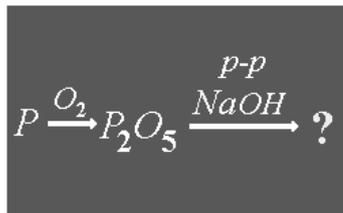
Оптимизируй
свой коннект

design and support by [Unicef Design](#); Networked by [RUNNET](#)

Рис. 13. Сервер ROSTEST.RUNNET.RU: Интернет-система ознакомления и самоподготовки к абитуриентскому тестированию

Тема: Химия. Вопрос N 1 из 1

Вопрос N 1



После сжигания 3,1 г фосфора на воздухе и взаимодействия продукта с гидроксидом натрия, взятым в виде 1 кг 1,2%-го раствора, выпадает осадок массой (в граммах)...

образовательный сервер тестирования

[К главной странице](#) [К теме Химия](#)

Рис. 14. Сервер ROSTEST.RUNNET.RU: тесты по химии. Режим ознакомления

Имеется еще одна возможность расширить круг пользователей режимом текущей аттестации: использование автономных тестирующих устройств, сопрягаемых с интернет-каналами. Этот путь актуален при ограниченных финансовых ресурсах для оснащения компьютерных классов и при затруднениях в организации разветвленной компьютерной сети. Комплект таких устройств (20–30 шт.) вместе с одним персональным компьютером вполне достаточен для реализации в одном образовательном учреждении описанных выше функций ЕСКТ третьего уровня.

Заливка тестовой базы, отсылка результатов тестирования и получение итоговых протоколов на весь контингент обучаемых может осуществляться через один модемный канал в считанные минуты. Весьма перспективным является использование

для этих целей стандартных портативных компьютеров семейства PalmPocket. Уже сейчас имеются примеры таких разработок и опыт их эксплуатации (<http://palm.ifmo.ru/>), который указывает на быструю и успешную адаптацию учащихся школ и вузов к подобной технологии тестирования.

Тема: История. Вопрос N 1 из 1

Вопрос N 1



Русь приняла христианство из...
Иллюстрация: крещение киевлян.

... Византии
 ... Ливонского ордена
 ... Польши
 ... Рима
 ... Литвы

Готово

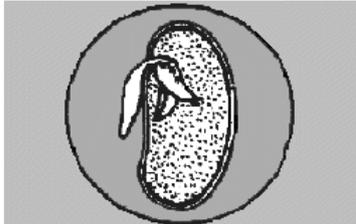
[К главной странице](#) [К теме История](#)

образовательный сервер тестирования

Рис. 15. Сервер ROSTEST.RUNNET.RU: тесты по истории. Режим ознакомления

http://roctest.runnet.ru/cgi-bin/test.cgi?session_id=57897&answer=0

Вопрос N 7



Запас питательных веществ в семенах гороха и фасоли находится в ...

... в единственной семядоле зародыша.
 ... перисперме.
 ... в двух семядолях зародыша.
 ... эндосперме.

Ваш ответ неверен

Подсказка

В результате двойного оплодотворения у покрытосеменных формируется эндосперм - первичная запасаящая ткань семени, образованная клетками с триплоидным набором хромосом. Дальнейшая судьба эндосперма и природа запасаящих тканей зрелого семени различны в классах однодольных и двудольных.

образовательный сервер тестирования

Рис. 16. Сервер ROSTEST.RUNNET.RU: тесты по биологии. Режим обучения

Address  http://de.ifmo.ru/tests/index.html



Новости

Обучение и аттестация

Дистанционные курсы

Центр ДО

Информация авторам

Совет по ДО

Ссылки

ИТМО
networked by
RUNNet

© 1998-2001 Центр ДО
СПбГИТМО(ТУ)

Санкт-Петербургский Институт Точной Механики и Оптики (Технический Университет)
СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Обучение и аттестация



Система тестирования.

[Помощь](#)



Электронные учебники.

[Помощь](#)



Виртуальная лаборатория.



Расписание занятий.

Done

Address  http://de.ifmo.ru/curs/index.html



Новости

Обучение и аттестация

Дистанционные курсы

Центр ДО

Информация авторам

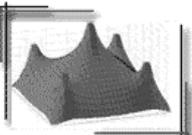
Совет по ДО

Ссылки

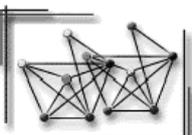
ИТМО
networked by
RUNNet

© 1998-2001 Центр ДО
СПбГИТМО(ТУ)

Дисциплины естественно-научного цикла



Высшая математика



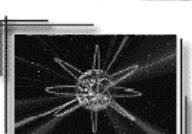
Дискретная математика



Информатика



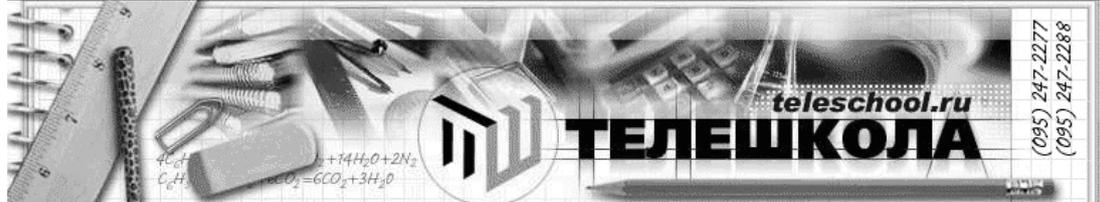
ОСНОВЫ ОПТИКИ



Физика

Рис. 17, 18. Система дистанционного обучения СПбГИТМО DE.IFMO.RU

Address  http://www.teleschool.ru/



(095) 247-2277
(095) 247-2288

Новости | О проекте | Телешкола Online | Подключение | Раздел пользователей | Поддержка

Новости

"Мы в ответе за наших детей"
Министерство образования России и Межрегиональный общественный фонд "Образование в третьем тысячелетии" объединились, чтобы уже сейчас предоставить Вам возможность учиться в школе XXI века. В "Телешколе" на деле реализуются принципы: "Образование через всю жизнь", "Не человек для образования, а образование для человека". Став учащимся "Телешколы", Вы одновременно получите возможность стать абонентом самой популярной и качественной системы спутникового телевидения России - НТВ+.

"Телешкола" - первый шаг в самостоятельную жизнь
Это подписной образовательный телеканал для 10 и 11 классов, созданный для Вас ведущими отечественными методистами и лучшими телевизионными профессионалами России. Это обучение у ведущих преподавателей высших учебных заведений в Вашем доме.

- Это интенсивное, качественное общее среднее образование.
- Это свободное время у Ваших детей, которое не нужно тратить на "прохождение" необязательных предметов и уборку класса.
- Это возможность свободно планировать собственное время - время свободное от школьного расписания.
- Это первый шаг в самостоятельную жизнь.
- Это государственный аттестат об общем среднем образовании.
- Это отличный способ подготовиться к поступлению в Вуз.
- Это возможность вспомнить то, что Вами уже подзабыто.
- Это возможность контроля за качеством знаний Ваших детей.

"Телешкола" - среднее образование высшей пробы
Вы самостоятельно можете выбирать график обучения. Партнеры "Телешколы" - более 100 ведущих российских вузов и лучшие средние школы, лицеи и гимназии. Уровень подготовки по программе "Телешкола"

13.11.2000. Открытие сайта www.teleschool.ru.
Министерство образования России и Межрегиональный общественный фонд "Образование в третьем тысячелетии" объединились, чтобы уже сейчас предоставить Вам возможность учиться в школе XXI века. В "Телешколе" на деле реализуются принципы: "Образование через всю жизнь", "Не человек для образования, а образование для человека". Став учащимся "Телешколы", Вы одновременно получите возможность стать абонентом самой популярной и качественной системы спутникового телевидения России - НТВ+.

Архив новостей >>

Рис. 19. Головной сервер всероссийской телешколы TELESCOOL.RU

Address  http://www.teleschool.spb.ru/



ТЕЛЕШКОЛА
сервер тестирования

[регистрация](#)
[режимы работы](#)
[новости](#)
[о проекте](#)

ИД пользователя

Пароль

Войти в систему



Рис. 20. Специализированный сервер тестирования TELESCOOL.SPB.RU



Рис. 21. Специализированный сервер тестирования на основе PALM-компьютеров PALM.IFMO.RU

Создание общенациональной системы компьютерной текущей аттестации учащихся является беспрецедентным: в этом смысле аналогов или прототипов такой системы нет. В то же время практически все, кто связан с использованием сетевых технологий в дистанционном обучении (ДО), вынуждены разрабатывать системы обратной связи с элементами текущего тестового контроля, ведением электронных журналов и общением тьюторов с учениками через конференции, форумы, чаты илие-почту. Наиболее масштабными и уверенно работающими системами ДО подобного типа следует признать ...

Наш собственный опыт, который мог бы быть использован при создании третьего уровня ЕСКТ, основан, во-первых, на разработке сетевой системы дистанционного обучения высшего профессионального образования (<http://de.ifmo.ru/>), а также системы текущего интернет-контроля для всероссийской Телешколы (<http://www.teleschool.ru>, <http://teleschool.spb.ru>). Оба этих проекта реализованы на современной технологической основе (базы данных Oracle, CGI-программирование, SQL-сервер) и содержат все функциональные элементы, необходимые для режима текущей интернет-аттестации. Автоматически отслеживается график учебного процесса, ведется подробный электронный журнал с указанием по всем дисциплинам и по каждому учащемуся детальных и обобщенных результатов, хронограммы тестирования, комментариев преподавателей и администрации. Разработана и апробирована система защиты информации и алгоритмы статистической обработки результатов.

Четвертый уровень ЕСКТ – ресурсы для рубежного тестирования

Рубежное или итоговое тестирование отличается от текущего, в первую очередь, степенью ответственности и важностью получаемых в результате официальных документов. Этот уровень может быть задействован при проведении разовых проверок и аттестаций учебных заведений, выяснении уровней остаточных знаний, организации региональных и общероссийских предметных олимпиад, наконец, при реализации

федеральных итоговых испытаний (централизованное тестирование, единый госэкзамен) с использованием компьютерных технологий.

При всей актуальности и перспективности перечисленных задач очевидно, что к построению четвертого уровня ЕСКТ можно приступать только на основе уверенного функционирования первых трех уровней. И учащиеся, и педагогические коллективы должны иметь возможности детального знакомства с системой, опыт ее эксплуатации в текущем, менее ответственном режиме и, конечно, дополнительные методические материалы, полезные при решении аналогичных заданий в режиме самоподготовки. Даже при введении единого по стране бланка для письменных ответов требуется значительный период адаптации; что же говорить о компьютерных формах предъявления тестовых заданий! Тем не менее, проектировать и создавать аппаратно-программное обеспечение рубежного компьютерного тестирования, на наш взгляд, необходимо: происходящая революция в информационном обмене делает эти, еще вчера утопические, планы вполне реализуемыми. В случае успеха будут полностью или частично сняты многие проблемы, усложняющие и удорожающие современные процедуры итоговых испытаний (транспортные вопросы, конфиденциальность заданий, оперативность и достоверность обработки, ограниченность полиграфических форм и т.п.).

Реализация рубежного контроля через ЕСКТ потребует технических и организационных усилий для двух разработок, не обязательных для низших уровней: подсистемы идентификации личности тестируемого и корректности проведения испытаний, а также подсистемы апеллирования и проверки сбоев и подтасовок. Обе задачи связаны между собой, они значительно усложняют всю систему и увеличивают сроки разработки, однако только в случае их решения можно серьезно говорить о достоверности получаемых результатов. Общие принципы создания указанных подсистем можно сформулировать уже сегодня: это, во-первых, передача по сетевым каналам в фоновом режиме дополнительной информации о ходе проведения испытаний, во-вторых, получение и фиксация подтверждений правильности входной информации, в-третьих, критериальный статистический анализ результирующих массивов по алгоритмам, позволяющим выявлять недостоверные данные. В этих направлениях уже не первый год работают группы и целые коллективы педагогов, ученых и программистов в высших учебных заведениях, исследовательских центрах и институтах, органах государственного управления, силовых структурах. Анализ применимости существующих разработок к конкретному рассматриваемому случаю или формулировка технических заданий для создания специальных аппаратно-программных средств должны быть проведены на первом этапе построения верхнего уровня ЕСКТ.

Завершая описание предлагаемой единой системы компьютерного тестирования, хотелось бы привести следующее рассуждение. Возможно, предполагаемые затраты и усилия на ее создание могут многим показаться несвоевременными и необязательными на фоне остроты традиционных проблем системы образования. Наша точка зрения состоит в том, что России представляется уникальный шанс: мы вступили в век информационных компьютерных технологий, не растеряв окончательно кадровый потенциал общей и профессиональной школы и, в основном, сохранив единое образовательное пространство. Любые меры, направленные на укрепление этого единства, на передачу богатого методического опыта новым поколениям педагогов во всех регионах являются не только желательными, но, по возможности, экстренными. И то, что наша страна самой природой обречена стать полигоном для отработки именно сетевых – компьютерных, телекоммуникационных – технологических решений, подсказывает направление, которое, возможно, позволит добиться качественного подъема системы образования. Поэтому создание ЕСКТ, наряду с развитием всех прочих форм применения компьютерных технологий в учебном процессе, видится далеко не последней задачей.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ УНИВЕРСИТЕТА

А.А. Бобцов, А.В. Лямин, М.С. Чежин

Введение

Система компьютерного тестирования все шире и шире применяется в учебном процессе СПб ГИТМО (ТУ). При этом компьютерное тестирование рассматривается как элемент системы дистанционного обучения. На сегодняшний день в системе регулярно проводится контроль знаний студентов по 25-ти дисциплинам. Из них на I курсе – 7, на II курсе – 3, на III курсе – 10, на IV курсе – 2, на V курсе – 3. Кроме текущего и рубежного тестирования, по ряду дисциплин используется входное тестирование (иностраный язык) и тестирование в качестве допуска к экзамену ("Основы языка Паскаль", "Концепции современного естествознания", "Введение в профессионально-педагогическую специальность", "Синергетика").

Автоматизированный контроль знаний при аттестации позволяет унифицировать аттестационные требования, повысить объективность аттестации, а также оценить эффективность профессиональной деятельности преподавателей. В свою очередь, автоматизация процесса обучения позволяет обучаемому контролировать свои знания в процессе изучения предмета, а преподавателю дает возможность оценить структуру и качество подготовки учебного материала.

Система тестирования знаний в системе дистанционного обучения (СДО) СПб ГИТМО (ТУ) позволяет проводить обучение и аттестацию с любого персонального компьютера, подключенного к Интернет, или в изолированной локальной сети посредством стандартного Web-навигатора. Система является сетевым приложением и включает в себя набор программных модулей, выполненных на языке программирования Java, и предназначенных для доступа по IP - сети к базе данных. Выбор базы данных зависит от масштаба использования системы. С различными типами баз данных систему можно использовать, например, в глобальной сети Интернет, в локальной изолированной сети или только на отдельном компьютере, что значительно расширяет области применения данной системы.

Работа в системе не требует специальных знаний в области информатики и осуществляется в диалоговом режиме. В настоящее время для упрощения процедуры создания и отладки пакета тестовых заданий, в программный инструментарий системы тестирования знаний СДО СПб ГИТМО (ТУ) включена программа "Конструктор". Такое новшество позволяет без знания принципов программирования и форматов описания, составлять достаточно емкие и сложные по своей структуре пакеты тестовых заданий. Разработанные в системе форматы описания тестов реализуют принципы: открытости и универсальности; расширяемости и масштабируемости; мобильности и гетерогенности; надежности и безопасности; прозрачности и управляемости. Данные форматы для проведения обучения и аттестации позволяют реализовать различные способы и методы компьютерного обучения.

Основные принципы построения пакета тестовых заданий в СДО СПб ГИТМО (ТУ)

Электронные тесты в системе ДО СПб ГИТМО (ТУ) имеют иерархическую структуру. Базовым элементом электронного курса является **кадр**. Он содержит информацию, которая предъявляется студенту в конкретный момент времени через окно навигатора (обозревателя), и определяет реакцию системы на действия студента.

Кадры могут быть двух типов:

- **тестовое задание** - это вопрос или задача, требующий от обучаемого ответа в той или иной форме;

- **информационный кадр** - это информация, не требующая от обучаемого ответа в текущий момент времени, а предназначенная для внимательного изучения.

Тестовые задания могут быть сформулированы автором и представлены системой в одной из четырех возможных форм:

- **закрытой**, предусматривающей выбор обучаемым одного или нескольких правильных ответов из предложенного набора;

- **открытой**, предусматривающей самостоятельную формулировку и ввод ответа обучаемым в виде целого числа, вещественного числа, текстового выражения;

- **на соответствие**, предусматривающей установление обучаемым правильного соответствия между элементами двух множеств;

- **на установление правильной последовательности**, предусматривающей указание обучаемым правильного порядка в перечисленном наборе элементов.

При этом кадры могут быть **независимыми** друг от друга или **"сцепленными"**. Под "сцепленными" кадрами понимается цепочка (логическая последовательность) заданий и информационных кадров, предъявляемых обучаемому последовательно, при этом предъявление следующего задания из цепочки зависит от результатов ответа на предыдущее задание.

На следующем уровне иерархии кадры группируются в более крупные учебные элементы посредством **сценариев**. Сценарий содержит описание процесса взаимодействия обучаемого с системой в течение одного сеанса работы. Он определяет последовательность и режимы предъявления заданий, информационных материалов, временные ограничения, правила и критерии выставления оценки. В системе предусмотрены три типа сценариев:

- **"вариант"**, когда автор курса составляет несколько вариантов тестов одинакового объема и уровня сложности. Обучаемому предъявляется тест, выбранный случайным образом из имеющихся;

- **"группа"**, когда автор курса формирует определенную последовательность групп тест-кадров таким образом, что задания внутри группы имеют одинаковый уровень сложности, а группа от группы отличается сложностью или тематикой материала. Обучаемому предъявляется заданное количество случайно выбранных тест-кадров из каждой группы, а последовательность групп задается преподавателем.

- **"уровень"**, когда автор курса формирует уровни тестов, отличающиеся сложностью материала, при этом каждый уровень содержит определенное количество заданий, охватывающих весь материал курса или раздела. Обучаемому предъявляется определенное количество заданий первого уровня (существенно меньшее, чем объем уровня), выбираемых случайным образом. В зависимости от результатов ответа производится переход на следующий уровень или окончание сеанса. Возможны восходящая или нисходящая последовательности прохождения уровней.

Сценарий любого типа может быть либо обучающим, либо аттестующим. В режиме **обучения** система предоставляет следующие возможности:

- прохождение логической последовательности информационных кадров с учебным материалом и тестовых заданий, выбираемых случайно и/или детерминировано;

- выполнение переходов к более простым/сложным вопросам;

- построение диалоговых "цепочек вопросов" с целью уточнения, усложнения, упрощения;

- выдача пояснений, справочных сведений, подсказок, объяснений, примеров, определений и т.п.

В режиме **аттестации** система предназначена для проведения контроля знаний обучаемых без возможности получения подсказок, информационных материалов и т.п. Доступ к системе осуществляется каждый раз по разрешению преподавателя, с идентификацией личности. Результаты тестирования подтверждаются деканатом и принимаются как официальная оценка. Они заносятся в базу данных как информация о выполнении учебного плана. Количество тестовых заданий для аттестации должно быть достаточно велико для того, чтобы исключить частое повторение предъявления одних и тех же заданий различным студентам и возможность механического запоминания правильных ответов.

На вершине иерархии находятся сценарии верхнего уровня (топ-сценарии), объединяющие множество сценариев и представляющие собой собственно электронный курс. Каждому электронному курсу в СДО соответствует один сценарий верхнего уровня. Через сценарий верхнего уровня осуществляется допуск студента к информационным и обучающим ресурсам системы. Посредством сценария этого уровня осуществляется регламентация работы студента по изучению конкретного курса.

Все тест-кадры по данной теме или другой структурной единице деления курса представляются в виде текстового файла. Файлы с тест-кадрами могут содержать любое количество тест-кадров и имеют следующую структуру:

- заголовочная часть, в которой указывается общая для всех тест-кадров в данном файле тема (подраздел, раздел, дисциплина);
- содержательная часть, в которой содержится описание тест-кадров.

Файл имеет заголовок следующей структуры:

- индекс и название цикла дисциплин;
- индекс и название дисциплины;
- индекс и название раздела;
- индекс и название подраздела;
- индекс и название темы;
- фамилия, имя и отчество автора.

Каждый элемент заголовка записывается с новой строки. Индекс цикла состоит не более чем из трех букв русского алфавита в соответствии с индексацией учебного плана (ГСЭ, ЕН, ОПД, СД, ДС). Индекс дисциплины представляет собой двузначное число в соответствии с учебным планом. Индекс раздела, индекс подраздела и темы представляют собой двузначные числа в соответствии с программой дисциплины. Индекс и название разделяются пробелом.

Каждое тестовое задание или информационный кадр представляется в виде отдельной записи. Авторский номер может состоять не более чем из 10 цифр и должен быть уникальным не только в пределах создаваемого файла, но и вообще среди тест-кадров, когда-либо созданных автором и включенных в систему.

Ответ на одно задание любой формы может быть либо верным, либо неверным и оценивается по **двухбалльной системе**: 0 или 1. Другие оценки не предусматриваются. Для того, чтобы использовать задания различных уровней трудности, вводится понятие "**веса**" задания, представляющего собой целое число от 0 до 9. Окончательная оценка по данному заданию получается умножением двухбалльного результата ответа (0 или 1) на вес. В зависимости от уровня трудности задания студент может получить по нему оценку от 0 до 9 баллов. При прохождении нескольких заданий или всего теста баллы, полученные по каждому заданию, автоматически суммируются. Общая оценка знаний студента по всем тесту определяется процентным отношением набранной студентом общей суммы баллов к максимально возможной сумме, также определяемой автоматически.

Таким образом, для тестовых заданий необходимо указать еще и следующие атрибуты:

- вес тестового задания;
- признак запрещения возможности пропуска тест-кадра.

По умолчанию пропуск тестовых заданий разрешен; если же пропуск тестовых заданий запрещен, то необходимо добавить соответствующую запись (см. "Техническое руководство по разработке курсов для системы дистанционного обучения в СПб ГИТМО (ТУ)", адрес в Интернет <http://de.ifmo.ru>).

На следующей строке начинается содержание тестового задания любой формы, которое состоит из констатирующей части, описывающей ситуацию и предложения обучаемому выполнить какие-либо конкретные действия (выбрать правильный элемент из предложенного набора, установить соответствие, установить правильную последовательность, найти числовое решение задачи, назвать дату, имя, фамилию, записать название и т.д.). Необходимо следить за корректностью формулировки задания.

Состав клиентского программного обеспечения системы

В состав клиентского программного обеспечения системы в настоящее время входят следующие элементы:

- панель программ;
- тестер;
- монитор;
- транслятор;
- инструмент декана;
- генератор ключей;
- конструктор.

Панель программ предоставляет пользователю список доступных программ. Набор программ и их наименования для надписей на кнопках определяются параметрами панели, указанными в файле конфигурации. Возможно изменение набора программ рабочего места в соответствии с потребностями и возможностями конкретного пользователя.

Программа **Тестер** осуществляет режимы обучения и аттестации пользователя. Работа программы начинается с вывода регистрационной информации. В начале работы с системой на экран выводится приглашение к работе, в котором указывается фамилия, имя, отчество пользователя и его текущая роль. Далее работа с системой осуществляется в режиме мастера, когда пользователь последовательно проходит несколько шагов, выбирая режимы работы, предоставляемые системой. На первом шаге пользователь должен выбрать один из двух видов работы с системой:

- **аттестация;**
- **обучение.**

В режиме аттестации в базе данных фиксируются результаты выполнения каждого тестового задания. В режиме обучения фиксируется только лишь сам факт работы по сценарию.

При превышении выделенного лимита времени выполнение кадра или тестового задания прекращается и система выдает сообщение: "Время, выделенное для выполнения тестового задания, закончилось! Переход к следующему заданию" или "Время, выделенное для выполнения теста, закончилось! Оставшиеся тестовые задания считаются выполненными неправильно".

Программа **Монитор** предназначена для просмотра базы данных СДО. Программа позволяет пользователям получить возможность просмотра результатов тестирования. Вид отображаемой информации зависит от роли и назначенных прав конкретного пользователя. При запуске программы на экран выводится таблица, содержащая следующие столбцы:

- группы;
- фамилия, имя, отчество пользователя(ей);
- дисциплины;
- тема аттестации с оценкой.

Программа **Инструмент декана** предназначена для мониторинга процесса обучения и тестирования. Вызвать ее можно из панели управления. После запуска программы на экране появится окно, в верхней части которого расположен выпадающий список, средняя часть содержит окно списка групп и окно списка пользователей выбранной группы, а в нижней части расположены кнопки управления.

Программа **Генератор ключей** предназначена для автоматического генерирования ключей доступа на ограниченный срок. При запуске программы на экране появляется окно, в котором указывается информация о установленных ключах. Информация включает порядковый номер, два ключа (используемые для доступа в систему) и служебную информацию. При необходимости любая строка таблицы сгенерированных ключей может быть удалена.

Программа **Конструктор** позволяет автоматизировать процесс создания электронного курса и подготовить для загрузки в СДО весь необходимый пакет файлов. Создание курса для включения в СДО не требует от автора каких-либо знаний в области программирования. Основное внимание автор должен уделять содержательной и методической стороне проблемы, необходимо лишь четко придерживаться несложных правил руководств, предоставляемых ЦДО. Правила оформления и подготовки вышеперечисленных компонентов подробно описаны в "Техническом руководстве по разработке курсов для системы дистанционного обучения в СПб ГИТМО (ТУ)" (адрес в Интернет <http://de.ifmo.ru>). Представленные авторами пакеты файлов заносятся в СДО при помощи специальной программы-конвертера, которая переводит содержание пакета во внутреннюю форму и заносит в базу данных, после чего пакет становится готовым для использования. Перед принятием окончательного решения о включении пакета в эксплуатацию автор должен проделать пробные сеансы обучения и аттестации с целью выявления возможных ошибок и неточностей.

Программа **Транслятор** предназначена для проверки и занесения тестовых заданий и электронных учебников СДО СПб ГИТМО (ТУ). Возможны как отдельная проверка пакетов тестовых заданий и электронных учебников, так и проверка с последующим занесением в базу данных системы. Данная программа позволяет проводить проверку на наличие семантических ошибок в структуре файлов, теговых и лексемных ошибок, а также занесение проектов в базу данных. Программа **Транслятор** позволяет просматривать и проверять файлы проекта только в кодировке Windows-1252!

Заключение

Дальнейшее развитие системы тестирования СПб ГИТМО (ТУ) связано с совершенствованием наполнения системы, т.е. с разработкой новых пакетов тестовых заданий по циклам дисциплин высшего профессионального образования и с доработкой уже существующих пакетов. В этой работе должен учитываться полученный опыт и накопленная статистика при использовании существующих пакетов тестовых заданий. Эксплуатация разработанной системы тестирования СПб ГИТМО (ТУ) показала, что она полностью соответствует своему назначению, требованиям технического задания и мировому уровню развития подобных систем. Для дальнейшего развития системы тестирования СПб ГИТМО (ТУ) необходимо улучшить количественное и качественное наполнение системы, т.е. разработать новые пакеты тестовых заданий по циклам дисциплин высшего профессионального образования и доработать уже существующие пакеты.

ТЕХНОЛОГИЯ ФРОНТАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ПО ТРУДНО ФОРМАЛИЗУЕМЫМ ДИСЦИПЛИНАМ (НА ПРИМЕРЕ КУЛЬТУРОЛОГИИ)

Н.Н. Фомина, И.Г. Деньгинова

Понятия "технология", "технология обучения", "новые информационные технологии" применительно к системе образования, особенно высшего, получили широкое распространение в 90-е гг. Это вызвано рядом причин, среди которых следует назвать необходимость замены устаревших форм и методов обучения современными, адекватно отражающими содержание учебного процесса, потребности его участников и новые возможности, которые создавались благодаря расширению сферы применения компьютеров в системе образования. Инновационные процессы включали в себя разработку методов и приемов обучения, создание новых форм организации учебного процесса, разработку и применение принципиально новых средств обучения.

Успех применение новых технологий в обучении (образовании), как и в иной сфере, зависит от грамотного подхода к их внедрению. В этом процессе можно выделить несколько стадий или подготовительных этапов: определение целей их применения, содержания обучения, средства педагогического взаимодействия, организация учебного процесса и т.п.

Таким образом, технология обучения предполагает управление процессом обучения, что включает в себя две взаимосвязанных составляющих: организация деятельности обучаемого и контроль этой деятельности.

Формирование новых технологий обучения – достаточно сложный процесс. Он включает в себя ряд последовательных этапов, каждый из которых имеет свою значимость. Среди них можно выделить:

- фундаментальные исследования (определение возможностей, научные разработки и др.);
- прикладные исследования (эффективность, оценка последствий);
- анализ потребности и спроса среди преподавателей и студентов;
- разработка документации, программных и методических средств;
- обучение пользователей (преподавателей);
- тиражирование и распространение программных средств. (Савельев А.Я. Технологии обучения и их роль в реформе высшего образования // Высшее образование в России, 1994, № 2, с.36).

Эти этапы были пройдены кафедрой культурологии СПб ГИТМО (ТУ) при создании системы аттестующих и обучающих тестов и фронтального рубежного тестирования студентов по курсу культурологии для контроля качества освоения учебного материала.

Первоначально была поставлена задача – выявить (определить) способы адаптации курса культурологии к применению новых информационных сред – т.е. компьютерных технологий для изучения курса и контроля знаний студентов. Это было вызвано рядом обстоятельств, в первую очередь необходимостью наиболее эффективно использовать учебные часы, отведенные на изучение культурологии. В момент создания кафедры (1995 г.) их было 72 часа, в 2001/2002 учебном году – 54 часа.

Нам хотелось предоставить студентам более широкие возможности в изучении и систематизации своих знаний по теории и истории мировой и отечественной культуры. В гуманитарных вузах наряду с культурологией читается значительное число курсов, освещающих данные проблемы. Для нашего технического университета, как и других вузов данного профиля, культурология – единственная дисциплина, позволяющая вовлечь в учебный процесс не только теоретические проблемы, но и материал

художественной культуры и искусства, что, безусловно, имеет большое воспитательное значение, прививает интерес студентов к высоким духовным ценностям.

На кафедре постепенно был сформирован учебно-методический комплекс, на основе которого разработана оригинальная технология обучения. Он включает в себя три компонента. Первой из них является систематизированный лекционный курс "Основы теории и истории культуры" (34 часа), который читается по программе, разработанной в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта по культурологии. Программа была переработана в 2000\01 учебном году в соответствии с требованиями нового образовательного стандарта. Этот лекционный курс поддерживается Интернет-технологиями и контролируется поэтапным компьютерным тестированием. Он обеспечен рядом учебно-методических изданий преподавателей кафедры:

- Основы теории и истории культуры. Терминологический словарь - справочник. Ч.1. СПб, ГИТМО, 1997; Ч.2. СПб., ГИТМО, 1998.
- Н.В. Филичева. Художественные стили Западной Европы и России. СПб: СПбГИТМО, 2001.

В настоящее время ведется подготовка к переизданию словаря и лекций по основным проблемам курса. Данные пособия соответствуют в содержательном плане программе и лекционному курсу и тестовым заданиям для аттестации студентов.

Вторая часть курса культурологии представляет собой лекционно-практические элективные курсы (5–7 тематически разнообразных 17-часовых авторских курсов), которые позволяют вовлекать студентов в процесс обсуждения избранных ими тем, подготовку докладов, творческих работ, посещения музеев, экскурсий и т.п., что частично решает проблему потребности самовыражения студента. Не скроем, еще одним "методическим" подкреплением является сам Петербург, его историко-культурные ценности.

Третьей компонентой курса является компьютерное рубежное тестирование, которое постепенно стало равноценной (наряду с лекциями, семинарами, учебно-методическим обеспечением) составляющей данного учебно-методического комплекса. Аттестационное тестирование позволяет, с одной стороны, решить проблемы контроля самостоятельной работы студентов в течение семестра, с другой – высвобождает время и силы преподавателя для творческого общения со студентами. Это особенно важно в условиях постоянного роста численности учащихся: в 2000\01 учебном году на втором курсе (культурология изучается в СПбГИТМО в третьем семестре) студентов бюджетной и контрактной форм обучения было 950, в 2001\02 – 1200.

Данная технология преподавания курса культурологии начала формироваться с 1995\96 учебного года – даты основания кафедры. За это время в области разработки и внедрения новых информационных технологий в гуманитарное знание и разработки тестовых заданий для рубежной аттестации студентов кафедра прошла ряд этапов.

Вначале была сформирована система тестовых заданий, которая применялась в так называемой "бумажной технологии", а затем с успехом была использована и в современных информационных средах. В 1996 году она была адаптирована к диалоговой автоматизированной системе КАТЕХИЗИС – локальной университетской сети, созданной совместными усилиями гуманитарного факультета и Межвузовского центра новых информационных технологий в гуманитарном образовании (МЦНИТГО), работающего на базе нашего университета. Эта система тестовых заданий в течение ряда лет проходила апробацию в дисплейном классе гуманитарного факультета СПб ГИТМО (ТУ), где осуществлялось фронтальное тестирование всех студентов дневного отделения (более 900 человек), изучающих культурологию.

На следующем этапе кафедра приступила к теоретической разработке проблемы использования новых информационных технологий, под которыми, как правило,

понимаются технологии, основанные на применении компьютеров для обучения и контроля знаний студентов в гуманитарном образовании, в частности, создания аттестационных тестов для трудно формализуемых дисциплин, каковой и является культурология. Определенным стимулом в работе стало участие коллектива кафедры с 1998 года в научной программе "Фундаментальные исследования высшей школы в области естественных и гуманитарных наук. Университеты России" по проекту "Формализация, структурирование и катехизация культурологического знания", название которого отражает этапы нашей теоретической и научно-методической работы.

В ходе научных исследований были разработаны подходы, которые можно достаточно конструктивно использовать при попытке адаптации гуманитарного знания к специфике его восприятия на основе новых информационных технологий с использованием компьютера. Одним из возможных методов решения подобной задачи является формализация культурологического знания с последующим его представлением в диалоговом режиме. Работа осуществляется на основе единства культурологического, философского, системно-структурного и логического научных подходов.

Исследовательский аспект адаптации столь сложного явления, как культура, в формализованном виде заключается в выработке методических приемов, позволяющих при формализации материала избежать его излишней фрагментарности и неполноты, чтобы он в своей совокупности создавал представление о каждом разделе культурологического знания как целостном явлении.

Применение системного подхода позволило перевести рассмотрение культурологических проблем на уровень практического применения в образовательной деятельности, а логико-диалоговый метод изложения материала создал предпосылки для использования в обучении новых информационных технологий.

В процессе систематизации и упорядочения материала были выявлены те пласты культурологического знания, которые возможно формализовать, а также некоторые критерии его отбора.

Представляется, что формализация гуманитарного, в данном случае культурологического знания предполагает упрощение сложных, противоречивых, многофакторных процессов, явлений, понятий и сведение их к более простым, однозначным, конкретным, фактографическим. В процессе решения этой проблемы нами в каждом разделе культурологии, являющемся частью единой структуры, были выделены подразделы и составляющие их элементы учебной дисциплины, которые отвечают следующим требованиям:

- отражают типические черты процесса, явления или понятия;
- не являются внутренне противоречивыми;
- не имеют принципиально различных толкований в рамках единого подхода к культурологии;
- дают в своей совокупности цельное представление об определяющих элементах культуры, конкретных исторических этапах культурного развития, направлениях культурологической мысли, художественных стилях и т.д.

Необходимой составляющей научно-методических исследований была работа по усовершенствованию структуры курса культурологии, а впоследствии – и включения в него новых разделов (культура Древнего мира, культура мусульманского мира), что потребовало от преподавателей более тщательного отбора лекционного материала и выбора методов его эффективной подачи.

Таким образом, в процессе фундаментальных исследований были выделены три метода или подхода создания оригинальной технологии обучения студентов по курсу культурологии: формализация и систематизация культурологического знания, а на этой основе – катехизация учебного материала, т.е. представление его в диалоговой,

вопросно-ответной форме. Значительная часть выделенных ранее дидактических единиц была представлена в виде элементарного акта диалога, т.е. вопросно-ответной ситуации. На этой основе была создана система контрольных заданий для фронтального тестирования студентов по культурологии. Отбор материала для тестовых заданий осуществлялся, как уже отмечалось, в строгом соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта и содержанием программы курса "Основы теории и истории культуры".

Новые информационные технологии характеризуются средой, в которой она осуществляется, и компонентами, которые она содержит. Как считает А.Я. Савельев, среди них можно выделить как минимум четыре:

1. техническая среда (вид используемой техники для решения основных задач); в данном случае – информационная образовательная среда;
2. программная среда (набор программных средств для их реализации); в нашем вузе – система дистанционного обучения СПб ГИТМО (ТУ);
3. предметная среда (содержание конкретной предметной области науки, техники, знания) – курс культурологии;
4. методическая среда (инструкции, порядок пользования, оценка эффективности и др.) – разработанные кафедрой методики, памятки, графики, перечень дидактических единиц, программа курса; модули, которые выделяются как самостоятельные, законченные разделы курса, и другие информационные материалы. (См.: Савельев А.Я. Технологии обучения и их роль в реформе высшего образования // Высшее образование в России, 1994, № 2, с.34-35)

При составлении тестов были неукоснительно выдержаны логические и дидактические принципы катехизации учебного материала, такие как корректность, ясность и точность постановки вопросов; информационно-содержательная адекватность вопроса и ответа в рамках элементарного диалогового акта; тематическая преобладанность тестовых заданий, отражающая структуру учебного курса. Содержание тестов равномерно и достаточно полно охватывает все основные разделы и темы дисциплины. Тестовые задания были сгруппированы по трем этапам рубежного контроля. Каждый из этапов включил в себя 75 вопросов, распределенных по 5 вариантам, по 15 вопросов в каждом. Общее количество тестовых заданий – 225. Материал лекционного курса "Основы теории и истории культуры" равномерно распределен от первого до третьего теста в соответствии с графиком чтения учебных лекций. Для проведения тестирования был использован тип сценария "вариант", предусматривающий жесткое закрепление вопросов каждого варианта в пределах одного рубежного тестирования.

При разработке тестовых заданий были использованы все возможные формы подачи материала: закрытая форма вопроса, открытая, на сопоставление, на упорядочение, альтернативный ответ (да, нет), вопросы на узнавание иллюстративного материала, один из вариантов открытой формы вопроса – необходимость завершить начатую фразу, определение, название произведения. Подробный анализ методики создания тестовых заданий, их адаптация к применению в информационных средах, формирование анализаторов ответов и т.п. является предметом специального рассмотрения и в данном случае не предполагается.

Проведение компьютерного тестирования позволило решить одну из важнейших учебно-методических задач в условиях сокращения числа аудиторных занятий и постоянного увеличения численности студентов – дало возможность в определенной степени управлять самостоятельной работой студентов по освоению курса культурологии. Одновременно создание тестовой модели рубежной аттестации студентов потребовало от преподавателей сосредоточить свои усилия в области тщательной проработки и структурирования лекционного материала, поиска

корректных формулировок вопросов и возможных вариантов ответов студентов. Положительным результатом этой многолетней деятельности стало повышение педагогического мастерства преподавательского состава и активизация научной работы. Результаты проведенного педагогического эксперимента были использованы на последующих этапах работы для совершенствования вопросно-ответных структур компьютерного анализатора и разработки нового поколения тестов. Она подготовила учебно-методическую базу для применения дистанционного обучения в курсе культурологии.

Дистанционное обучение является важным элементом системы образования. Оно определяется как совокупность информационных технологий, обеспечивающих доставку обучаемому основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей, предоставление возможности самостоятельной работы, а также оценку полученных знаний и навыков. Инструментальные средства современных информационных технологий существенно расширяют возможности дистанционного обучения и контроля знаний и, как следствие, позволяют обеспечить учебный процесс оперативной обратной связью. Модульный принцип, положенный в основу программ дистанционного обучения, создает возможность наиболее полного отображения предметной области в каждом отдельном курсе-модуле, а рациональный подбор курсов-модулей позволит адаптировать учебные программы к индивидуальным интересам каждого учащегося, что закладывает основы для создания элективных траекторий обучения.

В дальнейшем усилия разработчиков были сфокусированы на создании сценариев аттестующих тестов и обучающих программ с применением информационных, пояснительных, иллюстративных и рекомендательных материалов в гипертекстовом режиме. Реализация этой задачи связана с открытием в СПб ГИТМО (ТУ) Целевой комплексной программы "Развитие дистанционного обучения в ИТМО (ЦКП ДО)" (1998–1999), на основе которой была создан Центр дистанционного обучения. Коллектив кафедры на конкурсной основе принял в ней участие.

Созданные аттестующие тесты и подготовительные материалы по обучающим тестам должны были отвечать двум основным требованиям: в содержательном плане соответствовать требованиям Государственного образовательного стандарта по культурологии, а в техническом – техническому заданию системы дистанционного обучения ИТМО – сетевой Интернет-технологии. Ее возможности позволяют актуализировать эффективность избранной методики подбора материала на основе оценки результатов экспериментального тестирования и анализа остаточных знаний студентов, а также создают условия для предоставления образовательных услуг вне зависимости от месторасположения потребителя (студента или преподавателя).

Участие коллектива кафедры в ЦКП ДО нашего университета позволило поднять теоретический, методический и технический уровень наших разработок. Аттестующие тесты для контроля знаний студентов по культурологии, как и в предыдущем случае, были организованы на основе типового сценария "вариант". Однако благодаря возможностям программного обеспечения было создано новое поколение тестовых заданий с использованием иллюстративных материалов, что чрезвычайно важно для курса культурологии. Аттестующие тесты были сгруппированные в три пакета для рубежного тестирования.

Применение системы дистанционного обучения в форме контроля над качеством усвоения студентами знаний позволило решить целый ряд научных, научно-методических и учебных задач:

- расширило возможности преподавателей по управлению самостоятельной работой студентов по освоению теоретического курса культурологии;

- повысило мотивацию студентов при посещении лекций, поскольку лекционный материал и методические рекомендации, данные на лекциях, являются содержательной основой при составлении тестовых заданий;
- включение в учебный процесс требования своевременно проходить рубежное аттестационное тестирование поставило студентов перед необходимостью систематически работать над курсом;
- компьютерное тестирование дало более объективное основание для оценки работы студентов;
- использование новых информационных технологий при изучении культурологии в техническом вузе повысило ее престиж у студентов, дало им возможность работать в привычной для них технической среде;
- использование компьютерных технологий для контроля знаний студентов дало преподавателям возможность получения оперативной информации об уровне усвоения учебного материала каждым конкретным студентом и всей группой и на этой основе – корректировки учебно-методической работы;
- анализ итогов тестирования представит еще один критерий теоретического и методического уровня чтения лекций, полноты и доступности изложения материала, направления дальнейшей работы преподавателей над курсом, поможет выявить сложные для понимания студентов проблемы и т.п.

Достаточно успешные результаты проведенного педагогического эксперимента позволили авторскому коллективу кафедры в 2001 г. принять участие в научно-технической программе Министерства образования Российской Федерации "Создание системы открытого образования" по проекту "Разработка методики и создание на ее основе комплекса аттестующих и обучающих тестов по культурологии для системы дистанционного обучения на основе сетевой Интернет-технологии".

Культурология как учебная дисциплина нашла достойное место в системе гуманитарного, социально-экономического образования в высшей школе. Возможность ее представления на основе электронных средств поддержки обучения позволяет обеспечить высокий уровень визуализации материала, подкрепления теоретических положений аудио- и видеоиллюстрациями (живопись, архитектура, скульптура, портреты персоналий, музыкальные фрагменты и т.д.).

Очередным этапом в совершенствовании предлагаемой технологии обучения стало создание пакета аттестующих тестов по культурологии, охватывающих все основные разделы и темы курса и дидактические единицы, определенные в требованиях государственного образовательного стандарта второго поколения.

Предстоит полностью переработать аттестующие тесты, созданные по типу сценария "вариант", и перейти к типу сценария "группа" и одновременно значительно увеличить количество тестовых заданий в целом. Первый тип сценария – "вариант" – был составлен исходя из графика и программы чтения курса культурологии в нашем университете. Сценарий "группа" предполагает разбивку всего курса на самостоятельные модули (разделы курса), включающие в себя неограниченное количество вопросов, которые можно перемещать, наращивать, усложнять, дополнять в зависимости от поставленной учебной задачи. Задача преподавателя-методиста – определить, сколько вопросов данного раздела должно быть включено в каждый вариант, предлагаемый студенту для проверки его знаний. Аттестующие тесты, задания которых организованы по типу "группа", позволят быстро пополнять и изменять тестовые задания, группировать их в соответствии с задачами любого курса, адаптировать для применения в разных вузах, имеющих выход в сеть Интернет и договорные отношения с СПб ГИТМО (ТУ) – разработчика оригинальной сетевой Интернет – технологии.

Опираясь на выработанные теоретические положения и методические разработки по созданию и эксплуатации аттестующих тестов по трудно формализуемым дисциплинам, одной из которых и является культурология, и результаты педагогического эксперимента по аттестации студентов на основании итогов компьютерного тестирования, можно предложить следующие подходы к решению поставленных задач.

Следует усовершенствовать параметры подведения итогов тестирования, чтобы они позволяли предоставлять преподавателям не только данные о прохождении студентами каждого рубежного теста, но и обобщающую статистику о качестве всех ответов на каждый вопрос. Эти данные позволят преподавателям-методистам вести постоянную коррекцию тестовых заданий: исключить неудачно построенные вопросы или их переформулировать, отсеивать слишком простые или, наоборот, слишком сложные вопросы, ввести коэффициент сложности при оценке положительного ответа и т.д.

Постоянно работать над совершенствованием вопросно-ответной структур тестовых заданий и обучающих модулей по результатам обратной связи в процессе проведения педагогического эксперимента.

Усовершенствовать анализаторы ответов, чтобы исключить возможность введения ответа путем поиска верного варианта из множества подобных, случайной ошибки при ответе и т.д.

Использовать при составлении все возможные формы тестовых заданий.

Разработать различные варианты сценариев тестирования студентов по предлагаемому пакету тестов, которые можно будет использовать для решения различных педагогических задач: рубежной аттестации, итоговой аттестации, выявления остаточных знаний, входного тестирования для определения общекультурного уровня студента, приступающего к изучению культурологии.

Таким образом, в процессе работы над созданием учебно-методического комплекса на основе новых технологий обучения, важной составляющей которого стало использование информационных обучающих сред, были последовательно пройдены все необходимые этапы.

Проведены фундаментальные исследования по выработке принципов (подходов) адаптации культурологического знания к новым информационным технологиям.

Созданы методики представления трудно формализуемых дисциплин (социогуманитарный цикл – история, философия и др.), к которым относится и культурология, в текстовой и вопросно-ответной формах в целях контроля знаний и обучения студентов. В рамках работы по программе Минобразования РФ "Создание системы открытого образования" создана методическая разработка "Методические и технологические аспекты разработки обучающих и аттестующих программ по культурологии" (29 с.)

Преподаватели кафедры постепенно овладели предлагаемыми методиками, а также навыками эффективного использования технической и программной сред, предоставляемой нам центром дистанционного обучения. Это позволяет максимально использовать при создании аттестационных и обучающих программ по культурологии богатые возможности, заложенные разработчиками программной среды.

В октябре–декабре 2001/2002 учебного года кафедра проводит педагогический эксперимент по фронтальному тестированию студентов второго курса дневного отделения СПб ГИТМО (ТУ) (более 1100 человек) по пилотному варианту аттестующих тестов по культурологии в учебном процессе в курсе культурологии в системе дистанционного обучения СПб ГИТМО (ТУ) в информационных обучающих средах открытого образования.

Полученные статистических данные по первому этапу педагогического эксперимента позволяют на основе последующей аналитической работы определять

адекватность вопросно-ответных структур тестовых заданий и эффективность их применения.

Предоставляемые Центром дистанционного обучения материалы наглядно демонстрируют динамику и качество ответов студентов по каждому тестовому заданию и в целом по каждому модулю.

По статистическим данным, которые предоставляет центр ДО в виде таблицы, хорошо просматривается, как аттестующиеся отвечают на каждый тест-кадр предлагаемого теста, что позволяет оценивать каждое тестовое задание. Если число правильных ответов по конкретному тестовому заданию не превосходит 30 %, то это говорит о том, что данный вопрос некорректно сформулирован или недостаточно полно освещен в лекциях и требует дальнейшей разработки. Ситуация, когда число правильных ответов на вопрос превосходит 90 %, также требует дальнейшего анализа, т.к. в этом случае вопрос слишком однозначен. В наиболее удачно разработанном сценарии количество верных ответов может варьироваться от 30 до 90 %, что указывает на хорошее усвоение материала и удачную постановку вопросов. Перед кафедрой стоит задача сформулировать критерии оценки качества тестовых заданий.

Создание конкурентоспособного учебно-методического материала, в данном случае – аттестующих тестов по культурологии, является весьма трудоемким, но не конечным, а начальным этапом в работе. Следующее важное направление – усовершенствование технологии фронтального тестирования студентов, которая является неотъемлемой составляющей технологии обучения в целом. В ней должны быть предусмотрены следующие учебно-методические задачи:

- доступность прохождения аттестации для студентов,
- технологичная организации тестирования;
- единство предъявляемых требований;
- быстрое и достаточно полное по параметрам оценок подведение итогов тестирования, которое позволяет преподавателю своевременно осуществлять контроль за освоением курса;
- гибкость системы организации работы студентов и возможность ее перестройки, адаптации для разных учебных целей (рубежная аттестация, итоговая аттестация, проверка остаточных знаний студентов, входное тестирование и т.п.);
- постоянная работа преподавателей-методистов над анализом и систематизацией итоговых данных как по качеству прохождения студентами аттестации, так и по показателям ответов студентов на каждое тестовое задание.

Опыт работы по созданию тестовых моделей контроля и усвоения знаний студентами на основе компьютерных технологий (в информационных обучающих средах на основе Интернет-технологий) позволяет сделать следующие выводы. Подготовка любого материала должна проводиться на комплексной основе и сочетать все вышеобозначенные этапы. Проведение педагогических экспериментов по организации компьютерного тестирования и создание на этой основе всесторонне разработанных технологий требует многолетних усилий, постоянного совершенствования и высокого профессионального, методического и технического уровня исполнителей.

Статья подготовлена при поддержке гранта Минобразования РФ по научно-технической программе "Создание системы открытого образования" по проекту "Разработка методики и создание на ее основе комплекса аттестующих и обучающих тестов по культурологии для системы дистанционного обучения на основе сетевой Интернет – технологии", код проекта: 1.2.1.1.(190). 149.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ СЕТЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ТЕСТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PALM-КОМПЬЮТЕРОВ

С.А. Волков, А.П. Мельничук

С 1999 г. образцы измерительных материалов Центра тестирования Министерства образования РФ размещаются в сети Интернет на сайте самого Центра, а также в общероссийской университетской сети RUNNET (rostest.runnet.ru). Недостатком такой on-line подготовки к зачетному тестированию, в первую очередь, является высокая стоимость продолжительной работы в сети Интернет и привязка учащегося по месту и времени к сетевому персональному компьютеру. Анализ итогов интернет-тестирования привел к идее использования для подготовки к централизованному тестированию, а затем и к ЕГЭ, автономного устройства, которое могло бы оперативно обслуживаться через специализированный Интернет – сайт.

С другой стороны, в последние два года бурно развивается рынок карманных или так называемых "наладонных" компьютеров серии Palm Pilot, розничная стоимость которых на сегодня может составлять 100–120 у.е. (простейшие черно-белые модели). Они обладают такими возможностями, как отображение полутоновой графической информации (ЖК-дисплей), связь с РС через СОМ или ИК-порт, система распознавания рукописного ввода, а также достаточным объемом памяти (2–8 Мб). Разработка специализированных программ и баз данных для Palm-компьютеров является на сегодня одним из наиболее динамичных секторов разработки программного обеспечения.

Исходя из этого, было решено создать контрольно-тестирующий комплекс (КТК) на базе ПК Palm и централизованного сервера с набором КИМов, списками учащихся и электронным журналом. Сервер должен обеспечить централизованное пополнение банков КИМов, хранящихся на ПК Palm, обеспечивать их проверку, поддержку электронного журнала (страницы которого должны иметь печатный вариант) и ведение статистических данных. Учащиеся должны тестироваться на автономных устройствах, пригодных для использования в неподготовленных помещениях. В качестве такого устройства выступает ПК Palm. Обмен данными между ПК Palm и централизованным сервером должен быть краткосрочным, при этом соединение с сервером требуется только в момент обмена данными между сервером и ПК, используемым для синхронизации с ПК Palm – Клиентом.

Головной частью КТК является централизованный сервер palm.ifmo.ru. На нем размещаются списки учащихся по группам, база данных КИМов, результаты тестирования. Результаты тестирования можно просмотреть через электронный журнал, имеющий версию, предназначенную для вывода на печать. По окончании тестирования по одному или нескольким наборам КИМов может быть сгенерировано несколько сводных таблиц со статистически обработанными результатами.

Сервер предназначен для работы с ним преподавателя или оператора тестирующего комплекса, в связи с чем доступ к нему ограничен встроенной системой безопасности. Для предотвращения взлома тестовых баз на ПК Palm с целью получения набора правильных ответов тесты на ПК Palm передаются без ответов, а проверка задний осуществляется непосредственно на сервере, закрытом от несанкционированного доступа.

Связь ПК Palm с сервером осуществляется через специальный ПК – Клиент. Он связывается с сервером посредством http запросов и с помощью разработанного клиентского ПО получает данные с сервера и отправляет обратно результаты тестирования.

ПК – Клиент может обслуживать достаточно большое количество ПК Palm. Таким образом, тестирование проходит по следующей схеме (рис. 1).

1. Оператор КТК заходит на сервер и выбирает учащихся подлежащих тестированию.
2. С помощью клиентского ПО оператор загружает выбранный список на ПК – Клиент.
3. Оператор производит загрузку набора ПК Palm для выбранного списка учащихся (около 20 – 30 секунд на каждый ПК Palm).
4. Далее идет тестирование учащихся. Каждый учащийся получает свой именной ПК Palm, и только он может пройти тестирование на данном ПК Palm, данные об этом сохраняются на ПК – Клиенте, и всегда есть возможность узнать, какой учащийся тестировался на определенном ПК Palm в заданный момент времени.
5. По окончании тестирования оператор собирает ПК Palm и сбрасывает результаты сначала на ПК – Клиент, а затем и на сервер.
6. Если это необходимо, то оператор может распечатать и выдать учащимся или преподавателю результаты тестирования группы.

Процесс сброса результатов тестирования группы из 20 человек с распечаткой списка группы с результатами требует около 10 минут. Кроме того, возможен просмотр и распечатка подробных результатов по каждому вопросу для каждого учащегося.

Кроме режима тестирования, нами реализован и режим обучения, в котором ПК Palm может использоваться автономно без связи с сервером. При этом на ПК Palm устанавливаются базы данных КИМ по выбранным предметам с правильными ответами и подсказками. Если учащийся затрудняется самостоятельно ответить на вопрос, он может просмотреть подсказку и потом дать правильный ответ на вопрос. При этом результат будет сообщен ему тут же в момент перехода к следующему вопросу. Количество правильных и неправильных ответов, а также запрошенных подсказок регистрируется и заносится в таблицу результатов на ПК Palm.

Таким образом, на базе КТК может быть организовано тестирование и обучение как одной или нескольких групп учащихся, так и отдельных учеников, независимо от их территориального расположения. Сервер может работать одновременно с несколькими ПК – Клиентами, что может обеспечить одновременное тестирование большого числа независимых групп учеников.

Для оценки информативности тестовых процедур, предлагаемых в рамках разрабатываемого контрольно-тестирующего комплекса, было проведено исследование со студентами первого курса, регулярно (раз в месяц) проходящими тестирование с помощью описанной выше Palm-технологии. В рамках учебного расписания в часы лабораторных или практических занятий им предлагались 8–10 тестовых заданий с закрытой и открытой формой ответов. Общая численность тестируемых составила чуть больше тысячи человек. Удалось выделить наиболее сильные и слабые учебные группы, провести ранжирование контингента первокурсников по факультетам, количественно оценить вполне объяснимую разницу между бюджетным и контрактным контингентом. В то же время выявились и довольно неожиданные вещи: в ряде групп бюджетные студенты тестируются хуже контрактных, по мере продвижения по учебной программе абсолютные значения средних баллов и соотношения групповых результатов изменяются, причем динамика регистрируется как положительная, так и отрицательная. Поскольку электронная база студентов, разработанная в рамках контрольно-тестирующего комплекса, позволяет легко отслеживать индивидуальные результаты, то все сказанное справедливо и при анализе текущей успеваемости конкретного студента.

Предлагаемые решения в силу универсальности могут быть использованы полностью или частично при создании учебно-методических комплексов, обучающих систем и систем контроля уровня знаний по различным областям знаний, а также для создания программного обеспечения самого разнообразного назначения для работы в WWW, корпоративных или локальных сетях, а также на отдельных компьютерах.

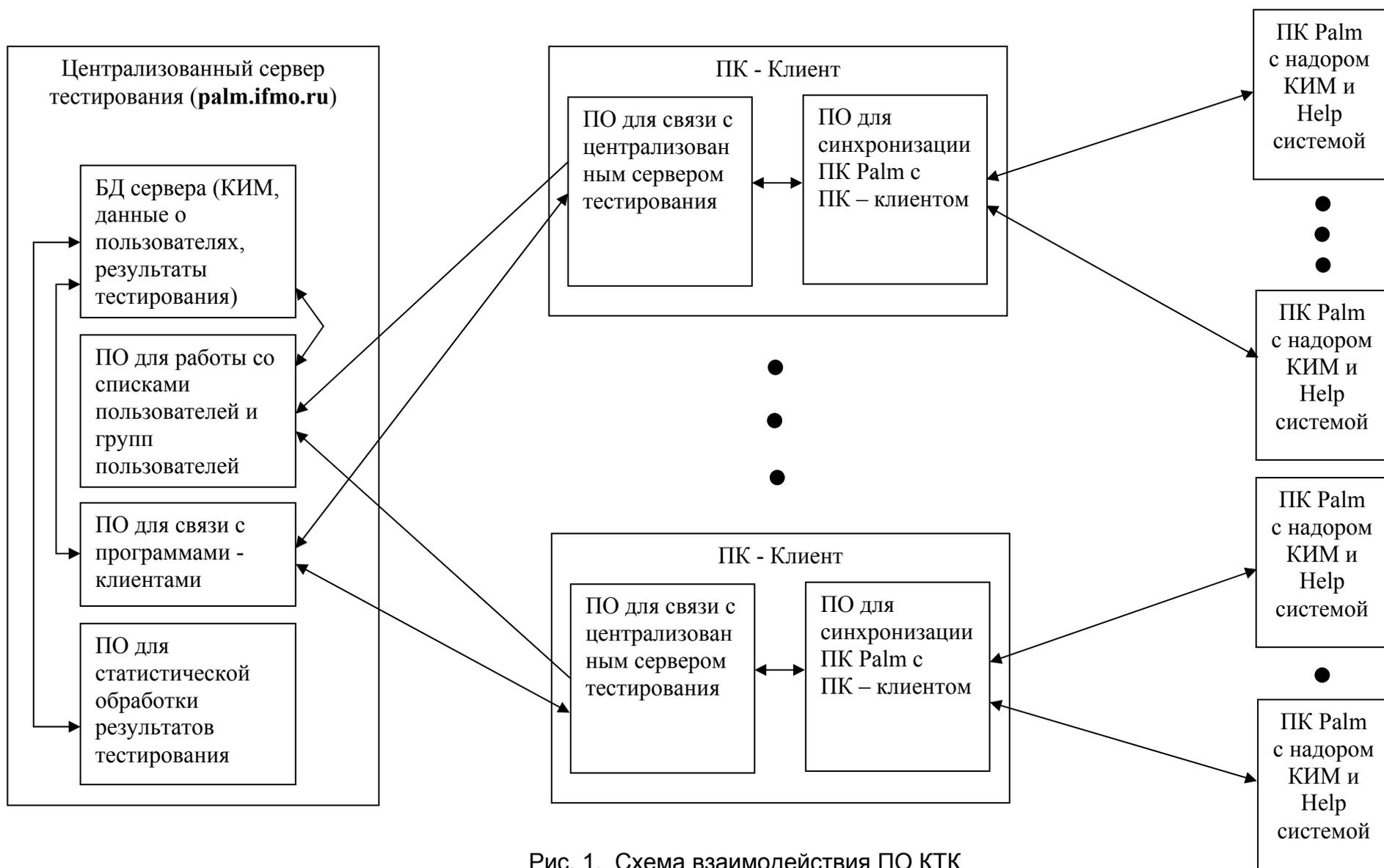


Рис. 1. Схема взаимодействия ПО КТК

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ PALM ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ПО ФИЗИКЕ

О.А. Кавтрева, А.А. Королев, А.В. Смирнов

В настоящее время в нашем техническом университете осуществляется компьютеризированная проверка знаний по физике студентов первого и второго курса. Они проходят тестирование с помощью наладонных компьютеров Palm. Студенты первого курса в начале текущего учебного года прошли вводное тестирование, целью которого была проверка уровня их школьных знаний по различным разделам физики. В дальнейшем тестирование осуществляется по мере прохождения учебного материала: по окончании изучения определенного раздела физики студентам предлагается тест, состоящий из восьми заданий, на выполнение которого отводится тридцать минут. Результаты каждого теста предоставляются для ознакомления учащимся и преподавателям, которые учитывают результаты тестирования при проставлении аттестационных оценок.

Несколько слов хотелось бы посвятить вводному тестированию, поскольку анализ его результатов позволяет оценить уровень знаний студентов, с которым они поступили в наш университет после окончания школы. В случае вводного тестирования каждый из восьми вопросов был посвящен определенному разделу физики: кинематика, динамика, статика, законы сохранения, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электричество и магнетизм, оптика. Полученные данные свидетельствует о том, что в процессе школьного обучения хуже всего были усвоены разделы "Термодинамика" и "Оптика" – по ним получены самые низкие показатели.

Необходимо отметить, что полученные в результате вводного тестирования результаты очень важны. В текущем учебном году достаточно большая группа абитуриентов поступала по линии Межвузовского подготовительного отделения с применением методик Всероссийского центра тестирования. Как следует из [1], предварительный анализ данных мониторинга уровня знаний свидетельствует о том, что данная форма отбора является вполне приемлемой. Об эффективности подобной формы отбора абитуриентов говорит и тот факт, что средний балл вводного тестирования этой группы студентов оказался, с учетом статистической погрешности, на уровне среднего балла абитуриентов бюджетной формы обучения.

Разумеется, данный метод проверки знаний имеет свои преимущества и недостатки. К безусловным достоинствам тестирования следует отнести тот факт, что преподавателю нет необходимости тратить дополнительное время на текущий контроль знаний, поскольку тестирование проводится без участия самого преподавателя, который делает выводы на основе полученных данных. Кроме того, сам факт проведения регулярных аттестаций дисциплинирует студентов и вынуждает их более серьезно относиться к изучению предмета. Одной из особенностей именно данного тестирования (с помощью Palm компьютеров) является также отсутствие необходимости занимать постоянно компьютерный класс. В то же время компьютеры Palm, несмотря на малый размер, обладают всеми преимуществами обычного компьютера: есть клавиатура, возможность просмотра рисунков и калькулятор для вычислений.

К числу недостатков тестирования как метода проверки знаний следует отнести невозможность проверить некоторые важные навыки, которыми студенты должны овладеть в процессе обучения. В частности, мы можем проверить лишь некоторые формальные навыки решения определенных задач, но не умение мыслить творчески, гибкость и широту мышления. Затруднительно также проверить умение решать задачи различного уровня сложности в пределах одной темы. Кроме того, есть вероятность, что разным учащимся попадутся задачи из одной темы, но различного уровня

сложности. В этом случае результат нельзя оценивать одинаково. Как показала практика, понимание сложности задания у преподавателей, занимающихся подготовкой теста, и у студентов, их выполняющих, существенно различается. Проиллюстрируем этот факт на примере результатов тестирования по теме "Кинематика". Это хорошо видно из табл. 1, в которой приведены индексы решаемости заданий и уровень сложности задания в баллах (экспертная оценка). В ряде случаев наблюдается слабая корреляция между сложностью задания в баллах и его индексом решаемости.

Таблица 1

Индекс решаемости заданий

В среднем весь I курс	1 24%	Балл	2 39%	Балл	3 33%	Балл	4 34%	Балл	5 22%	Балл	6 27%	Балл	7 36%	Балл	8 15%
Вариант 1	27%	2	26%	1	49%	1	12%	2	22%	3	26%	1	28%	2	23%
Вариант 2	10%	2	13%	1	33%	1	23%	2	34%	3	81%	1	26%	2	36%
Вариант 3	15%	2	56%	1	14%	1	54%	2	33%	3	18%	1	29%	2	14%
Вариант 4	14%	2	48%	1	52%	1	31%	2	12%	3	24%	1	63%	2	28%
Вариант 5	31%	1	54%	1	29%	3	39%	2	21%	2	25%	1	38%	2	24%
Вариант 6	16%	2	43%	1	37%	1	48%	2	6%	3	12%	1	25%	2	0%
Вариант 7	41%	1	54%	1	25%	2	37%	3	47%	2	17%	1	49%	2	10%
Вариант 8	29%	1	37%	2	29%	1	37%	2	10%	3	18%	1	32%	2	1%
Вариант 9	7%	2	13%	2	33%	1	27%	2	13%	3	5%	1	38%	23	0%
Вариант 10	13%	1	33%	1	27%	1	28%	2	15%	1	29%	2	34%	3	10%

Как следует из вышеприведенной таблицы, индекс решаемости задания, оцениваемого в один балл (самого простого), варьируется от 5 % до 81 %, задания сложностью в два балла (средней сложности) – от 0 % до 63 %, задания сложностью в три балла (самого сложного) – от 0 % до 38 %.

Соответственно, в настоящий момент мы можем говорить лишь о предварительной оценке уровня знаний студентов, прошедших тестирование, поскольку сам процесс тестирования еще находятся в процессе доработки и отладки. Тем не менее, определенную динамику усвоения знаний учащимися мы можем проследить и на основе имеющегося материала. Подробнее этот вопрос будет рассмотрен ниже.

Все тесты построены по одному принципу, что упрощает анализ результатов. Тест состоит из восьми вопросов, каждый из которых посвящен отдельной теме в том разделе физики, по которому проводится проверка знаний. В частности, по теме "Кинематика" распределение следующее:

- 1 и 2 вопросы – кинематика прямолинейного движения материальной точки;
- 3 вопрос – ускорение при криволинейном движении;
- 4 вопрос – движение тела, брошенного вблизи поверхности Земли;
- 5 вопрос – относительность скорости и ускорения;
- 6 вопрос – связь между угловыми характеристиками при вращении тела вокруг фиксированной оси;
- 7 вопрос – связь линейных и угловых характеристик при вращении тела;
- 8 вопрос – векторное описание криволинейного движения.

Рассмотрим обработку результатов тестирования также на примере темы "Кинематика". Анализ результатов тестирования проводится по следующим направлениям. Во-первых, вычисляется общий средний балл, полученный всеми студентами, прошедшими тестирование, а также средние баллы по факультетам и по группам. Средний балл учитывает количество баллов за каждый вопрос (от одного до трех).

Таблица 2

Средний балл

Факультет	Количество человек			Средний балл		
	Всего	Бюджет	Контракт	В среднем	Бюджет	Контракт
Всего	1098	769	329	3,92	4,35	2,90
ТМТ	163	138	25	3,13	3,23	2,56
ЕНФ	101	78	23	3,61	3,99	2,35
ИТиП	101	41	60	6,18	10,07	3,52
ИФФ	176	121	55	3,57	3,84	2,98
КТиУ	383	266	117	4,18	4,75	2,90
ОИСТ	174	125	49	3,29	3,60	2,51

Кроме того, этот показатель отдельно рассчитывается для студентов бюджетной и контрактной форм обучения. Необходимо отметить, что, согласно имеющимся данным, студенты бюджетной формы обучения лучше справляются с тестовыми заданиями, чем студенты, обучающиеся по контракту. Например, средний балл студентов бюджетной формы обучения равен 4,35, а студентов, обучающихся на контрактной основе, – 2,90. Эти данные приведены в табл. 2.

Анализируются также данные о решаемости каждого из вопросов. При этом формируются две таблицы. В первую заносятся данные о количестве правильных ответов на каждый из вопросов по факультетам, группам и по всему курсу в целом. Во вторую таблицу заносятся аналогичные данные, но разделенные на варианты внутри отдельных факультетов. По этим данным мы можем проследить успешность решения заданий внутри групп и факультетов, что позволяет делать выводы относительно качества обучения в группах или на различных факультетах. Другими словами, мы можем выявить наиболее подготовленные или самые слабые группы с точки зрения их уровня знаний по определенному разделу физики или дисциплине в целом. На основе этих данных можно корректировать учебный курс в целом или давать рекомендации отдельным преподавателям.

Однако более обобщенные данные, по которым можно судить о том, насколько хорошо усвоены знания по определенным темам на различных факультетах, могут быть получены из таблицы, в которой представлены индексы решаемости заданий по факультетам (табл. 3).

Таблица 3

Индексы решаемости заданий по факультетам

Факультет	Количество человек	Индексы решаемости							
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Всего	1098	260	424	363	373	239	291	393	166
Индекс реш-ти		24%	39%	33%	34%	22%	27%	36%	15%
ТМТ	163	21	53	44	45	25	48	55	17
Индекс реш-ти		13%	33%	27%	28%	15%	29%	34%	10%
ЕНФ	101	24	40	36	33	17	26	31	15
Индекс реш-ти		24%	40%	36%	33%	17%	26%	31%	15%
ИТиП	101	39	42	42	52	38	38	54	32
Индекс реш-ти		39%	42%	42%	51%	38%	38%	53%	32%
ИФФ	176	42	66	61	50	30	33	63	25
Индекс реш-ти		24%	38%	35%	28%	17%	19%	36%	14%
КТиУ	383	102	156	135	140	98	109	132	63
Индекс реш-ти		27%	41%	35%	37%	26%	28%	34%	16%
ОИСТ	174	32	67	45	53	31	37	58	14
Индекс реш-ти		18%	39%	26%	30%	18%	21%	33%	8%

На основе данных этой таблицы строится гистограмма, которая наглядно представляет картину уровня усвоения студентами различных тем по факультетам.

В настоящий момент положение таково: безусловным лидером по решению всех заданий является факультет ИТиП, главным образом, причем основной вклад дают группы 139 и 139, поскольку остальные группы этого факультета показывают знания, соответствующие среднестатистическому уровню. Близкие показатели по кинематике у студентов факультетов ЕНФ и КТиУ (на уровне среднестатистических показателей), несколько хуже результаты на факультете ИФФ, еще более низкий уровень на факультетах ОИСТ и ТМТ примерно с одинаковыми показателями. Эти данные иллюстрирует гистограмма (рис. 1)..

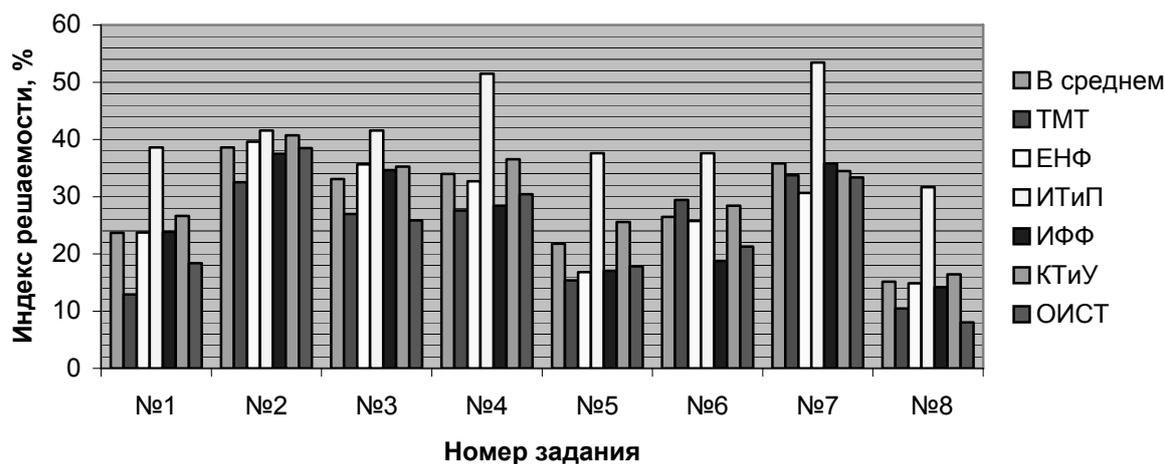


Рис. 1. Индексы решаемости заданий

Более конкретные выводы можно будет сделать по итогам тестирования в течение первых двух семестров. Тогда же можно будет проследить динамику успеваемости по всем группам и факультетам в целом и оценить корреляцию показателей вводного тестирования и успеваемости в течение учебного года.

Безусловно, описанная система тестирования нуждается в дополнительной доработке и со временем будет совершенствоваться. В дальнейшем целесообразно на основе результатов тестирования разрабатывать методические рекомендации по преподаванию тех тем и разделов физики, которые, согласно результатам тестирования, усваиваются хуже всего.

Литература

1. Кавтрева О.А., Королев А.А., Невенчаный А.С., Стафеев С.К. Система мониторинга уровня знаний по физике как один из способов оценки эффективности новых форм отбора абитуриентов // Третья Всероссийская научно-методическая конференция «Развитие системы тестирования в России», Москва, 22-23 ноября 2001 г. Тезисы докладов. С. 141.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ АТТЕСТАЦИОННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ПО КУРСУ "КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ"

М.И. Потеев, Е.Г. Гой

Комплекс естественнонаучных знаний, лежащих в основе наук о живом, является важнейшей частью культуры современного человека. Учебная дисциплина "Концепции современного естествознания" как естественнонаучная составляющая образования служит средством формирования целостной картины мира, естественнонаучного миропонимания, базой для приобретения навыков использования концепции природосообразности при решении профессиональных задач. Таким образом, процесс образования включает в себя формирование не только мировоззрения, но и навыков современного образа действий для принятия грамотных решений. В связи с этим в процессе обучения необходимо иметь в виду усвоение современного тезауруса – круга понятий, характеризующих данную область знания, основных закономерностей, связующих эти понятия, формирование мотиваций и личного эмоционального отношения к жизни, побуждающего к принятию решений и конкретным действиям.

Качество образования как комплексная оценка так называемых "остаточных знаний" определяется следующими параметрами:

- общее понятие о предмете;
- знания, позволяющие идентифицировать основные объекты изучаемой дисциплины и различать их разновидности;
- умение определять взаимосвязи основных объектов изучаемой дисциплины (строить систему, понимать закономерные связи и находить системообразующие факторы);
- умение решать ситуационные задачи в соответствующем предметном поле.

Кроме того, качество образования определяется и качеством преподавания (соответствие учебной литературы современному научному уровню, доступность и яркость изложения, культурный уровень и квалификация преподавателей и т.д.).

В частном случае качество естественнонаучного образования в значительной мере определяет общий уровень культуры, экономическую и экологическую безопасность, сохранение природной среды и генофонда нации, т.е., в конечном счете, жизнеспособность государства. Повышение качества образования должно служить развитию у обучающихся самостоятельного мышления, т.е. системного восприятия информации, а также профессиональных знаний и навыков и, наконец, формированию общей культуры.

Исходя из этих предпосылок, были выделены основные смысловые линии, предметного поля курса «Концепции современного естествознания»:

- системность жизни, взаимосвязанность и взаимозависимость живого и косного вещества в биосфере;
- многомерность и уровни организации материи;
- движение и его формы;
- ведущая роль многообразия живых организмов в устойчивости земной жизни;
- способность живых систем к саморегуляции, к самовоспроизведению, развитию, адаптации и эволюции.
- появление разумных существ как результат эволюции Вселенной, космическая роль жизни;
- представления о путях развития человечества, взаимоотношения природы и общества;

- понятие о здоровье и патологии, опасности и безопасности; навыки наблюдения природы и самонаблюдения, охраны окружающей природы и своего здоровья;
- вопросы управления и самоорганизации в системах различных типов.

В таблице приведены примеры ключевых понятий и ключевых навыков, формируемые при изучении курса “Концепции современного естествознания”.

Из таблицы видно, что перечень основных знаний и навыков не охватывает всей полноты программы курса. Однако на основании этого перечня могут быть составлены фонды оценочных средств (аттестационных педагогических измерительных материалов), обеспечивающие проверку минимального уровня базовых естественнонаучных знаний, определяющих общую культуру, развитие и безопасность общества.

Аттестационные педагогические измерительные материалы обычно составляются в тестовой форме. В этом случае целесообразно проводить аттестацию с помощью компьютерной тестирующей программы. Это позволит на единой основе проводить мониторинг остаточных знаний у студентов, прошедших обучение по курсу “Концепции современного естествознания”.

Таблица

Ключевые понятия	Ключевые навыки
Сущность жизни	Понимать основные концепции и закономерности биологии и экологии
Системность жизни	Находить управляющие связи в живых системах разных уровней
Биоразнообразие	Определять взаимоподчинение в иерархии систем
Устойчивость	Иметь навыки решения ситуационных задач – повседневных и профессиональных – на основе экокультуры
Неустойчивость	Понимать основные тенденции развития природы и общества
Регуляция и управление	Знать основные правила сохранения здоровья личности, сохранения здоровья и условий воспроизведения человеческой популяции, охраны природы, грамотного природопользования
Самоорганизация	Понимать идеи самоорганизации в живой и неживой природе, иметь представление о принципах универсального эволюционизма
Биосфера	Иметь представление о многообразии живых организмов, их взаимосвязи и взаимозависимости
Среды жизни, их происхождение и биологическая реализация	Иметь представление о глобальных экологических проблемах современности и путях их решения

2 ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЦЕЛЕВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММОЙ УНИВЕРСИТЕТА

В.Н. Васильев, А.А. Шехонин, А.В. Лямин, В.А. Тарлыков

Методы и технология дистанционного обучения

Одним из приоритетных направлений развития высшей школы является информатизация образования, осуществляемая путем внедрения в учебный процесс современных методов и технологий дистанционного обучения, позволяющих повысить качество, доступность и непрерывность образования и тем самым способствовать созданию открытого образовательного пространства в форме **системы открытого образования**.

Современное состояние информатизации образования характеризуется опережающим развитием в образовательных учреждениях технической оснащенности и информационных технологий по сравнению с процессом создания новых педагогических методов и технологий. Это побуждает вузы к самостоятельной интенсивной работе по совершенствованию учебно-методического обеспечения современных компьютерных технологий обучения и создания систем дистанционного обучения (ДО).

Системы ДО представляют собой специализированные информационно-образовательные среды, создаваемые на основе компьютерных технологий и инфраструктуры университета, взаимодействие которых определяется организационно-нормативным, учебно-методическим, программным, техническим и кадровым обеспечением.

Задачи системы ДО: активизация самостоятельной работы студентов (СРС), индивидуализация и интенсификация обучения; унификация и объективизация контроля усвоения уровня знания дисциплины; расширение спектра образовательных услуг вуза; развитие возможностей сохранения единства образовательного пространства; обеспечение широкого доступа к информационно-образовательным ресурсам вуза; экспорт образовательных услуг на внешний образовательный рынок.

Для создания системы открытого образования Минобразованием России целенаправленно открыта новая межвузовская научно-техническая программа "Создание системы открытого образования" на период 2001–2005 гг., одним из участников которой объявлен наш университет. Планируется участие вуза и в рамках других федеральных научно-методических программ (проектов), связанных с развитием информационных образовательных программ.

К настоящему времени в образовательных учреждениях России и зарубежных стран активно разрабатываются и используются различные системы и технологии ДО. В российских учебных заведениях к концу 2000 г. функционировало порядка 40 систем ДО различного уровня, имеющих различные принципы построения и возможности, реализованные на разных программно-технических базах, и рост числа таких систем ДО продолжается весьма интенсивно. Значительная часть этого вида деятельности вузов поддерживается федеральными программами, направленными на объединение усилий и координацию деятельности различных вузов по созданию единых подходов к системе ДО и механизмам ее управления, что должно гарантировать единство информационно-образовательной среды.

Санкт-Петербургский государственный институт точной механики и оптики (СПб ГИТМО) включился в процесс создания системы и технологий дистанционного обучения сравнительно недавно – в марте 1998 г. Развитие системы ДО реализуется в рамках целевой комплексной научно-методической программы "Развитие системы ДО в ИТМО" (1998–2000 гг. – первая очередь, 2001–2003 гг. – вторая очередь), открытой в университете по решению Ученого совета.

Создание и разработка этой комплексной программы базировались на опыте уже разработанных и функционирующих систем компьютерного обучения и тестирования на ряде кафедр университета по естественнонаучным и гуманитарным дисциплинам, вычислительной технике и по целому ряду других технических дисциплин. К этому моменту времени в университете сформировалась и развитая телекоммуникационная инфраструктура, имеющая выход в глобальные компьютерные сети (RUNNet, Internet). Таким образом, в университете были созданы все необходимые условия для перехода на новый уровень развития информационных технологий обучения, что потребовало создания целевой Программы ДО.

Важной особенностью настоящей Программы является стратегия массового участия преподавателей университета в ее реализации, что позволяет сконцентрировать усилия преподавательского коллектива на разработке новых педагогических технологий обучения, повысить квалификацию преподавателей и способствовать ускоренному продвижению учебного процесса университета в область информатизации образования. Решение данных задач будет способствовать и повышению авторитета университета как базового вуза России по направлениям подготовки в области приборостроения и оптотехники.

Итоги выполнения Программы

В выполнении университетской Программы (1998–2000 гг.) приняли участие на конкурсной основе около 140 сотрудников вуза, было реализовано порядка 60 программных проектов. В период с июня по декабрь 1999 г. университет участвовал в разработке двух российских проектов межвузовской НМП "Научно-методическое обеспечение дистанционного обучения", а с апреля по декабрь 2000 г. – в межвузовской НМП "Создание основ комплексного обеспечения системы ДО".

За отчетный период была создана и внедряется в учебный процесс система дистанционного обучения СПб ГИТМО, определены принципы ее построения, заложены основы разработки элементов системы ДО, включая нормативно-организационное, программное, учебно-информационное, техническое и кадровое обеспечение.

В основу построения настоящей системы были положены следующие **базовые принципы**: стандартизация, универсальность и открытость.

Стандартизация подразумевает: во-первых, базирование на стандартных сетевых технологиях (Internet) и использование стандартных баз данных; во-вторых, унификацию требований, правил разработки и включения компонентов в систему ДО.

Универсальность заключается в том, что:

- во-первых, система рассматривается не только и не столько как средство дистанционного обучения, но в основном как компьютерная сетевая технология для любых форм обучения, включая очную;
- во-вторых, система должна быть пригодна для создания курсов и изучения любых дисциплин – гуманитарных, социально-экономических, естественнонаучных и технических – без какой-либо переналадки;
- в-третьих, система должна предоставлять все известные технологии, методы и виды дистанционного обучения: электронные учебники, обучающие и аттестующие тесты любой формы, виртуальные лаборатории, электронные библиотеки, а также

различные средства обмена информацией и средства формирования индивидуальных образовательных программ.

Под **открытостью** системы понимается обеспечение открытого доступа к обучающим ресурсам любому зарегистрированному пользователю в любое время.

Основной принцип построения системы заключается в том, что она должна быть не просто совокупностью различных курсов ДО, разработанных специалистами по компьютерным технологиям, а должна представлять собой открытый, инвариантный к содержанию инструментарий-оболочку, позволяющую любому преподавателю, не владеющему программированием и компьютерными технологиями, создавать и использовать курсы дистанционного обучения в соответствии со своей научно-педагогической квалификацией и опытом преподавания.

В соответствии с вышеизложенным основные **требования** к системе ДО были определены следующим образом:

- **интерактивность**, что обеспечивает диалоговый режим обучения;
- **программно-аппаратная независимость**, что позволяет вести обучение при использовании любого аппаратного обеспечения и под управлением любой операционной системы;
- **высокая скорость обмена информацией**, что минимизирует время ожидания при обучении.

В целях регулирования взаимоотношений заказчика (совета по дистанционному обучению) с авторами и пользователями информационных обучающих ресурсов вуза, для рациональной организации процесса создания и признания курсов ДО, управления педагогическим процессом, работы с системой ДО в университете была разработана соответствующая **организационно-нормативная база** (положения о ЦКП ДО, о конкурсе проектов, о заявках, о признании статуса элементов учебно-методического обеспечения системы ДО, о разработке курсов ДО, о работе с системой ДО и др.).

На основе изложенных принципов и требований был создан **инструментарий** универсальной сетевой программы-оболочки системы ДО вуза, ее **аппаратная** и **программная** структура, а также **требования (стандарты)** и **средства**, определяющие порядок разработки и использования компьютерных курсов в данной системе. Создание такой компьютерной оболочки позволило сконцентрировать основные усилия преподавателей на разработке содержательной стороны учебных курсов ДО и методик их преподавания, тем самым обеспечивая ускорение формирования информационно-образовательной среды вуза.

Развитая структура локальной сети ГИТМО (<http://www.ifmo.ru>) и Федеральной университетской компьютерной сети России RUNNet (<http://www.runnet.ru>) позволяют достаточно просто организовать **сетевую систему дистанционного обучения**. Обучение с помощью системы ДО можно осуществлять с любого компьютера, подключенного к сети, имеющей выход в Internet (университетские и кафедральные сетевые компьютерные классы), или с домашнего компьютера, подключенного к Internet с помощью модема через сервер провайдера.

Функционирование системы ДО осуществляется на основе эффективных стандартных **Internet-технологий**. HTML-обозреватель (Netscape Navigator, Internet Explorer или любой другой Java-совместимый обозреватель) обеспечивает гипертекстовый интерфейс взаимодействия пользователя с системой. Приложения (Java-апплеты) обеспечивают интерактивность и взаимодействие с базой данных. Web-сервер передает HTML-документы и приложения обучаемым. Сервер базы данных позволяет хранить все информацию, используемую при обучении.

Основу учебно-методического обеспечения системы ДО составляют разработанные сотрудниками и преподавателями университета дистанционные курсы обучения.

Дистанционные учебные курсы системы ДО обеспечивают различные виды занятий – лекционные, практические, лабораторные – и содержат в себе средства, обеспечивающие как промежуточную, так и завершающую (зачеты, экзамены) аттестацию.

Ядром курса ДО является **электронный учебник**, построенный на основе структурированного учебного материала и многослойности его представления и позволяющий с учетом возможностей программного обеспечения компьютерной техники (графические иллюстрации, анимация) вывести процесс обучения на качественно новый уровень. Электронный учебник, являющийся, в отличие от традиционного учебника, более "прозрачным" для обучаемого, имеет многоуровневую структуру, позволяющую обучаемому быстро находить требуемую информацию, содержит элементы авторской (за счет гипертекстовых ссылок) и системной (за счет программы-оболочки) навигации по материалам учебника, что обеспечивает оперативную потекстовую подсказку. Электронные учебники могут интегрироваться в **электронные задачки** и служить основой проведения практических занятий и зачетов в дистанционной форме. Программа-оболочка обеспечивает автоматическую проверку правильности решения приведенных в задачнике заданий и предоставляет обучаемому средства сетевого общения с преподавателем.

В пакете **тестовых заданий** инструментарием программы-оболочки поддерживаются все возможные формы тестовых заданий и предлагаются различные педагогические сценарии, позволяющие легко менять последовательность и методику обучения.

Учебные курсы ДО могут содержать в своем составе и **виртуальную лабораторию**, программное обеспечение которой включает либо компьютерное моделирование физических процессов, либо управление реальными лабораторными установками и позволяет выполнять анализ результатов лабораторной работы.

Программа-оболочка системы дистанционного образования предоставляет пользователям следующие возможности:

- **обучаемому**: мониторинг результатов обучения, поиск материала, словари, справочники, формирование учебного плана, синхронный и асинхронный обмен информацией с преподавателем;
- **автору** учебного курса ДО: методические и технические руководства по созданию курсов, мониторинг результатов обучения, управление, настройка и изменение содержательной и методической сторон учебных курсов;
- **преподавателю** (тьютору): общение и обмен информацией с обучающимися, планирование и управление учебными курсами, мониторинг результатов обучения;
- **администратору** системы: организация учебного процесса (электронный деканат). Она включает в себя доступ к системе, управление учебными курсами, расписанием, оценками, учебными планами, мониторинг обучения; техническую поддержку системы, обеспечивающую профилактику, архивирование, защиту и восстановление системы.

Перспективы развития системы ДО ИТМО

В результате выполнения первой очереди программы "Развитие системы ДО в ИТМО" созданы основы базовых элементов реально действующей в учебном процессе университета системы дистанционного обучения, что позволило считать разработанную на 1998–2000 гг. часть программы дистанционного обучения выполненной.

Система ДО СПбГИТМО расположена в сети Internet по адресу <http://de.ifmo.ru> и включает 40 курсов дистанционного обучения по базовым учебным дисциплинам различного профиля. Для обучения по дистанционным технологиям сетевой системы

ДО СПб ГИТМО требуется наличие у пользователя только стандартной программы-браузера Netscape Navigator 4.07 или Internet Explorer 4.0 и выше.

Вместе с тем развитие дистанционного обучения как нового и прогрессивного направления в образовании требует более полного и углубленного практического решения ряда важных задач в области организационно-нормативного, учебно-методического, технического, программного и кадрового обеспечения взаимодействия всех элементов системы ДО для реализации образовательных программ.

Решение такого рода задач может быть осуществлено путем открытия и выполнения второй очереди Программы на период 2001–2003 гг.

К первоочередным задачам совершенствования и развития сетевой системы ДО ИТМО в рамках этой Программы следует отнести:

- разработку нормативов и стандартов для создания и сертификации элементов системы ДО ИТМО с учетом единых межвузовских (федеральных) требований (стандартов) к ним;
- разработку высокоуровневого программного инструментария (оболочки) для различных элементов учебных курсов ДО, прежде всего для создания виртуальных лабораторий различного уровня, электронных учебников, мониторинга результатов обучения;
- разработку программы-оболочки с расширенными функциями администратора системы ДО, включая управление учебными курсами, расписанием, учебными планами, техническую поддержку системы, профилактику, архивирование, защиту и восстановление системы;
- создание учебно-методического обеспечения подготовки кадров преподавателей, тьюторов, технических специалистов для работы в системе ДО;
- поиск и апробацию новых экономических механизмов, стимулирующих деятельность преподавателей вуза по разработке новых педагогических технологий и способов, формирования информационно-образовательной среды системы ДО.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ БАЗЫ НА ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЕ (НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 072300 – ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА И ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)

В.А. Тарлыков, В.Ю. Храмов, А.А. Шехонин

В настоящее время самым актуальным вопросом высшей школы России становится качество высшего образования. Понятие качества образования является многомерным, динамически развивающимся, включающим в себя все стороны образовательного процесса [1].

Концепция обеспечения качества высшего образования включает целый ряд составных частей, которые нужно рассматривать с точки зрения современного понимания содержания и технологий высшего профессионального образования. Важный элемент данной концепции – основательный подход к вопросу информатизации высшего образования в широком смысле, обязательными элементами которой являются наличие информационно-образовательной среды вуза (электронные учебники, обучающие и аттестующие тесты, виртуальные лаборатории и электронные библиотеки), владение компьютером как инструментом, многократно расширяющим интеллектуальные возможности пользователя, а также повседневное использование систем и технологий компьютерного и дистанционного обучения в аудиторной и самостоятельной учебной работе студентов.

Качественная подготовка специалистов с высшим профессиональным образованием в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) предполагает выполнение вузами необходимых условий для реализации основных образовательных программ [2].

Согласно ГОС ВПО второго поколения, к таким условиям обеспеченности учебного процесса отнесены: кадровое обеспечение; учебно-методическое и информационное обеспечение; материально-техническая оснащенность; требования к организации практик.

Компьютерные системы и технологии обучения являются составной частью учебно-методического и информационного обеспечения учебного процесса. Но они в основном разрабатываются и используются только в отдельных ведущих вузах, имеющих собственные информационно-образовательные ресурсы, которые в настоящее время слабо связаны друг с другом и по этой причине на практике оказываются недоступными для большинства вузов. Поэтому одно из направлений технологии информатизации образования связано с построением специализированных информационно-образовательных сред вуза. Структурной базовой единицей вуза является кафедра, и поэтому именно ей должна принадлежать ведущая роль в наполнении информационно-образовательной среды вуза.

Под информационно-образовательной средой вуза понимается совокупность нормативных, программных, технических компонентов, функционирующих на основе новых компьютерных и педагогических технологий. В качестве основной части среда включает содержательные образовательные ресурсы по дисциплинам, специализациям и специальностям. Качество содержательного наполнения информационно-образовательной среды во многом определяет эффективность компьютерных технологий в учебном процессе, основными составными частями которой являются электронный учебник, обучающие и аттестующие тесты, виртуальные лаборатории, электронные библиотеки.

Технологии формирования информационно-образовательных сред позволяют не только накапливать в базе данных и обновлять электронные учебные ресурсы, но и развивать новые педагогические технологии, обеспечивать новое дидактическое

качество учебного процесса, его реструктуризацию. Эффективное использование электронных сред позволяет существенно сократить число лекционных и практических занятий путем перевода их в самостоятельную работу студента.

Эти тенденции приводят к изменениям в сфере межличностных отношений и реструктуризации традиционного учебного процесса: происходит снижение роли коллективных (лекционных) занятий, усвоение знаний становится более индивидуальным и интенсивным процессом, контроль знаний дисциплин – более гибким и объективным.

Этому процессу также в значительной мере способствует широкое использование в учебном процессе сети Интернет. Эффективность использования сети Интернет особенно высока на старших курсах при изучении цикла специальных дисциплин, требующих при подготовке и формировании учебного материала обоснования принятых решений (курсовые работы и проекты, рефераты, написание обзорной части выпускной квалификационной работы).

Для получения информации о предмете изучения необходим носитель учебной информации, основное функциональное назначение которого – представление информации в наиболее доступной и легко усваиваемой форме. Это основная задача, которую должно решать методическое обеспечение дисциплины. Разработка методического обеспечения в электронном виде имеет большие преимущества перед обычным носителем информации – бумажным.

Электронный вариант носителя позволяет получать информацию с помощью мультимедиа-технологии, т.е. использовать текст, звук и графику – анимацию и видео. Сетевые технологии дополнительно позволяют в рамках локальных или глобальных сетей, например, среды WWW в сети Интернет, широко транспортировать образовательные ресурсы, предоставляя доступ к ним большого числа пользователей независимо от их местоположения и времени.

Электронным учебным ресурсам, в силу их специфики, наряду с общими основными показателями, неизбежно должны быть присущи специальные требования. Если традиционный учебник строится линейно, что предполагает последовательный способ изучения материала, то под электронным учебником следует понимать нечто большее – особое представление материала, особую методику работы с ним.

Эта специфика в методическом плане полностью относится и к компьютерным лабораторным работам. Современный персональный сетевой компьютер предоставляет преподавателю дополнительные возможности: гипертекстовое изложение материала, качественные графические иллюстрации, анимационные и мультимедийные иллюстрации. Используя их, можно вывести процесс обучения и, в частности, процесс выполнения компьютерной лабораторной работы на совершенно новый уровень. В отличие от традиционной схемы выполнения лабораторной работы, процесс проведения эксперимента с использованием качественной виртуальной лаборатории становится нелинейным, адаптивным и, как следствие, более эффективным. Набор компьютерных лабораторных работ, безусловно, не может заменить привычные формы проведения занятий, но специфика организации материала в электронном варианте лабораторной работы, ее структурированность и многослойность позволяют обучаемому самому выбирать "траекторию" обучения.

Многоуровневый принцип формирования лабораторной базы

Лаборатория [ср.-лат. laboratorium < от лат. laborare работать] – специально оборудованное помещение для проведения научных, производственно-контрольных или учебных экспериментов. Функциональное назначение учебной лаборатории состоит в следующем:

- продемонстрировать наглядно изучаемые явления и процессы;

- дать представление (ознакомить) с современными методами исследования;
- научить современным способам обработки измерительной информации;
- закрепить полученные теоретические знания.

Как известно, организационно проведение лабораторных работ может быть выполнено тремя основными способами: фронтальным, последовательным и комбинированным.

Методически фронтальный способ проведения лабораторных работ является наиболее предпочтительным. Он позволяет планомерно и одновременно для всех обучающихся, в соответствии с последовательным процессом представления знаний, закреплять полученные теоретические знания и является наиболее естественным. Но его реализация подразумевает наличие одинаковых лабораторных работ для всех подгрупп обучающихся, что делает такой способ проведения занятий наиболее дорогим. Его реализация наиболее экономически эффективна при модульном принципе построения лабораторных работ и при использовании компьютерных лабораторных работ.

В обоих этих случаях обычно используется многоуровневый принцип построения лабораторной базы в учебном процессе. Уровень сложности лабораторной базы зависит от уровня сложности дисциплин цикла.

Рассмотрим развитие лабораторной базы, исходя из следующих предпосылок: многоуровневый принцип построения лабораторной базы и использование модульного принципа построения лабораторной работы, использование фронтального метода проведения.

Предлагаемые уровни оборудования, необходимые для построения современной лабораторной базы

Для построения современной лабораторной базы вуза технического профиля по образовательным программам в соответствии с требованиями федерального компонента ГОС ВПО необходимо наличие современного оборудования нескольких уровней.

Первый уровень. Оборудование этого уровня обеспечивает изучение основных физических законов и явлений, принципов построения экспериментальной установки и методов обработки экспериментальных результатов. Лабораторная база этого уровня предпочтительно строить по модульному принципу "физического конструктора", позволяющего студенту самостоятельно собрать необходимую для изучения экспериментальную схему и провести на ней исследование физических законов и явлений. При построении лабораторной базы данного уровня наиболее целесообразно использовать виртуальные возможности компьютерной лаборатории для базовых дисциплин циклов ЕН и ОПД и СД.

Так, например, данный принцип построения лабораторной базы использован при создании базовой серии компьютерных лабораторных работ по дисциплине "Лазерная техника" [3]:

- исследование импульсных режимов работы твердотельных лазеров;
- исследование осветителя квантрона твердотельного лазера;
- исследование устойчивого резонатора.

Аналогичный принцип построения реальной лабораторной работы использован при создании портативной оптической лаборатории для школ и колледжей "Оптика" [3], также разработанной специалистами кафедры КЭ и БМО.

Основными элементами лабораторной базы данного уровня являются:

- простейшие стандартные элементы экспериментальной установки, включая источники питания, усилители, интерфейсы для передачи сигнала в компьютер и т.п.;

- элементы и устройства, обеспечивающие изучение физических законов и явлений (светоделители, фильтры, дифракционные решетки, оптические волокна и т.д.), включающие специфические датчики электрических, механических, оптических и других видов сигнала.
- конструктивно-несущие блоки для пространственного расположения и позиционирования элементов экспериментальной установки, собираемой студентом.

Все элементы (модули) должны иметь стандартные присоединительные размеры для их закрепления в конструкции собираемой установки.

На базе стандартизованных узлов производителем в рамках данного вида оборудования создаются унифицированные учебные установки (стенды), совокупность которых определяет набор оборудования для специализированных лабораторных аудиторий, предназначенных для изучения определенных федеральных дисциплин (их разделов).

Модульный принцип широко использован и при построении компьютерных лабораторных работ. Типичным примером может служить компьютерная лабораторная работа "Дифракция лазерного излучения на апертурах простой формы". Обучаемый имеет возможность "собрать" на экране монитора апертуру любой формы, используя набор базовых фигур: прямоугольников, треугольников, окружностей, эллипсов и секторов. Кроме того, он имеет возможность задавать независимо фазу поля в пределах каждого объекта и осуществлять сложение амплитуд или интенсивностей дифрагированных полей [3].

Второй уровень. Комплект оборудования второго уровня обеспечивает изучение функционирования и знакомство с устройством (конструкцией) типовых элементов и узлов современных приборов. В комплект оборудования этого уровня входят наборы типовых узлов, адаптированных к условиям учебного процесса, т.е. позволяющие наглядно изучать особенности их конструкторско-технологических решений.

Практическая лаборатория второго уровня, позволяющая наглядно изучать основные физические процессы лазерной техники и мощного когерентного излучения реализована на кафедре КЭ и БМО на базе модульной учебной лаборатории (МУЛ) [3]. В состав комплекса МУЛ входят: оптический стол, гелий-неоновый лазер, импульсный неодимовый лазер с усилителем, генератор второй гармоники, перестраиваемый лазер на красителе, комплект оптических элементов, комплект механических и юстировочных узлов, аппаратура контроля параметров лазерного излучения. МУЛ обеспечивает возможность постановки любой из следующих лабораторных работ: когерентность лазерных пучков, преобразование лазерных пучков в оптических системах, исследование поляризации лазерного излучения, юстировка лазеров, свободная генерация лазера, модуляция добротности лазера, синхронизация мод лазера, усиление лазерного излучения, нелинейная оптика, исследование перестраиваемого лазера на красителе.

Комплекс МУЛ обеспечивает практическую подготовку студентов по газовым, твердотельным и жидкостным лазерам, позволяет реализовать все основные режимы их работы, демонстрирует различные типы накачки (электроразрядная, некогерентная и лазерная). Входящий в состав комплекса МУЛ, перестраиваемый лазер на красителе дает возможность реализовать более сложные лабораторные работы по лазерной спектроскопии. В процессе сборки и юстировки оптической схемы МУЛ студенты приобретают навыки работы с оптическим и лазерным оборудованием. Экспериментальные исследования обеспечены современной контрольной и измерительной аппаратурой.

Третий уровень. Оборудование этого уровня обеспечивает изучение типовых промышленно выпускаемых современных образцов техники (рынка техники),

принципов их функционирования, устройства и конструкции, методики их настройки и эксплуатации.

Четвертый уровень. Оборудование четвертого уровня обеспечивает изучение специализированных установок исследовательского и промышленного назначения. К таким установкам можно отнести:

- специализированные технологические установки;
- высокоточные измерительные комплексы.

Работы третьего и четвертого уровня на кафедре КЭ и БМО реализуются в рамках НИРС на базе кафедры, Лазерного центра, Института лазерной физики и ОАО ЛОМО и компьютерных лабораторных работ, разработанных сотрудниками института Лазерной физики и СПб ГИТМО (ТУ) [3]:

- компрессия лазерных импульсов при вынужденном рассеянии;
- оценка эффективности ОВФ зеркала на тепловой нелинейности для непрерывного лазера;
- исследование процесса формирования пространственных мод в оптических резонаторах лазерных систем;
- дифракция лазерного излучения на статистических объектах;
- оптика спеклов;
- исследование взаимодействия лазерного излучения с твердыми тканями человека;
- исследование распространения излучения в биологической ткани;
- моделирование процесса УФ лазерной абляции роговицы глаза.

Компьютерные лабораторные работы

Компьютерные лабораторные работы начали активно продвигаться в учебный процесс в последнее десятилетие двадцатого века. Они отражают одну из основных тенденций развития современного высшего образования – увеличение роли самостоятельной работы и сокращение доли аудиторных часов.

Основными достоинствами выполнения компьютерных лабораторных работ являются:

- фронтальный способ проведения;
- высокая степень наглядности;
- большая вариабельность заданий;
- использование мультимедиа-технологии;
- отсутствие необходимости иметь специальное помещение;
- снижение опасности, связанной с проведением работ при наличии высокого напряжения, наличием химически агрессивных жидкостей, мощного оптического излучения и т.п.;
- низкая стоимость;
- возможность индивидуального выполнения лабораторной работы;
- самостоятельное планирование времени проведения лабораторной работы.

Основными задачами, которые решает "виртуальная лаборатория", могут являться предварительное знакомство с физикой процессов при исследовании данного явления или моделирование работы реального устройства.

Решение первой задачи можно трактовать как выполнение "предлаборатории", т.е. своего рода допуск (подготовка) к выполнению реальной лабораторной работы. При этом она должна содержать, как правило, элементы тестов, проверяющих уровень знаний и готовность обучаемого к выполнению лабораторной работы.

Решение второй задачи – выполнение "виртуальной лаборатории", моделирующей работу обучающегося с лабораторной установкой, позволяет:

- исключить дорогостоящее лабораторное оборудование;

- выполнять лабораторный практикум фронтальным методом.

Использование фронтального метода проведения при выполнении компьютерных лабораторных работ очень важно с точки зрения осуществления последовательности усвоения знаний, которые получают студенты. Выполнение компьютерных лабораторных работ не требует специализированного оборудования, а их реализация для цикла дисциплин, методически хорошо разработанных, не представляет значительной проблемы.

Математическое моделирование, лежащее в основе компьютерных лабораторных работ, служит эффективной основой для развития навыков практического использования пакетов прикладных программ, являющихся сегодня основным инструментом современного специалиста при решении задач анализа и оптимизации в различных областях науки и техники. В этой связи представляется крайне перспективным широкое использование компьютерных лабораторных работ при изучении большинства дисциплин различных циклов с точки зрения подготовки современных специалистов, владеющих методами компьютерного моделирования различных объектов и процессов.

На кафедре КЭ и БМО при проведении лабораторных занятий по большинству специальных дисциплин (преобразование оптических сигналов, когерентная и статистическая оптика, элементы лазерных систем, специальные разделы прикладной оптики, нелинейная оптика, теория лазеров, применение лазеров в измерительных системах и др.) студенты широко применяют математическое моделирование физических процессов, используя системы MathCAD и MatLAB. Эти системы позволяют выполнять как численные, так и аналитические (символьные) вычисления, имеют удобный математико-ориентированный интерфейс и средства графики.

Критериальная оценка уровня лабораторного практикума

Для эффективного проведения лабораторного практикума по циклу дисциплин он должен удовлетворять ряду критериев, в качестве которых мы предлагаем использовать следующие:

- обеспеченность учебных дисциплин лабораторной базой;
- степень фронтальности выполнения лабораторных работ;
- обеспеченность лабораторного практикума компьютеризированными рабочими местами;
- обеспеченность учебной дисциплины лабораторной базой.

В соответствии с этим сформулируем требования к содержанию лабораторных работ по циклам дисциплин.

1. Лабораторный практикум всех циклов дисциплин должен иметь компьютерные средства оперативного контроля качества подготовки студентов к выполнению лабораторной работы и качества выполнения самих работ.

2. Все лабораторные практикумы должны иметь в наличии определенный процент компьютерных лабораторных работ, что обеспечивает фронтальный метод проведения занятий.

3. Процент компьютерных лабораторных работ должен определяться, исходя из степени сложности цикла (задач, решаемых циклом).

4. Используемое оборудование при построении лабораторных работ каждого цикла должно выбираться, исходя из его деления на четыре уровня сложности и срока выпуска.

Заключение

Все годы своего существования кафедра КЭ и БМО активно использует вычислительную технику в учебном процессе. Сразу же после появления первых персональных ЭВМ на кафедре были разработаны библиотеки прикладных программ,

обеспечивших высокий уровень использования вычислительной техники при выполнении курсовых проектов и работ, дипломных проектов и работ: резонаторы лазерных систем, усиление лазерного излучения, лазеры с селективной накачкой, режим свободной генерации лазера, режим активной и пассивной модуляции добротности лазера и т.п.

На кафедре были разработаны и внедрены компьютерные формы контроля знаний студентов, стали проводиться тестирования студентов при контроле текущей успеваемости.

С развитием и совершенствованием вычислительной техники непрерывно модернизировалось и программное обеспечение учебного процесса. В настоящее время все используемые в учебном процессе программы работают в среде Windows.

Литература

1. Шадриков В.Д. Качество высшего образования: понятия, концепции, практические подходы // Университетская книга. 2001. № 5. С. 8-15.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 654000 - Опотехника. Квалификация выпускника – инженер. Москва, 2000.
3. Синтез науки и образования. Итоги реализации Федеральной целевой программы "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997–2000 гг. (проект "Учебно-научный центр "Оптика и научное приборостроение"", руководитель В.Н. Васильев). Научно-учебное пособие / Под ред. В.Б. Карасева, Л.М. Студеникина, В.А. Тарлыкова, В.Ю. Храмова. СПб.: СПбГИТМО(ТУ), 2001. 163 с.

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ КАК ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Е.Г. Гой

Развитие новых информационных и компьютерных технологий привело к созданию виртуальной образовательной среды нашего университета – системы дистанционного обучения. Созданная в 1998 г., она активно используется в учебном процессе вуза.

Применение элементов системы позволяет активизировать самостоятельную работу студентов при изучении различных дисциплин, повысить качество знаний, обеспечивает объективность контроля знаний. К ресурсам системы относятся электронные учебники, обучающие и тестирующие системы, виртуальные лаборатории и библиотека.

Система дистанционного обучения построена на принципах открытости, универсальности и использования стандартных сетевых технологий.

К преимуществам сетевых дистанционных технологий относятся:

- высокая интерактивность,
- удаленный доступ к информации,
- возможность локальной работы с информационными ресурсами,
- значительно большее информационное наполнение,
- наглядность и структурированность учебного материала,
- возможность оперативной корректировки учебного материала.

Как и любые другие компьютерные технологии, сетевые дистанционные технологии носят личностно-ориентированный характер, выполняют практически все основные функции образования, реализуют информационную и развивающую функции.

Универсальность системы заключается в том, что она является не только средством собственно дистанционного обучения, позволяющим осваивать те или иные дисциплины, находясь далеко от университета, но и средством самостоятельного изучения дисциплин студентами университета любой формы обучения, в том числе очной. Таким образом, пользователями системы являются практически все студенты, обучающиеся в университете. Кроме этого, система пригодна для изучения любых дисциплин – гуманитарных, социально-экономических, естественнонаучных, технических. Система предоставляет возможности использования практически любых технологий и методов дистанционного обучения: обучающее и аттестационное тестирование, электронные учебники, словари и справочники, виртуальные лаборатории, асинхронные и синхронные средства общения.

Благодаря открытости системы любой преподаватель-автор, не владеющий навыками программирования и использования компьютерных технологий, может создавать с помощью несложного входного языка курсы дистанционного обучения по любым дисциплинам. Использование стандартных сетевых средств и построение системы на основе универсальной интегрированной базы данных позволяет легко и практически неограниченно наращивать систему, обеспечивая обучение по различным учебным дисциплинам.

На сегодняшний день база данных системы содержит информацию по 43 учебным дисциплинам. Среди них – история, высшая математика, английский язык, концепции современного естествознания, технология приборостроения, культурология, информатика, прикладная оптика и другие. Большинство из этих дисциплин имеют поддержку и процесса обучения (электронный учебник или обучающее тестирование), и контроля (тесты для аттестаций) (табл. 1). Электронными учебниками и обучающим тестированием можно воспользоваться из любого компьютерного класса нашего

университета, имеющего выход в Internet, а также из компьютерного класса свободного доступа, расположенного в читальном зале библиотеки.

Тесты используются для проведения рубежного и итогового контроля знаний студентов. Тестирование проводится в компьютерном классе центра дистанционного обучения. За 2000–2001 учебный год в компьютерном классе Центра дистанционного обучения проведено более 2000 сеансов тестирования. Тестирование прошли более 3000 студентов, причем тестирование по каждой дисциплине проводилось по нескольким темам (табл. 2).

Результаты работы с системой фиксируются и хранятся в базе данных. Они доступны для просмотра в любой момент и студентам и преподавателям. При этом студентам доступны результаты только своих сеансов работы с системой, а преподавателю – результаты всех прикрепленных к нему студентов. Кроме этого, преподавателю доступна статистическая информация по результатам тестирования, что позволяет выявлять темы, недостаточно усвоенные большинством студентов, и предпринимать оперативные меры по управлению ходом учебного процесса.

Опыт показывает, что использование элементов системы дистанционного обучения в учебном процессе способствует активизации и повышению эффективности самостоятельной работы студентов, повышению качества обучения.

Таблица 1

№ п/п	Наименование дисциплины	Электронный учебник/ Обучающее тестирование	Тесты для аттестации
1	Иностранный язык	+	+
2	Отечественная история	+	+
3	Культурология	+	+
4	Экономика	+	+
5	Менеджмент	+	+
6	Управление качеством	+	-
7	Психология профессионального образования	-	+
8	Философия и история образования	-	+
9	Концепции современного естествознания	+	+
10	Введение в профессионально-педагогическую специальность	-	+
11	Метрология, стандартизация и сертификация.	+	+
12	Метрология и оптические измерения	+	+
13	Синергетика	+	+
14	Механика жидкостей и газов	+	+
15	Теория управления	+	+
16	Электроника	+	+
17	Теоретическая механика	+	+
18	Информатика	+	+
19	Программирование Pascal	+	+
20	Структуризированный язык запросов	+	-
21	Дискретная математика	+	+
22	Теория информации и передачи сигналов	+	-
23	САПР технологической подготовки производства	+	+
24	Приборы и процессы управления	-	+

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины	Группы	Количество аттестаций
1 курс			
1	Высшая математика (интегралы и элементы)	118, 119, 140	1
2	Иностранный язык	Четыре группы, уровень В	2
3	История	Все группы	3
4	Физика	Все группы технических специальностей	2
5	Информатика	117, 118, 119, 154	3
6	Введение в профессионально педагогическую специальность	142, 143	1
7	Концепции современного естествознания	116, 141	1
8	Высшая математика	150, 151, 152, 153	1
2 курс			
1	Физика	Все группы технических специальностей	2
2	Культурология	Все группы	3
3	Основы оптики	201, 210, 211, 220, 222, 225	1
3 курс			
1	Математическая физика	338, 339	1
2	Прикладная оптика	300, 301, 310, 311, 320, 322, 325, 326	3
3	Синергетика	359	3
4	Теория измерений	360, 361, 364	1
5	Теория управления	345, 346, 347	2
6	Технология приборостроения	321, 328, 329	2
7	Философия и история образования	341, 342, 343, 344	6
8	Метрология	359, 360, 361, 364	2
9	Основы метрологии и оптических измерений	383, 393	3
10	Электроника	330, 332, 340	3
4 курс			
1	Синергетика	448	2
2	Технология приборостроения	421, 428, 429	3
5 курс			
1	Прикладная оптика	500, 501, 510, 520, 522	3
2	Теория управления	559, 560	2
3	САПР технологической подготовки производства	521, 528, 529	3
Абитуриенты			
1	Математика для школьников и абитуриентов	Пять групп	1

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

А.А. Усольцев

Кафедра электротехники и прецизионных электромеханических систем уже в течение целого ряда лет успешно внедряет в учебный процесс различные компьютерные технологии. За это время у нас накопился довольно большой опыт и собственное видение путей решения некоторых задач [1], которое считаю полезным довести до сведения и обсудить в широкой аудитории, ни в коей мере не претендуя на безусловную истинность заключений.

Все программные продукты, в том числе и применяемые на кафедре, можно разделить на два больших класса – универсальные и специальные. К первым следует отнести пакеты, входящие *de facto* в стандарт современного специалиста инженера – OrCAD, MathCAD, MatLAB-Simulink и Microsoft Office.

Универсальные пакеты применяются на кафедре в основном в специальных курсах и обязательно в дипломном проектировании, формируя у выпускников кафедры устойчивые навыки использования компьютерных технологий в решении инженерных и исследовательских задач, что, по многолетним наблюдениям после выпуска, обеспечивает им высокий рейтинг на рынке труда Санкт-Петербурга, исключая проблему трудоустройства.

Такое использование универсальных пакетов, помимо указанных причин, обусловлено также тем, что:

- методически нецелесообразно выхолащивать физическую сущность явлений, изучаемых в общетехнических дисциплинах, и заменять осмысление задачи набором рефлексивных действий;
- современный уровень специальных технических дисциплин продвинулся настолько далеко, что образовавшийся разрыв между ним и имеющимся оборудованием лабораторий (изготовленным, в лучшем случае, в 80-е гг.) можно заполнить только математическими моделями, хотя такое положение ни в коем случае нельзя считать допустимым на длительную перспективу, так как невозможно стать инженером с помощью "видеоигр";
- большие универсальные пакеты требуют определенных навыков работы с компьютером и времени на освоение, которое не предусмотрено в учебном плане и вообще имеет тенденцию к сокращению; однако по мере обучения мы включаем в план различных дисциплин нашей кафедры постепенно усложняющиеся задачи с использованием этих программ, так что к старшим курсам студенты практически свободно овладевают ими;
- нельзя предлагать студенту задачи, требующие использования универсальных программ и, следовательно, дорогостоящих высокопроизводительных компьютеров, не обеспечив его этим инструментом, а имеющийся на кафедре компьютерный класс и сейчас работает на пределе возможной нагрузки.

Тем не менее, крайняя степень изношенности лабораторного оборудования заставляет отступать от этих принципов, и на кафедре начата подготовка к включению в учебный процесс пакета Electronics Workbench для общетехнических дисциплин, на основе которого существуют хорошие методические разработки [2], облегчающие задачу на начальном этапе. При этом самой серьезной проблемой внедрения для нас является перегрузка имеющегося компьютерного класса.

Второй класс программных продуктов составляют специальные программы, непосредственно связанные с определенной дисциплиной. По характеру поставленной задачи их можно разделить на:

- информационные или учебники;

- обучающие или тренажеры;
- контролирующие.

Разумеется, такое деление в значительной степени условно, так как в каждом типе программ могут или обязательно сочетаются функции двух других.

Особенностью специальных программ является их "кустарное" производство, связанное с узостью и бедностью рынка сбыта, делающего нерентабельным участие в разработке не только таких гигантов, как Microsoft, но и более скромных профессионалов уровня пакетов бухгалтерской документации. Поэтому эти программы либо разрабатываются самостоятельно, либо распространяются в узком кругу "единомышленников", причем профессиональное сходство мышления зачастую является решающим фактором использования программ в высшей школе, так как ее преподаватели в силу своей квалификации должны иметь и имеют собственный взгляд на любой предмет курса. В связи с этим мелкие формы, такие как тренажеры по какому-либо методу решения задач или тесты и задания по узкой теме, более полезны и имеют больше шансов на распространение, чем крупные, охватывающие целые разделы или курсы. Лишить профессорско-преподавательский состав возможности творчески преломлять и представлять учебный материал (в рамках учебных программ) не только сложно или даже невозможно по психологическим причинам, но и крайне вредно для результата обучения.

Сказанное выше в полной мере подтверждается опытом кафедры. У нас разработаны программы-тренажеры по основным методам расчета электрических цепей, а также тестовые и расчетные задания по основным темам, которые используются большинством преподавателей, ведущих соответствующую дисциплину или имеющих соответствующий раздел в своем курсе. В то же время тестовые задания по крупным разделам или целым курсам используют только разработавшие их преподаватели.

Нам представляется необходимым учесть эту особенность при развитии университетской системы дистанционного обучения (ДО). Она должна быть гибкой и доступной широкому кругу преподавателей. Это означает, что система ДО должна обеспечивать:

- простоту и удобство редактирования материала, т.е. ориентироваться на форматы представления информации средствами Microsoft Office, Corel Draw, MathCAD и др.;
- постоянную возможность доступа автора к своему материалу для его коррекции;
- постоянную возможность доступа автора к статистическим данным аттестационных заданий.

Выполнение указанных требований существенно повысит активность работы с системой. Это мы наблюдали и в процессе разработки системы КОМАК на нашей кафедре. До момента создания простой, удобной и интуитивно понятной среды для разработки тестовых и расчетных заданий ими пользовался исключительно автор, а после того, как любой преподаватель кафедры получил возможность в считанные минуты оформить имеющийся у него материал (включая графический) в виде файла-задания и пользоваться им по своему усмотрению, система КОМАК прочно вошла в учебный процесс.

Существует еще одно направление, в котором следует, по нашему мнению, развивать систему ДО. Оно связано с возможностью создания в электронном учебнике диалоговых режимов с иерархической структурой ссылок. На момент написания электронного учебника по электротехнике такая возможность отсутствовала, и мне пришлось исключить из него даже такой примитивный "диалог", как задачи с ответами и репликами. Думается, что это лишает электронный учебник одного из двух основных преимуществ перед печатным изданием. Вторым его преимуществом является

возможность анимации при иллюстрации сложных физических процессов или методов, требующих хорошо развитого пространственного воображения, например, картины магнитных или электрических полей или векторных диаграмм.

В то же время электронный учебник, по психофизиологическим причинам, не может обеспечить в полной мере восприятия информации, и оптимальным решением следует считать уже давно существующий комплекс печатного издания и электронного пособия, где каждый компонент решает свою задачу, обеспечивая максимальную эффективность процесса обучения.

В дальнейшем, по мере развития университетской системы дистанционного обучения, на наш взгляд, целесообразно изучить также вопрос включения в нее предшествующих разработок кафедр. Думается, что это не составит большого труда, например, для программ, существующих в виде EXE-файлов. Все это существенно обогатит содержание университетской системы дистанционного обучения и будет способствовать расширению круга ее пользователей.

Литература

1. Денисов К.М., Томасов В.С., Усольцев А.А. Использование компьютерных технологий в учебных курсах на кафедре электротехники и прецизионных электромеханических систем. Современные образовательные технологии. Сб. статей под редакцией В.Н.Васильева, Ю.Н.Колесникова. СПбГИТМО (ТУ). 2000 г. С. 79-87.
2. Панфилов Д.И., Иванов В.С., Чепурин И.Н. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench: В 2 т./ Под общей ред. Д.И. Панфилова.–М.:ДОДЭКА, 1999.

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ФИЗИКЕ В WWW ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

К.К. Боярский, В.В. Монахов, Л.А. Евстигнеев

Обучение физике в средней школе вызывает многочисленные проблемы у учащихся. Это связано со сложностью курса физики, так как именно в нем вводится большое число новых концептуальных понятий. Одной из самых больших проблем в средней школе является наличие разных уровней подготовки и разных темпов обучения у разных школьников [1]. Обычна ситуация, когда преподаватель не может проводить обучение всех учащихся с адекватной скоростью, а вынужден ориентироваться на "среднего" учащегося. В результате учащиеся, имеющие чуть меньшую скорость восприятия либо пропустившие часть занятий по болезни или из-за перехода из одного учебного заведения в другое, становятся стабильно отстающими и не могут догнать своих одноклассников.

Как установлено в результате многолетней практики преподавателями из разных стран, эффективное обучение физике возможно только при проведении сопроводительных учебных демонстраций. Самостоятельное изучение физики по учебнику не может обеспечить таких возможностей. Кроме того, учебник не обеспечивает необходимой интерактивности обучения.

Использование компьютера в принципе дает большие возможности в решении проблем обучения физике [2–9], хотя, конечно, не может заменить в полной мере обычной формы обучения. С 1999/2000 учебного года в школах введена новая программа [10, 11] обучения физике. Уже появился ряд учебников, соответствующих этой программе.

В то же время имеющиеся электронные пособия и программное обеспечение в большинстве своем не проработаны методически и тем более не ориентируются на новую школьную программу. Основная проблема при написании такого программного обеспечения – необходимость совмещения высокой квалификации в области программирования с не менее высокой квалификацией в области физики. Как показал опыт, в мире существует очень немного качественных программных продуктов такого рода.

Естественно использование для этих целей Web-технологий. При таком подходе доступ к документам различного содержания и формы, включающих в себя текст, графику, звук и видео, осуществляется с помощью одной программы – Интернет-обозревателя (англ. browser). Интернет-форматы оформления электронных документов стали фактическим стандартом в последние годы.

Однако статические данные, даже видеофайлы, лишены возможности реагировать на действия пользователя, что необходимо для создания элементов управления виртуальными демонстрациями в области физики. Существует несколько различных подходов, позволяющих решить эти проблемы, из-за чего в Интернет имеется большое количество виртуальных лабораторий по физике с разными методами реализации экспериментов.

Целью данной работы являлась разработка серии виртуальных лабораторных работ по физике для 10–11 классов.

Широкое распространение Интернет и Web-технологий потребовало добавления возможности динамического управления интерфейсом документов как с участием сервера, так и без него. В мире было развито несколько различных подходов:

- приложения, выполняемые на стороне сервера, например, сценарии CGI;
- приложения, запускаемые на компьютере клиента: язык Java, Java-апплеты, технология подключаемых модулей (plug-in приложений), компоненты ActiveX,

языки сценариев JavaScript и VBScript, Dynamic HTML (DHTML), компоненты компании Macromedia.

Технологии, используемые при создании виртуальных лабораторий по физике в WWW

В настоящее время в Интернет существует множество демонстраций и виртуальных лабораторий по различным темам – от простого механического движения до квантовой механики, от простых статических картинок, иллюстрирующих текстовый материал, до сложных мультимедийных презентаций и виртуальных лабораторий с развитыми возможностями управления.

Среди множества образовательных сайтов, содержащих демонстрации по физике, хотелось бы выделить некоторые как дающие четкое представление об используемых методах и технологиях.

Сайты без интерактивного управления пользователем. В этих сайтах для демонстраций используются анимированные GIF-файлы или видеофрагменты реальных демонстраций и экспериментов, сопровождаемые пояснениями. У этой технологии есть свой недостаток. Пользователь может только пронаблюдать проводимый эксперимент, но не может принять в нем участия. Кроме того, видеофрагменты имеют большой объем (сотни килобайт), что следует считать недостатком.

Сайты, реализованные на основе CGI. На сайте [12] Российского образовательного сервера тестирования представлены тесты по основным дисциплинам средней школы, таким как математика, физика, химия, биология, история, русский язык и информатика. После выбора ответа на заданный вопрос учащийся отправляет свой ответ на сервер, откуда потом приходит результат.

Сайты, реализованные на основе JavaScript. Система дистанционного тестирования знаний по физике на сайте Mississippi State University [13] представляет собою набор вопросов (на английском языке), который сопровождается статическими картинками. Пользователь должен выбрать правильный ответ на поставленный вопрос; сценарий на JavaScript обрабатывает результат, не посылая его на сервер, и сообщает пользователю, правильный ли ответ был выбран. У этого метода есть безусловный минус: любой более-менее знающий язык JavaScript человек может "подсмотреть" правильный ответ в исходном коде.

Сайты с приложениями VRML. Технология VRML хороша для отображения объектов со сложной трехмерной структурой. Специальная программа –VRML-проигрыватель – позволяет рассматривать эти объекты с разных сторон путем плавного вращения, увеличивать/уменьшать их. Но она не обладает истинной интерактивностью, не позволяет управлять экспериментом. Из плюсов этой технологии можно отметить сравнительно небольшой объем передаваемой по сети информации – VRML-файлы очень компактны.

Сайты с приложениями Macromedia Flash. Macromedia Flash – это сравнительно новая технология, сочетающая в себе векторную графику, видео, звук и возможность интерактивного управления. Она, в принципе, независима от платформы, так как вся информация представлена в виде платформонезависимых файлов данных, обрабатываемых подключаемым модулем. Объемы передаваемых по сети данных не слишком велики из-за использования внутреннего сжатия. Однако программирование приложений Flash крайне трудоемко, а средство разработки приложений требуется покупать. Все это препятствует его широкому использованию в учебных заведениях РФ.

Сайты с апплетами Java. Примером может служить "Interactive Physics & Math with Java". [14] Авторы проекта Татьяна и Сергей Киселевы разработали пакет из 20

Java-апплетов по физике и математике на английском языке. К каждой демонстрации приводится вся необходимая теория по данной теме. Java-апплеты позволяют достичь высокого уровня интерактивности и использовать сложную графику. Возможность работы с графическими примитивами (точками и линиями) позволяет рисовать картинки и анимацию "с нуля". К недостаткам лабораторий, написанных на языке Java, относятся долгий старт Java-машины и потребление большого объема оперативной памяти. Кроме того, особенностью, которая может рассматриваться и как достоинство, и как недостаток языка, является закрытость исходных кодов программы (в отличие от HTML-документов, исходный код которых доступен любому).

Некоторые сайты созданы с использованием сразу нескольких технологий. В разделе "Физика" сайта американской школы Ithaca High School [15] представлены практически все разделы физики. Демонстрации выполнены с использованием технологий: GIF-анимации, QuickTime видео, Shockwave Flash, Java-апплетов.

Из представленных в огромном количестве разнообразных виртуальных лабораторий в WWW лишь некоторые выделяются своей четко разработанной концепцией и самими демонстрациями. Большинство из них реализованы в виде Java-апплетов или в виде файлов Shockwave Flash.

Для реализации компьютерного моделирования систем в различных областях естественных наук были разработаны различные варианты специализированных программных комплексов – *конструкторов моделей*. Конструктор моделей представляет собой систему визуального проектирования, как правило, без сопутствующего языка программирования. Он позволяет в интерактивном режиме, обычно с помощью мыши, строить модели из отдельных визуальных элементов. Конструкторы моделей особенно удобны для использования в учебном процессе, когда учащийся может самостоятельно построить модель, например, экспериментальной установки, и промоделировать ее работу. Существуют конструкторы моделей, предназначенные для создания научных программ-приложений как по моделированию каких-либо процессов, так и для управления реальными установками.

Sodaconstructor [16] – одна из наиболее популярных в 2000 г. программа в WWW. Она позволяет анимировать и редактировать двумерные модели, созданные из точечных масс и пружин. Пружины могут контролироваться волной, создавая пульсирующие мускулы, а массы могут быть фиксированными (не двигаются под воздействием внешних сил). Возможно создание катящихся, ходящих, извивающихся и др. моделей.

"Interactive physics" [17] – конструктор физических моделей для обучения физике школьников и студентов. Он позволяет из отдельных компонентов, таких, как физические тела, нити, плоскости и др., собирать лабораторную установку и проводить модельные эксперименты. Преимуществом системы "Interactive physics" является простота в использовании, позволяющая применять ее в учебном процессе. Имеется богатый набор описаний экспериментов, которые можно воспроизвести с помощью этой системы. Недостаток – невозможность пользователю развивать систему, дополняя ее новыми компонентами. Кроме того, не все физические модели достаточно точны, и встречаются случаи, когда модель ведет себя неправильно из-за недостаточной точности методов решения уравнений движения. Эти методы пользователю недоступны для анализа и изменений.

Популярность этой системы на Западе и возрастающий интерес к ней в России связан с тем, что она проблемно-ориентирована и не требует высокой программистской квалификации для написания качественного программного продукта. Основной недостаток этой программы с точки зрения разработки виртуальных лабораторных работ – неприспособленность системы для работы в WWW.

Таким образом, в Интернет представлен широкий спектр технологий, на основе которых реализованы виртуальные демонстрации и виртуальные лаборатории по физике. Основным недостатком подавляющего большинства сайтов является отсутствие связи этих демонстраций с конкретными учебными программами.

Кроме того, все найденными нами демонстрации и виртуальные эксперименты не позволяют выводить результаты серий экспериментов для последующей обработки.

Основные идеи, положенные в основу виртуальных лабораторных работ

Виртуальные лабораторные работы разрабатывались для решения следующих задач:

- обеспечить разноуровневое и разнотемповое обучение школьников в условиях классно-урочной системы;
- обеспечить возможность индивидуальной работы учащихся для ликвидации пробелов в знаниях, связанных с болезнью или переходом из одного общеобразовательного учреждения в другое;
- обеспечить возможность проведения имитационного эксперимента в условиях отсутствия необходимого оборудования, но наличия доступа в WWW;
- обеспечить дополнительные возможности для детального анализа учебного физического эксперимента во время классных или домашних занятий;
- создать условия для освоения школьниками современных компьютерных технологий в образовательных и научных целях [18].



Рис 1. Главная страница

Для решения этих задач планировалось:

- разработать продукт, не требующий от пользователей специального обучения работе с программой;
- в качестве основы для виртуальных лабораторных работ использовать инструкции к лабораторным работам, составленные А.Б. Долицким и А.З. Синяковым при участии Ю.И. Дика и Г.Г. Никифорова [19];

- обеспечить программное моделирование большинства перечисленных в [19] основных демонстраций с возможностью активного участия пользователя в выборе условий проведения модельных демонстраций;
- отбор содержания, его представление и размещение провести с учетом возрастных особенностей учащихся, особенностей их восприятия и методических рекомендаций по преподаванию физики.

В соответствии с этим были разработаны виртуальные лабораторные работы по технологии DHTML. Существующая версия продукта приспособлена для просмотра только под Internet Explorer версий 4.0, 5.0, 6.0. Виртуальная лаборатория имеет одноуровневую систему гипертекстового оглавления. Более подробное описание продукта дано ниже.

Заставка и главная страница виртуальной лаборатории

Виртуальная лаборатория рассчитана на работу пользователя с использованием Интернет обозревателя Internet Explorer версий 4.0 или более новой. Тем не менее, главную страницу можно смотреть под любым обозревателем, который поддерживает русские шрифты.

Если пользователь не пользуется обозревателем IE указанных версий, то он может их бесплатно загрузить из Интернет, нажав указателем мыши на соответствующую картинку – ссылку (рис. 1, слева).

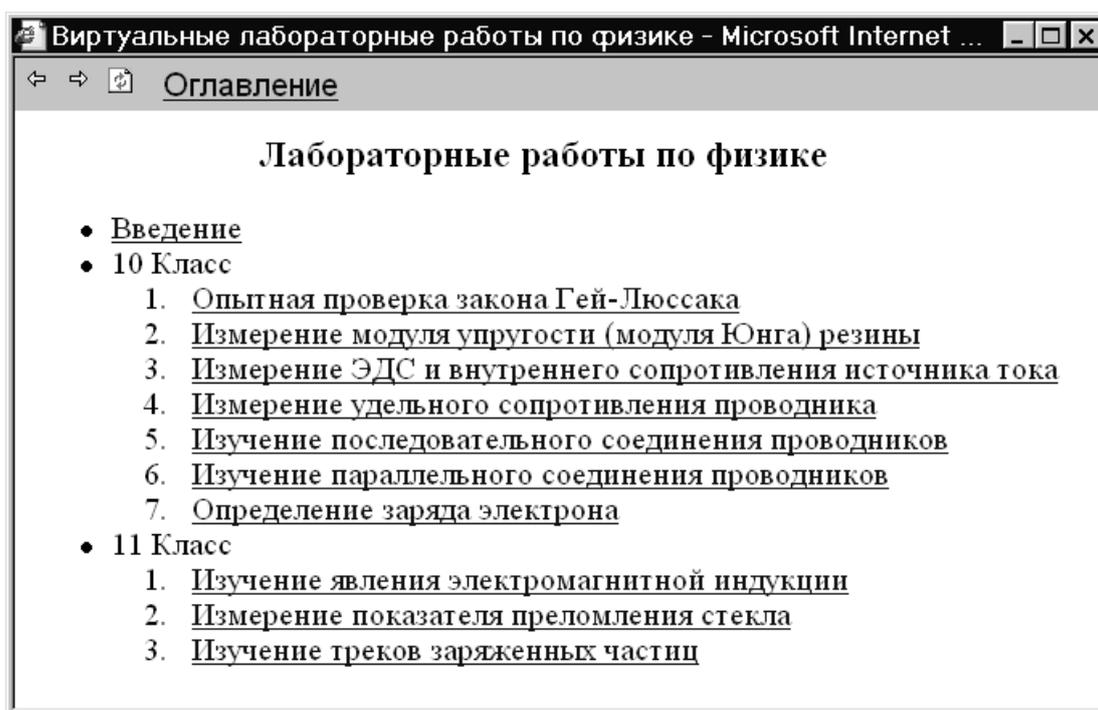


Рис. 2. Вид оглавления виртуальной лаборатории

При выборе "мышью" области, обозначенной как "Вход" или "Учебные материалы и демонстрации" (рис. 1), происходит открытие независимого окна Интернет-обозревателя (рис. 2) со страницей, являющейся содержанием (или оглавлением) виртуальной лаборатории.

Общая структура лабораторных работ

При переходе по ссылке на какую-либо лабораторную работу в окно загружается страница с выбранной работой (рис. 3). Документ лабораторной работы состоит из трех фреймов. Левый верхний фрейм содержит описание и порядок выполнения

лабораторной работы. Правый фрейм содержит лабораторную установку – приборы и инструменты. Левый нижний фрейм содержит таблицу, в которую заносятся результаты эксперимента и необходимых вычислений. Также в левом нижнем фрейме содержатся поля для ввода ответа на контрольный вопрос.

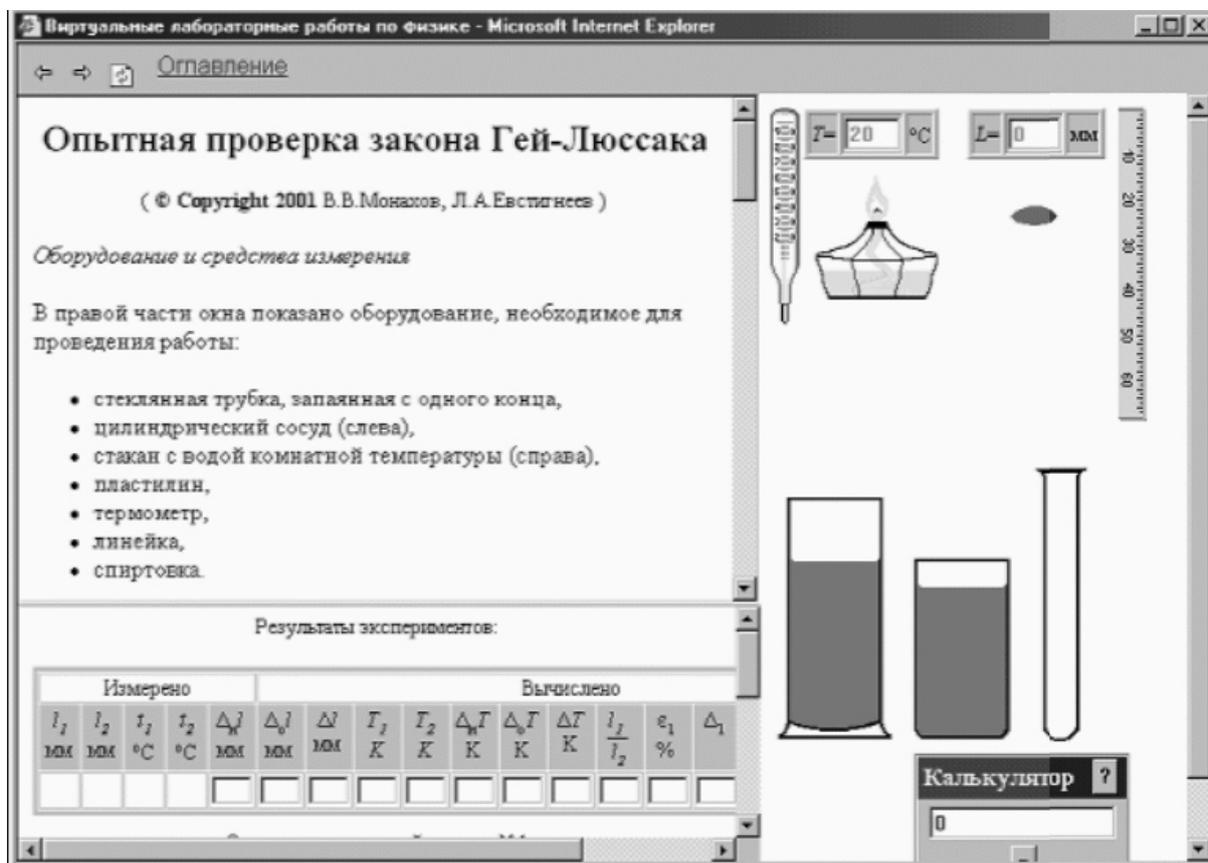


Рис. 3. Вид лабораторной работы "Опытная проверка закона Гей-Люссака"

Большинство приборов лабораторной установки перемещается при помощи мышки. Над такими приборами курсор меняет свою форму со стрелки на курсор перемещения. Иногда установка управляется из фрейма, в котором расположено описание порядка проведения лабораторной работы, путем нажатия на кнопки с описанием действия. Результаты измерений, проводимых в ходе эксперимента, переносятся в таблицу результатов автоматически при нажатии на кнопку "Занести в таблицу". После проведения эксперимента результаты всех необходимых вычислений заносятся в таблицу. При нажатии на кнопку "Отправить результаты на сервер" на сервер отправляется форма со значениями, занесенными в таблицу.

Практически все лабораторные работы представляют собой конструкторы. В каждой работе можно перемещать все приборы и инструменты в произвольном порядке. Это приводит к необходимости понимания выполняемых действий. Таким образом достигается эффект реализма проводимой работы, что важно при обучении с помощью компьютера.

Технические решения, применявшиеся для создания виртуальной лаборатории

В связи с тем, что одной из целей разработки виртуальной лаборатории было последующее выкладывание его в WWW, основным форматом файлов являлся стандарт HTML 4.0 (расширения имен файлов .html и .htm). В документах HTML использовались различного рода элементы языка (гиперссылки, заголовки, неупорядоченные и упорядоченные списки, кнопки и др.). Вставляемые в документы

изображения имели форматы JPEG (файлы с расширением .jpg), а также GIF (файлы с расширением .gif). В ряде случаев применялись анимированные файлы GIF.

Для написания обработчиков событий (например, нажатия на кнопку) использовался язык JavaScript.

Для оформления страниц кроме возможностей, имеющихся непосредственно в языке HTML, использовался также язык стилей страниц, поддержка которого в соответствии с рекомендациями консорциума WWW имеется в MS IE 4.0 и более поздних версиях.

В связи с необходимостью использования программного управления для перемещения изображений и их замены, а также динамического формирования элементов страниц использовалась технология Dynamic HTML (DHTML) [6].

При работе с электронным пособием не из WWW, а с CD-ROM наличие на экране элементов навигации Интернет-обозревателя (главного меню, обычных кнопок, адресной строки и пр.) является мешающим фактором. Они занимают много места на экране и отвлекают внимание учащегося. Даже при работе из WWW в наличии этих элементов нет особой необходимости. Поэтому при работе с виртуальной лабораторией такие элементы были устранены со страниц, а необходимые элементы навигации Интернет-обозревателя программно эмулированы.

Использование главной страницы-заставки виртуальной лаборатории явилось вынужденной мерой, связанной с невозможностью открыть документ HTML Интернет-обозревателем так, чтобы в первом открываемом окне обозревателя отсутствовали бы ненужные стандартные элементы навигации, если они присутствуют на компьютере пользователя в установках обозревателя по умолчанию. В языках HTML, CSS и JavaScript возможностей открывать первый документ в окне Интернет обозревателя нужного вида на настоящий момент нет (возможно, это сделано в целях повышения безопасности работы в WWW). В программно открываемых из первого документа окнах Интернет-обозревателя можно устанавливать все необходимые параметры окна. Однако закрыть первое из открываемых окон обозревателя программными средствами языка JavaScript без предупреждающих сообщений не удастся. Поэтому было принято решение о создании окна с заставкой, которое после начала работы с пособием учащийся может закрыть.

Содержание главной страницы виртуальной лаборатории задается файлом index.htm, расположенным в подкаталоге "common" главного каталога пособия. Его вызов осуществляется со страницы-заставки специальной функцией JavaScript при нажатии пользователем мышью в области текста "Виртуальные лабораторные работы" или в области изображения с надписью "Вход".

Главная страница разбита на два фрейма. Верхний фрейм эмулирует элементы навигации, а в нижнем располагается страница с оглавлением. Каждый пункт оглавления представляет собой гиперссылку с названием лабораторной работы. При нажатии на гиперссылку в нижний фрейм загружается документ с выбранной лабораторной работой.

На основании приведенного в работе [20] анализа технологий создания виртуальных лабораторий и демонстраций мы пришли к выводу, что для решения поставленной задачи в нашем случае хорошо подходит технология Dynamic HTML (DHTML). Возможностей этой технологии хватает для данного случая, а относительная простота написания программ на JavaScript делает ее привлекательной для физиков, не являющихся профессионалами в программировании.

Страницы виртуальных лабораторных работ состоят из системы трех фреймов, показываемых в нижнем фрейме основного окна электронного пособия (рис. 3). В одном из фреймов происходит имитация опыта, в другом описан порядок выполнения. В третьем фрейме динамически выводятся результаты экспериментов. Порядок

выполнения лабораторных работ создавался на основе инструкции к лабораторным работам, составленных А.Б. Долицким и А.З. Синяковым при участии Ю.И. Дика и Г.Г. Никифорова. [19].

При создании виртуальных демонстраций для обозревателя IE активно использовался язык стилей CSS. Абсолютное или относительное позиционирование элемента на WWW-странице – одно из самых больших преимуществ в DHTML. При этом размер и положение элементов в окне Интернет-обозревателя могут быть такими, какими их пожелает сделать автор.

Пять стилей позволяют создавать страницы, более приближенные к типографским стандартам: *left*, *top*, *position*, *visibility* и *clip*. В CSS мы можем просто задать координаты *x* и *y* у каждого элемента страницы. Новые свойства *left* и *top* атрибута STYLE могут быть использованы для задания с точностью до точки, в каком месте страницы должен быть выведен данный элемент.

Свойство *position* в сочетании со свойствами *left* и *top* позволяет ставить элементы в определенные позиции внутри окна Интернет-обозревателя. Оно может иметь три значения: *absolute*, *relative* и *static*.

Тот факт, что элементы можно точно позиционировать на странице, немедленно вызывает следующий вопрос. Если мы можем при создании документа поставить элементы туда, куда захотим, можем ли мы их программным путем сдвигать? Вероятно, самое заметное достижение в DHTML связано с тем, что Интернет-обозреватель может перерисовать всю страницу или ее часть, используя сохраненные копии элементов, а не исходный текст сценария страницы.

Еще одно полезное свойство стиля в CSS – свойство *visibility* (видимость). Как ясно из его названия, это свойство определяет, будет ли элемент виден на странице. Когда мы создаем полностью неподвижные страницы, используя абсолютное позиционирование, это свойство не является необходимым. Оно становится важным, когда мы добавляем на наши страницы код сценария, т.е. при работе с DHTML. Сценарий может изменять свойства элемента, например, делая его то видимым, то невидимым. Если по каким-либо причинам мы хотим убрать картинку, не двигая текст, мы можем просто задать значение *hidden* (спрятанный) свойству *visibility*. Результатом будет то, что все элементы, кроме исчезнувшей картинки, останутся на своих местах [21].

DHTML позволяет моделировать зависящие от времени процессы: перемещать различные объекты, задавая зависимость положения на экране от времени. Безусловно, эти возможности крайне полезны с точки зрения использования в разного рода демонстрациях. Заметим, что аналогичные возможности (например, вывод форматированного текста совместно с изображениями) отсутствуют в полном объеме в других языках и системах программирования. Набора математических функций, имеющихся в JavaScript, достаточно для реализации большинства несложных демонстраций, а возможность динамического создания документов позволяет генерировать отчеты, заносить результаты в таблицы, пригодные для дальнейшей обработки.

Для перемещения картинок при помощи мыши была использована технология Drag-and-Drop. Эта технология заключается в возможности перетаскивания объектов при выполнении следующей последовательности действий. Курсор мыши наводится на выбранный объект, затем нажимается и удерживается левая кнопка мыши. Удерживая правую кнопку мыши, объект перемещают вместе с курсором в нужное место, после чего кнопка мыши отпускается, и объект занимает новое положение. Технология была реализована с помощью написания новых обработчиков событий для событий JavaScript: `document.onmousedown`, `document.onmousemove` и `document.onmouseup`.

Литература

1. Степанова Г.Н., Монахов В.В., Колесников Ю.Л., Бутиков Е.И., Стафеев С.К., Фрадкин В.Е., Кораблев В.А. Программное обеспечение для компьютерной поддержки школьного курса физики // Тезисы докл. V междунар. конф. "Физика в системе современного образования". 1999. СПб. Т.3. С.132–133.
2. Васильев В. Н., Колесников Ю.Л., Монахов В.В., Стафеев С.К., Смирнов А.В. СПб образовательная сеть по физике и система удаленного тестирования знаний в Internet // Физическое образование в вузах. 1998. Т.4. № 4. С.83-88.
3. Васильев В.Н., Колесников Ю.Л., Монахов В.В., Поляков А.А., Стафеев С.К. Разработка фрагментов Санкт-Петербургской региональной образовательной сети, разделы "«Механика" и "Оптика" // Тез. докл. V учебно-методич. конф. "Современный физический практикум". 1998. Новороссийск. С.166–167.
4. Монахов В.В. и др. Автоматизированный практикум по физике. Механика. СПб: Изд. СПбГУ, 1998. 75 с.
5. Монахов В.В. и др. Изучение основ управления физ. экспериментом с помощью компьютера. СПб: Изд. НИИ химии СПбГУ, 1999. 19 с.
6. Башнина Г.Л., Колесников Ю.Л. и др. Опыт разработки учебного CD-ROM по курсу общей физики // Физическое образование в вузах. 1997. Т.3. № 3. С.97–103.
7. Монахов В.В., Кожедуб А.В. и др. BARSIC – интегрированная среда и язык программирования для физиков // Вестник СПбГУ. Сер. 4. 1998. Вып. 3 (№ 18). С.112–114.
8. Monakhov V.V., Kozhedub A.V., Kashin A.N. Integrated Environment for Physical Experiments Control // Abstracts of the First International Conference «Modern Trends in Computational Physics», Dubna, Russia, 1998, p.125.
9. Колесников Ю.Л., Стафеев С.К., Смирнов А.В. и др. В помощь абитуриенту. Методические указания по подготовке к вступительному экзамену по физике. СПб: Изд. СПб ИТМО, 1998. 79 с.
10. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по физике / Сост. В.А. Коровин. М.: Дрофа, 2000. 64 с.
11. Примерные программы среднего (полного) общего образования / Сост. Н.Н. Гара, Ю.И. Дик. М.: Дрофа, 2000. С.138–161.
12. <http://www.ae.msstate.edu/vlsm/truss/index.html> – Mississippi State University.
13. <http://rostest.runnet.ru> – образовательный сервер тестирования.
14. <http://www.lightlink.com/sergey/java> – “Interactive Physics & Math with Java”.
15. <http://www.sciencejoywagon.com/physicszone/> – Ithaca High School.
16. <http://www.krev.com/products/ip.html> ,
<http://www.school.edu.ru/int/soft/fiz.html> – в русской редакции
17. <http://sodaplay.com/index.htm> - сайт с демонстрационной версией программы Sodaconstructor.
18. Программное обеспечение для компьютерной поддержки школьного курса физики // Тезисы докл. V междунар. конф. "Физика в системе современного образования". 1999. СПб. Т.3. С.132–133.
19. Долицкий А.Б., Синяков А.З., Дик Ю.И., Никифоров Г.Г. Инструкции к лабораторным работам по физике для 10–11 классов общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2001.
20. Леонтьев И.А. Разработка электронного учебного пособия по физике. Магистерская диссертация. Санкт-Петербург, 2001. 52 с.
21. Айзекс С. Dynamic HTML. СПб.: BHV – Санкт-Петербург, 1998. 496 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБУЧАЮЩЕГО ДИАЛОГА НА ОСНОВЕ СИНТЕЗА ОБУЧАЮЩЕЙ И ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМ

В.В. Кондратьев

Построение обучающих систем традиционно базируется на линейной или адаптивной модели диалога [1]. Однако такая модель является односторонней, и она заключается в том, что обучаемому предъявляется модель преподавателя, которая, хотя и является четко сформулированной, но жестко привязана к цепочке вопросно-ответных кадров, предъявляемых обучаемому. Каждый шаг диалога определен заранее сформированным или генерируемым системой сценарием. В такой модели инициатива остается за преподавателем, за той концепцией, которая в результате будет создана, а пользователю отводится пассивная роль. В целях упрощения контроля знаний ответ чаще всего заключается в выборе правильного значения или правильных ответов из списка. Основным недостатком такой модели тестирования (а в большинстве тестов именно такая форма и используется) является возможность случайного угадывания тестируемого правильных ответов, а также вероятность запоминания правильных вариантов ответов-дистранторов. Другим, менее распространенным способом построения диалога является контекстно-свободный ответ, анализируемый с помощью ключевых слов, которые ожидаются в ответе тестируемого. Данный способ свободен от недостатка, присущего первому способу, но допускает неверное толкование фраз в связи с упрощенной процедурой лексического анализа. Пользователь при обучении и аттестации оперирует лишь представлениями и понятиями, не анализируя связанных вопросов.

Однако для наилучшего усвоения знаний необходимо к осмыслению обучающего материала подключить механизм эвристического осмысления – абстрактный или образный анализ связанных между собой информационных блоков. В данном случае возникает необходимость перехода от эвристических методов представления на естественном языке к модельным методам представления на основе искусственного языка.

В работе предлагается использовать двухстороннюю адаптивную модель обучения, которая позволит изменить роль обучаемого путем совмещения персонального компьютера и пользователя через интерфейс логического моделирования диалога. Теперь в процессе обучения пользователь задает вопросы и на основании ответов системы строит рабочую гипотезу. Конечная цель такого диалога — найти на основе получаемой информации и логической связи вопросов исходную гипотезу, заложенную автором (экспертом). В силу накладываемых требований усложняется структура поддержания диалога с пользователем, анализ ответа и выработки реакции системы на ответы обучаемого.

Для решения этой проблемы предлагается использовать синтез экспертной и симулирующей систем. Экспертные системы позволяют создавать систему, оперирующую профессиональными знаниями эксперта (преподавателя), но не позволяют воссоздавать полноценный диалог между человеком и системой. А для обучения важен диалог между системой, обладающей определенной базой знаний, и обучаемым, чью глубину знаний и навыков необходимо оценить. Такой диалог создает симулирующая система. Для обеспечения имитации диалога разработаны язык и интерфейс представления знаний.

В качестве среды разработки для обучающей экспертной системы выбран объектно-ориентированный интерпретируемый язык Java. Компилятор Java создает байт-код для виртуальной машины, а не настоящий машинный код, на котором работает программа. Чтобы запустить программу на Java, необходимо использовать интерпретатор Java, который будет выполнять инструкции откомпилированного байт-кода. Поскольку байт-

код Java является архитектурно-нейтральным, программы на Java могут работать на тех платформах, где реализована JVM (интерпретатор и средства динамической поддержки). Распределенная и динамическая природа Java проявляется особенно ярко в сочетании с возможностями динамической загрузки классов. Именно соединение этих свойств позволяет интерпретатору Java загружать и запускать на выполнение программы из Internet.

Программы на Java компилируются в байт-код архитектурно-нейтрального формата, поэтому приложения на Java могут работать на любой платформе, для которой реализована виртуальная машина Java. Это особенно важно для приложений, функционирующих в Internet или в других неоднородных сетях. Архитектурно-нейтральный подход также полезен и вне сферы деятельности сетевых приложений.

При оценке качества знаний обучаемого, кроме бинарной оценки верности принятой гипотезы, возможен учет как простого количества числа заданных вопросов, так и соотношения вопросов, укладываемых в заданную гипотезу, и вопросов, не попадающих в зону гипотезы. Возможна оценка быстроты спуска обучающего по заданной траектории гипотезы, позволяющая оценить знание в данной области – чем больше багаж знаний, тем быстрее будет найден ответ.

Вопросы, задаваемые пользователем, представляются в виде связанных слов-объектов, имеющих свои свойства и методы, наследуемые связи в структуре базы данных. База данных строится по принципу вложенных таблиц и основывается на теории отношений – математической теории, оперирующей наборами кортежей. Кортеж можно представить как строку в таблице, которая имеет набор слов, обучающей и пояснительной информации, связанной между собой набором правил (продукций). При этом возможна не только связь внутри кортежей, но и между ними.

Обобщенная структура экспертной симулирующей системы состоит из следующих элементов:

- база знаний, в которой хранится пояснительная и обучающая информация в виде связанных кортежей и наследуемых связей;
- экспертный интерфейс редактирования базы знаний, позволяющий наполнять и редактировать информацию и создавать реакции подсистем на нештатные ситуации;
- пользовательский интерфейс для тестирования пользователей, имеющий наиболее сложную структуру и состоящий из подсистемы общения, машины логического вывода, подсистемы объяснения, базы данных.

Применение обучающих экспертных систем, построенных по предлагаемому принципу, в учебном процессе позволяют решать ситуационные задачи в диалоге между обучаемым и системой. Важным преимуществом данного подхода является передача обучаемому инициативы ведения диалога. Недостатком системы можно считать возможность в некоторых случаях неадекватной интерпретации машинных вопросов пользователя. Таких ситуаций можно будет избежать, проводя в дальнейшем модификацию базы знаний на основе протоколов диалога обучаемого с системой.

Литература

1. Ричмонд У.К. Учителя и машины.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

Д.Г. Николаев

Электронный учебник занимает одно из центральных мест в развитии дистанционного образования. Электронный учебник, как и обычный, должен охватывать все основные вопросы программы отдельно взятой дисциплины. На основе публикаций по данной тематике попытаемся раскрыть понятие "электронного учебника". Вот некоторые определения:

- программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельного или при участии преподавателя освоения учебного курса или его большого раздела именно с помощью компьютера;
- программное средство, содержащее некоторый материал по учебной теме или курсу и средства для проверки его усвоения. При этом изначально предполагается, что средство будет либо использоваться как дополнение к существующему учебнику (и проводимому обучению), либо выполнять задачи "репетитора" (Калинин И.А.);
- интерактивный компьютерный учебник по структуре является сложным гипертекстовым документом, включающим текстовую, графическую информацию, при необходимости – средства мультимедиа (Романенко В.В.);
- электронный учебник представляет собой мультимедийный продукт и должен обеспечить эффективное обучение школьников и студентов в режиме самообразования и в режиме, при котором преподаватель от обычного инструктирования переходит к консультированию учащихся;
- электронный учебник представляет собой набор информационных страниц, содержащих графическую, текстовую и видео- (редко используемую в силу большого объема) информацию, связанные между собой общим стандартом, как стилистическим, так и картографическим.

Некоторые авторы предлагают электронный учебник в виде так называемого Web-CD, который отличается от обычного Web-узла более широкими возможностями информационного наполнения, в том числе графикой высокого разрешения, видео и анимацией, а от CD – поддержкой соответствующими Web-узлами, обеспечивающей динамичное и интерактивное использование информации (Пиратинская И.И. и др.).

Электронный учебник, как и традиционный, должен содержать:

- оглавление;
- информационные страницы, разбитые по определенному критерию;
- глоссарий терминов;
- список литературы.

Электронный учебник призван существенно повысить эффективность процесса обучения. Его можно рассматривать как дополнительное учебно-методическое средство, позволяющее педагогически корректно организовать самостоятельную работу обучаемых и развить их умения и навыки. На что же следует обратить особое внимание при разработке электронных учебников? Анализ различных подходов показал, что целесообразно предпринять попытку разрабатывать электронные учебники, которые позволяют решать такие задачи:

- учащимся реально участвовать в выборе того, каким образом они будут изучать конкретную тему;
- обеспечить возможность получать разные варианты помощи;
- предложить учащимся не только большой набор упражнений для тренировки, но и специальный раздел, работая с которым, они могут проследивать свое

продвижение, заблаговременно определять свой уровень подготовки и при необходимости провести работу по его улучшению;

- целенаправленно формировать такие важные умения, как работа с учебной и научной литературой и др. (Зильберберг Н. И.).

Другие авторы предлагают создавать электронный учебник, который бы удовлетворял следующим требованиям:

- содержал оптимальный набор необходимых знаний;
- обеспечивал наглядность учебного материала;
- обеспечивал наличие дружественного интерфейса, стимулирующего учащегося к дальнейшему обучению;
- был прост и удобен в употреблении; содержал оптимальную систему контроля знаний.

При создании электронного учебника следует иметь в виду, что компьютерные эффекты оказывают огромное эмоциональное воздействие. Текст, выведенный на экран монитора, усваивается иначе, чем написанный на бумаге. На восприятие влияют не только содержание, но и такие факторы, как размер и начертание букв, их цвет, подвижность изображения. Материал должен быть скомпонован так, чтобы каждый кадр текста на экране имел собственное смысловое значение. Существенно повышают информационную функцию компьютерного учебника специфические дидактические средства выделения информации: подчеркивание, мерцание, звуковые эффекты, изменение цвета, анимация (Толстихин А.К. и др.).

Важной составной частью электронного учебника является наличие тестирующей программы, предназначенной для контроля и самоконтроля обучающегося.

Электронный учебник не должен являться полным аналогом печатного издания. Он должен обладать принципиально новыми качествами по сравнению с традиционным учебником, объединяя в себе компьютерные и педагогические технологии.

Таким образом, при разработке электронного учебника особое внимание следует уделить:

- оформлению;
- содержанию;
- информативности;
- структуре изложения материала;
- удобству в навигации с развитой системой гиперссылок.

Литература

1. Калинин И.А. Технология разработки и использования электронных учебников (тезисы доклада на конференции ИТО-2001). <http://ito.edu.ru/2001/ito/II/4/II-4-7.html>
2. Романенко В.В. Автоматизированная система разработки электронных учебников (электронная публикация). <http://www.cctpu.edu.ru/conf/sec6/tez23.html>
3. Пиратинская И.И., Шолина И.И., Джинджолия Б.И., Мартынова Е.В., Старцев В.С. Особенности разработки электронных учебников для системы дистанционного образования. <http://risbank.spb.ru/risbank2/tm98/070.HTM>
4. Зильберберг Н.И. Электронный учебник: проблема разработки и использования (тезисы доклада на конференции ИТО-2001). <http://ito.edu.ru/2001/ito/II/4/II-4-22.html>
5. Толстихин А.К., Пасько К.В., Толстихин С.А. Предпосылки и основные принципы создания электронного учебника по инженерной графике в системе дистанционного образования (доклад на Всероссийской научно-практической конференции "Информационные технологии и дистанционное образование"). <http://confdo.kgtu.runnet.ru/doc/tolstihin2.htm>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

А.Н. Алексеев

В настоящее время при компьютеризации в той или иной степени практически всех областей деятельности появилось и множество языков программирования для разработки приложений в соответствующих областях. При этом встает вопрос, какой же язык предпочесть. Кроме личных склонностей программистов, следует учесть применимость языка в выбранной области знаний, т.е. характер создаваемой программы.

Особенно актуален этот вопрос в сфере обучения, где предъявляются особые требования к интерфейсу программы. Он должен быть удобным, понятным, простым в использовании, и в то же время эти требования не должны влиять на наполнение.

В обучении с использованием компьютера применяют два метода:

- локальный,
- дистанционный.

Вследствие различных механизмов доступа к необходимой информации, реализуемых в данных методах, применяются и различные языки программирования. Иногда применительно к работе через Интернет применяют термин "Интернет-программирование", тем самым подчеркивая разницу.

По мере совершенствования возможностей технических средств обучения увеличиваются и требования, предъявляемые к методам подачи информации обучающимся. Если ранее текстовый файл с иллюстрациями можно было рассматривать как полноценное средство обучения, то сейчас его можно использовать разве что в качестве справочного материала. Наблюдается ярко выраженный переход от статических средств обучения к динамическим.

В настоящий момент популярными являются так называемые языки визуального программирования. Наиболее известны MS Visual Basic, Borland Delphi, MS Visual C. Несомненным преимуществом реализованного в них подхода к написанию программ является возможность работы с будущим интерфейсом как с самостоятельной частью создаваемого приложения. В этом заключается коренное отличие от классического программирования, когда программист должен был сам создавать с помощью команд интерфейс и сам обеспечивать с ним работу средствами языка. В визуальном программировании сначала "рисуются" интерфейс, а потом пишутся "обработчики" для каждого из его элементов. При этом активизация и работа с элементом выполняется средствами операционной системы (ОС) Windows. Еще одним преимуществом Windows-ориентированного программирования является возможность использования функций ОС: демонстрация рисунков, видео, проигрывание звуков, текстовый редактор, отображение Web-страниц. При этом программист с помощью средств языка обеспечивает эффективное взаимодействие этих возможностей для создания качественных программ (рис. 1).

Однако в силу большой эффективности визуальных сред программирования многие разработчики программных средств пошли этим путем, чем создали несколько неопределенную ситуацию для начинающих программистов – что же, собственно говоря, выбрать? В качестве примера будут рассмотрены уже упоминавшиеся MS Visual Basic, Borland Delphi и MS Visual C. Они расположены в таком порядке не случайно, а по мере увеличения сложности написания программ, но зато большей гибкости и средств управления. У них есть свои прототипы в классическом программировании. Это Basic, Pascal, C++. Поэтому выбор средства разработки определяется уровнем программиста, знанием прототипа, требовательностью создаваемой программы. Если программа требует эффективной работы с памятью,

более централизованного управления ресурсами системы, то рациональнее использовать Visual C. Если же программа проста и используется на мощной аппаратной платформе, то можно использовать и Visual Basic.

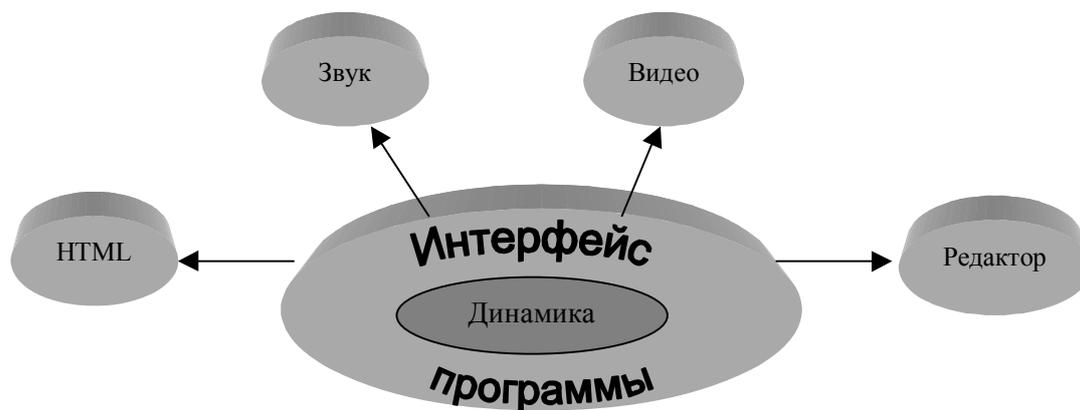


Рис. 1. Возможности использования функций ОС

Все визуальные программные среды относятся к языкам объектно-ориентированного программирования (ООП). Принцип ООП состоит в том, что работа производится только с выбранным элементом интерфейса, называемым "объектом". В отличие от классического линейного программирования, заключающегося в выполнении четкой цепочки команд, здесь функции ООП приходится реализовывать с помощью условий и переходов на нужную команду программы, что очень отражается на производительности при сложных или многочисленных условиях выборки. Вот почему DOS-программирование сейчас воспринимается скептически. Сложная реализация удобного интерфейса, линейность, сложность создания динамики позволяют оставить DOS-программирование для программ, ориентированных на интенсивные вычисления и ведение графической статистики.

Теперь перейдем к рассмотрению средств Интернет-программирования. Поскольку большинство пользователей Интернет работают с протоколом HTTP, то и основой Интернет-программирования однозначно становится язык гипертекстовой разметки HTML (Hypertext markup language). Первоначально HTML создавался для внутритекстового перехода. По мере его совершенствования появились возможности вставки рисунков, видео, звука, рисования таблиц, т.е. достаточный набор средств обеспечения динамики и качественного предъявления информации. Однако это можно назвать только пассивной динамикой. В силу первоначального назначения HTML пригоден лишь для предоставления информации и практически не имеет средств для управления этим предоставлением со стороны пользователя-клиента. В последних версиях HTML появились команды для пересылки текстовой информации со стороны клиента, но их недостаточно, кроме того, нет никаких средств защиты от перехвата посылаемых данных. Для обхода этих недостатков применяются различные надстройки над HTML, которые можно классифицировать следующим образом.

1. Вставка в HTML-код элементов программ на других, более специализированных языках, называемых скриптами (JavaScript, VBScript). Скрипты используются для интерактивного изменения содержимого Web-страницы, создания дополнительных визуальных эффектов и обработчиков событий.
2. Написание CGI-программ (Common Gateway Interface). Эти программы предназначены для выполнения на стороне сервера, т.е. компьютера, предоставляющего ресурсы в Интернет, и служат главным образом для обработки клиентской информации. С помощью CGI удобно создавать различные интерактивные олимпиады, экзамены. Вследствие использования серверной

платформы данная технология является и наиболее надежной в смысле защиты информации.

3. Написание апплетов – программ, выполняющихся на компьютере-клиенте, в отличие от CGI. Апплеты служат для реализации тех функций, которые невозможно выполнить с помощью HTML, и запускаются при входе на Web-страницу. Используются апплеты главным образом там, где нужно создать качественный и удобный интерактивный пользовательский интерфейс.
4. Применение Flash-технологии. На самом деле Flash – это тоже специальные вставки в HTML-код, но если в случае со скриптами программист сам пишет и вставляет необходимые подпрограммы, то в данном случае это делает специальный компилятор. Flash можно назвать средой визуального Интернет-программирования, поскольку основная работа заключается в том, чтобы "нарисовать" будущий интерфейс, который затем будет преобразован в код. Основное назначение Flash заключается в создании красочных, анимированных Web-страниц.

Попытаемся обобщить только что сказанное, а именно ответить на вопрос – какую технологию выбрать? Очевидно, что средств HTML недостаточно для создания серьезных обучающих систем, ориентированных на безопасный обмен информацией между сервером и клиентом, но выбор конкретной технологии зависит главным образом от уровня программы. Если она направлена на ознакомление с материалом, то удобнее использовать скрипты или Flash. При необходимости безопасного дистанционного тестирования без CGI не обойтись. Гибкие, удобные обучающие системы лучше писать с применением Java-апплетов. Можно комбинировать различные технологии, например CGI и Java, но при этом необходим канал с достаточной пропускной способностью.

Выбор языка программирования – важный, но далеко не определяющий фактор. Качество создаваемой обучающей программы зависит еще и от уровня программиста, его глубины знания как информационных, так и педагогических аспектов программы.

3 СОДЕРЖАТЕЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ВИРТУАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ. ОПЫТ СОЗДАНИЯ, ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.Н. Васильев, Ю.Л. Колесников, А.А. Королев, В.Я. Михновец, И.Ю. Щербакова

Одним из последних образовательных проектов, реализуемых Санкт-Петербургским государственным институтом точной механики и оптики (техническим университетом) совместно с Российским государственным институтом открытого образования, является создание Санкт-Петербургского виртуального университета. Санкт-Петербургский виртуальный университет является региональным представительством в создаваемой в настоящее время Российской системе открытого образования.

В рамках научно-технической программы "Создание системы открытого образования" создана и апробирована инструментальная среда разработки учебных программ-приложений, имеющих развитые средства поддержки интерактивного взаимодействия с пользователем в информационно-образовательной среде открытого образования.

На основании анализа требований, предъявляемых к технологической платформе, был сделан выбор в пользу широко распространенного сервера фирмы LOTUS – Lotus Domino Server R5.

Реализации данного сервера существуют для всех широко распространенных операционных систем, включая Unix-подобные типа Solaris фирмы Sun и AIX фирмы IBM. Кроме этого, данный сервер поддерживает также и семейство операционных систем Windows фирмы Microsoft. Сервер позволяет создавать визуальные среды общения с пользователем с использованием современных Интернет-технологий. Подключение дополнительных серверов позволяет реализовывать такие современные средства предоставления информации, как Интернет-портал.

В данном сервере организована разветвленная система персонифицированного доступа и администрирования. Сервер позволяет создавать группы пользователей с набором уникальных прав и привилегий. Для наполнения сервера могут быть использованы документы в распространенных форматах – HTML, Microsoft Word, Microsoft Excel.

Кроме всего прочего, сервер обеспечивает удобную систему навигации по своим ресурсам, совместимую с наиболее популярными браузерами.

На стартовой странице сервера (рис. 1) расположены пункты меню первого уровня, предоставляющие доступ к главным рубрикам:

- пункт "Главное меню", обеспечивающий доступ к различной справочной информации, ресурсам общего пользования и инструкциям по пользованию системой;
- пункт "Интегральный каталог", предоставляющий доступ к различного вида удаленным ресурсам и ссылкам;
- пункт меню "Интернет-магазин", описывающий перечень ресурсов учебного назначения, предоставляемых сервером. В данный перечень входят такие ресурсы, как электронные учебники, CD-ROM'ы, программы учебного назначения, автоматизированные лабораторные практикумы и т.д.

Для создания привилегированного доступа и регистрации ресурсов сервер имеет возможность удаленного администрирования.



Рис. 1. Стартовая страница сервера Санкт-Петербургского виртуального университета

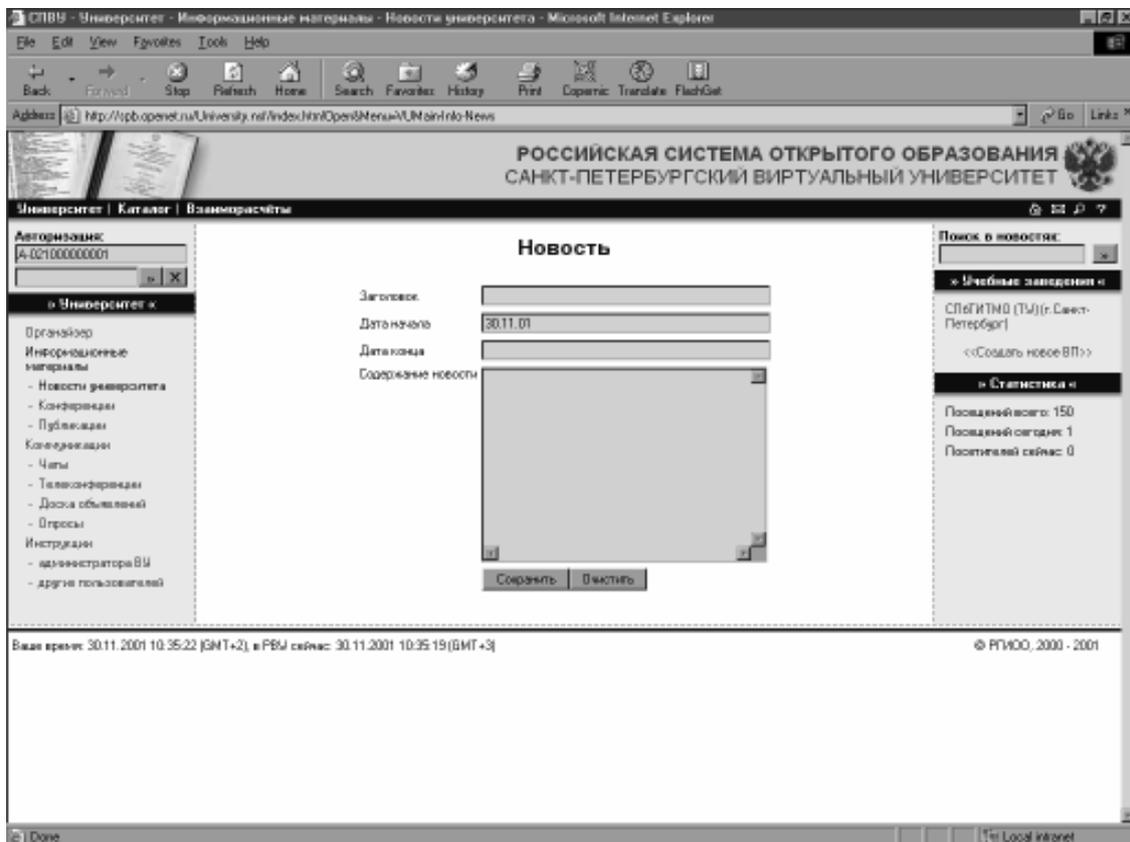


Рис. 2. Административный интерфейс

Администратор сервера обладает следующими возможностями:

- вести новостную ленту сервера;
- организовывать конференции посетителей;
- вести дайджест книжных поступлений;
- создавать опросные листы по различным темам;
- вносить новые ресурсы;
- определять уровень доступа посетителей к ресурсам сервера;
- регистрировать пользователей и определять их уровень доступа;
- создавать опросные листы и доски объявлений;

Также с помощью административного интерфейса имеется возможность вести гибкую систему взаиморасчетов и балансов.

Для оперативного информирования посетителей о событиях администратору сервера предоставляется возможность вести новостную ленту (рис. 2). Для этого в сервере имеется специальная форма, имеющая следующие поля:

- заголовок новостного события;
- дата помещения новости на сервер (по умолчанию вносится текущая дата);
- дата снятия новостного события из новостной ленты сервера. Это очень удобная форма для оповещения о различных конференциях, семинарах, информация о которых актуальна только до момента их проведения;
- собственно само содержание новости.

После заполнения полей визуальной формы новость заносится в новостную ленту сервера.

Сервер также предоставляет возможность создания Интернет-конференций по различным темам. Конференция является удобной формой общения посетителей сервера между собой без участия администратора.

Для организации интерактивной Интернет-конференции имеются следующие поля:

- название конференции, описывающее в краткой форме ее тему;
- имена учредителей, т.е. лиц, ответственных за ее проведение и содержание;
- даты начала и окончания конференции. Эти поля необходимы для автоматического помещения визуальной формы конференции на сервер;
- некая дополнительная информация о конференции;
- описание Интернет-конференции.

После заполнения полей визуальной формы информация о конференции заносится в настройки сервера. В дальнейшем в сроки, определенные в установках конференции, вновь введенная Интернет-конференция появляется на страницах сервера.

На страницах сервера также возможно размещение информации о появившихся публикациях. Это средство является важным инструментом для оповещения посетителей сервера о книжных новинках по интересующим их областям знаний (рис. 3). Для оповещения посетителей о книжных новинках предусмотрена визуальная форма. Она содержит следующие поля:

- список авторов печатного издания;
- название, включающее также и номер по единой классификации;
- издательство, в котором вышла публикация;
- город размещения издательства;
- год издания.

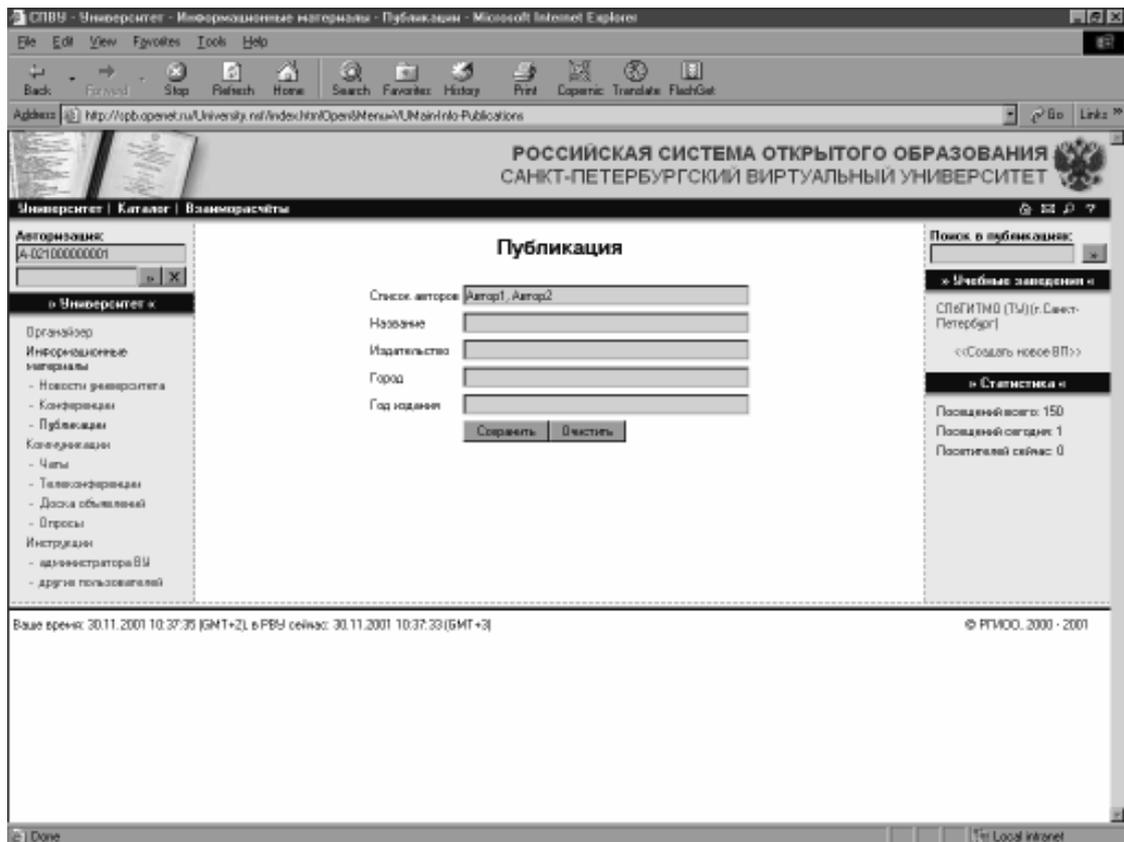


Рис. 3. Визуальная форма информации о печатном издании

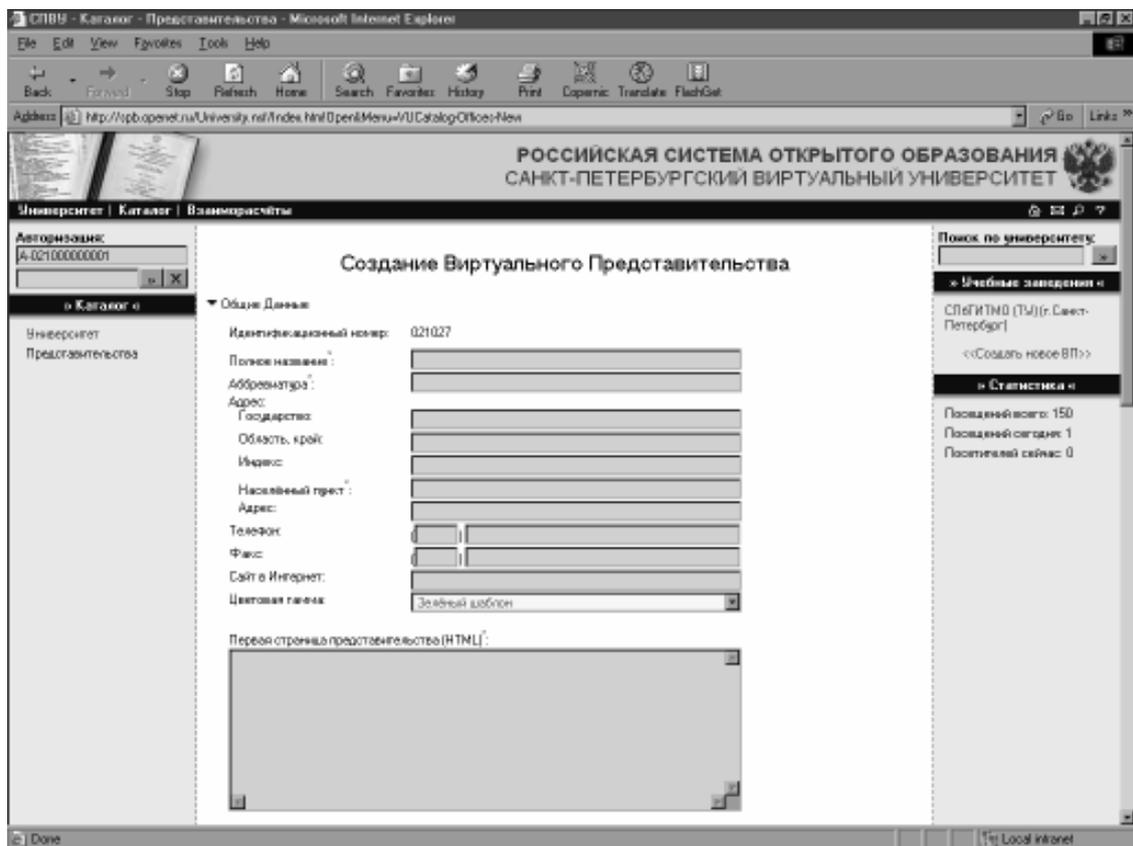


Рис. 4. Визуальная форма создания виртуального представительства

В сервере предусмотрена возможность проведения опросов посетителей по различным темам. Это позволяет проводить тестирование различных групп посетителей по заданным предметам в различных режимах с однозначным и многозначным выбором. Также есть возможность формировать определенную последовательность и цикличность опросов, создавая, например, еженедельные опросы, коллоквиумы и рубежное тестирование. По всем результатам тестирования ведется исчерпывающая статистика, позволяющая адекватно и полно оценить ответы пользователя и динамику его успеваемости.

Для создания опроса разработана визуальная форма со следующими полями:

- текст вопроса, который может содержать и графические элементы;
- тип вопроса. Это поле задает характер опроса, допускающий как возможность единственно правильного ответа, так и возможность множественного решения;
- поля возможных ответов. Каждое из этих полей может включать в себя графические элементы, а также код HTML.

После заполнения всех полей формы вопрос заносится в базу данных. Далее определяется расписание показов данного вопроса.

Администратор сервера имеет право открывать виртуальные представительства других учебных заведений с аналогичными возможностями (рис. 4). Для создания нового виртуального представительства разработана форма, содержащая следующие поля:

- полное название виртуального представительства;
- его почтовый адрес и телефоны;
- адрес представительства в Интернете (если имеется).

Форма позволяет выбрать по желанию цветовую гамму для оформления сервера и дополнительные графические элементы.

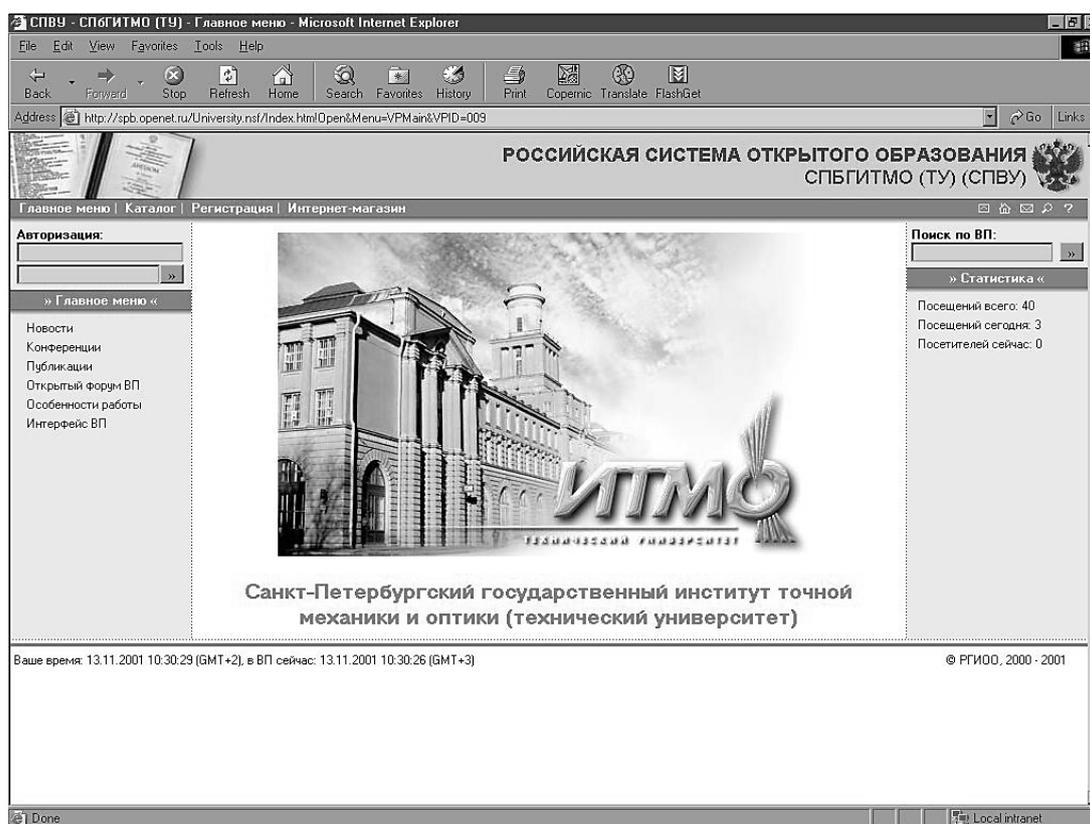


Рис. 5. Стартовая страница виртуального представительства Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики (технического университета)

После заполнения формы и создания представительства (рис. 5) сервер предоставляет имя авторизации и пароль для административного доступа к представительству.

Администратор представительства располагает еще более широкими возможностями. Сюда входит создание локальных ресурсов представительства, которые обладают возможностью репликации на основной сервер, создание собственной пользовательской структуры, включая такие типы пользователей, как абитуриенты, слушатели, студенты, преподаватели. Предоставляется возможность организации виртуальных деканатов.

Для решения данных задач имеются соответствующие визуальные формы. Для каждой группы пользователей можно задать уровень доступа к тем или иным ресурсам сервера, включая временные ограничения. Из собственных ресурсов сервера возможна комплектация учебных курсов в соответствии с планом учебных дисциплин виртуального представительства.

Предусмотрена возможность предоставления отдельных ресурсов сервера для разных категорий пользователей на различных финансовых условиях с учетом перераспределения поступающих финансовых ресурсов в пользу их создателей или держателей.

Администратор виртуального представительства имеет возможность создавать собственные ресурсы как учебного, так и методического, информационного или справочного характера.

Для создания ресурса необходимо заполнить визуальную форму и занести ресурс в базу данных. Визуальная форма содержит следующие поля:

- название ресурса;
- имена авторов.

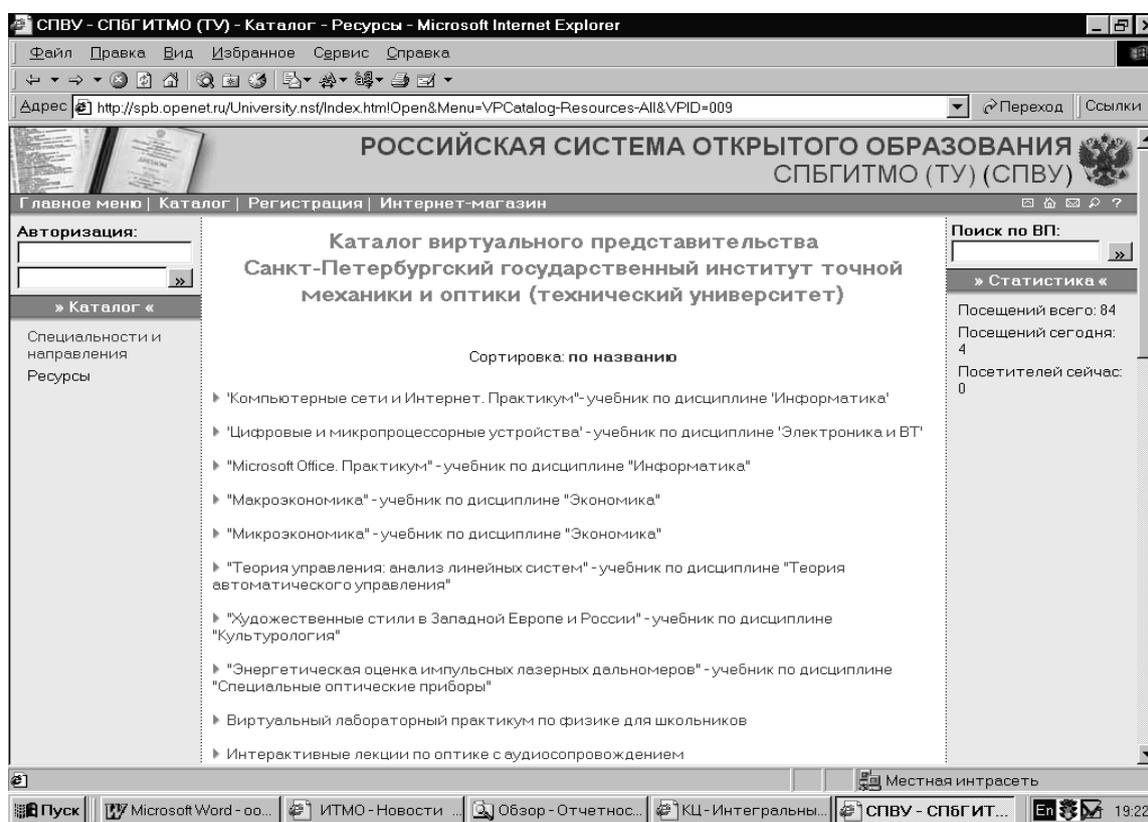


Рис. 6. Список ресурсов Виртуального представительства Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики (технического университета)

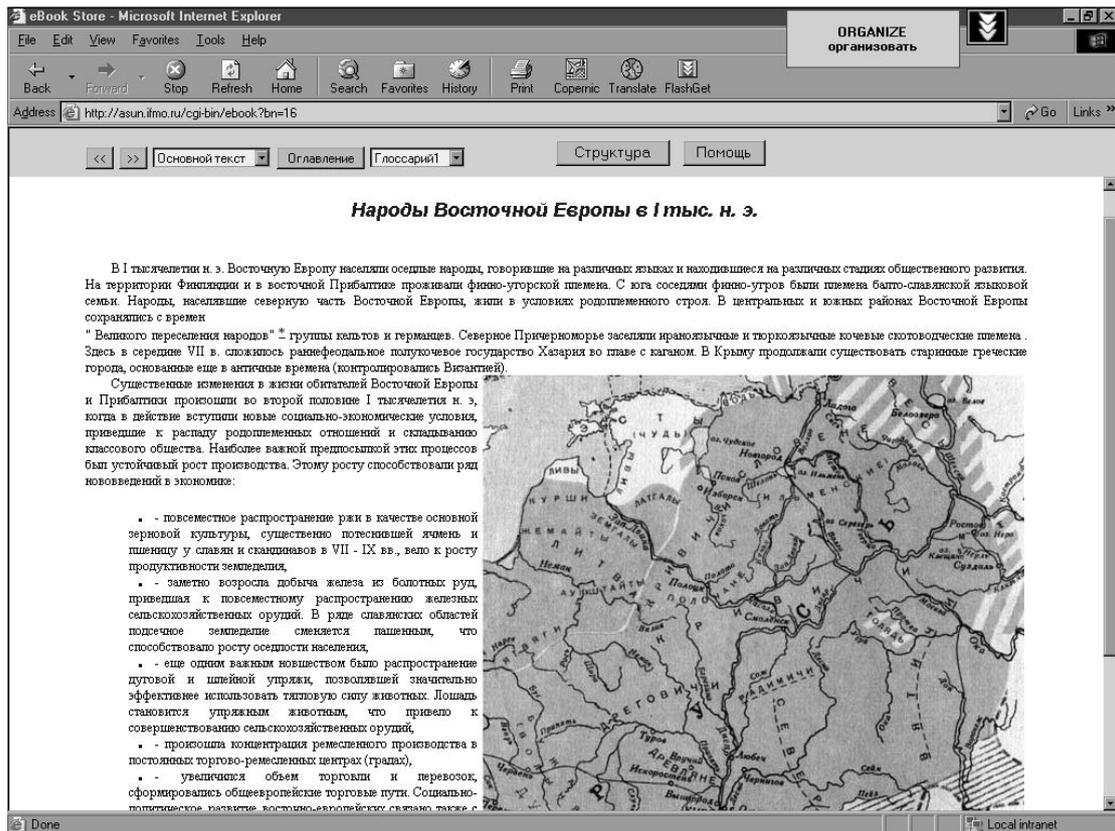


Рис. 7. Учебник по дисциплине "Отечественная история"

1 лекция 2 лекция 3 лекция 4 лекция 5 лекция 6 лекция 7 лекция 8 лекция 9 лекция 10 лекция

Оптика – наука, которая уже в древности прямо или косвенно была связана с практическими нуждами. Греческие геометры, приступив к исследованию оптических явлений, в том числе атмосферной оптики (т.н. "метеоры"), обнаружили видимую прямолинейность распространения света: подсказкой здесь послужили отбрасываемые предметами тени.

Затем учение о свете было включено в систему линейной геометрии; были разработаны геометрические методы образования изображения как от плоского, так и от кривого зеркала - эти исследования греки называли катоптрикой (наука об отражении лучей от зеркальных поверхностей). Методика прослеживания луча для нахождения изображения, впервые серьезно изученная во времена Пифагора, широко используется при оптических расчетах и в наши дни.

В 444 г. до н.э. греческий философ Эмпедокл выдвинул теорию, альтернативную идее Пифагора. По Эмпедоклу предметы становятся видимыми благодаря использованию неуловимого щупальца, простирающегося от глаза и захватывающего видимый предмет. Идея о существовании какого-то излучения, выходящего из глаза, стала известной под названием "теории окулярных пучков". Эта теория получила широкое распространение, однако в 350 г. до н.э. встретила сильнейшее сопротивление со стороны Аристотеля.

Приблизительной датой рождения Пифагора можно считать 570 г. до н.э. Пифагор родился и жил сначала на острове Самос, в 531 г. до н.э. переселился в Южную Италию, которая впоследствии именовалась Великой Грецией. Ознакомившись в молодости с некоторыми достижениями Фалеса и собрав сведения жрецов, Пифагор пришел к убеждению, что все в мире определяется числами или соотношениями чисел. Что касается его исследований в области оптики, то он считал, что объекты становятся видимыми благодаря "выстреливаемым" ими крохотным частицам, попадающим в глаз человека.

Потрясающее предвидение Пифагора вспоминали на всех этапах создания корпускулярной теории. Зная законы отражения, он развивал геометрические методы построения мнимых изображений плоскими и кривыми зеркалами, основанные на прослеживании отраженных лучей и их продолжений за зеркало.

Эмпедокл (ок. 493 – 433 до н.э.) - греческий философ из Агригента на Сицилии. Иногда его называют предшественником Бэкона: он поставил несколько оригинальных опытов для объяснения путем аналогии некоторых явлений природы. Эмпедокл выдвинул теорию, впоследствии названную теорией окулярных пучков, по которой предметы становятся видимыми благодаря использованию неуловимого щупальца, простирающегося от глаза и захватывающего видимый предмет. По существу, пытался свести зрение к осязанию, начав тем самым научную дискуссию, длившуюся несколько столетий и окончательно прекратившуюся только в средние века.

далее

Рис. 8. Интерактивные лекции по оптике с аудиосопровождением

Далее определяется вид доступа к ресурсу. Он может быть платным или бесплатным. Кроме того, возможны различные виды доступа для разных категорий пользователей виртуального представительства.

После это определяется тип ресурса. Это может быть как информационный ресурс, так и методический. Ресурс может быть размещен как на сервере данного виртуального представительства, так и на любом другом сервере в Интернете. Сервер ведет весь список ресурсов и предоставляет доступ к ним пользователям в виде списка, отсортированного по нескольким критериям (рис. 6). Кроме того, имеется возможность поиска по всем ресурсам сервера с помощью ключевых слов.

Выделим основные направления, по которым разрабатываются учебные ресурсы виртуального представительства СПбГИТМО (ТУ).

- Электронные компьютерные учебники (рис. 7).

Это обычные по содержанию учебники, содержащие минимально необходимую графическую информацию, представленные в электронном виде для доступа в сети Интернет. Информация разбита на главы и параграфы. Электронные компьютерные учебники методически напоминают обычные печатные учебники. Они реализованы на основе базы данных в среде Oracle 8 с интерфейсом пользователя, написанным на языке Java. Такое решение позволяет достигнуть платформенной независимости предоставления информации.

- Интерактивные лекции с аудио и видео-сопровождением (рис. 8).
- Виртуальные лабораторные практикумы, допускающие возможность работы в online-режиме:
 - работы, осуществляющие имитационное моделирование (рис. 9);
 - лабораторные работы с удаленным управлением установкой.

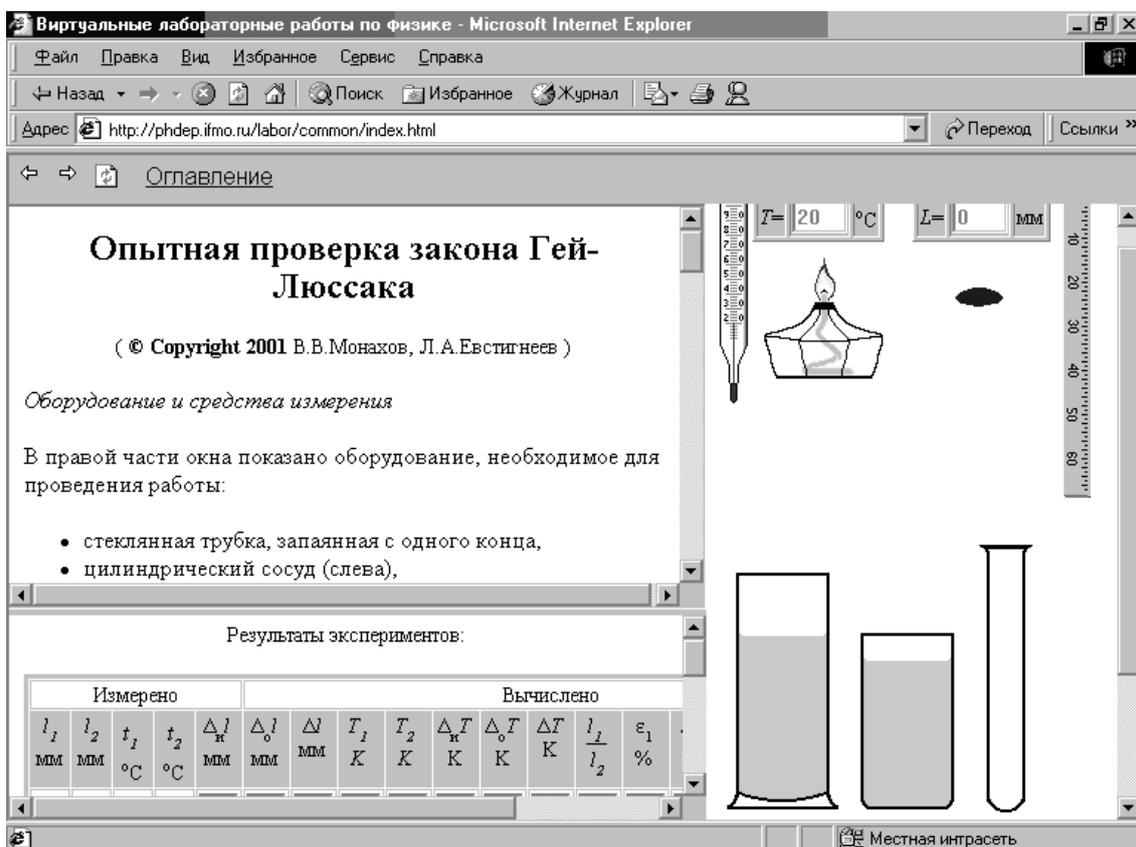


Рис. 9. Пример работ, осуществляющих имитационное моделирование. Виртуальный лабораторный практикум по физике

- Демонстрационные программы (рис. 10).

Они позволяют не только продемонстрировать учащимся проявления тех или иных физических законов и эффектов, но и подчеркнуть такие особенности, которые трудно наблюдать в реальном эксперименте. При их реализации используются такие современные технологии, как языки HTML и JavaScript, а также интерфейсы к базам данных Postgress и MySQL, написанные на языке PHP.

- Контрольно-тестирующие комплексы.

Предназначены для входного, текущего, рубежного и итогового контроля уровня усвоения учебного материала. Содержат наборы тестовых заданий и программы, обеспечивающие формирование тестов и оперативный сбор, анализ, выдачу и архивирование информации по индивидуальной и групповой успеваемости учащихся. Реализованы с помощью базы данных MySQL на платформе FreeBSD с использованием языка запросов PHP.

- Ресурсы, содержащие информационно-справочную информацию.

Информация, связанная с выполнением проекта, представлена в сети Интернет по адресу srb.openet.ru. Разработанные в ходе работы учебные ресурсы применяются в учебном процессе в СПбГИТМО (ТУ)

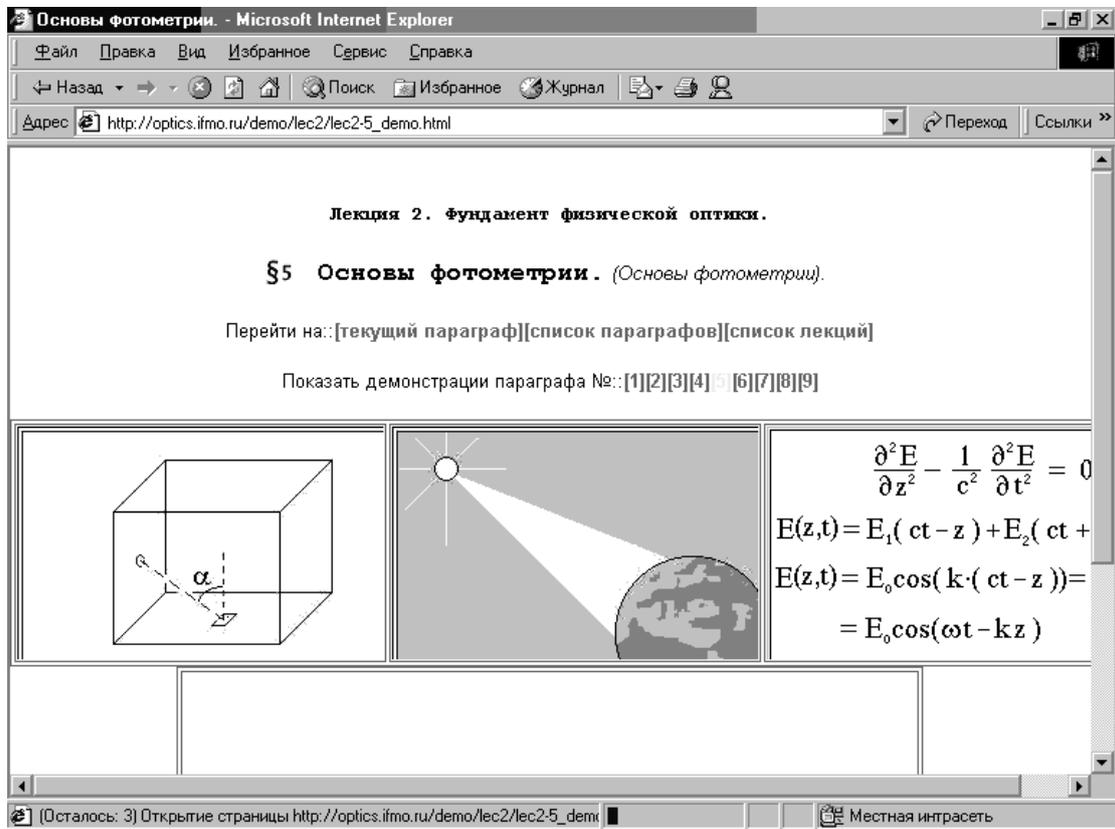


Рис. 10. Пример демонстрационной программы. Лекционные демонстрации по оптике для студентов 2-го курса

В заключение отметим, что создаваемый Санкт-Петербургский виртуальный университет является сегментом Российской системы открытого образования, ставящей целью создание структуры, обеспечивающей общенациональный доступ к образовательным ресурсам путем использования информационных образовательных технологий дистанционного обучения и на этой основе создающей условия для наиболее полной реализации гражданами своих прав на образование.

В этой связи создание структуры "Виртуальный университет" и проработка всего комплекса организационно-технических вопросов в рамках данного проекта позволяют

отдельным учебным заведениям сконцентрировать свои силы на разработке и совершенствовании учебно-методических материалов и методик сетевого обучения, используя информационно-образовательную среду как универсальную оболочку для их размещения и реализации. Таким образом, информационно-образовательная среда решает задачу интеграции в себе информационных и интеллектуальных ресурсов системы образования в целом.

Список публикаций по проекту

1. В.Н. Васильев, Ю.Л. Колесников, А.А. Королев, В.Я. Михновец, С.К. Стафеев, И.Ю. Щербакова. Санкт-Петербургский виртуальный университет. Тезисы докладов Всероссийской конференции "Современная образовательная среда" 21–24 ноября 2001 г. Москва, ВВЦ. С.91–92.
2. Ю.Л. Колесников, А.А. Королев, С.К. Стафеев, Н.А. Ярышев. Опыт применения компьютерных технологий в преподавании физики // Физическое образование в вузах. 2001. Т.7. № 3. С.77–80.
3. В.Н. Васильев, С.К. Стафеев. Компьютерные информационные технологии – основа образования XXI века // Современные образовательные технологии. СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. С.5–10.
4. В.Н. Васильев, Л.С. Лисицина, А.В. Лямин, А.А. Шехонин. Система дистанционного обучения СПб ГИТМО: современное состояние и перспективы развития. // Современные образовательные технологии. СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. С.13–34.
5. Ю.Л. Колесников, С.К. Стафеев, И.Ю. Щербакова, Е.В. Чуфаров, М.В. Преснецова, А.Е. Пушкарева. Университет – 7 лет в Интернет // Современные образовательные технологии. СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. С.35–38.
6. С.К. Стафеев, М.В. Сухорукова, А.П. Мельничук, А.М. Волков, Я.А. Иванов. Internet-тестирование знаний через сервер Федеральной системы централизованного тестирования ROSTEST // Современные образовательные технологии. СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. С.61–67.
7. В.В. Монахов, Ю.Л. Колесников, С.К. Стафеев. Сегмент Санкт-Петербургской образовательной сети по физике – сервер тестирования знаний с элементами обучения – PHYS.RUNNET.RU // Современные образовательные технологии. СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. С.68–72.
8. А.А. Зинчик, В.Я. Михновец. Виртуальные учебные лаборатории: примеры интерфейсов их графического исполнения, программные оболочки для создания и опыт применения // Современные образовательные технологии. СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. С.114–123.
9. К.К. Боярский. Компьютерные демонстрации по геометрической оптике // Современные образовательные технологии. СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2001. С.130–133.

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ УЧРЕЖДЕНИЙ И ОРГАНИЗАЦИИ ОТРАСЛИ

Ю.Л. Колесников, Е.В. Чуфаров, И.Ю. Щербакова, М.В. Лаврухина

Интернет-технологии в образовании переживают период бурного развития. В связи с этим актуальным является не только вопрос использования образовательных ресурсов Интернета, но и их формирование. Анализ современной базы информационных и компьютерных технологий в сфере образования показывает недостаточное развитие ресурсов представления информации о научно-технической и производственной продукции учреждений и организаций отрасли.

Одним из решений данной проблемы является разработка и внедрение типовой системы Интернет-магазина научно-технической и производственной продукции учреждений и организаций отрасли.

Подобная система Интернет-магазина предназначена для представления информации о научно-технической и производственной продукции учреждений и организаций отрасли во всемирной глобальной сети Интернет. Также с небольшими изменениями система может применяться для коммерческих проектов Интернет-магазинов по продаже любых видов товаров и услуг.

На сегодняшний день существует уже достаточно много Интернет-магазинов, различных как по структуре и содержанию, так и по своим функциональным возможностям. В результате анализа существующих Интернет-магазинов были выбраны методики, способы и программные средства разработки типичной системы магазина в соответствующей области.

Предлагаемая система Интернет-магазина научно-технической и производственной продукции учреждений и организаций отрасли ориентирована на использование технологии CGI, что объясняется необходимостью расширенного использования сетевых возможностей и обработки больших объемов различной информации. Так как в работе Интернет-магазина предполагается использование огромного количества хранимых и передаваемых данных, а также существует необходимость проведения поиска, выборок и сортировок этих данных, было решено использовать базы данных. Для работы с ними необходим соответствующий язык программирования. В целом выбранные для разработки механизмы основаны на архитектуре клиент-сервер.

Программные средства, использованные при разработке Интернет-магазина, ориентированы на языки современного представления данных, обеспечивающих в WWW-документах развитую поддержку клиентских запросов, авторизацию доступа, связывание всех документов системы в базу данных. Система Интернет-магазина научно-технической и производственной продукции учреждений и организаций отрасли предполагает работу с базой данных (БД) посредством HTML-страниц (терминалов) с запросами к ней. Реализация базы данных посредством СУБД MySQL позволяет уменьшить экономические затраты. С другой стороны, данная СУБД характеризуется простотой в масштабировании, невысокими требованиями к аппаратуре, возможностью работы с огромным количеством записей. Разработка терминалов посредством HTML позволит использовать простые механизмы для администрирования системы Интернет-магазина. Графика и ее оптимизация реализованы в форматах GIF, JPEG, что обеспечит широкое использование системы в российском сегменте сети интернет, а использование при необходимости языка JavaScript и других мультимедийных технологий будет способствовать более простой навигации и лучшей воспринимаемости. Использование языка программирования PHP

для обращений к БД позволит осуществлять гибкий поиск информации и сортировку данных, для чего используются механизмы запросов SQL. На общей схеме (рис. 1) представлена взаимосвязь и основные принципы работы системы Интернет-магазина.

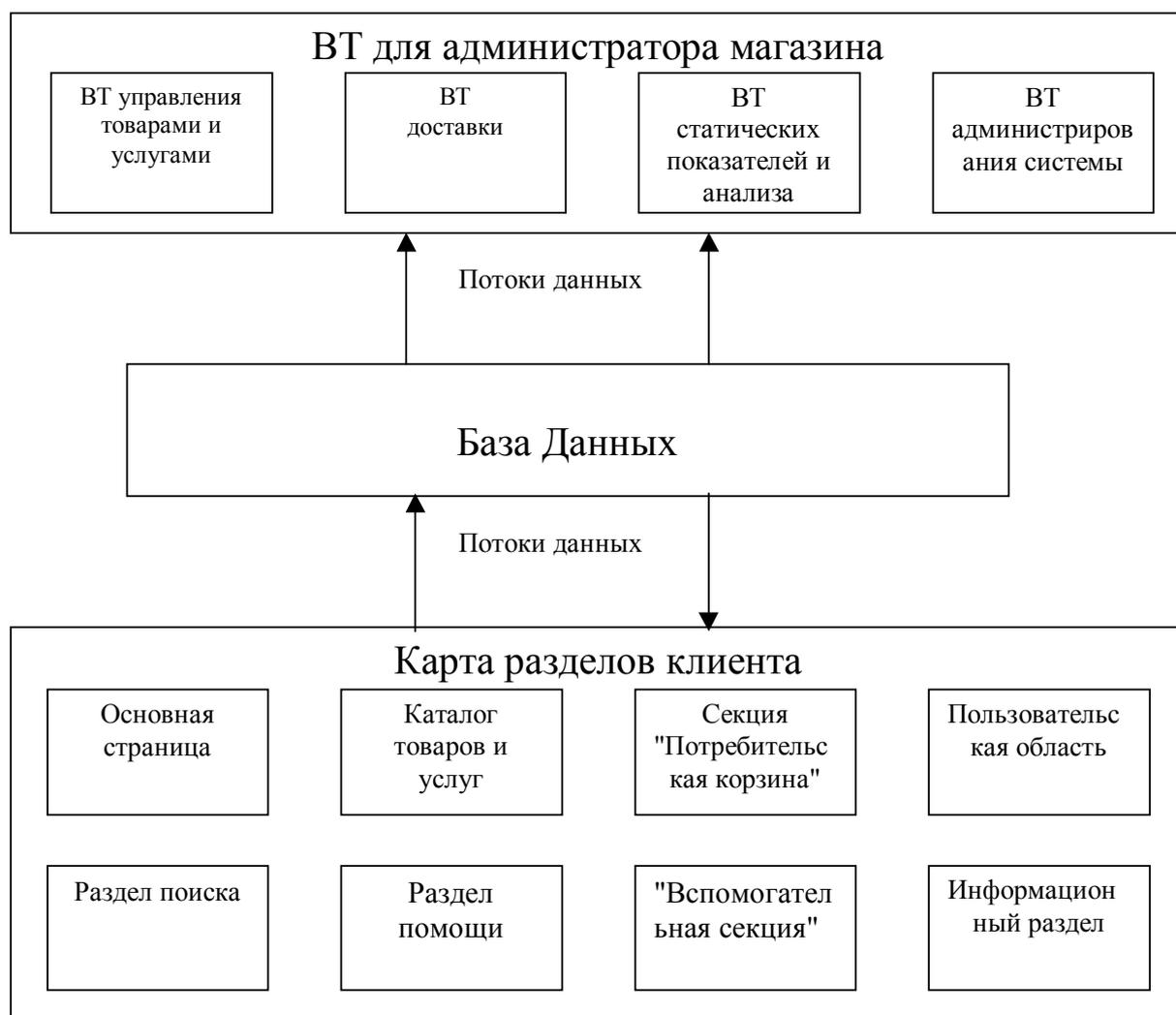


Рис. 1. Общая схема системы Интернет-магазина научно-технической и производственной продукции учреждений и организаций отрасли

После анализа возможностей, необходимых для работы администратора, было решено разработать четыре виртуальных терминала (VT), обеспечивающих удобство управления Интернет-магазином.

1. *VT управления товарами и услугами* (рис. 2) включает в себя все необходимые функции для управления данной категорией и позволяет создавать, удалять и редактировать категории, подкатегории и товары, осуществлять поиск по ним и навигацию. VT также позволяет добавлять, удалять и редактировать характеристики товаров, есть возможность добавления и удаления их графического отображения. В данный терминал интегрирована возможность поиска для более продуктивной работы с существующими товарами.
2. *VT доставки* содержит все необходимые функции для управления данной категорией и позволяет просматривать, удалять и редактировать заказы. По каждому заказу можно просмотреть детальную информацию как о характеристиках товаров, так и о заказчике (в зависимости от представленной заказчиком информации). В данный терминал интегрирована возможность поиска для более продуктивной работы с заказами, также существует возможность рассылки электронной почты по адресам заказчиков и соответствующие формы для

оптимизации подобной работы. Также в качестве параметра заказа доступна функция просмотра статуса товара.

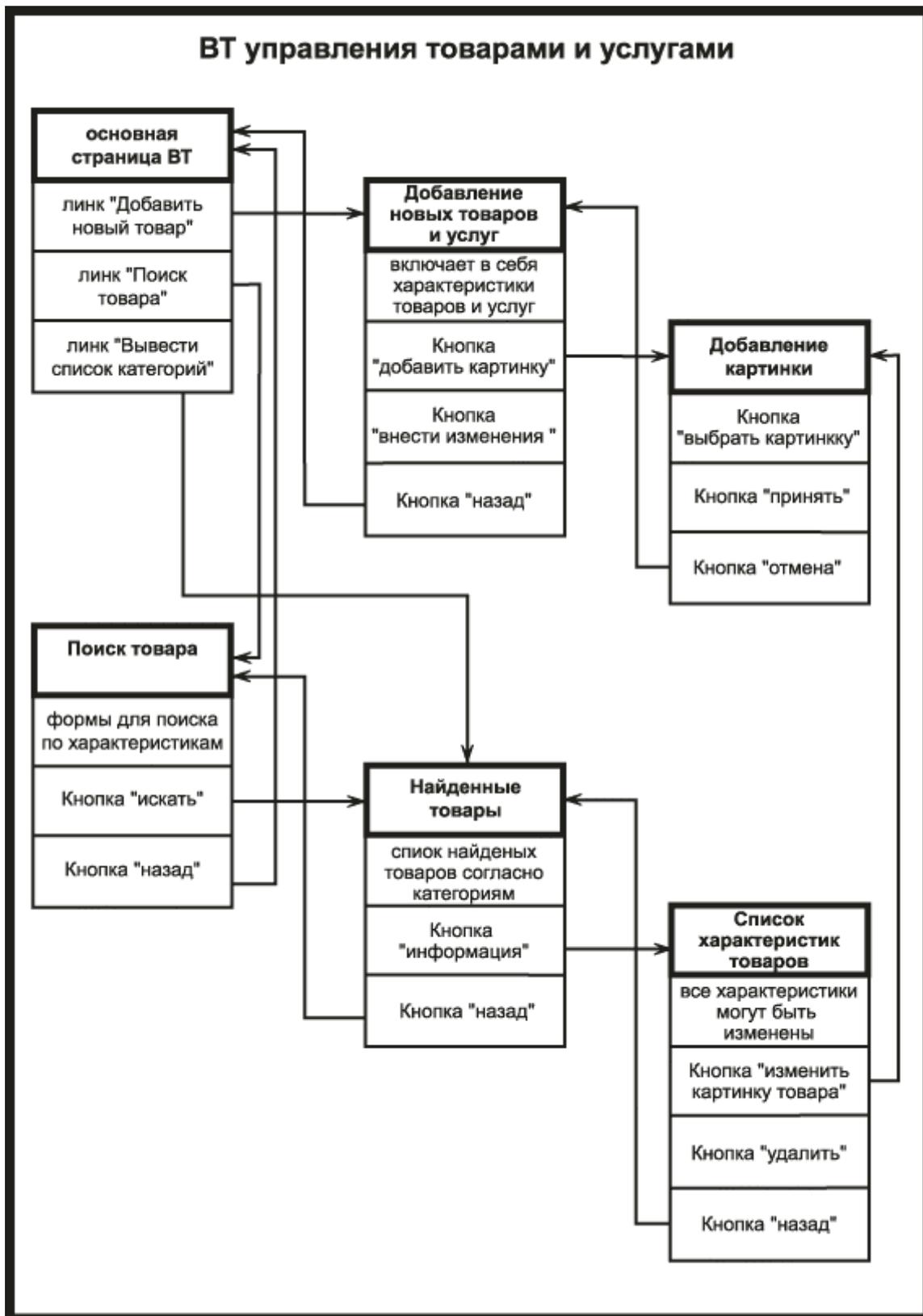


Рис. 2. Виртуальный терминал управления товарами и услугами

3. ВТ статистических показателей и анализа включает в себя все необходимые функции для управления данной категорией. Позволяет анализировать статистическую информацию по следующим показателям: количество уникальных

посетителей – количество посещений магазина с различных IP-адресов; общее количество посещений – количество обращений к сайту системы магазина; top 100 – клиенты, наиболее часто посещающие магазин, также возможны вариации по простым посещениям и посещениям с осуществленными покупками; количество обращений к помощи – показатель, отражающий информацию о том, насколько интерфейс интуитивно понятен для пользователей; также существует возможность добавления функций эвристических оценок (функции, контролирующая несанкционированный доступ); и по многим другим параметрам. Данный терминал также позволяет просматривать и анализировать информацию о товарах и услугах: общее количество товаров и услуг; количество категорий товаров; количество "рекомендуемых" товаров и услуг; лучшие товары и услуги; количество статей и др. Для наглядного анализа статистической информации системы Интернет-магазина имеется возможность просмотра некоторых графиков: график пользовательского спроса; график прибыльности; график затрат; график товаров и услуг; график доставки товаров и услуг. Существует возможность добавлять в терминал показатели, графики и сводки, а также различные параметры, требуемые для персонифицированной работы с системой экономиста или менеджера.

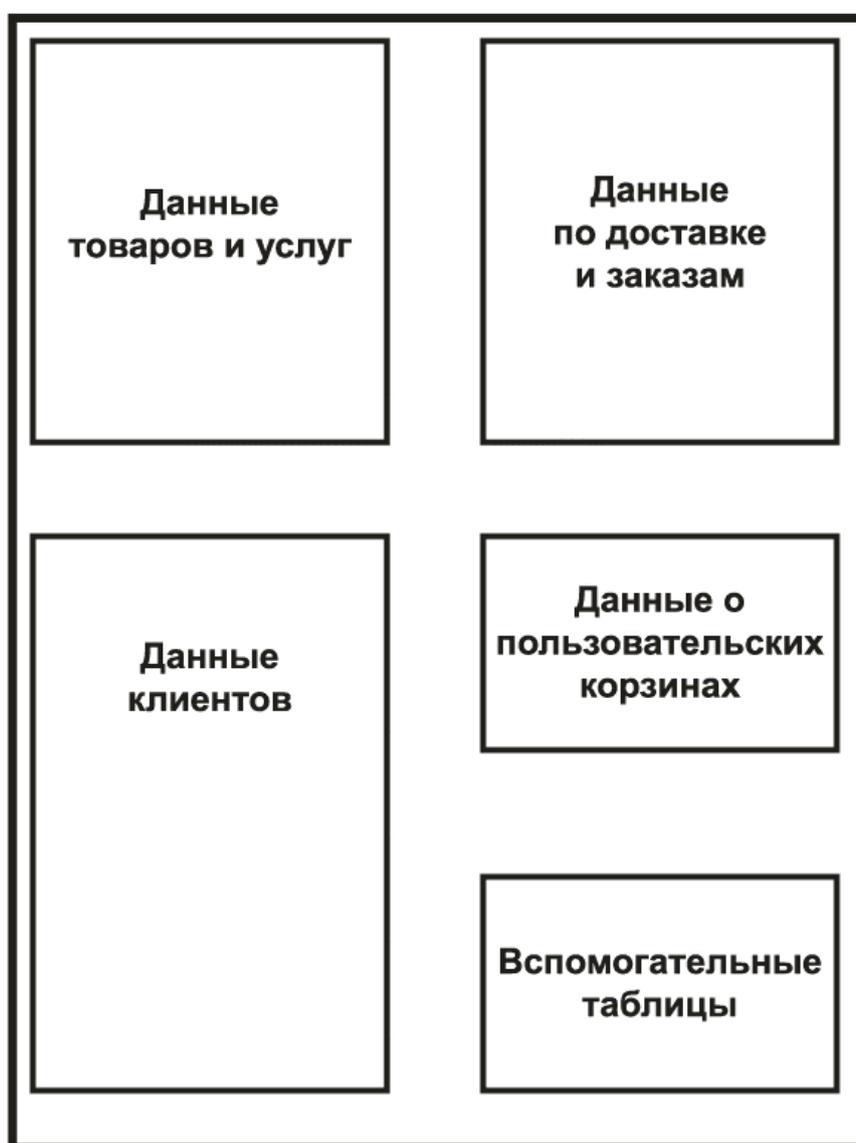


Рис. 3. Структура базы данных

4. *ВТ администрирования системы* предназначен для работы администратора с пользователями и группами пользователей, назначения их прав. Включает в себя все необходимые функции для управления данной категорией. Позволяет создавать, удалять, редактировать пользователей и группы пользователей. Дополнительно при необходимости есть возможность работы с баннерной системой, по умолчанию эта функция аннулирована.

Все вышеописанные терминалы предназначены для работы с базой данных.

Структура БД разбита на основные логические блоки (рис. 3) и ориентирована главным образом на разграничение доступа различных категорий пользователей, что уменьшает вероятность несанкционированного доступа. Например, если пользователь назначен администратором для работы с товарами и услугами, то он работает только с таблицей товаров и услуг, и у него нет доступа, к примеру, к личным данным клиента, что позволяет убрать один из возможных рисков безопасности. То же касается и других пользователей и терминалов для обращения к БД. Подобная структура необходима для разработки "типичной" системы Интернет-магазина. Другой способ уменьшить возможные риски – это разбиение одной общей БД на несколько и разграничение доступа к каждой БД. В рамках данной системы структура БД едина, но разрабатывается с учетом этой возможности в последующих модификациях.

Следующий элемент Интернет-магазина – "карта клиентских функций". Она отражает основные модули, методы и функции, разрабатываемые для клиента. Этот раздел предназначен для работы пользователя с системой Интернет-магазина. Он ориентирован на необходимые и достаточные свойства работы клиента с подобными системами, а также позволяет осуществлять навигацию по каталогу товаров и услуг, который состоит из категорий, подкатегорий и собственно товаров и услуг. Выделим основные элементы клиента.

- *Основная страница* – раздел предназначен для общего ознакомления клиента с системой Интернет-магазина. Предоставляет пользователю новости о возможных изменениях в работе системы Интернет-магазина, а также о новейших поступлениях в каталог товаров и услуг.
- *Секция общих товаров и услуг* – основной раздел, содержащий информацию о структуре клиентской части системы, категориях и подкатегориях, предоставляемых системой Интернет-магазина товаров и услуг (рис. 4). Навигационная панель – часть секции общих товаров и услуг – обеспечивает быстрое и удобное перемещение по всем разделам и структурам пользовательских терминалов, выполнена в дружественном и интуитивно понятном пользователю интерфейсе, что обеспечивает максимально быстрое осуществление клиентской заявки.
- *Карта товаров и услуг* – предоставляет полную информацию пользователю о предлагаемых системой Интернет-магазина товарах и услугах. В разделе представлены материалы, основанные на статистике посещения системы Интернет-магазина: предложен статистический материал посещения разделов, категорий и подкатегорий товаров, предоставленных системой Интернет-магазина, а также сводка пользующихся наибольшим спросом у различных слоев населения товаров или услуг, основанная на опросе и затребованной продукции постоянных клиентов системы Интернет-магазина.
- *Раздел поиска* – предоставляет пользователю системы Интернет-магазина широкий спектр возможностей по поиску товаров и услуг. Поиск ведется по всем категориям и подкатегориям базы данных. В условия поиска входит полный перечень всех свойств, предоставляемых товаров и услуг. Алгоритм выборки позволяет клиенту не заботиться о принадлежности товара или услуги к определенной категории или подкатегории, а по основным свойствам поможет клиенту выбрать аналогичные

товары или услуги других производителей или обладающих набором функций, способных удовлетворить условия поиска, запрашиваемые клиентом;

УТ
учебная техника
интернет-магазин

Как оформить заказ Партнерство Скидки VIP

Поиск

Каталог товаров

- Физика
- Химия
- Математика
- Вычислительная техника
- Электроника

Весь каталог в ZIP

? Помощь

Часто задаваемые вопросы
Как сделать заказ?
Напишите нам
Тарифы на международные почтовые отправления
Все о курьерской доставке

Ваш заказ

Моя корзина
Мои заявки

Оформление
1. Пароль
2. Адрес
3. Способ доставки
4. Способ оплаты
5. Подтверждение

Каталог товаров. Физика

Типовые комплекты учебного оборудования по физике

Современная учебная техника для высших учебных заведений. Экспозиция представит современные учебно-технические комплексы, лабораторное оборудование и электронные развивающие средства, предназначенные для высших учебных заведений.

Специальное оборудование, мебель и оргтехника для высших учебных заведений Данная экспозиция представит современные разработки в области разработки и создания специальных систем обеспечения функционирования высших учебных заведений, эргономики и дизайна.

[Подробнее...](#) [Поместить в корзину](#)

Лаборатория "Методика преподавания физики" для педагогических образовательных учреждений.

Современная учебная техника для высших учебных заведений. Экспозиция представит современные учебно-технические комплексы, лабораторное оборудование и электронные развивающие средства, предназначенные для высших учебных заведений.

Специальное оборудование, мебель и оргтехника для высших учебных заведений Данная экспозиция представит современные разработки в области разработки и создания специальных систем обеспечения функционирования высших учебных заведений, эргономики и дизайна.

[Подробнее...](#) [Поместить в корзину](#)

Типовые комплекты учебного оборудования по физике. Квантовая физика

Современная учебная техника для высших учебных заведений. Экспозиция представит современные учебно-технические комплексы, лабораторное оборудование и электронные развивающие средства, предназначенные для высших учебных заведений.

Специальное оборудование, мебель и оргтехника для высших учебных заведений Данная экспозиция представит современные разработки в области разработки и создания специальных систем обеспечения функционирования высших учебных заведений,

[Подробнее...](#) [Поместить в корзину](#)

Рис. 4. Каталог товаров и услуг системы Интернет-магазина научно-технической и производственной продукции учреждений и организаций отрасли (пример интерфейса)

- Секция "Потребительская корзина" – предоставляет пользователю системы Интернет-магазина полный набор унифицированных функций по работе с выбранным товаром или услугами. Можно произвести удаление и замену товара или услуги на аналогичный товар или услугу другого производителя или товара расширенного набора свойств, предоставляемого системой Интернет-магазина.

Предоставляется информация об общей сумме выбранного товара со всей новой информацией, касающейся ценовой политики относительно выбранного товара или услуги. Секция "Потребительская корзина" позволяет произвести заказ выбранного товара по электронной почте с автоматическим контролем, подтверждающим желание клиента приобрести выбранные товары или услуги. Предусмотрена возможность подключения модуля для электронной оплаты заказанного товара или услуги.

- *Пользовательская область* – позволяет авторизованным клиентам настраивать интерфейс терминалов пользователя согласно своим вкусам и потребностям. В данной области авторизованный пользователь сможет подписаться на различные рассылки, предоставляемые системой Интернет-магазина, которые будут включать в себя новости системы, изменение ценовой политики, новые поступления товаров и услуг и множество других, целесообразность создания и развития которых будет определяться реакцией и предложениями клиентов системы Интернет-магазина;
- *Смешанная область* – предоставляет пользователю системы Интернет-магазина полную статистику посещения системы. Здесь формируются рейтинги товаров или услуг, даются рекомендации клиенту о наиболее популярных разделах. Клиенты системы Интернет-магазина также могут оставить свое мнение о товарах или работе системы, для чего существует раздел гостевой книги. На основе пожеланий и предложений пользователей будет формироваться дальнейшая политика системы Интернет-магазина.
- *Раздел помощи* – набор интерактивных и унифицированных функций, предоставляющих пользователю системы Интернет-магазина исчерпывающую информацию о возможностях системы. Содержит полный тематический список разделов системы с подробным описанием возможностей. Для удобства клиента создан указатель по помощи, который обеспечивает поиск информации, необходимой пользователю в данный момент времени по требуемому разделу системы, избавляя клиента от необходимости личного поиска информации, тем самым экономя время пользователя. Для быстрого ознакомления с возможностями системы Интернет-магазина существует указатель помощи карт разделов сайта, где в интуитивно понятном графическом интерфейсе клиент сможет ознакомиться со структурой и возможностями сайта системы Интернет-магазина.

Также разработаны общие программные модули, которые не входят в описание в других разделах и используются по необходимости. Они выделены в отдельную таблицу на основании множественного использования их как администратором, так и клиентом. Общие модули позволяют сделать систему Интернет-магазина более унифицированной. На данный момент можно выделить следующие: вывод списка товаров и услуг; вывод списка категорий и подкатегорий; вывод различной смешанной информации; модуль сбора статистики; модуль баннерной системы; модуль помощи; модуль поиска по помощи; модуль потребительской корзины; общий модуль поиска; модуль рассылки писем.

Разработанную систему Интернет-магазина возможно использовать в качестве типового решения для создания других систем Интернет-магазинов. Предлагаемые решения в силу универсальности могут быть использованы полностью или частично при создании аналогичных систем в других областях, разнообразного назначения для работы в WWW, корпоративных или локальных сетях, а также на отдельных компьютерах. Отдельные модули программных разработок возможны для использования в других, смежных проектах.

Литература

1. Колесников Ю.Л., Чуфаров Е.В., Щербакова И.Ю., Русак А.Г., Пушкарева А.Е. Разработка сервисов образовательного сервера ИТМО как средства информационной поддержки высшего профессионального образования // Материалы IV межрегиональной научно-практической конференции "Проблемы и перспективы взаимодействия вузов Санкт-Петербурга с регионами России в контексте реформирования образования". СПб: 2001. С. 260.
2. Чуфаров Е.В., Колесников Ю.Л., Щербакова И.Ю., Пушкарева А.Е. Опыт разработки сетевого программного обеспечения для информационно-справочной службы учреждений образования // Сборник трудов конференции "Телематика 2001". СПб: 2001. С.126.
3. Васильев В.Н., Колесников Ю.Л., Монахов В.В., Стафеев С.К., Смирнов А.В. СПб образовательная сеть по физике и система удаленного тестирования знаний в Internet // Физическое образование в вузах. 1998. Т.4. № 4. С. 83–88.
4. Васильев В.Н., Колесников Ю.Л., Монахов В.В., Поляков А.А., Стафеев С.К. Разработка фрагментов Санкт-Петербургской региональной образовательной сети, разделы "Механика" и "Оптика" // Тез.докл. V учебно-методич.конф. "Современный физический практикум". 1998. Новороссийск. С.166–167.
5. Башнина Г.Л., Колесников Ю.Л. и др. Опыт разработки учебного CD-ROM по курсу общей физики // Физическое образование в вузах. 1997. Т.3. № 3. С. 97–103.
6. Сухорукова М.В., Стафеев С.К., Смирнова Е.В., Скоробогатов А.С., Спиркина Ю.Ю., Ваулина Н.И., Зинчик А.А., Федотов Д.Н. Опыт создания образовательного сервера "Оптика" // Физическое образование в вузах. 2000. Т.6. №1. С.97–103.
7. Чуфаров Е.В., Шиегин В.В., Щербакова И.Ю. Опыт создания информационного сервера ИТМО и его использование в учебном процессе // Сборник трудов конференции "Оптика и образование". СПб: 2000. С. 52.
8. Зинчик А.А., Колесников Ю.Л., Михновец В.Я., Стафеев С.К., Смирнов А.В., Федотов Д.Н. Создание программных и аппаратных средств автоматизации лабораторных практикумов удаленного доступа // Физическое образование в вузах. 2000. Т.6. № 1. С. 103–115.

О РАЗРАБОТКЕ СЕРВЕРА ВИРТУАЛЬНЫХ МИРОВ ДЛЯ УНИВЕРСИТЕТА

А.В. Меженин, В.Т. Тозик

С исторической точки зрения системы человеко-машинного интерактивного диалога вступили в третий этап своего развития. Если на первом этапе взаимодействие осуществлялось с помощью некоего диалогового командного языка-интерпретатора (типа DOS), то на втором этапе диалог с компьютером проводился посредством текстово-графической информации (ярким примером является операционная система WINDOWS). Погружение в виртуальную реальность можно рассматривать как новый этап развития систем диалога, когда происходит некий симбиоз компьютера и человека. Навигация в мире зрительных образов дает возможность шагнуть внутрь компьютера, позволяя ориентироваться внутри визуальных образов, порождая эмоции, чувства, интуицию, что недоступно неодушевленному компьютеру. Этот тип интерфейса стал возможным прежде всего благодаря развитию технологий суперкомпьютинга, систем трехмерной визуализации и сетевой обработки данных.

Существует целый класс задач, не описываемых формально, однако решение их возможно с помощью технологий виртуальной реальности. Используя технологии виртуальной реальности, можно моделировать как реально существующие объекты, так и воображаемые синтетические миры.

Все существующие виртуальные миры в Интернет можно разделить на два типа. Первый – это трехмерный мир или трехмерное виртуальное пространство, позволяющее просматривать, взаимодействовать и/или редактировать трехмерные объекты, не видя других пользователей. Это миры, существующие только для одного человека в каждую единицу времени.

Второй тип – миры, которые поддерживают одновременное взаимодействие различных пользователей в единый промежуток времени. Это миры, в которых каждый пользователь может ощущать присутствие других пользователей с помощью производимых ими действий и видеть виртуальное отображение других пользователей в виде так называемых аватаров. Результат действий других пользователей передается практически сразу, что создает впечатление взаимодействия в реальном масштабе времени.

При создании виртуальных миров должны быть выполнены следующие этапы:

- разработка эскизов объектов и мира;
- моделирование оригинальных объектов с помощью программ трехмерного моделирования с использованием коллекции моделей в различных трехмерных форматах и различных текстур для типовых объектов;
- конвертирование миров с помощью программ-конверторов в формат языка VRML;
- размещение объектов внутри сцены, создание освещения, наложение текстур, добавление поведения объектов и установление точек вида;
- оптимизация разрабатываемых объектов и создаваемого мира;
- помещение объектов и мира в Интернет.

Для построения виртуальных миров существуют три вида базовых программ, с помощью которых можно строить VRML миры.

1. Интегрированное программное обеспечение, позволяющее строить, размещать, освещать, окрашивать, анимировать объекты. Такие программы позволяют выполнить большую часть работы по созданию виртуальных миров (например, 3D MAX).
2. Программы, созданные для совсем других целей, такие как программы автоматизированного проектирования (SolidWorks 2000), программы для

разработки игр, программы для анимации трехмерных фильмов и тому подобные программы, которые позволяют выполнить часть работы с их помощью.

3. Программы, которые специализированы для выполнения только одного действия. Такие программы можно использовать только в комбинации с другими инструментами.

Можно сформулировать требования к интегрированному программному обеспечению для создания трехмерных объектов и трехмерных миров:

- импортировать VRML объекты и объекты в других трехмерных форматах;
- масштабировать объекты, включая их растяжение и скручивание по различным направлениям;
- удалять, копировать и вставлять части объектов или объекты целиком;
- группировать и разгруппировывать объекты;
- окрашивать объекты или их части, а также отдельные поверхности или вершины;
- устанавливать прозрачность и яркость объектов;
- накладывать текстуру изображения на объекты;
- изменять местоположение единичной поверхности или вершины;
- создавать новые объекты, используя примитивы или действия над двумерными объектами;
- выполнять булевы операции;
- создавать и определять положение источников света и точек взгляда;
- анимировать объекты и отлаживать анимации;
- усовершенствовать и присоединять сценарии;
- создавать и накладывать текстуру на рельефные объекты;
- синтаксически проверять текстовый файл созданного мира и помогать уменьшить время загрузки и рендеринга.

Создание виртуальных миров, а особенно активных многопользовательских, является на сегодняшний день сложной технической задачей. Создание сервера виртуальных миров требует усилий множества специалистов по графике, звуковому оформлению и программированию. Такой сервер должен состоять из множества элементов, выполненных по разным технологиям и взаимодействующих по сложным законам.

На наш взгляд, решение этих проблем лежит в использовании таких современных технологий, как Macromedia Flash. Этот продукт позволяет совместить все в едином файле, в едином стандарте. Использование графики, анимации и звука уместается в несколько десятков килобайт. Технологии Flash позволяют объединить в одном формате и текст, и графику, и звук, и анимацию, и интерактивные компоненты. Клиентская часть виртуального мира, сделанная с применением Flash, приобретет динамичность, живо реагирует на действия пользователя, превращая его из наблюдателя в участника процесса.

Ценность технологии Flash трудно переоценить для программистов, создающих приложения для Интернет по работе с базами данных или корпоративной почтой. Совмещая Flash и обычный HTML, можно добиться поразительной функциональности и привлекательности при сохранении их лаконичности, структурированности и управляемости.

Сочетание векторной графики и анимации со средствами программирования делает Flash уникальным средством разработки сайтов в Интернет.

Важным элементом при создании виртуального мира могут стать разработки компании Electric Rain, недавно представившей свой программный продукт для разработки виртуальных миров в трехмерной векторной графике – плагин для 3D Studio MAX под названием Swift3D. Этот плагин позволяет экспортировать графику

в формат Macromedia Flash (.SWF). До сих пор 3DSMax испытывал недостаток возможностей экспортировать графику во Flash, но теперь положение изменилось. Это важное событие для всех веб-разработчиков, работающих с векторной графикой, потому что раньше продукты, подобные 3D Studio MAX, могли экспортировать только растровую графику и модели, созданные в них, не могли использовать преимущества маленьких по размеру векторных форматов наподобие .SWF. Swift 3D основан на технологии RAViX, разработанной Electronic Rain. Она переводит растровые изображения в векторные файлы. RAViX II является ядром плагина.

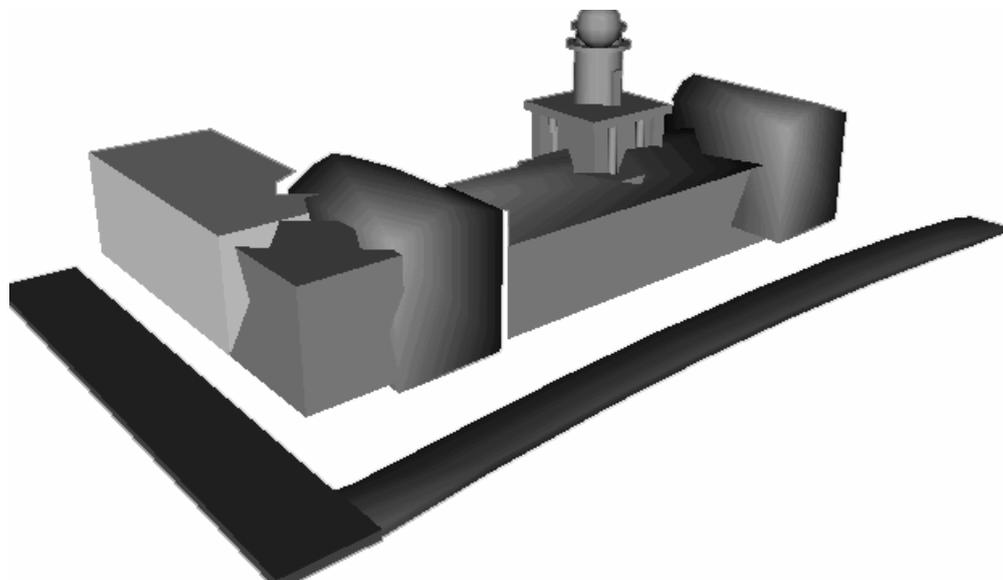


Рис. 1. Сцена виртуального мира с трехмерной моделью здания ИТМО

На кафедре ИКГ ИТМО (<http://kikg.ifmo.ru>) ведутся работы по разработке человеко-машинного интерфейса типа "виртуальный мир". Цель – разработка принципов построения, архитектуры и вариантов трехмерного виртуального мира кафедры как виртуальной учебно-научно-производственной среды. На основе технологии виртуальных миров планируется создание сервера ИТМО. Технологическими особенностями данного проекта является использование VRML- и Flash-технологий, гипер- и мультимедийности, одно- и многопользовательского доступа. На рис. 1 представлена сцена виртуального мира с трехмерной моделью здания ИТМО. При усложнении модели в дальнейшем появится возможность виртуальных путешествий по аудиториям и лабораториям ИТМО.

СОЗДАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ "ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ"

М.В. Сухорукова

Немаловажным фрагментом учебно-методического комплекса (УМК) для студентов специальности "Информационные системы" является курс лекций "Введение в специальность", означающий знакомство с кругом задач, решаемых в рамках будущей профессии. Такой курс необходимым образом должен включать в себя знакомство с информационными технологиями в самом широком их аспекте для изначального формирования профессиональной эрудиции. Хочется также отметить, что представление лекционного материала с помощью компьютерных технологий является очевидным атрибутом практически всех элементов УМК для полноценного обучения по этой специальности.

Учитывая специфику построения учебного процесса для студентов первого года обучения, кроме фактических знаний о будущей специальности важным представляется формирование следующих направлений.

1. С целью создания перспективы восприятия специальности целесообразно знакомство с перечнем предметов, которые студентам предстоит изучить в ходе всех лет обучения в вузе, а также с местом и значением специальности в жизни современного общества.
2. Для специальности "Информационные системы" важно показать весь спектр возможных применений информационных технологий, не ограничиваясь широко известными примерами, показывающими применение high-tech технологий лишь поверхностно.
3. Поскольку львиная доля информационных технологий реализуется через Интернет, априори обладающий привлекательностью для студентов, важным представляется на самом первом этапе активного вхождения в Интернет-сообщество раскрытие возможностей сети для таких целей, как карьера, зарабатывание денег, профессиональный рост и обучение и т.д.
4. Учитывая иногородний контингент учащихся и необходимость вхождения в новую социальную среду, часть информации должна быть посвящена городским ресурсам, возможностям получения информации о городе, о событиях в культурной, научной и студенческой жизни, о возможностях будущего трудоустройства, в конечном итоге – созданию устойчивых информационных связей со всеми аспектами жизни в большом городе через Интернет-среду. Это приводит к повышению культуры информационного обмена, что, как известно, формирует новый тип отношений человек–общество.

Наличие компьютера и мультимедийного проектора, а также наличие прямого доступа в Интернет в ходе лекции могут приблизить форму обучения в университете к современному уровню.

В некоторых учебных заведениях США без компьютера не пускают на лекцию, и, хотя для нас в настоящий момент времени это звучит скорее как курьез, быстрота появления "технических новшеств" приводит к утешительным выводам о ближайшем будущем нашего образования. Педагоги должны быть готовы к новым технологическим способам получения образования раньше студентов. В связи с этим еще одним немаловажным аспектом является наличие Интернет-версии каждого учебного курса и (желательно) минимального набора сведений по курсу в твердой копии (и в наличие в библиотеке).

Представляется целесообразным учитывать вышеперечисленные тезисы при создании и разработке элементов учебно-методического комплекса для студентов данной специальности.

Примером реализации подобного подхода может служить самый первый и самый простейший курс "Введение в специальность", с которым знакомятся студенты в начале своего обучения в университете.

В ходе формирования круга вопросов, которые вошли в этот курс, автором ставились следующие задачи.

1. По плану специальности дать представление о специальности и о тех наборах дисциплин, которые предстоит изучить в ходе всех лет обучения в вузе.
2. Познакомить студентов с ИТМО, с историей, традициями и современной концепцией развития университета.
3. Дать наиболее широкую версию понятия "информационные системы" в жизни современного общества.
4. Заложить основы таких нетривиальных понятий, как гордость за специальность, осознание важности и актуальности специалиста такой специальности для современного общества, гордость за высшее учебное заведение, в котором происходит обучение будущего специалиста, причастность к успехам ИТМО и желание эти успехи приумножать.

В соответствии с определением, информационные системы – область науки и техники, которая включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание и применение систем сбора, передачи, обработки, хранения и накопления информации.

В данной форме понятие "информационные системы" значительно шире, чем тот набор представлений (шаблонов), которые сформированы у большинства студентов младших курсов к настоящему времени. В связи с этим одной из задач курса являлось расширение представлений о возможностях информационных технологий в современном обществе и в тех условиях, которые сложатся к моменту окончания университета, т.е. через пять лет. Другими словами, не менее важная задача, стоявшая перед автором, – дать перспективный взгляд в будущее как с точки зрения развития технологии (новые разработки и прогнозы), так и с точки зрения возможностей участия в жизни общества выпускников такой специальности. Большой раздел в связи с этим посвящен новым технологиям в вычислительной технике – оптическим компьютерам, квантовым компьютерам, голографической памяти, плазменным панелям и другим новейшим разработкам в этой области. Естественным представилось также включение раздела "История формирования информационных каналов с древности до наших дней".

Расстановку акцентов, аргументы в пользу крайне широкой трактовки понятия "Информационные системы" для жизни современного общества целесообразно было сделать, апеллируя к понятиям "современная цивилизация", "современная картина мира" и другим категориям, позаимствованным из гуманитарных областей знаний.

Одно из направлений – показать возможности мировой сети и мотивировать дальнейшую работу с информацией в Интернете с точки зрения практического применения полученных знаний в дальнейшей работе.

В курс лекций вошли следующие вопросы.

1. Введение

- Краткое введение в представляемый курс лекций (список вопросов, рассматриваемых на лекциях, принцип и порядок прохождения зачета).
- Сведения о специальности (описание основных дисциплин из Государственного стандарта для специальности 654700 – Информационные системы) с комментариями.

- Краткая история ИТМО, перечень факультетов и основных специальностей, достижения, тенденции развития в будущем.
- Место информационных систем в современном мире. Актуальные проблемы, стоящие перед отраслями, связанными с хранением, переработкой, передачей и отображением информации.

2. Виртуальный мир

- Постиндустриальное общество. Создание единого информационного поля планеты. Сеть как сверхсложная самоорганизующаяся транспортно-информационная система
- В контексте современной картины мира само понятие "информация" признано самостоятельной категорией. Организация, хранение, передача и отображение информации, в сущности, является одним из способов самоорганизации для цивилизации такого типа.
- Приоритетными для современного типа цивилизации являются все отрасли, связанные с обслуживанием информации – ее отображением, организацией, хранением и передачей.
- История формирования информационных каналов связи с древности до наших дней: сигнальные огни – оптический способ передачи информации, радиоволны, электроны в полупроводниковых схемах, фотоны в оптических волокнах, и т.д.
- Новые технологии, перспективы и прогнозы на будущее.

С целью дать расширенное представление о такой важной составляющей жизни современного общества, как Всемирная Сеть Интернет, в курс лекций были включены следующие вопросы, показывающие все аспекты зарождения, деятельности и динамики развития сети.

3. World Wide Web.

- Всемирная Сеть Интернет (World Wide Web), созданная в конце XX века, является структурой, формирующей в материальном мире единое информационное пространство планеты.
- История формирования Всемирной паутины. Основные технологические способы передачи информации, сложившиеся к настоящему времени.
- Сравнительный анализ способов передачи информации: модемная связь, спутниковое соединение, волоконно-оптическая связь и т.п.
- Ваш компьютер и Мировая сеть. Способы подключения к сети. Сравнительный анализ различных вариантов подключения к Сети по двум параметрам: цена и скорость доставки информации. Мобильный Интернет.

4. Проблемы и сложности, связанные с работой в сети.

- Как пользоваться Интернетом. Обзор поисковых систем.
- Электронная почта. Понятия "спам", "троянский конь", "Mail Bombing". Способы защиты. Антивирусные программы, способы фильтрации контента.
- "Интернет в России, Россия в Интернете". Анализ результатов Фундаментального исследования фонда "Общественное мнение" и ряда других. Основные выводы: наиболее посещаемые ресурсы, анализ по возрасту, по регионам и т.п.
- Электронная коммерция. Все аспекты коммерческой деятельности в сети. Средства массовой информации в Сети.
- Образование. Примеры образовательных ресурсов. Научное сообщество и Интернет.

К каждой лекции сделаны презентации с помощью пакета Power Point (20 слайдов к каждой лекции). Информация сопровождается ссылками на сайты и порталы.

СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Р.В. Койнов, К.А. Колмогоров, С.К. Стафеев

Введение

Основной задачей для создания мультимедийного программно-методического обеспечения по физике служит необходимость появления максимально доступного для широкой аудитории пользователей пакета демонстрационных программ, виртуальных лабораторных комплексов, конспектов лекций и т.д. Причины обусловлены тем, что в последнее время происходит сокращение числа аудиторных лекционных занятий и учащиеся вынуждены заниматься самообразованием. Существует несколько путей по созданию программных продуктов такого рода. Также необходимо принять во внимание, что изучаемый предмет, а именно – физика, требует специфического подхода при создании демонстрационных программ и виртуальных лабораторных практикумов. Создатели мультимедийного программно-методического обеспечения по физике должны будут уделить особое внимание подготовке различных демонстраций, иллюстраций и моделей, так как точность их отображения важна для уровня усвоения изучаемой информации и качества учебного процесса.

При подготовке этой статьи было рассмотрено мультимедийное программно-методическое обеспечение по физике, созданное с применением различных способов и средств как в СПб ГИТМО (ТУ), так и в других вузах и сторонних коммерческих организациях.

Рассмотрим две основные платформы, на которых реализуется мультимедийное программно-методическое обеспечение по физике для самостоятельной работы студентов.

Принимая во внимание специфику изучаемого предмета и способа его изучения (самостоятельное), можно вывести некоторые общие требования, которым должно удовлетворять предлагаемое мультимедийное программно-методическое обеспечение.

- Желательно, чтобы системные требования, которые предъявляет мультимедийное программно-методическое обеспечение к машинным ресурсам пользователя, были достаточно разумны, так как не всякий может себе позволить регулярное обновление своего домашнего компьютера.
- Интерфейс создаваемого мультимедийного программно-методического обеспечения должен быть простым и доступным для восприятия пользователями. Цветовая палитра должна быть подобрана таким образом, чтобы взгляд не рассеивался по экрану монитора, а мог сразу находить на экране нужную информацию.
- В продукте должно соблюдаться разумное равновесие между теоретической информацией, иллюстрациями различного рода (анимации, видеофрагменты, статические изображения), историческими справками, если таковые возможны.
- Создаваемое мультимедийное программно-методическое обеспечение должно иметь в обязательном порядке звуковое сопровождение подаваемого материала, так как нельзя недооценивать роль человеческой речи в процессе усвоения материала.
- Необходимо учитывать, что восприятие больших объемов исключительно текстовой информации с экрана монитора является довольно утомительным процессом.
- Предлагаемые к самостоятельной проработке задания должны быть отобраны и подготовлены специальным образом, дабы не вызвать неразрешимых затруднений у учащегося.
- Если мультимедийное программно-методическое обеспечение создается для использования в сети Internet, то желательно предусмотреть в нем наличие обратной

связи не только с разработчиками, но и с педагогом, чтобы учащийся смог получить посильную помощь при изучении предмета.

В последнее время наибольшее распространение получили две формы реализации мультимедийного программно-методического обеспечения: Internet ресурсы различного вида и программные продукты на CD-ROM носителях. Рассмотрим достоинства и недостатки каждого из них.

Программные продукты на CD-ROM носителях

Создание мультимедийного программно-методического обеспечения на CD-ROM носителях автоматически подразумевает их автономность в применении. Обладая возможностью содержать достаточно большие объемы информации, CD позволяют разместить на них, кроме дидактического материала, также различные видео- и аудио-фрагменты, которые способствуют более полному усвоению информации учащимся, а также помогают повысить привлекательность учебного процесса.

Применение CD позволяет создавать полностью интерактивные продукты, что дает возможность получить различные формы взаимодействия пользователя и системы, регулировать уровень сложности предлагаемого материала, создавать мультязыковые платформы.

Чаще всего средой для создания мультимедийного программно-методического обеспечения на CD-ROM носителях служат различные высокоуровневые языки программирования, в особенности объектно-ориентированные (Delphi, C++ Builder, Visual Basic и т. д.).

Последние версии языков высокого уровня дают в руки создателей мощный инструментальный по моделированию и демонстрации различных физических явлений. Развитый математический аппарат программных пакетов позволяет получать максимально приближенные к реальности модели, что особенно актуально для моделей, демонстрирующих явления атомной и квантовой физики, оптики. Средства отображения графической информации позволяют получить достаточно высокий уровень точности при моделировании различных оптических явлений.

Типичным примером разработок такого рода является пакет моделирующих программ по оптике (интерферометр Майкельсона, кольца Ньютона, цветосинтез) созданных Кабинетом физических демонстраций при МГУ (рис. 1). Средой для создания этого пакета послужил объектно-ориентированный язык Delphi. Каждая из моделей позволяет пользователю изучить явление при различных значениях вводных данных, специально предусмотренная панель отображает все изменения, которые происходили бы с изображением, если бы пользователь работал не с моделью, а с реальным изображением. Для повышения качества усвоения материала параллельно с отображением изображения предусмотрено построение графика интенсивности.

Другим примером разработок такого рода является продукция ООО "Физикон" – цикл образовательных CD по физике под общим названием "Открытая физика". Учебный компьютерный курс соответствует программе курса физики общеобразовательных учреждений России. Он содержит большое количество компьютерных моделей физических явлений, несколько десятков видеозаписей натуральных экспериментов и звуковое пояснение основных моментов. В курс также включены контрольные вопросы и задачи, причем предусмотрена компьютерная проверка полученных ответов. Интерактивный диалог и наглядная визуализация физических экспериментов позволяет углубленно изучать физические явления.

В последнее время появилась возможность не создавать продукт с нуля, а воспользоваться различными шаблонами, заготовками, конструкторами компьютерных обучающих программ (КОП) и т.д. Несомненным достоинством такого подхода является то, что возможность создавать мультимедийное программно-методическое обеспечение по

физике получает напрямую педагог, без привлечения программистов со стороны. Таким образом, создатель продукта не отвлекается на создание программного кода, а все свои усилия тратит на подбор и компоновку материала. Однако подобные системы обладают одним существенным минусом –низкой гибкостью в создании алгоритмов обучения, что влечет за собой относительно низкую интерактивность программных продуктов.

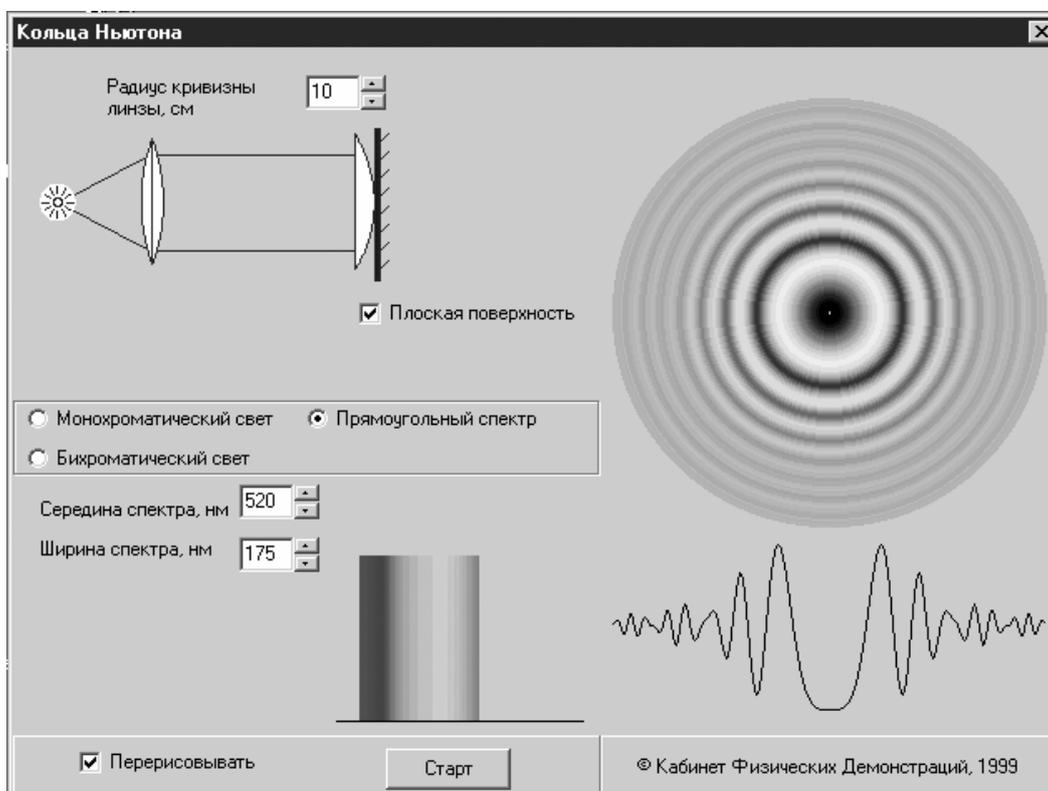
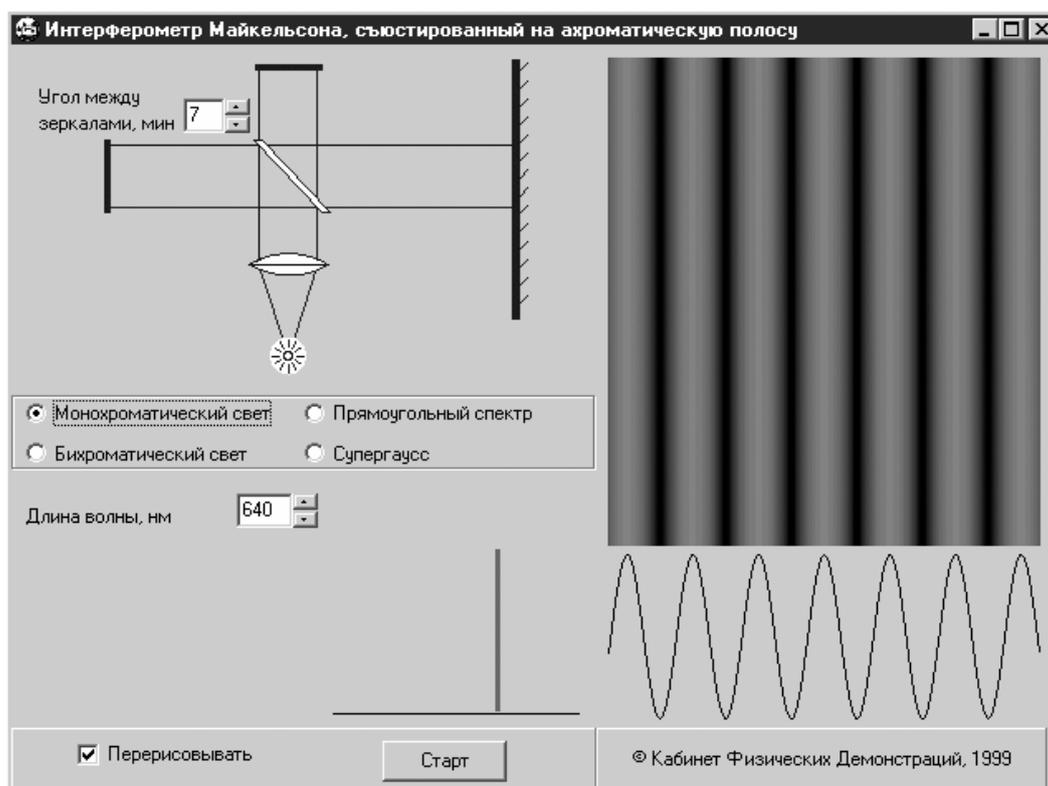


Рис. 1. Модели, созданные Кабинетом оптических демонстраций

Основным недостатком мультимедийного программно-методического обеспечения по физике, созданного на CD-ROM носителях, служит их ограниченность по тиражу распространения. Возможны такие ситуации, когда студент просто будет не в состоянии приобрести интересующий его образовательный CD.

Программные продукты, созданные с применением Интернет-технологий

Основным достоинством программных разработок такого рода является их теоретическая общедоступность для широкой аудитории пользователей. Другим неоспоримым преимуществом такой платформы является то, что современные средства создания мультимедиа Интернет-приложений позволяют пользователю запускать программу не у себя на компьютере, а на стороне сервера, что значительно экономит место на винчестере обучающегося.

Кроме того, применяя Flash-технологии, можно добиться довольно высокой степени интерактивности программного продукта, так как его создатели ограничены только емкостью винчестера сервера, которая во много раз больше емкости CD.

Создание мультимедийного программно-методического обеспечения в виде Интернет-ресурсов подразумевает наличие ссылок на подобные ресурсы, что позволяет пользователю получить доступ к дополнительным объемам информации, если он ощущает нехватку оной. Таким образом, исключается необходимость включения в программную разработку объемных справочных ресурсов.

Существует большое количество различных средств разработки приложений для Интернет. Каждое из них имеет свои достоинства и недостатки.

Самым простым средством создания является HTML (рис. 2). Неоспоримым достоинством языка HTML является его простота реализации текстовых ресурсов всемирной сети Интернет. В его основе лежит гипертекст – это обыкновенный текст, содержащий ссылки, которые ассоциированы с определенными ключевыми словами и фразами и содержат дополнительную информацию о них. Функцией ссылок является связывание одной WWW-страницы (файла) с другой. Ссылки могут быть "спрятаны" за графическим интерфейсом, приближающим WWW-документ к мультимедиа-презентациям. Минимальной целью HTML является представление форматированного текста, гипертекстовых ссылок и простой графики, повышающей наглядность текста.

При помощи HTML возможно создание форм для получения обратной связи с пользователем, для поиска информации в пределах WWW-сервера. Когда пользователь заполнил форму и отправил ее обратно на сервер, в процесс включаются командные файлы, так называемые CGI-BIN-сценарии (скрипты). Созданные на языках Perl, C и других, эти мини-программы действуют "за сценой", генерируя отклики на пользовательские запросы

Среди недостатков HTML можно указать следующие. Первый – в классическом HTML отсутствуют средства, которые дают возможность использования данных из внешних источников (баз данных). Из-за этого на сегодняшний день в сети Интернет существует пугающее разнообразие интерфейсов для связи баз данных с содержимым динамических страниц. Все эти приложения выполняются на стороне сервера, значительно перегружая и без того уже дрожащие от избыточного трафика линии связи. Второй – производители различных Web-браузеров в стремлении повысить объемы их продаж с каждой последующей версией программы добавляют поддержку новых, "незаконных" тегов и атрибутов.

Помочь обогатить HTML документ различными дополнениями могут так называемые скриптовые языки (Java Script или VB Script). Применяя их, создаются специальные подпрограммы, которые интегрируются в основное тело HTML документа и позволяют производить различные действия: реагирование экрана ("встряска") при наведении курсором мыши на какой-либо объект, обрабатывание кнопок, примененных

в документе, и т.д. С применением скриптов оказалось возможным работа с файлами, т.е. пользователь получает некую возможность интерактивного взаимодействия с документом.

1 лекция 2 лекция 3 лекция 4 лекция 5 лекция **6 лекция** 7 лекция 8 лекция 9 лекция 10 лекция

Высказанная в античности мысль Герона Александрийского о минимальном длине световых лучей, распространяющихся из точки в точку, обрела строго математическую форму во второй половине XVII века благодаря французцу Ферма, оставившему заметный след в оптике. Он установил основной принцип геометрической оптики (принцип Ферма) - свет распространяется между двумя точками по наименьшему пути. Ферма вывел законы отражения и преломления, исходя из постулата: "Природа действует наиболее легкими и доступными способами". Для однородной среды это означает параллельное распространения, для границы двух сред - "уголом" траектории или преломление, а для градиентной среды - искривление лучей. Кроме того, Ферма был убежден, что свет испытывает различное сопротивление в различных средах вследствие изменения их плотности: более плотным телам соответствует меньшая скорость распространения света. Вопрос о скорости света был актуален и для корпускулярной и волновой теорий. Впервые скорость света была определена датским астрономом Рёмером в 1676 году. До этого времени среди ученых существовало две противоположных мнения. Одни полагали, что скорость света бесконечно велика. Другое же считали ее хотя и очень большой, но тем не менее конечной. Рёмер подтвердил второе мнение. Он правильно связал нерегулярности во времени затмений спутников Юпитера со временем, которое необходимо свету для прохождения по диаметру орбиты Земли вокруг Солнца. Рёмер впервые сделал вывод о конечной скорости распространения света и определил ее величину. По его подсчетам, скорость света получилась равной около 225000 км/с.

Пьер Ферма (1601 - 1665) - французский математик и физик. Родился в Бомон-де-Ломань. Получил юридическое образование. С 1631 был советником парламента в Тулузе. Физические исследования относятся в большинстве к оптике, им был установлен (полностью в 1662) основной принцип геометрической оптики (принцип Ферма), согласно которому свет распространяется между двумя точками по пути, для прохождения которого необходимо наименьшее время. Аналогия между принципом Ферма и вариационными принципами жидкостей сыграла значительную роль в развитии современной динамики и теории оптических инструментов.

Кристианов Рёмер (1644 - 1710) - датский астроном. Рёмер в 1672 году поселился в Париж, где прожил девять лет, работая в королевской обсерватории. В этот период он отметил, что время между затмениями спутника Юпитера становится короче, если Земля движется ближе к Юпитеру и удлиняется, если Земля и Юпитер движутся друг от друга. Он понял, что это явление вызвано тем, что свету требуется больше времени для преодоления увеличенного расстояния между двумя планетами. В 1676 Рёмер объявил, что согласно его наблюдениям скорость света составляет примерно 140 тысяч миль в секунду (около 225 тысяч км/с).

← назад

1 лекция 2 лекция 3 лекция 4 лекция 5 лекция **6 лекция** 7 лекция 8 лекция 9 лекция 10 лекция

Если отверстие в экране освещается плоской монохроматической волной, а точка наблюдения P находится так далеко от экрана, что дуга окружности с центром в точке P может быть заменена отрезком прямой, то оптическая разность хода Δ и фазовый сдвиг ϕ линейно зависят от координаты волнового фронта в пределах линейного размера экрана d .

Последний составляет малую часть диаметра первой полуволновой зоны ($m \ll 1$), поэтому для центра картины всегда выполняются условия максимума (все комплексные амплитуды вторичных источников сфазированы и $D=0$).

Такое приближение соответствует наблюдению дифракции Фраунгофера или дифракции на бесконечности. Применяя собирающую линзу, можно перенести эту картину в заднюю фокальную плоскость. Поскольку положение точки P в обоих случаях определяется только углом дифракции θ , то говорят еще о дифракции в параллельных лучах.

Поскольку углы дифракции θ в дальней зоне, как правило, малы (единицы угловых градусов), то тригонометрические функции синусов и тангенсов углов дифракции могут быть заменены на значения самих углов θ в радианах. Тогда характерные расстояния x на экране наблюдения оказываются прямо пропорциональными углу дифракции и расстояниям L или f .

Поскольку результат дифракции Фраунгофера не зависит от абсолютной координаты точки P, а полностью определяется углом дифракции θ , то для выяснения ее особенностей достаточно проанализировать угловые зависимости интенсивности дифрагированного излучения для различных отверстий.

Поперечные распределения интенсивности в области дифракции Фраунгоферного проща френелевских: все они идентичны и отличаются масштабирующим множителем, линейно увеличиваясь по мере удаления точки P или с ростом фокусного расстояния f . Многие дифракционные задачи в этом приближении имеют аналитические решения.

← назад

далее >

Рис. 2. Пример конспекта лекций по оптике, созданного с применением HTML

Типичным примером продуктов, созданных с применением HTML, являются различные конспекты лекций. Возьмем для примера электронный конспект лекций по оптике. Весь экран делится на несколько основных частей: теоретическая информация,

краткая историческая справка, иллюстрации. Сверху, для удобства пользователя, предусмотрена панель навигации, позволяющая осуществлять перемещение между лекциями, также предусмотрена возможность перехода внутри лекции.

Материалы лекций структурированы и подобраны таким образом, чтобы пользователь мог при необходимости их распечатать и воспользоваться ими как обычным конспектом.

Следующим видом технологии являются Java-апплеты. Хотя они и пишутся на языке Java, они отличаются от скриптов. Апплет представляет собой небольшую программу, загружаемую с WWW-сервера, браузер подгружает их так же, как и любой файл. Апплеты позволяют ввести идентификацию пользователя, стало возможным создание различных on-line тестов, которые позволяют произвести как итоговый, так и текущий контроль усвояемости знаний обучаемого, также апплеты позволяют создавать виртуальные лабораторные комплексы. Работая с таким комплексом, обучаемый самостоятельно собирает лабораторную установку у себя на экране монитора. Такой подход позволяет значительно обогатить процесс дистанционного или самостоятельного обучения. При использовании специальных графических средств апплеты позволяют продемонстрировать некоторые оптические явления.

Несмотря на такое количество достоинств, Java-апплеты не лишены своих недостатков. Первый – хороший апплет занимает большой объем, по этой причине он будет слишком долго загружаться с сервера на машину пользователя, что крайне нежелательно по причине слабой пропускной способности отечественных коммуникационных линий. Второй – интерфейс, создаваемый с помощью апплетов, стандартен, невозможно создать достаточно красивые приложения. Третий – с помощью апплета можно соединиться только с сервером-источником оно, если вы попытаетесь произвести пересылку, то у вас просто ничего не выйдет (некоторые программисты, правда, считают, что это достоинство). Четвертый – инструментальный и графические возможности апплетов гораздо беднее, чем у объектно-ориентированных языков программирования.

В качестве примера продуктов с применением апплетов можно привести виртуальную лабораторию сервера optics.ifmo.ru. Зайдя по ссылке, пользователь получает возможность не только просмотреть демонстрацию, но и интерактивно влиять на модель.

Недавно появился третий способ создания мультимедийного программно-методического обеспечения на основе Internet – Flash-технологии (рис. 3). Этот стандарт придуман и внедрен фирмой Macromedia, создателем множества других популярнейших программных продуктов – всем известны редактор HTML Dreamweaver, векторный графический редактор FreeHand и т. д. Flash-технологии позволяют внутри себя создавать анимацию различной степени сложности, использование векторной графики при отрисовке изображений дает возможность достичь максимального эффекта при минимуме затрат. Однако это не означает, что создатель ресурса лишен возможности использования растровой графики. Следующим достоинством Flash-технологий является работа со звуком: при проектировании демонстрационных моделей и виртуальных лабораторий стало реальным звуковое сопровождение различных действий. Причем можно задавать как звуковое сопровождение отдельных событий (нажатием кнопки, наведением курсором мыши на объект), так и фоновый звук (мелодия, речь преподавателя). О качестве звука может сказать то, что при компрессии применяется MP3 стандарт, который используется в настоящее время при создании практически всех звуковых ресурсов сети Интернет. Еще одним неоспоримым достоинством Flash-технологий является возможность создания анимированных кнопок – это открывает широкое поле деятельности для фантазий авторов. Необходимо отметить, что все эти дополнения созданы не в ущерб достоинствам, которыми обладают два рассмотренных выше вида сетевых технологий.

Простота операций по созданию анимации может поспорить с простотой организации языка HTML. Аналогом скриптовых языков является встроенный язык Flash-технологий – Active Script. Обладая практически всеми свойствами Java или VB, этот язык обогащен довольно мощным инструментарием по работе с переменными. С использованием Active Script стало возможным наделение WWW-страниц возможностью самостоятельного реагирования на операции пользователя (построение графиков, создание тестов, трансформация, управляемая действиями пользователя).

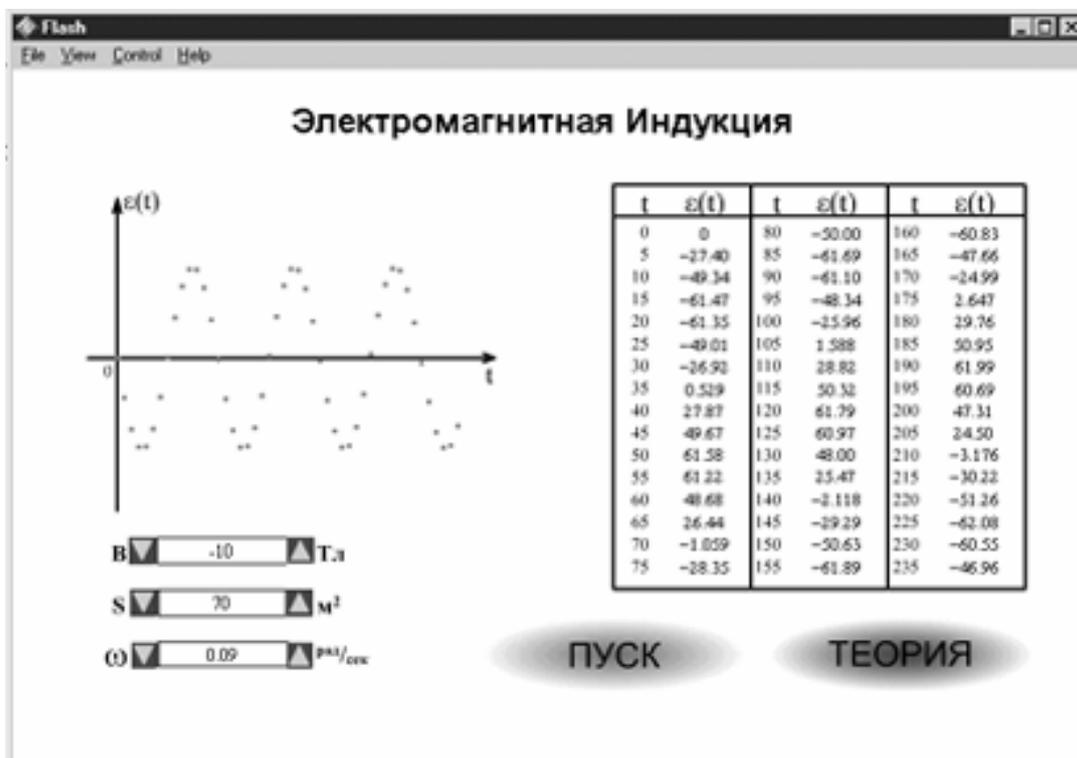
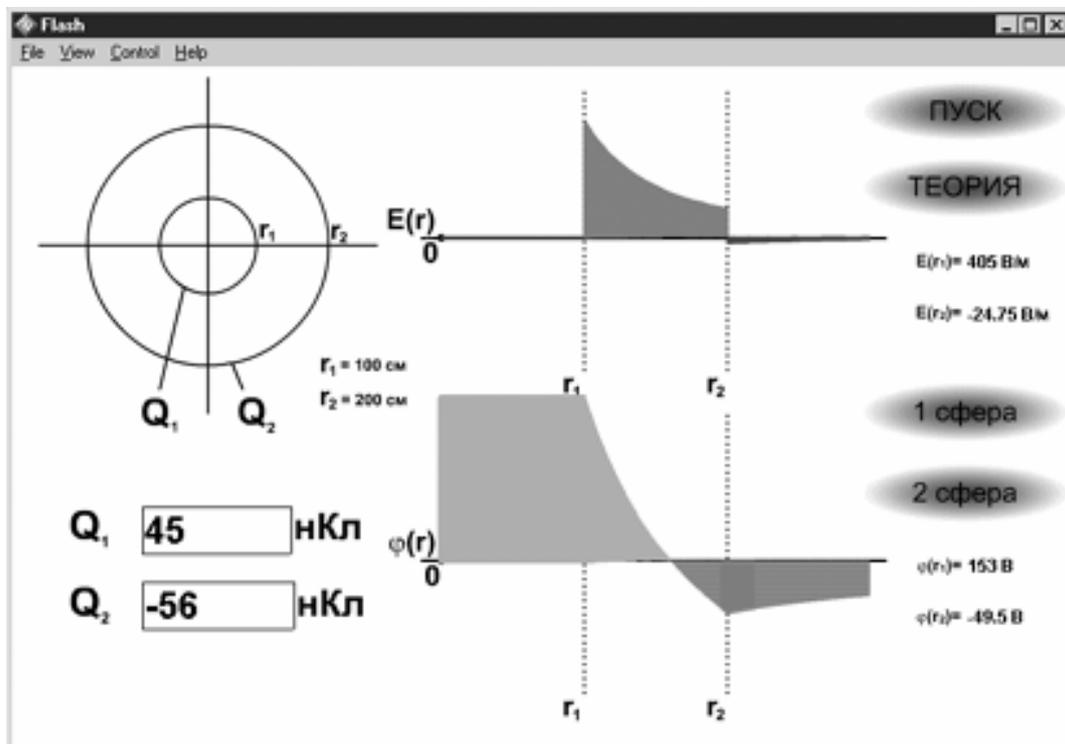


Рис. 3. Пример моделей, созданных с помощью Flash

При размещении в сети Интернет проявляются еще несколько достоинств Flash-технологий. Первым из них является то, что все рассмотренные возможности умещаются при конечной компиляции в файл с довольно скромными размерами. Вторым достоинством является то, что, по причине закрытости стандарта Flash технологий, качество отображения WWW-страниц не зависит от фирмы – производителя Web-браузера. Третьим достоинством можно назвать степень защиты от взлома сетевого ресурса. В настоящее время отсутствуют реальные средства по взлому WWW-страниц, созданных с применением Flash-технологий. Это достоинство оказывается незаменимым при создании различных тестов, контрольных работ и других средств для удаленного контроля знаний при дистанционном обучении.

Однако, как бы все хорошо ни выглядело, у Flash-технологий есть и свои недостатки. Создатель ресурсов, применяющий только этот вид сетевых технологий при создании мультимедийного программно-методического обеспечения, вынужден отказаться от применения видеофрагментов. Flash-технологии до сих пор не позволяют делать этого. Вторым недостатком заключается в том, что Flash-сайты абсолютно неподвластны логическому анализу, по крайней мере, современными средствами поисковых систем, т.е. поисковые машины просто-напросто не могут "увидеть" сайты, написанные полностью с применением этого вида сетевых технологий. Таким образом, пользователь должен четко знать адрес, по которому располагается искомый ресурс. Выходом из такого положения является разумное комбинирование различных способов создания мультимедийного программно-методического обеспечения для Интернет.

Выводы

Каждая из рассмотренных выше платформ реализации мультимедийного программно-методического обеспечения имеет свои недостатки и достоинства. Довольно трудно определить, какая из них лучше или хуже, для каждого конкретного случая выбор средств и платформы реализации должен осуществляться индивидуально. Лучше всего – комбинирование нескольких подходов, что поможет компенсировать недостатки и получить в итоге оптимальный результат

УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС "СИСТЕМЫ ПРИБОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ И КОМПЬЮТЕРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ"

А.В. Гурьянов, К.М. Денисов, В.С. Томасов, В.А. Толмачев, В.А.Синицын

"..На сверхавтоматизированном индустриальном фронте нынешнего столетия две технологии будут иметь наибольшее значение: компьютеры и силовая электроника с электроприводом. Первая станет выполнять функции разума, вторая – мускулов..."
(Профессор Б. Боуз "Britanica")

По мнению международного общества силовой электроники IEEE (Newsletter, 2000, July), в настоящее время наступил "ренессанс в области силовой электроники". По его оценкам, в течение ближайших нескольких лет для 2000 крупнейших компаний мира потребуются порядка 100 тысяч квалифицированных специалистов в области силовой электроники [1]. Учитывая, что в современном электроприводе происходит многократное преобразование электрической энергии при помощи устройств силовой электроники, необходимо при подготовке специалистов в области автоматизированного электропривода уделить достаточное внимание вопросам изучения специфики, связанной с дискретным характером электромагнитных процессов, имеющих место в энергетическом канале таких систем, и дискретным характером сигналов управления, обусловленных микропроцессорным управлением. Микропроцессорное управление, в свою очередь, позволяет осуществлять достаточно сложные алгоритмы управления, которые не только наиболее полно реализуют потенциальные возможности электропривода в части достижения точности регулирования любых его координат, предельных динамических показателей, но и обеспечивают электромагнитную и энергетическую совместимость электропривода с питающей сетью.

В связи с отсутствием такого оборудования и несомненной актуальностью данной проблемы кафедра электротехники и прецизионных электромеханических систем (ЭТ и ПЭМС) СПб ГИТМО (ТУ) в рамках программы Минобразования РФ "Научное, научно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение системы образования на 2001–2002 годы" разрабатывает учебный лабораторный комплекс: "Системы приборного электропривода с полупроводниковыми преобразователями и компьютерным управлением" с изготовлением головного стенда для последующего серийного производства и внедрения в учебных организациях страны.

Концепция реализации лабораторных стендов с различными типами современных исполнительных двигателей, построенных по унифицированной функциональной схеме с использованием современных компьютерных технологий, позволяющих управлять системой, измерять и регистрировать текущие значения координат, используя интерактивные пульта управления, подробно представлена в [2].

На головном стенде реализуется цикл лабораторных работ по исследованию статических и динамических характеристик систем электропривода постоянного тока с широтно-импульсными транзисторными преобразователями.

Целью настоящей статьи является описание функциональной схемы и принципов работы отдельных блоков головного стенда. Разработанный головной стенд включает в себя следующие основные блоки и устройства:

- электромеханический блок,
- модули контроллеров управления,

- модули сопряжения,
- модули управления электроприводами испытуемой и нагрузочной электромашин,
- блок питания силовой,
- блок питания управления.

Управление движением испытуемой (канал А) и нагрузочной (канал В) электромашин осуществляется от центрального компьютера.

Электромеханический блок состоит из испытуемой и нагрузочной электромашин типа ДРВ–20Д, тахогенератора на базе машины постоянного тока типа ДПМ–35 Н1–04 и цифрового датчика положения типа IRO–111.

Модуль контроллера управления совместно с модулем сопряжения образуют микропроцессорную систему управления (МПСУ), предназначенную для реализации функций управления усилительно-преобразовательными устройствами каналов А или В, обеспечивающими движение испытуемого и нагрузочного приводов лабораторной установки. МПСУ выполняет следующие функции:

- обеспечение интерфейса с управляющим компьютером, задающим режимы работы приводов испытуемой (ИМ) и нагрузочной (НМ) электромашин;
- реализация алгоритмов контуров системы управления приводами;
- выработка сигналов управления силовыми ключами и другими элементами силовых преобразователей;
- ввод сигналов обратных связей, поступающих с датчиков системы;
- выполнение функций аварийной защиты приводов.

Структурная схема МПСУ представлена на рис.1.

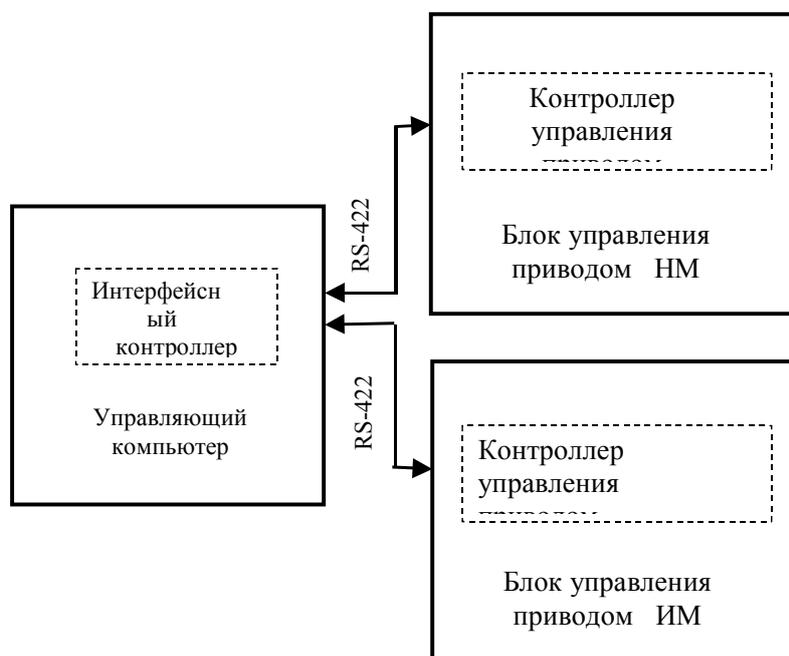


Рис. 1. Структурная схема МПСУ

МПСУ состоит из двух контроллеров управления приводами испытуемой и нагрузочной электромашин и интерфейсного контроллера.

Контроллер управления приводом (КУП) реализует все программные алгоритмы управления, вырабатывает сигналы управления силовым преобразователем, воспринимает сигналы обратных связей. Структурная схема КУП представлена на рис. 2. В состав КУП входят:

- 16-разрядный DSP-процессор;
- 6-канальный цифровой ШИМ-генератор;

- 5-канальный 16-разрядный $\Delta\Sigma$ -аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- 12 двунаправленных портов ввода-вывода;
- последовательный высокоскоростной синхронный двунаправленный канал связи.

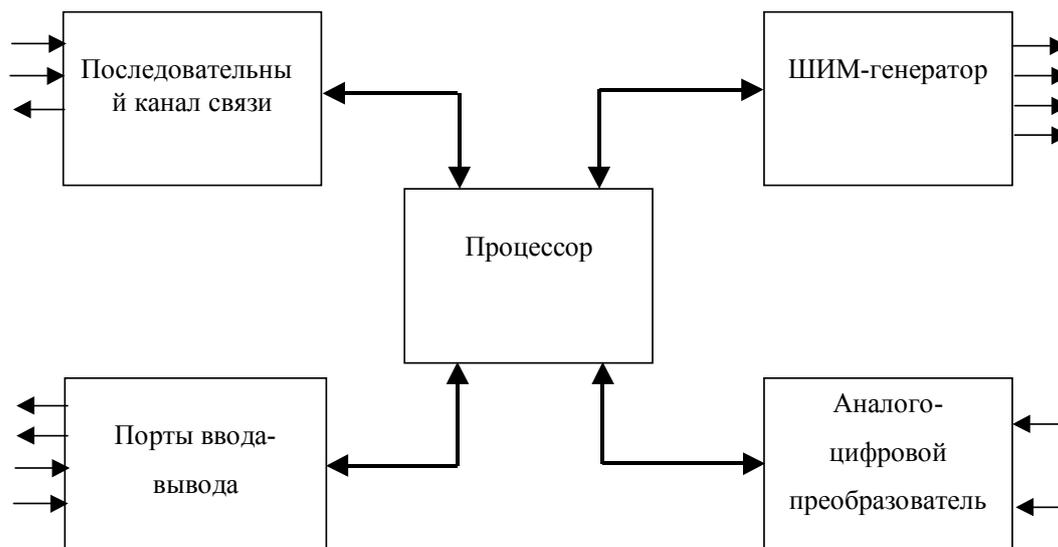


Рис. 2. Структурная схема КУП

Все составные части КУП реализованы на базе специализированного DSP-микроконтроллера ADMC300 фирмы Analog Devices. Высокопроизводительное процессорное DSP-ядро реализует в реальном времени алгоритмы цифровых регуляторов и цифровых фильтров. Встроенный многоканальный широтно-импульсный преобразователь формирует, при минимальной загрузке процессора, сигналы управления силовыми ключами преобразователя. АЦП предназначен для преобразования в цифровой код аналоговых сигналов обратных связей. С помощью портов ввода-вывода организуется управление вспомогательными коммутирующими устройствами привода. Встроенный синхронный коммуникационный порт используется для организации канала связи с управляющим компьютером.

Конструктивно КУП выполнен в виде печатной платы габаритами 160×100 мм. Привод каждой координаты имеет свой отдельный КУП.

Интерфейсный контроллер (ИК) обеспечивает взаимодействие между управляющим компьютером и КУП отдельных координат привода. Структурная схема ИК представлена на рис. 3.

Основой ИК является производительный DSP-процессор ADSP-2186 фирмы Analog Devices. Интерфейс ИК с управляющим компьютером осуществляется через стандартную шину ISA. Для этого в ИК реализован соответствующий интерфейсный блок. С его помощью программа, выполняемая на управляющем компьютере, через канал прямого доступа к памяти может непосредственно записывать и считывать данные во внутренней памяти процессора ИК.

Данные, полученные от управляющего компьютера, процессор ИК передает на соответствующий КУП через один из двух последовательных каналов связи. Каналы связи реализованы посредством двух встроенных в процессор последовательных синхронных коммуникационных портов. Каждый из каналов связи позволяет осуществлять последовательный синхронный дуплексный обмен данными со скоростью до 1 Мбит/с по экранированной витой паре 5 категории (4 пары в кабеле) длиной до 5 метров.

Конструктивно ИК выполнен в виде печатной платы габаритами 162×110 мм со стандартным разъемом шины ISA. Плата вставляется в слот шины ISA на материнской плате управляющего компьютера.

Модуль сопряжения предназначен для преобразования сигналов обратной связи по току и скорости к виду и величине, удобным для ввода в контроллер управления. Кроме того, этот модуль решает задачу индикации основных режимов работы электропривода.

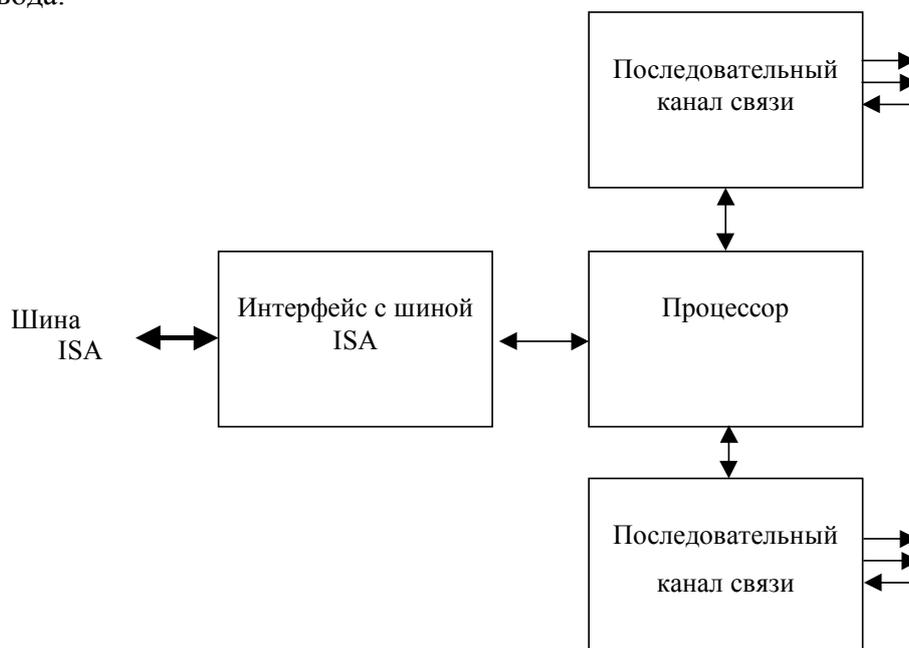


Рис. 3. Структурная схема ИК

Модули управления электроприводами (усилители мощности) состоят из выходного каскада транзисторного широтно-импульсного преобразователя, датчика тока нагрузки и устройств гальванического разделения цепей управления от силовых цепей преобразователя. Выходной каскад мостового типа построен на основе полевых транзисторов, снабженных индивидуальными схемами управления и защиты. Такое построение схемы позволяет избежать отказа силовых приборов в случае перегрузки выходного каскада или короткого замыкания цепи нагрузки. Частота переключения силовых транзисторов выбрана равной 20 кГц из условия обеспечения неслышимой работы преобразователя.

Блок питания силовой представляет собой вторичный источник питания, преобразующий переменное напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц в постоянное напряжение 48 В, необходимое для работы силовых узлов электропривода. Поскольку вес и габариты лабораторного стенда в значительной степени определяются весом и габаритами ее блока питания, частота преобразования последнего выбрана довольно высокой и равной 100 кГц.

Блок питания управления обеспечивает питание управляющих узлов электропривода. Он построен на основе стандартных DC-DC конвертеров с хорошей гальванической развязкой входных и выходных цепей. В состав этого блока входит также устройство контроля и индикации величины питающих напряжений. Включение силовой части будет возможно только при наличии всех питающих напряжений и их соответствующей величине.

Конструктивно все модули и блоки системы управления электропривода будут выполнены в стандарте "Евромеханика 19" и размещены в корпусе высотой 3U и шириной 84HP. Размеры устанавливаемых съемных блоков определяются согласно DIN 41 494. Боковые панели и поперечины выполняются из алюминия, угловая окантовка – из штампованной цинка, верхние и нижние панели – из тонколистной

стали. Металлический корпус обеспечивает защиту от радиочастотных излучений и имеет отличный дизайн.

На рис. 4 приведено фото блока управления электроприводами головного стенда, изготовленного на кафедре ЭТ и ПЭМС.

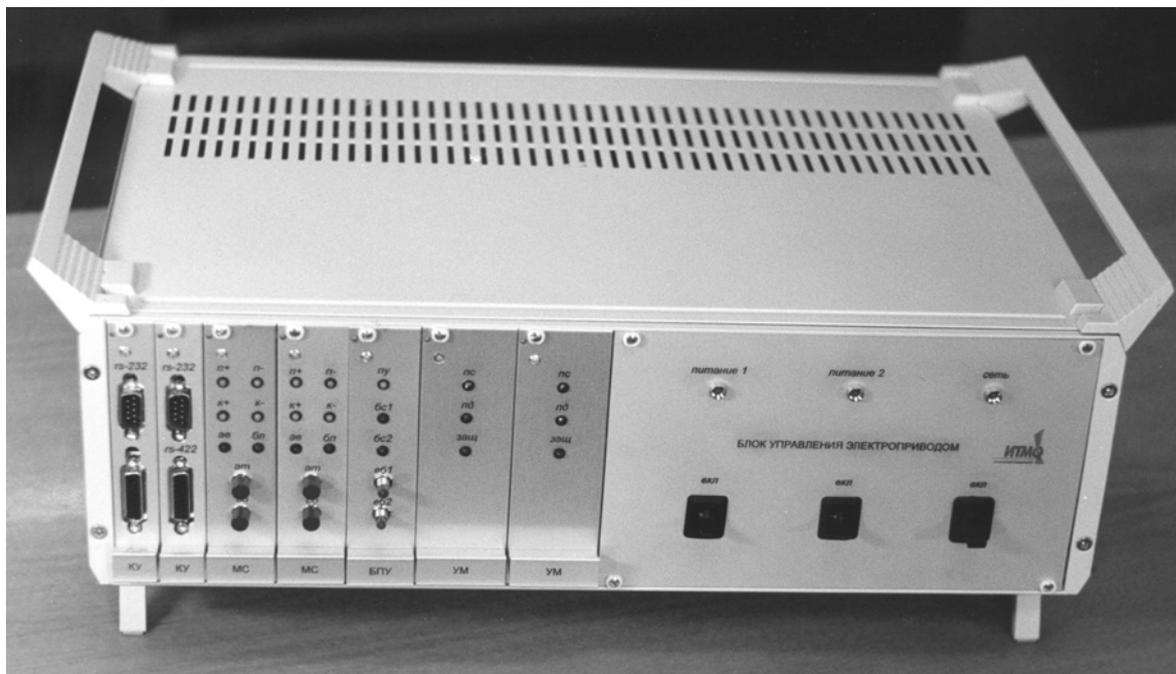


Рис. 4. Блок управления электроприводами головного стенда

Наряду с экспериментом на реальном стенде, студентам предоставляется возможность многосторонне рассмотреть такие сложные системы с учетом специфики управления от полупроводниковых преобразователей на математических моделях, разработанных преподавателями кафедры в средах MathCAD и MATLAB. Модели цифровых систем управления с транзисторными широтно-импульсными преобразователями позволяют осуществлять выбор параметров цифровых регуляторов из условия обеспечения стандартных настроек при заданной частоте коммутации силовых ключей преобразователя и, тем самым, значительно эффективнее вести учебный процесс.

Для текущего контроля знаний и тестирования перед выполнением конкретных лабораторных работ на кафедре будут использованы стандартные пакеты и собственные программные продукты.

Таким образом, на кафедре будет создан современный учебный лабораторный комплекс "Системы приборного электропривода с полупроводниковыми преобразователями и компьютерным управлением" с использованием современных стандартных компьютерных технологий и собственных разработок в этой области.

Литература

1. Зиновьев Г.С., Панкратов В.В. О совершенствовании преподавания силовой электроники для специалистов по автоматизированному электроприводу // Труды III Международной (XIV Всероссийской) конференции по автоматизированному электроприводу. Нижний Новгород, 12-14 сентября 2001 года. С. 264-265.
2. Денисов К.М., Томасов В.С., Усольцев А.А. Использование компьютерных технологий в учебных курсах на кафедре электротехники и прецизионных электромеханических систем // Современные образовательные технологии. Под ред. В.Н. Васильева. СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2001. С.79-88.

BARSIC - СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ УЧЕБНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ТРЕНАЖЕРНО-ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ ПО ФИЗИКЕ

**В.В. Монахов, Ю.Л. Колесников, А.В. Кожедуб, Е.Ю. Комаров, Л.А. Евстигнеев,
С.А. Фастов**

Проблемы использования мультимедийных и WWW-технологий

В настоящее время в связи с бурным развитием мультимедийных и WWW-технологий [1–4] ощущается необходимость использовать все преимущества этих технологий в учебных комплексах и тренажерно-обучающих системах.

На первый взгляд это кажется весьма простой задачей. Однако современные программные средства очень плохо интегрируются между собой. Поддержка работы с мультимедиа "напрямую" (на уровне открытых библиотек) в таких инструментальных средах, как C++ [5], Java [6], Delphi [7] и других, серьезно отстает от постоянно появляющихся новых возможностей и форматов.

Еще хуже обстоит дело с поддержкой HTML и других WWW-форматов, в особенности XML-совместимых [2]. Более-менее полноценную поддержку таких форматов в настоящее время обеспечивают только MS Internet Explorer версий 4 и более поздних, а также Netscape Navigator (Communicator) версий 4 и более поздних. Сами же WWW-браузеры не поддерживают многие возможности, которые нужны для полноценного программирования в учебных комплексах и тренажерно-обучающих системах. Даже наиболее совершенный в этом плане браузер, MS Internet Explorer, поддерживающий стандарты HTML 4, CSS и VRML, позволяющий использовать ряд мультимедийных форматов и имеющий наиболее развитую поддержку технологии DHTML [1], не позволяет простым путем реализовать даже нормально работающее главное меню приложения, не говоря уже о построении графиков и проведении относительно сложных математических расчетов, что является абсолютно необходимым в виртуальных лабораториях по физике. А без таких лабораторий невозможно создание полноценных учебных комплексов и тренажерно-обучающих систем по физике и различным техническим дисциплинам.

Имеется несколько путей решения данной проблемы. Самым простым решением является использование технологии ActiveX [8] с созданием внутри документа HTML окна для визуализации компонента ActiveX. При этом оказывается возможным использовать все возможности обычных программ, обходя большинство ограничений WWW-технологий. Именно по такому пути пошли разработчики Macromedia Flash [4]. Однако это не решает некоторых проблем. Во-первых, чтобы компоненты ActiveX показывались в окне браузера, требуется их регистрация на сайтах типа Verisign, что весьма дорого (порядка 2000 долларов США в год). Во-вторых, для реализации всей программы в едином стиле необходимо осуществлять весь вывод внутри окна компонента ActiveX. Но при этом нет возможности использовать преимущества WWW-технологий, так как не поддерживаются ни HTML-форматирование текста, ни работа с мультимедиа, а поддержку соответствующих возможностей требуется делать самостоятельно, как это и реализовано в Macromedia Flash [4]. Поэтому гораздо более удачным представляется использование прикладными программами возможностей Internet Explorer и мультимедийных проигрывателей как компонентов ActiveX.

Программный комплекс BARSIC и его усовершенствование

Программный комплекс BARSIC предназначен для разработки программ-приложений учебного и научного характера в области физики. Он позволяет создавать программы, предназначенные для научных расчетов, математического моделирования,

компьютерной анимации, управления компьютеризированными установками [9–11]. Одним из основных применений комплекса является создание программ учебного характера в области естественнонаучных и технических дисциплин.

Комплекс состоит из среды разработки, позволяющей создавать файлы программ-приложений, и свободно распространяемой исполняющей среды – "проигрывателя", умеющего выполнять эти приложения. Среда BARSIC позволяет создавать приложения очень малого размера (единицы килобайт), обладающих большими возможностями. Например, в язык BARSIC и, соответственно, исполняющую среду, встроены поддержка визуального проектирования, вывода двумерных и трехмерных графиков, анимация изображений. В BARSIC имеются развитые математические средства, в том числе численное интегрирование, быстрое преобразование Фурье, сингулярное разложение матриц и т.д. Благодаря этому в программу-приложение включается только вызов соответствующего кода из исполняющей среды, а не сам код, из-за чего размер исполняемого кода программ становится на 1–2 порядка меньше, чем размер соответствующих программ, написанных на C++, Java, Delphi.

Такие короткие программы легко передавать через WWW. Наш опыт разработки учебных и тренажерно-обучающих WWW-систем [12–15] показал, что, несмотря на ряд несомненных достоинств WWW-технологий, по ряду пунктов они значительно уступают традиционным технологиям программирования, ориентированным на работу с локальным компьютером. Поэтому перспектива использовать в учебных и тренажерно-обучающих WWW-системах широкие возможности среды BARSIC оказалась крайне заманчивой.

С другой стороны, использование WWW-технологий не ограничивается только самой системой WWW. Как известно, преимущества WWW-форматов обеспечили их широкое использование в корпоративных сетях [16], в качестве средств документирования программного обеспечения [6] и т.п. В разрабатываемом нами мультимедийном электронном пособии по физике для 7–9 классов [17–18] для создания текстов мы использовали традиционные WWW-форматы (HTML, CSS) с небольшими вставками, написанными на языке JavaScript. Однако для виртуальных демонстраций пришлось использовать более сложную технологию DHTML [1]. В то же время при написании виртуальных лабораторных работ с выводом графиков и возможностью конструирования установок или моделей физических систем мы встретились с большими сложностями.

Нельзя сказать, что эти сложности совсем непреодолимы. Технологии ActiveX и Java в принципе позволяют с ними справиться. Наши попытки использования Java показали, что при этом скорость разработки программ резко уменьшается, а стоимость разработки сильно увеличивается. Язык Java весьма привлекателен во многих отношениях. Однако недоработанность Java и отсутствие в этом языке ряда необходимых программных средств высокого уровня делает его, с нашей точки зрения, не очень подходящим для создания таких сложных программ, как виртуальные лаборатории. А технологию ActiveX, как уже говорилось ранее, целесообразно использовать не в варианте встраивания ActiveX компонента в HTML-документ, а в варианте встраивания браузера и мультимедийного проигрывателя в программы в качестве ActiveX компонентов.

В связи с этим целью данной работы являлась разработка средств поддержки мультимедийных и WWW-технологий средой BARSIC на основе использования ActiveX компонентов браузера и мультимедийного проигрывателя.

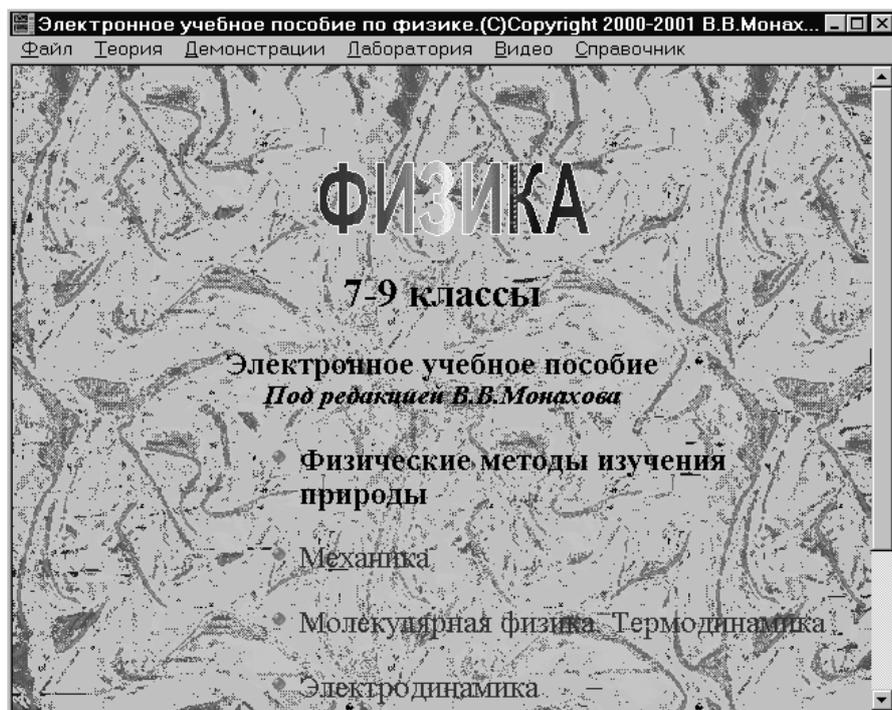


Рис. 1. Титульный лист разрабатываемого мультимедийного электронного пособия по физике (HTML документ в приложении BARSIC)

WWW-браузер и мультимедийный проигрыватель были интегрированы в компонент Subwindow ("подокно") языка BARSIC. На рис. 1, 2 приведены примеры показа HTML документов в приложении среды BARSIC, поддерживающем работу с файлами разрабатываемого электронного мультимедийного пособия по физике для 7–9 классов.



Рис. 2. Пример мультимедийной демонстрации электронного пособия

Этот компонент первоначально был предназначен для показа графиков и анимированных изображений. В настоящее время он позволяет также загружать и показывать как файлы WWW-форматов, поддерживаемые установленным на компьютере MS Internet Explorer (HTML, XML, GIFF, JPEG, PNG и т.д.), так и мультимедийным проигрывателем MS Media Player (либо, при его отсутствии, проигрывателем ActiveMovie, встроенным в версии Windows, не имеющие встроенного проигрывателя MS Media Player).

Надо отметить, что MS Internet Explorer и MS Media Player – свободно распространяемые программные продукты и могут быть свободно установлены на компьютеры с Windows 95 и более поздними версиями Windows. Более того, MS Internet Explorer является частью операционной системы MS Windows, начиная с Windows 98, а MS Media Player – с Windows ME.

Поддержка в BARSIC работы с браузером и мультимедийным проигрывателем сделана на основе технологии ActiveX. Такое решение обладает рядом интересных преимуществ. Например, обеспечивается автоматическое использование возможностей новых версий браузеров и проигрывателей, если они окажутся установленными на компьютере. При появлении новых мультимедийных и WWW-форматов программы-приложения среды BARSIC, работающие с подобного рода файлами, не придется изменять, чтобы использовать эти форматы. Смена поддерживаемых форматов осуществляется на уровне установок браузера и мультимедийного проигрывателя, установленных в операционной системе. И чтобы использовать WWW и мультимедийные файлы новых форматов, программу-приложение среды BARSIC не надо будет перекомпилировать!

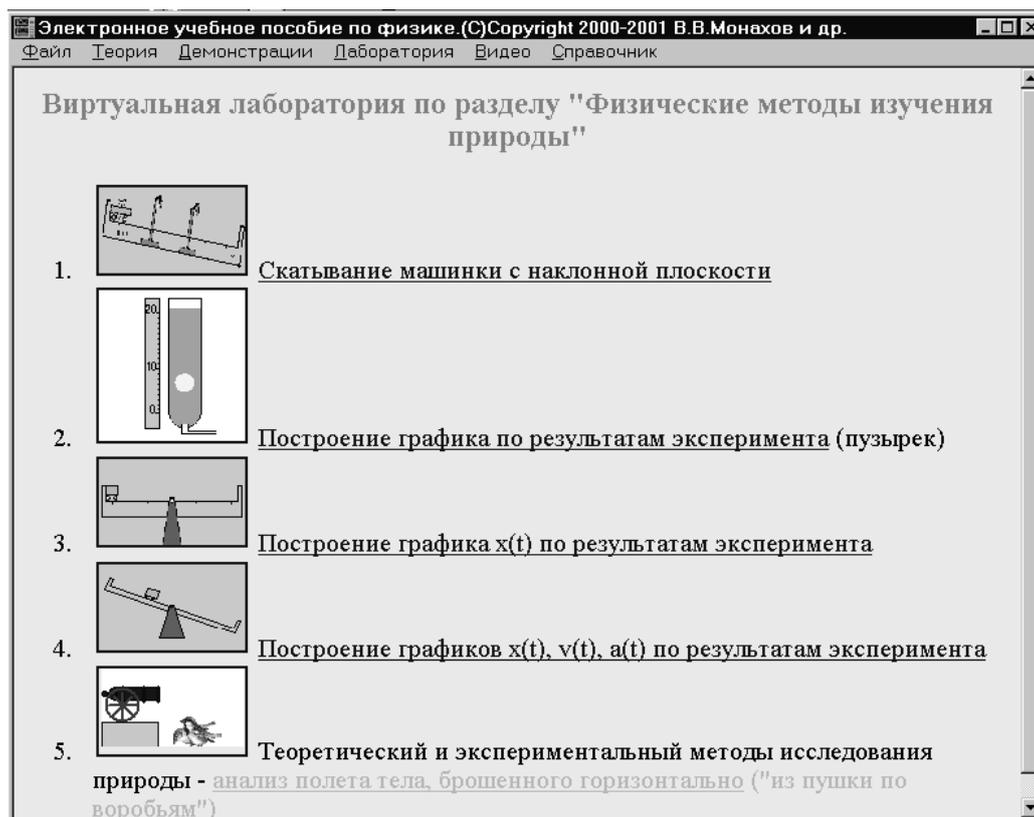


Рис. 3. HTML документ со ссылками на программы-приложения BARSIC виртуальной лаборатории

Еще одной привлекательной чертой выбранного решения оказалась возможность запуска из HTML документа программ-приложений BARSIC, в которых

легко можно реализовать виртуальную лабораторию по физике (рис.3). На рисунках 4 и 5 приведены примеры работы некоторых из этих программ.

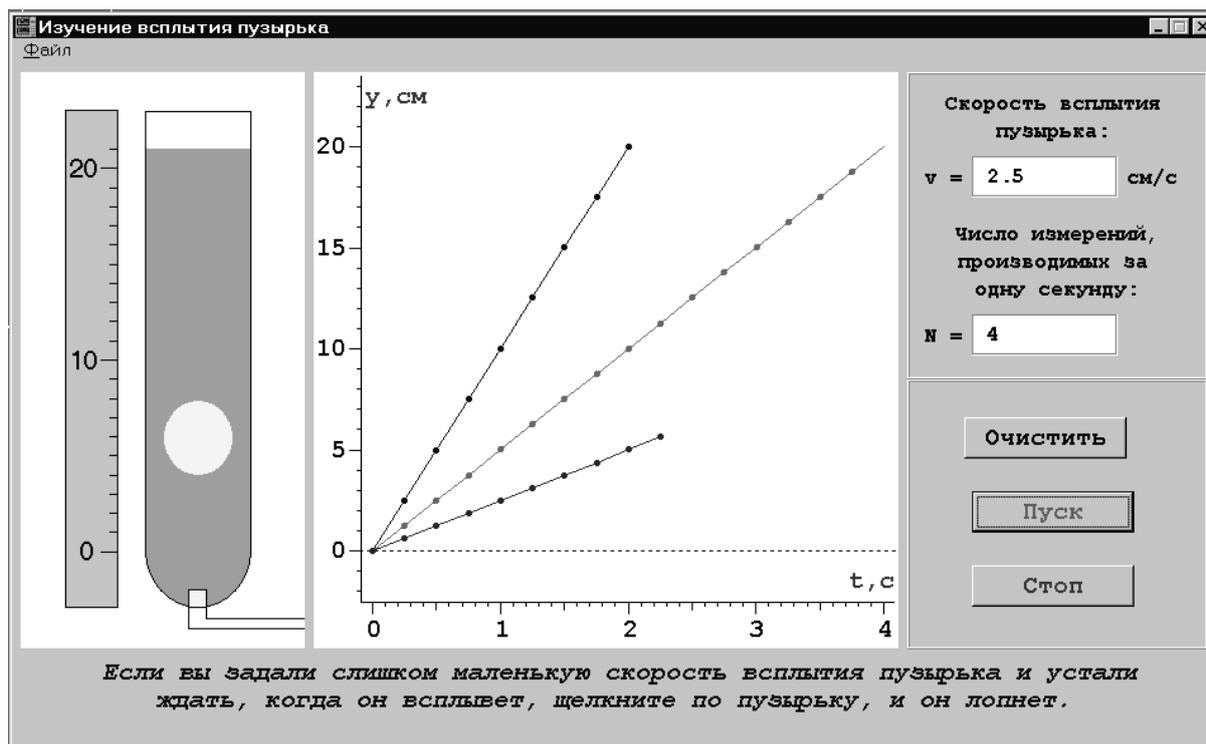


Рис. 4. Программа-приложение BARSIC "Всплытие пузырька"

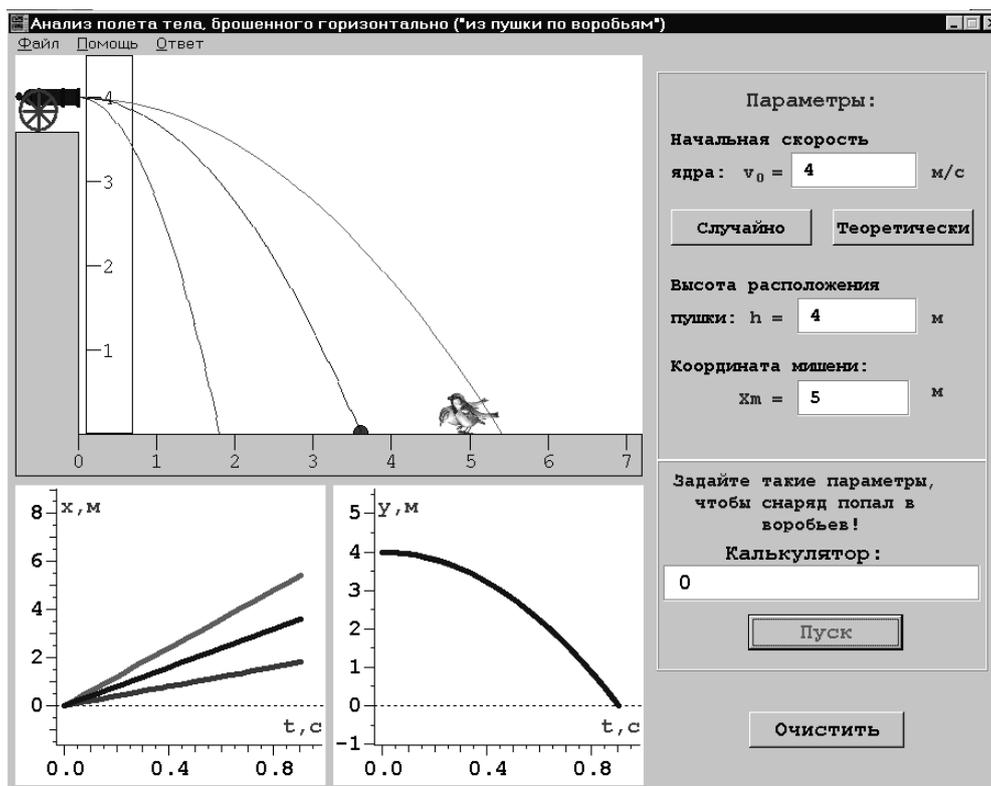


Рис. 5. Программа-приложение BARSIC "Изучение полета тела, брошенного горизонтально"

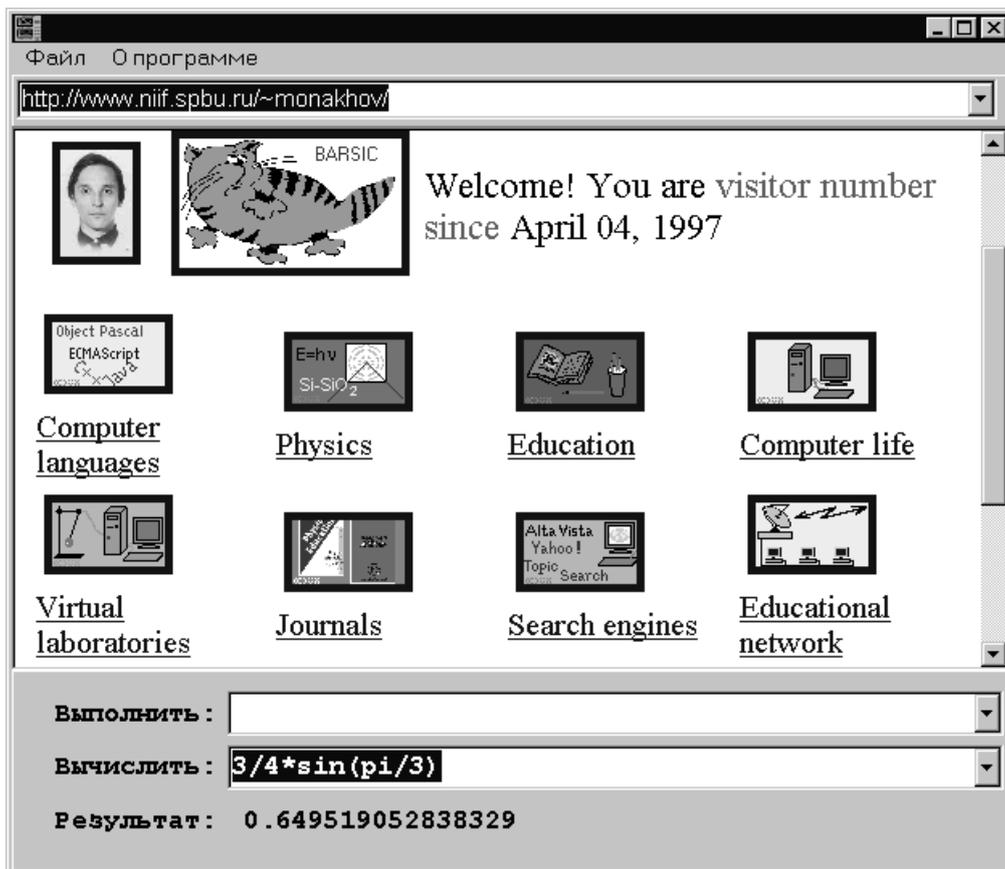


Рис. 6. Окно среды BARSIC player во время навигации по WWW

Одной из важных возможностей, встроенных в разработанную версию свободно распространяемой исполняющей среды BARSIC player ("проигрывателя" приложений BARSIC) является возможность навигации по WWW и запуск непосредственно из WWW документов HTML и файлов-приложений среды. На рис. 6 приведен вид исполняющей среды BARSIC во время навигации по WWW. В интерфейс главного окна "проигрывателя" встроены пункты интерпретации команд BARSIC и калькулятор, позволяющие пользоваться всеми расчетными возможностями языка BARSIC.

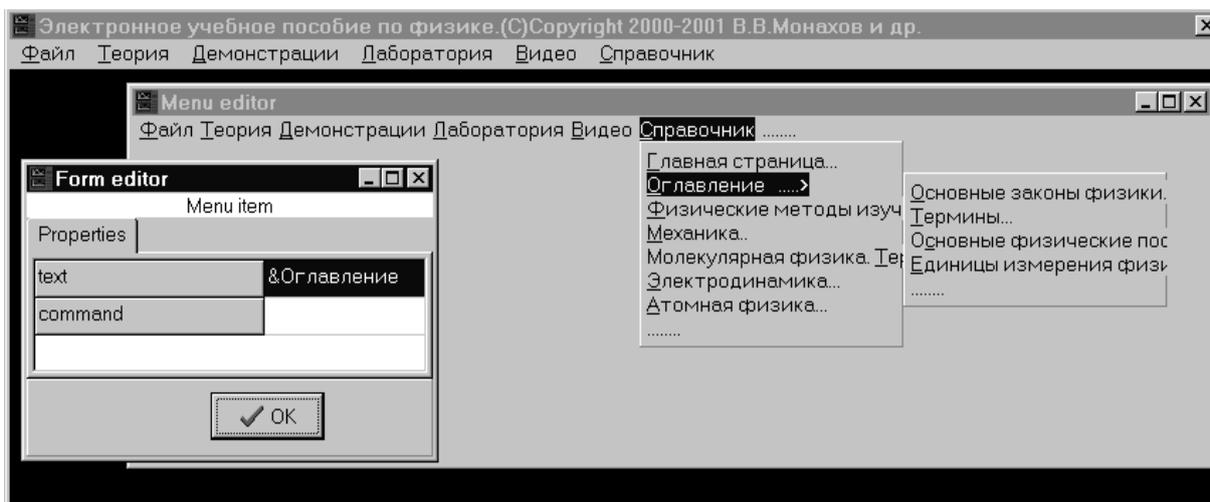


Рис. 7. Окно среды разработки BARSIC во время редактирования приложения

BARSIC легко позволяет создавать меню для HTML-документов. На рис. 7 приведен пример создания такого меню в среде разработки, а на рис. 8 – его использование во время работы программы-приложения.

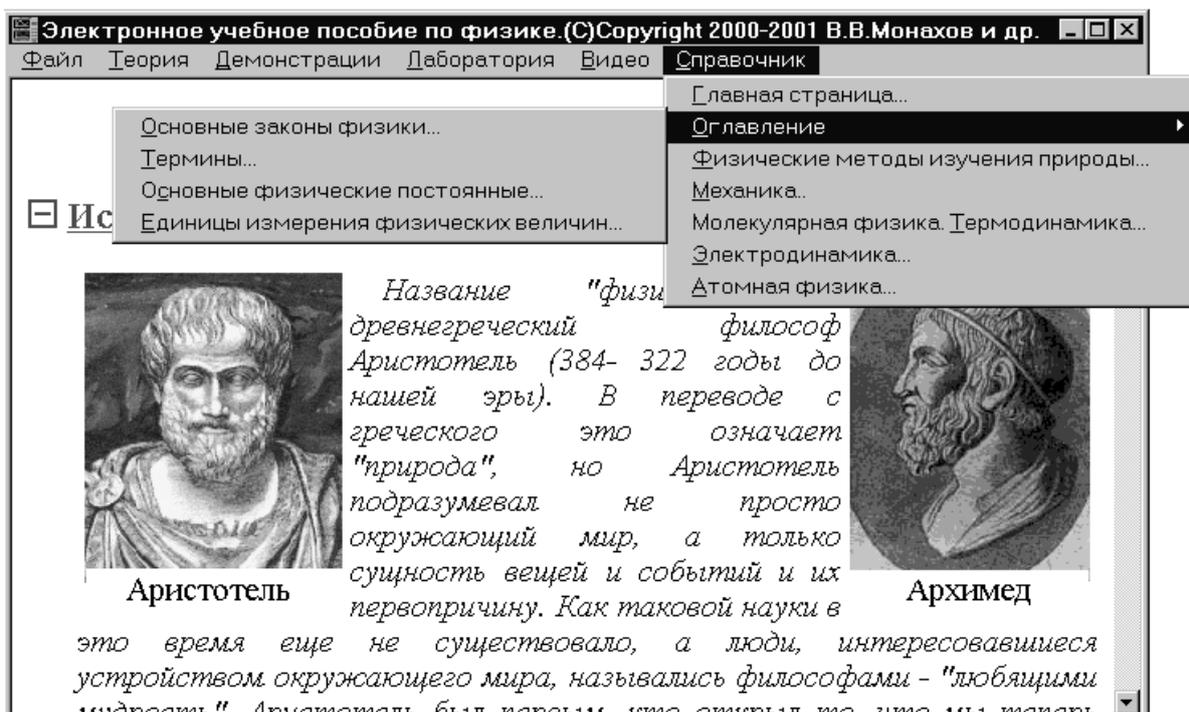


Рис. 8 Вызов меню в исполняющей среде BARSIC во время работы приложения

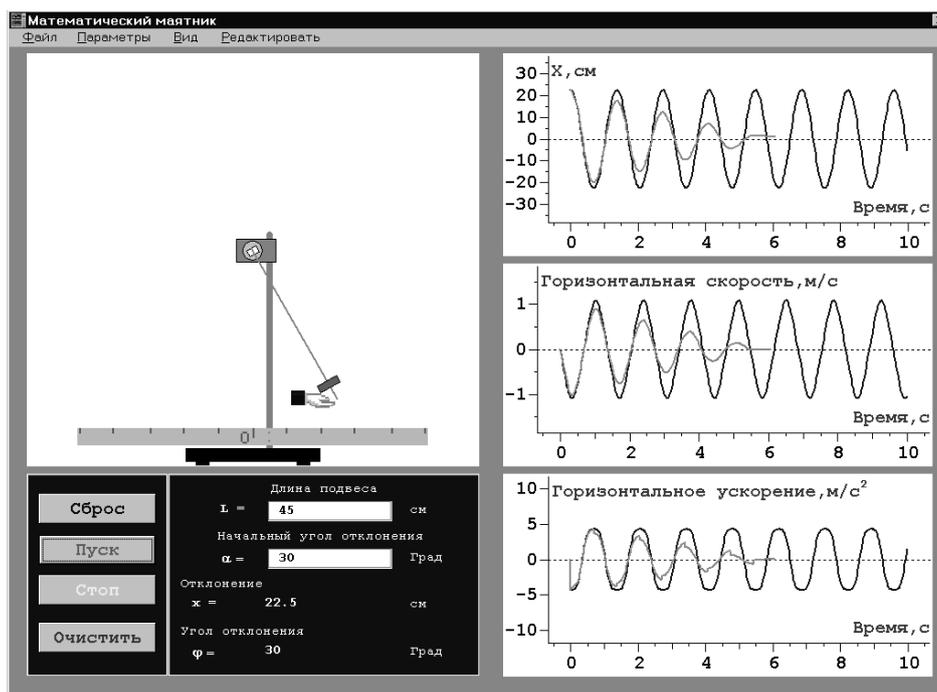


Рис. 9. Программа – конструктор “Математический маятник”

BARSIC позволяет создавать программы-конструкторы (рис. 9–11), в которых можно не только задавать параметры эксперимента, но и сохранять эти параметры, а также организовывать серии из уже заданных экспериментов. Например, можно для сравнения вывести вместе результаты колебаний маятников либо при разных длинах подвесов, либо при изменении значения g – ускорения свободного падения. Можно также сравнивать процессы при увеличении силы трения или проводить сравнение колебаний при разных типах трения (сухое или вязкое). Это позволяет резко расширить

возможности виртуальной лаборатории и не замыкаться на заранее заданных последовательностях проведения эксперимента.

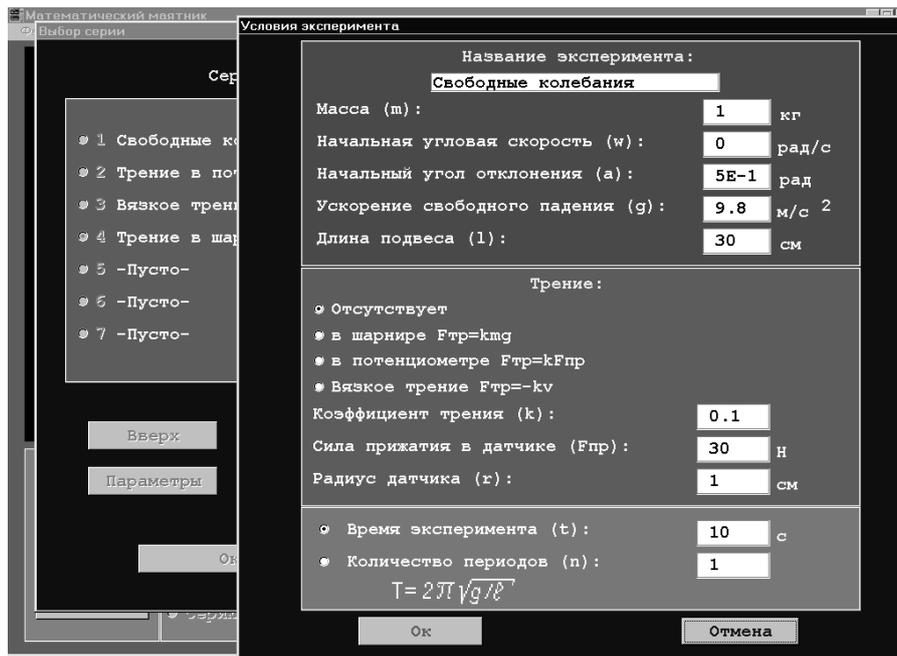


Рис. 10. Редактирование серии в программе – конструкторе "Математический маятник"

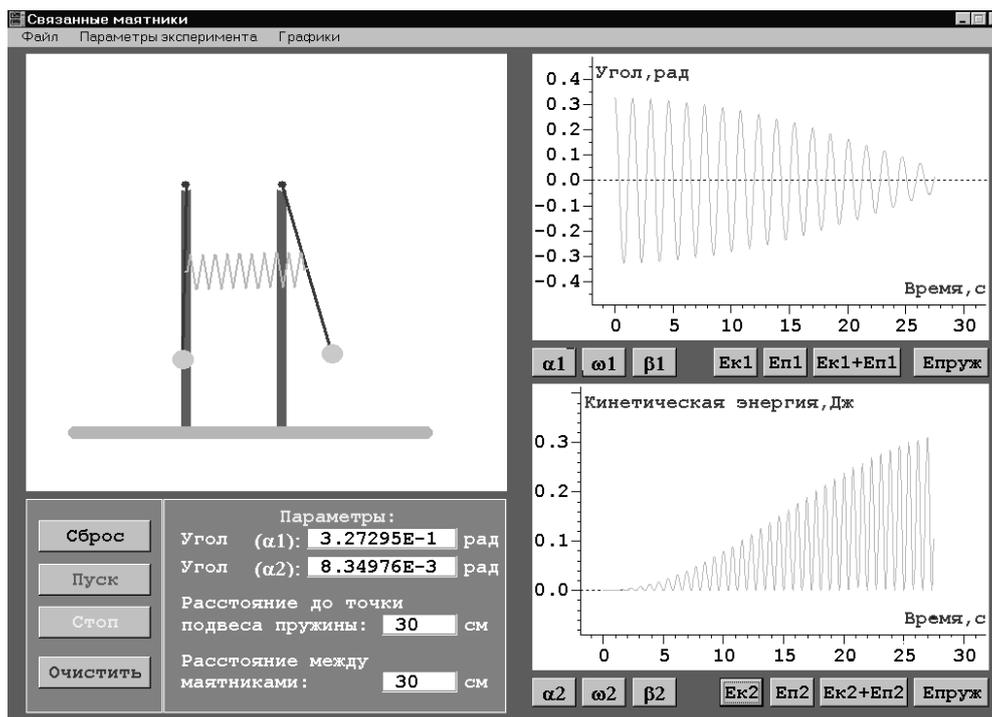


Рис. 11. Программа – конструктор "Связанные маятники"

Таким образом, использование среды BARSIC дает возможность преодолеть ограниченность существующих на настоящий момент WWW-технологий, дополняя их развитыми средствами построения графиков, компьютерной анимации и математического моделирования.

Литература

1. Айзекс С. DynamicHTML: пер. с англ. СПб: BHV-Санкт-Петербург, 1998. 496 с.
2. Эдди С.Э. XML: справочник. СПб:Издательство "Питер", 1999. 480 с.
3. Аврамова О.Д. Язык VRML. Практическое руководство. М: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. 288 с.
4. Исагулиев К.П. Самоучитель Macromedia Flash 5. СПб: БХВ-Петербург, 2001. 368 с.
5. Фридман А.Л. Основы объектно-ориентированного программирования на языке Си++. М.:Горячая линия-Телеком, Радио и связь, 1999. 208 с.
6. Эккель Б. Философия Java. Библиотека программиста. СПб: Питер, 2001. 880 с.
7. Фаронов В.В. Delphi 5. Учебный курс. М.: Нолидж, 2000. 464 с.
8. Чепелл Д. Технологии ActiveX и OLE. М.: Русская Редакция, 1997. 320 с.
9. Монахов В.В. и др. BARSIC – интегрированная среда и язык программирования для физиков // Вестник СПбГУ. 1998. Сер. 4. №18. С.112–114.
10. Монахов В.В. и др. Автоматизированный практикум по физике. Механика. СПб: Изд. СПбГУ, 1998. 75 с.
11. Монахов В.В., Кожедуб А.В. Компьютерные лабораторные работы и демонстрации по физике с программным обеспечением на основе интегрированной среды BARSIC // Тезисы докл. V междунар. конф. "Физика в системе современного образования", СПб, 1999. Т.3. С.116–117.
12. Kozhedub A., Paramonov S., Samarin A. The Modern Educational Methods in Physics. Educational Network // Abstr. of «Physique en Herbe'99» (Oleron, France). P.3(S01)
13. Васильев В.Н., Колесников Ю.Л., Монахов В.В., Поляков А.А., Стафеев С.К. Разработка фрагментов Санкт-Петербургской региональной образовательной сети, разделы "Механика" и "Оптика" // Тез. докл. V учебно-методич. конф. "Современный физический практикум". 1998. Новороссийск. С.166–167.
14. Васильев В.Н., Колесников Ю.Л., Монахов В.В., Стафеев С.К., Смирнов А.В. Санкт-Петербургская образовательная сеть по физике и система удаленного тестирования знаний в Internet // Физическое образование в вузах. 1998. Т.4, № 4, С. 83–88.
15. Монахов В.В., Колесников Ю.Л., Стафеев С.К. Сегмент Санкт-Петербургской образовательной сети по физике – сервер тестирования знаний с элементами обучения – phys.runnet.ru // В кн. "Современные образовательные технологии". Под ред. В.Н. Васильева, Ю.Л. Колесникова. СПб: СПБИТМО(ТУ), 2001. 154 с.
16. Дунаев С. INTRANET-технологии. М.:Диалог-МИФИ, 1997. 288 с.
17. Степанова Г.Н., Монахов В.В., Колесников Ю.Л., Бутиков Е.И., Стафеев С.К. Программное обеспечение для компьютерной поддержки школьного курса физики // Тез. докл. V межд. конф. ФССО-99. СПб.1999. Т.3. С.132–133.
18. Колесников Ю.Л., Монахов В.В., Стафеев С.К. Электронное пособие для компьютерной поддержки школьного курса физики (7–9 классы) // Тез. докл. VI учебно-методич. конф. Стран Содружества "Современный физический практикум". Самара, 2000. С. 239–240.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В ШКОЛЕ

Е.А. Сергеева, О.Б. Сиротинина

В настоящее время в общеобразовательных школах введён новый предмет – "Естествознание". Его трактовка претерпевала различные трансформации – от природоведения до экологии. В частности, в принятом сегодня для изучения в массовой школе учебнике [1] отмечается: "... курс направлен на то, чтобы помочь учащимся осознать единство и целостность природы при дальнейшем изучении отдельных учебных предметов, которые он предваряет, ориентирован на развитие системного мышления учащихся". По методике преподавания и содержанию предмета естествознание представляет определенную сложность как для преподавателей, так и для учащихся.

Выделим особенности предмета "Естествознание" в школьном курсе обучения:

- предмет новый, и не до конца адаптировано научное знание в учебное содержание предмета;
- предмет является не суммой отдельно взятых наук, а новым интегративным курсом;
- требуется новая методика, позволяющая на простом понятийном уровне сделать доступными знания из области биологии, химии, физики, географии, экологии для младших школьников (5–6 классы) и подготовить их к изучению этих предметов в ближайшем будущем;
- формирование и развитие нравственного восприятия окружающего мира и следования принципам "устойчивого развития";
- предмет должен включать в себя элементы гуманитарных наук.

Здесь уже недостаточно отдельного изучения предметов, требуется синтез в использовании обучающего материала и применении компьютерных технологий, способствующих развитию возможностей приобретения знаний.

Идея и содействие организации создания сквозной компьютерной поддержки школьного предмета естествознание принадлежит доктору педагогических наук Н.В. Макаровой и методисту 261 гимназии Н.П. Шадринной

Обучение с использованием компьютерных технологий – это новое направление обучения, реализующее как современные средства преподавания и учения, так и новые принципы педагогической техники [2]:

- принцип деятельности ("...освоение учениками знаний, умений и навыков преимущественно в форме деятельности...");
- принцип обратной связи;
- принцип идеальности (удовольствия, рентабельности, высокого КПД).

Это позволяет иначе спроектировать занятие, в частности, с использованием технических и программных средств обучения.

В разработке сценария компьютерной программы использованы методические материалы проведения итогового занятия по разделу "Космическая роль зелёных растений" для учащихся 5 класса общеобразовательной школы. Материалы подготовлены учителем естествознания 261 гимназии Н.П. Сиротининой.

На итоговом занятии учитель усиливает интерес учащихся к уроку не только использованием компьютерных технологий, но и оригинальными приемами, такими как "отсроченная отгадка" (найди "формулу жизни") и "задание массивом" (3 уровня выполнения массива задач на компьютере) [2].

Основу занятия составляет специализированная компьютерная обучающая программа (КОП), которая обеспечила достижение заданных дидактических целей:

- организовать повторение, обобщение и осмысление материала;
- систематизировать материал, изученный в разделе;

- проконтролировать усвоение знаний и умений;
- показать динамику процессов, которые изучались, т.е. максимально расцветить теорию и соответственно сам урок, способствовать возбуждению интереса к овладению знаниями;
- создать благоприятную эмоциональную атмосферу на уроке.

Как правило, КОП представляет собой совокупность электронного учебника, набора тестирующих программ, практикума (задачи, методы, способы и примеры их решений) и справочника (основные термины и определения). Различные КОП по школьным предметам разработаны, в основном, для учащихся старших классов. Для пятых-шестых классов созданы такие программы, как, например, ЛОГОМИРЫ ("Лого-черепашка" – программирование в среде ЛОГО) [3], РОБОТЛАНДИЯ ("Ханойские башни", "Коник", "Буквояд", "Умный кротик" – логические задачи с поиском закономерностей), АЛГОРИТМИКА ("Коза...", "Кузнечик"), которые не предназначены для использования на уроках естествознания, тем более на обобщающих занятиях.

Структура рассматриваемой КОП отличается от указанной выше: она практически не содержит больших объемов текстовой информации (кроме заданий и инструкций по использованию программы); особенность контроля знаний заключается в том, что ошибками считаются не все неправильные в условиях данной задачи действия пользователя, а только те ответы, которые не соответствуют заданной программой глубине знаний; общая задача, решаемая во время общения с программой, состоит из частных заданий и представлена в виде одной большой игры; справочник имеется лишь для химических знаков. Эти достоинства хорошо иллюстрируются приведенными рисунками.

КОП состоит из больших блоков и более мелких и конкретных подблоков (рис. 1). При изучении раздела на уроках предполагаются демонстрации слайдов и отдельных независимо работающих блоков КОП.



Рис. 1. Подблок "Почва" блока "Условия фотосинтеза"

Космическая роль зеленых растений рассматривается через значение "формулы жизни", т.е. растения выполняют функцию посредника между Солнцем и жизнью на Земле, это положено в основу сценария КОП.

По сценарию программа начинается с заставки, названия темы и общего задания ко всей программе (найди "формулу жизни" – процесс фотосинтеза). Далее отдельными

блоками идут конкретные задания, при правильном и последовательном выполнении которых учащийся сможет найти все компоненты фотосинтеза в основном блоке (рис. 2).

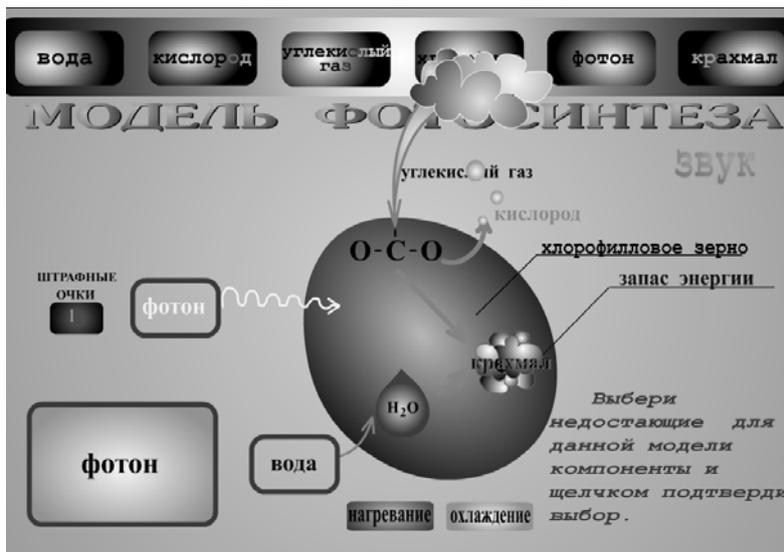


Рис. 2. "Модель фотосинтеза" завершающего блока

Все блоки – динамические и построены на основе анимации. В них происходит поиск компонентов "формулы жизни". Формула собирается постепенно по мере выполнения учащимися различных заданий, например, по выбору из избыточного списка, по распределению солнечной энергии между компонентами природы (рис. 3) и т.д.

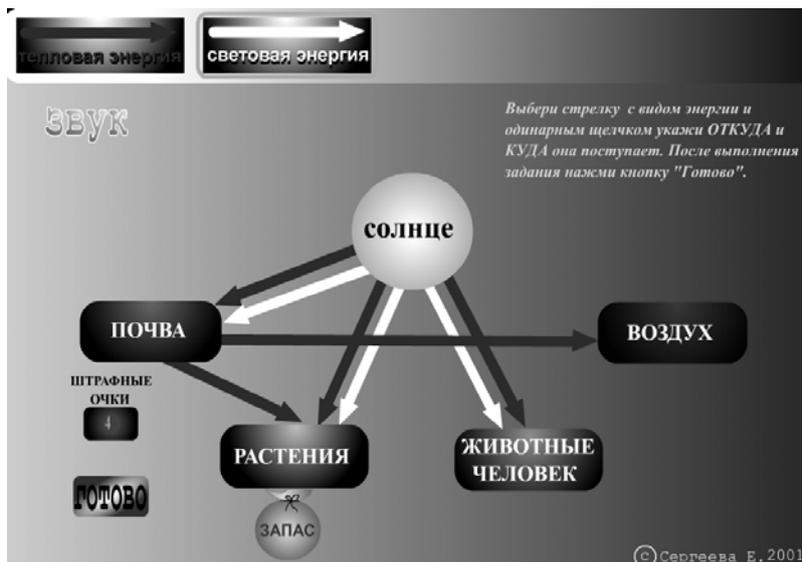


Рис. 3. Блок распределения солнечной энергии между компонентами природы

Вся работа осуществляется с помощью мыши, которой учащиеся свободно владеют. Они имеют возможность расшифровать подробность процесса фотосинтеза благодаря постепенному увеличению масштаба события (рис. 4). Кульминацией является последний блок, при достижении которого все компоненты должны быть найдены, и их необходимо правильно расставить. Тогда появится заветный результат – продукты фотосинтеза. Затем идет видеоизмененная заставка, на которой динамично представлена жизнь на планете Земля, создавая акцент космической роли зелёных растений.

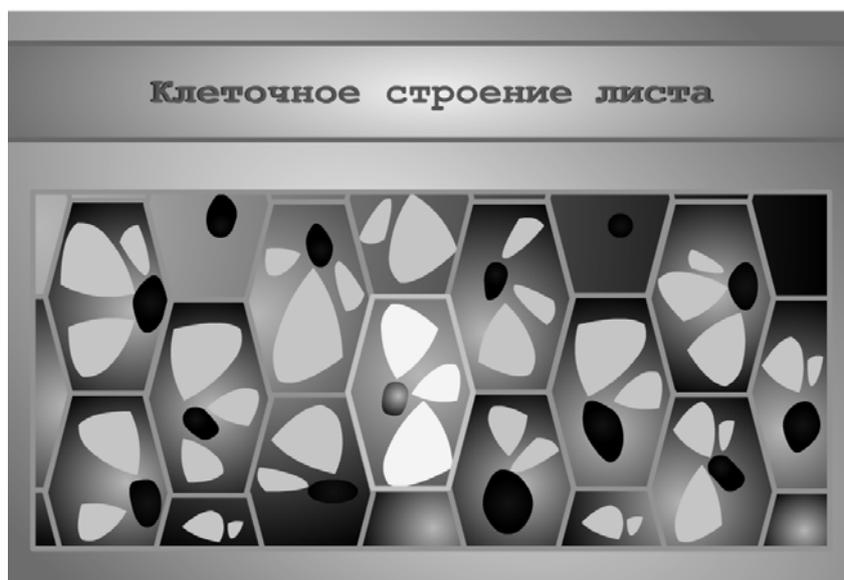


Рис. 4. Подблок «Клетки растения» (третий уровень подробности).

Интерактивная мультимедийная обучающая программа реализована с использованием Flash-технологии.

В программе есть счетчик, в котором хранится число неверных попыток (неверные щелчки мыши, которые приводят к неверным соединениям). С помощью счетчика учитель может оценить уровень и глубину усвоенных знаний.

Предлагаемая КОП является обучающей и одновременно контролирующей. Она насыщена игровыми моментами, которые вызывают интерес и удовольствие у учащихся, а также помогают разобраться и осознать, что и как они делают в программе и зачем это нужно.

Программа имеет встроенные комментарии, переход от одной подтемы к другой осуществляется в ручном или автоматическом режимах, в зависимости от преследуемых целей. По необходимости программа сопровождается комментариями и пояснениями со стороны учителя. Программа носит интерактивный характер, т.е. имеется обратная связь от ученика к учителю через программу.

Рассматриваемая мультимедийная программа позволит учителю вести статистику по усвоению темы в целом и отдельных ее подтем, в частности. Соответственно, у преподавателя появляется возможность корректировать предъявляемый материал с целью его лучшего усвоения и выявлять факт слабого усвоения какой-либо темы каждым учеником в отдельности. В дальнейшем можно будет дифференцированно подходить к исправлению этих недочетов. Кроме того, предлагаемая КОП может быть скорректирована под требования каждого учителя.

В заключение отметим, что программа спроектирована таким образом, что легко может быть преобразована в интерактивный образовательный Интернет-ресурс по предмету "Естествознание", что еще более расширит возможности ее использования.

Литература

1. Алексахина И.Ю., Орещенко Н.И. Естествознание: Учебник для 5 класса общеобразовательных учреждений. СПб.: Специальная Литература, 1999. 191с.: ил.
2. Гин А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя. М.: Вита-Пресс, 1999. 88с.
3. Информатика: Основы компьютерной грамотности. Начальный курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000. 160 с.

4 ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА АКТИВИЗАЦИЮ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И СТУДЕНТА

Н.Н. Горлушкина, Г.А. Старко

Внедрение новых информационных технологий в учебный процесс в качестве педагогических инноваций ни у кого не вызывает сомнений. Однако процесс их поиска и внедрения, связанный с развитием нетрадиционных форм, методов и средств обучения, основанных на преимуществах компьютерных технологий, вызывает острые дискуссии среди педагогов.

Любое обучение предполагает определенную степень активности со стороны субъекта, и без нее обучение вообще невозможно. Но степень этой активности действительно неодинакова при использовании различных методов и средств обучения. "Активными методами обучения называются те, которые позволяют учащимся в более короткие сроки и с меньшими усилиями овладеть необходимыми знаниями и умениями за счет сознательного воспитания способностей учащегося и сознательного формирования у них необходимых деятельностей" [1].

Среди известных путей повышения активности учащихся и эффективности всего учебного процесса выделим два:

- дать учащемуся новые и более эффективные средства для реализации своих установок на активное овладение новыми видами деятельности, знаниями и умениями;
- интенсифицировать умственную работу учащегося за счет более рационального использования времени учебного занятия, интенсификации общения ученика с учителем и учеников между собой [2].

На этом пути компьютерные технологии позволяют добиться наибольших результатов и, как нам представляется, не имеют себе равных.

Для активизации овладения новыми видами деятельности, знаниями и умениями ежегодно в области образования появляются сотни компьютерных обучающих программ (КОП), которые с успехом применяются в качестве средства обучения и оказывают помощь и в преподавании, и в изучении того или иного предмета. Это достигается за счет быстрого проведения расчетов, наглядного отображения и хранения результатов, занесения и быстроты выдачи информации, активизации визуального мышления и визуальной памяти обучаемого, возможности нетрадиционной постановки заданий и оперативного их выполнения.

Однако по сравнению с творчески работающим преподавателем КОП все-таки проигрывает. Функция педагога заключается в том, чтобы будоражить мысль ученика, затрагивать его чувства, заставлять мозг изыскивать свои пути решения, развивать его в направлении вечных поисков, открытий и совершенствования былых способов и методов.

Реализация развивающих возможностей применяемых компьютерных технологий обучения носит пока стихийный и во многом односторонний характер. Как правило, современные технологии предъявляют повышенные требования к таким сферам индивидуальности студента, как интеллектуальная, мотивационная, волевая, предметно-практическая. Напряжение в основном испытывают познавательные процессы, активизируются волевые и мотивационные состояния. В то же время для

развития индивидуальности как целостности важны воздействия и на другие сферы, отвечающие за жизненно важные проявления человека, – независимость, самостоятельность, способность выбирать и решать проблемы, сознавать свое "Я", определять собственную жизненную позицию [2].

Период вузовского образования – это сензитивный период развития таких свойств и качеств психики и личности студента, которые определяют его дальнейший жизненный и профессиональный путь. Современный вузовский процесс еще во многом не обеспечивает сензитивности развития индивидуальности. Основная причина в том, что преподавателям непросто изменить сложившийся стереотип своей деятельности, как бы того не требовала жизнь.

Среди вопросов, встающих перед педагогической наукой, особое значение приобретает разработка основ педагогики сотрудничества, базирующаяся на принципе совместной творческой деятельности преподавателя и студента, их активном взаимодействии. Отсюда вытекает необходимость построения новой структуры взаимодействия преподавателя и студента на занятиях, в основе которой – процесс совместного поиска, делового сотрудничества, творческого взаимовлияния и взаимопомощи [3]. Необходимым условием такого межличностного общения является учет интересов и потребностей внутреннего мира будущего специалиста, его собственная активность, повышение субъективной роли, максимальная индивидуализация обучения. Уходит в прошлое привычная система, в которой обучаемый выступает в роли "ведомого" и рассматривается как объект педагогического воздействия. Система партнерства, которая утверждается сегодня в педагогике высшей школы, требует активного участия в совместном процессе деятельности как обучающегося, так и обучаемого, строится на основе их взаимодействия.

Педагогическая деятельность относится к типу преобразовательной. В традиционной деятельности осуществляется воздействие преподавателя как субъекта на студента как объект. При этом студент сам выступает в качестве самостоятельного субъекта по отношению к предмету познания, который не изменяется, не реконструируется, а только отражается в его сознании. Однако обучение не может осуществляться вне акта коммуникации, так как несет в себе элемент убеждающего воздействия, требующегося для достижения намеченной цели активного взаимодействия обоих партнеров.

Современное понимание лекции как активного метода обучения и воспитания требует ведения лекционного преподавания как творческого акта современного познания истины, а не устного пересказа результатов этого познания [3].

Если видеть в студенческой аудитории партнеров по совместной познавательной деятельности, а не "слушателей", пассивно фиксирующих предлагаемый лектором познавательный материал, то любая лекция непременно будет содержать ту или иную долю проблемности, используемой преподавателем в качестве дидактического приема, активизирующего познавательную деятельность собеседника. "Мысль о лекции как о диалоге лектора и слушателя носится, так сказать, в воздухе, но все еще не внедрилась в наше сознание" [3].

Процесс соразмышления – основа взаимодействия преподавателя и студента в учебно-воспитательной деятельности – требует адекватной формы – превращения лекции в диалог со слушателем. Это не буквальная обмен репликами, а диалог особого рода – "ораторский диалог" [3].

Установление подлинной взаимосвязи, настоящего контакта с аудиторией дает сильнейший импульс для активизации мыслительной деятельности обоих партнеров. Потому-то преподаватель во многом зависит от реакции аудитории, заинтересован в ней. Творческая познавательная активность студентов возможна лишь при соблюдении ряда условий, в частности, установки на предварительное осмысливание предмета

совместного обсуждения. Требование это не ново, еще Н.И. Пирогов предъявлял к студентам непереносимое условие: приходите на лекции подготовленными, узнавшими о предмете рассуждения все, что можно узнать заранее, представляющими себе суть излагаемой темы, хотя бы в первом приближении [3]. Вот тогда и возможно возникновение сознательного осмысления студентом предлагаемого в ходе лекции материала и активизации познавательной деятельности.

Для того, чтобы направить, организовать самостоятельную работу студентов, преподавателю необходимо представить студенту материал для подготовки. И в этом неопределима роль информационной сети, которая необходима в качестве одного из обязательных технических средств в учебном процессе, с помощью которого студентам может быть предоставлен полномасштабный доступ к информационным и вычислительным ресурсам и средствам телекоммуникации. Умение свободно ориентироваться в общемировом потоке информации, квалифицированно находить и обрабатывать нужные данные и далее на их основе принимать решения – это то качество, которым, наряду с профессиональными знаниями, должны владеть специалисты нового поколения. Методической задачей преподавателя является создание алгоритма подготовки к занятиям, поиска необходимого материала. При этом особое внимание должно обращать на воспитательную работу, акцентируя свою деятельность в этом направлении на инновационных подходах, что предполагает:

- включение студентов в коллективную диалого-творческую деятельность,
- формирование их профессионально-значимых качеств, особое внимание уделяется готовности к творческой деятельности,
- максимальная индивидуализация обучения с учетом интересов и потребностей внутреннего мира студента,
- высокая активность преподавателей и студентов в процессе взаимодействия [4].

Отсюда и возникает необходимость построения новой структуры взаимодействия преподавателя и студента. В ее основу должен быть положен процесс делового сотрудничества, творческого взаимовлияния и взаимопомощи. Необходимыми условиями такого общения выступают учет преподавателем интересов и потребностей внутреннего мира студента – будущего специалиста, повышение субъективной роли, максимальная индивидуализация обучения, что позволяют обеспечить информационные технологии. К услугам студентов и преподавателей электронные библиотеки, масса информации в сети Интернет. И здесь должна проявиться высокая активность обеих сторон: преподаватель должен направить поиск информации, давая определенные установки на ближайшие занятия и перспективу, а студент в процессе поиска уточняет, конкретизирует информацию, влияя тем самым на последующие установки преподавателя. Происходит взаимовлияние преподавателя, студента и информации в процессе обучения, и этот процесс уже становится процессом познания, совместного добывания знания через информацию.

Успешное осуществление творческой деятельности будущего специалиста также зависит от наличия у него опыта совместной творческой деятельности и осознанной позиции, направленной на ценностно-гуманное отношение к личности человека [4]. Поэтому воспитательная работа предполагает включение студентов в коллективную диалого-творческую деятельность. Основу этого условия составляют: деятельностно-творческий характер взаимодействия студентов и преподавателей, направленность на раскрытие творческого потенциала всех субъектов деятельности и развитие его профессиональной жизненной позиции. При этом процесс познания базируется на коллективной деятельности через общение преподавателя и студентов, студентов между собой.

Таким образом, учебно-воспитательная деятельность выступает как сложный процесс, который обусловлен взаимодействием трех основных компонентов:

преподавателя как субъекта педагогической деятельности, организующего процесс взаимодействия и объекта воздействия информации, предмета познания и обучающегося, который выступает и в качестве объекта преобразовательного педагогического воздействия, и в качестве субъекта познавательной деятельности, осуществляемой во взаимодействии с преподавателем, т.е. функционирует в качестве сложного субъект-объекта, испытывающего воздействие преподавателя и в то же время воздействующего на него. Это можно показать на схеме (рис. 1).

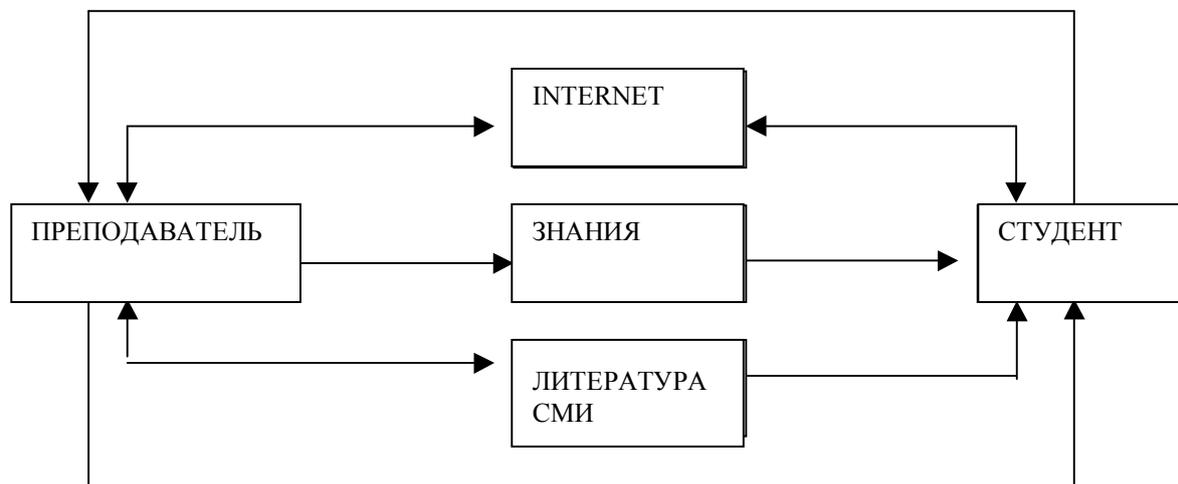


Рис. 1. Взаимодействия в учебно-воспитательном процессе

Эти новые субъект-субъектные отношения являются особенно важными для совершенствования учебно-воспитательного процесса в высшей школе, так как оказывают существенное влияние на формирование, воспитание и развитие личности будущего специалиста. Совместная деятельность и межличностные отношения, возникающие на ее основе в системе учебно-воспитательного процесса, активизируют его, раскрывают творческий потенциал личности студента, обеспечивают его продуктивное участие в совместной деятельности.

Педагогика сотрудничества, основанная на принципе партнерства в совместной деятельности, становится педагогикой, направленной на обучение творчеству, стимулирующей самостоятельную познавательную активность студентов.

Литература

1. Щедровицкий Г.П. и др. Педагогика и логика. М.: Высшая школа, 1993.
2. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. М.: Изд. центр "Академия", 2001.
3. Алова Г.Н., Чихачев В.П. Пути активизации взаимодействия преподавателя и студента в учебном процессе современного вуза. М.: НИИ ВШ, 1987, вып.5.
4. Горлушкина Н.Н. Формирование профессиональных качеств будущих педагогов профессионального обучения // Проф-Инфо. 2001. №3. С.20–22.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТАНОВКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ

М.И. Потеев, Н.Н. Горлушкина

Возникновение рынка труда и рынка рабочей силы привело к тому, что профессиональная квалификация человека и перспективность освоенного им образования становятся решающими факторами его благополучия. Важным условием поддержания стабильного уровня жизни любого работника становится его профессиональная адаптируемость.

В связи с этим принципиально по-новому встает проблема подготовки специалистов и переподготовки взрослых людей, обеспечение кадровой поддержки службы занятости населения. И то, и другое требует новых решений.

Таким образом, основной задачей системы профессионально-педагогического образования (ППО) становится подготовка специалистов, способных осуществлять технологическое образование и профессиональное обучение работников новой формации.

Весьма перспективным с этой точки зрения является подготовка, организованная в системе высшего профессионально-педагогического образования по специальности 030500 – "Профессиональное обучение". В настоящее время она охватывает 19 образовательных отраслей. Лица, прошедшие обучение по этой специальности, получают квалификацию "педагог профессионального обучения" и могут работать в какой-либо отрасли общественного производства, с одной стороны, и в области педагогики, с другой. Такая двойная компетенция отличает специальность "Профессиональное обучение" от других направлений подготовки и существенно увеличивает конкурентоспособность работников, получивших указанную выше квалификацию.

Профессиограмма педагога профессионального обучения предполагает его знакомство с основами процесса обучения вообще и с особенностями профессионального обучения, в частности. Он должен знать сущность процесса обучения, его методы, средства, формы, основы теории тестирования, компьютерные технологии, используемые в образовании, и, в частности, технологии дистанционного обучения; уметь пользоваться технологиями обучения и воспитания, а также знать технику профессионального консультирования.

Последнее представляет собой одну из форм профессионального обучения и признано в настоящее время в мировой практике важной профессиональной службой. Оно помогает руководителям анализировать и решать стоящие перед их организациями практические задачи, учитывать чужой опыт. Работа профессиональных консультантов относится к одному из наиболее высоко оплачиваемых видов деятельности и в связи с этим может явиться весьма привлекательной для педагогов профессионального обучения.

Но профессиональные консультанты должны иметь высокие интеллектуальные способности, высокую коммуникабельность, педагогические способности, эмоциональную зрелость, напористость и инициативу, этичность и честность, физическое и умственное здоровье. Это означает, что профессиональные консультанты должны иметь не только соответствующую профессиональную, но и психолого-педагогическую подготовку. И эта подготовка должна быть высокого уровня. Кроме того, выпускники должны знать и соблюдать правила поведения профессиональных консультантов.

Как показывает опыт, подготовку специалистов такого уровня эффективнее всего осуществлять в высших учебных заведениях типа технических университетов. И

поэтому естественно, что за последние годы наметилась явная тенденция реализации различных образовательных программ в области профессионально-педагогического образования в технических университетах. Например, подготовка педагогов профессионального обучения по специальности "Профессиональное обучение" организована в настоящее время в 16 государственных технических университетах.

Присутствие такого большого количества технических университетов в системе профессионально-педагогического обучения, очевидно, требует своего осмысления и выработки рекомендаций по их эффективному функционированию в этой области. Некоторые сравнительные характеристики педагогического, инженерно-технического и инженерно-педагогического образования представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Сравнительные характеристики педагогического,
инженерно-технологического и инженерно-педагогического образования**

Характеристика	Вид образования		
	педагогическое	инженерно-технологическое	инженерно-педагогическое
Ориентация подготовки специалистов	Общеобразовательные предметы	Продукты и процессы производства товаров и услуг	Группы рабочих профессий, профессионально-квалифицированные требования к рабочим
Содержание технологической подготовки	Частные методики, рецептурное обучение	Общепромышленные и конкретные технологии	Приемы проектирования и реализации индивидуальных (личностно-ориентированных) образовательных технологий подготовки рабочих по спектру профессий и обязательное получение квалификации по рабочей профессии
Профессиональная направленность образовательного процесса	Предметно-педагогические частные методики, педагогические практики	Процессы и оборудование промышленного производства	Интеграция дисциплин психолого-педагогического и инженерно-технического компонентов образования
Особенности профессиональной деятельности выпускников	Репродуктивная педагогическая, с минимальным варьированием содержания предмета и методики обучения;	Конструирование, эксплуатация оборудования, проектирование предприятий и технологий, осуществление технологий	Педагогико-проектировочная, на базе специфик и перспектив предприятий региона, реализация собственных образовательных технологий, сочетание производственного обучения с производительным трудом

Как показывает анализ особенностей технических университетов (Б.А. Гонтарев), к важнейшим признакам высших учебных заведений этого типа относятся:

- "универсальность" образования,
- широкий профиль подготовки,
- ориентированность на подготовку инженеров высших категорий (инженера-исследователя, инженера-преподавателя),
- высокий качественный уровень подготовки специалистов,
- высокий научно-педагогический потенциал,
- высокая степень развития научных исследований,
- выполнение университетом функций "базового вуза".

Под термином "универсальность" образования понимается наличие в организационной структуре вуза учебно-научных подразделений (школ, факультетов, кафедр), отвечающих всем основным направлениям современной науки и техники: естественнонаучному, инженерно-технологическому, социально-экономическому, гуманитарному, – и активное их участие в учебно-воспитательном процессе, в формировании будущих специалистов.

Широта подготовки означает, что выпускникам вуза обеспечивается возможность успешной работы в любых конкретных направлениях выбранной каждым из них широкой области науки или техники. Подготовка инженеров высших категорий предполагает, что в общем бюджете учебной нагрузки студентов доля различных форм самостоятельной работы по сравнению с другими видами работ существенно увеличена. Это особенно касается учебно-исследовательской работы студентов.

Более высокое качество подготовки выпускников технического университета по сравнению с выпускниками отраслевых инженерных вузов определяется как объективными статистическими показателями (например, количеством присвоенных ученых степеней, числом полученных патентов, грантов, числом публикаций и т.п.), так и методами социологических исследований.

Уровень научно-педагогического потенциала университета характеризуется прежде всего соответствующими показателями структуры кадров профессорско-преподавательского состава. Уровень же развития научных исследований определяется прежде всего интенсивностью развития межотраслевых научных направлений. Последние требуют участия в исследованиях специалистов самого различного профиля и позволяют открывать подготовку специалистов соответствующего комплексного профиля на систематической основе.

Важнейшим признаком технического университета является выполнение им функций "базового вуза". К их числу (Б.А. Гонтарев) относятся:

- подготовка преподавателей для других инженерных вузов, прежде всего преподавателей общетехнического и общеинженерного циклов, а также преподавателей специальных дисциплин;
- интенсивное развитие аспирантуры – источника подготовки и пополнения научно-педагогических кадров;
- развитие научных исследований в области методики, педагогики и организации высшего инженерного образования, а также практическое обеспечение изучения студентами основ педагогических знаний;
- переподготовка и повышение квалификации преподавателей технических вузов, развитие всех форм непрерывного и дополнительного образования.

Принципиально важно, что вузы, имеющие статус технического университета, как правило, имеют значительно большую, чем другие вузы, обеспеченность средствами вычислительной техники и телекоммуникаций. Это позволяет им быть лидерами в области разработки и внедрения технологий дистанционного обучения, развивать теорию и практику профессионально-педагогического образования, быть реальными центрами дистанционного обучения.

Как отмечено выше, одним из признаков технического университета является развитие в нем научных исследований в области методики, педагогики и организации высшего инженерного образования. Для этого в структуре технических университетов создаются соответствующие научно-исследовательские подразделения. Задачи этих подразделений хорошо коррелируются с задачами, высшего и дополнительного профессионально-педагогического образования, которые должны выполняться университетами, находящимися в этой системе. К числу этих задач относятся:

- подготовка педагогов профессионального обучения по отраслям, близким к основным направлениям подготовки специалистов и являющимся для вуза традиционными;
- подготовка магистров и аспирантов по образовательной программе получения дополнительной квалификации "Преподаватель высшей школы";
- подготовка аспирантов по программе послевузовского образования, например, по специальностям 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по соответствующим отраслям), 13.00.08 – Теория и методика профессионального образования;
- повышение квалификации и переподготовка преподавателей родственных вузов, в том числе вузов – членов соответствующего Учебно-методического объединения;
- выполнение вузом функций центра дистанционного обучения;
- проведение научно-исследовательских работ в области методики обучения.

В настоящее время подготовка педагогов профессионального обучения по специальности "Профессиональное обучение" организована в 16 государственных технических университетах. Все они входят в состав Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию Российской Федерации. Из них имеют факультеты повышения квалификации 3 вуза, является базовым вузом учебно-методического объединения один вуз.

Инновационное влияние технического университета в системе высшего и дополнительного профессионально-педагогического образования на ее развитие может проявляться в выполнении им, например, следующих функций:

- участие в разработке проектов новых государственных образовательных стандартов по специальности "Профессиональное обучение" с внедрением в них лучших методических находок, полученных в процессе подготовки специалистов по другим, традиционным для университета специальностям;
- открытие новых специализаций в рамках действующих государственных образовательных стандартов по соответствующим образовательным отраслям;
- пропаганда передового педагогического опыта в области использования современных образовательных технологий, в том числе основанных на применении компьютерных и телекоммуникационных средств;
- организация дистанционного обучения по дополнительным образовательным программам студентов, аспирантов и преподавателей вузов – членов Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию;
- участие студентов университета в межвузовских мероприятиях, организуемых УМО по ППО, в частности всероссийских олимпиад по профессиональной педагогике;
- подготовка, издание и распространение среди вузов-членов УМО по ППО учебной и учебно-методической литературы по дисциплинам, входящим в соответствующие блоки государственных образовательных стандартов высшего профессионально-педагогического образования;
- подготовка через аспирантуру и докторантуру научно-педагогических кадров высшей квалификации в области профессионально-педагогического образования;

- повышение квалификации преподавателей вузов-членов УМО по ППО в традиционных для университета областях науки и техники;
- проведение научных исследований в области совершенствования профессионально-педагогического образования по грантам Министерства образования Российской Федерации или по программам совместных научных исследований с другими вузами, в том числе и с зарубежными;
- издание научных журналов по вопросам совершенствования и развития профессионально-педагогического образования.

Инновационное влияние технического университета на дальнейшее совершенствование профессионально-педагогического образования может проявляться и в повседневной методической работе: разработке новых учебных курсов, их методического, программного и технологического обеспечения; разработке новых образовательных технологий, в частности, компьютерных обучающих систем и систем дистанционного обучения.

Конкурентоспособность технического университета, занимающегося профессионально-педагогической подготовкой, определяется высоким уровнем психолого-педагогической подготовки, соответствующей специализированной подготовке в педагогическом университете, и отраслевой подготовки на уровне не ниже, чем это делается по традиционным для университета специальностям.

У технического университета, действующего в системе профессионально-педагогического образования, нет других альтернатив развития, кроме постоянного поиска, эксперимента и внедрения разнообразных новшеств. Об этом свидетельствует, например, опыт Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики (технического университета).

Он является ведущим высшим учебным заведением России по подготовке специалистов в области оптического и точного приборостроения. В нем реализуются более 30 образовательных программ высшего профессионального образования. В области профессионально-педагогического образования его деятельность характеризуется следующими направлениями:

- проводится подготовка педагогов профессионального обучения по специальности "Профессиональное обучение" в трех образовательных областях: "Дизайн", "Информатика, вычислительная техника и компьютерные технологии", "Охрана окружающей среды и природопользование";
- в рамках аспирантуры проводится подготовка кандидатов педагогических наук по специальности 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (информатика);
- ежегодно проводится заочная часть Всероссийской олимпиады студентов вузов-членов УМО по ППО по профессиональной педагогике с использованием Интернет – технологий;
- проводится обучение лиц, имеющих высшее образование, по программе дополнительного образования с целью получения дополнительной квалификации "Преподаватель высшей школы";
- в рамках деятельности ФПКП проводится повышение квалификации преподавателей вузов – членов Учебно-методического объединения по оптическому и приборостроительному образованию;
- в рамках деятельности Центра Интернет-образования проводится обучение преподавателей общеобразовательных школ Северо-Западного региона использованию Интернет-технологий в учебном процессе.

Для реализации этих направлений деятельности в структуре университета создана кафедра технологий профессионального обучения.

Таким образом, Санкт-Петербургский институт точной механики и оптики (технический университет) является типичным представителем вузов типа

технического университета. Как член Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию он выполняет достаточно большое число функций, связанных с развитием в нашей стране профессионально-педагогического образования. Небезынтересно отметить, что история создания СПб ГИТМО (ТУ) тесно связана с историей развития в России системы профессионально-педагогического образования: она начинается с 1900 г., когда 13 марта по старому стилю (26 марта – по новому стилю) император России утвердил решение Государственного Совета Российской империи "Об учреждении механико-оптического и часового отделения в Ремесленном училище цесаревича Николая".

Основные выводы

1. Государственные образовательные учреждения профессионального образования типа технического университета имеют в системе высшего и дополнительного профессионально-педагогического образования явно выраженную нишу для своей деятельности.

2. Для сохранения своего присутствия в системе высшего и дополнительного профессионально-педагогического образования технические университеты во всех направлениях этой деятельности должны иметь инновационную направленность.

3. Санкт-Петербургский государственный институт точной механики и оптики (технический университет) является типичным техническим университетом. Занимая в области оптического и приборостроительного образования лидирующее в России и мире положение, он одновременно вносит существенный вклад в развитие системы высшего и дополнительного профессионально-педагогического образования. История его создания и развития тесно связана с историей развития в России профессионального образования.

ПРИНЦИПЫ КООРДИНАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

Н.Ф. Гусарова

Успешность профессионального обучения, в особенности в области информационных технологий, прямо связана с формированием активно-личностного организационного климата [1]. Этот тезис получил широкое освещение на уровне постановки задачи (см., например, обзор [2]), однако пути его практической реализации изучены еще недостаточно. В настоящей статье рассматриваются вопросы формирования необходимого организационного климата на примере издания учебной литературы в вузе.

Что характерно для сегодняшнего издательско-полиграфического процесса?

Во-первых, перевод большинства его функций в электронную форму резко удешевляет и убыстряет их аппаратную реализацию, и основным фактором, лимитирующим результирующие значения соответствующих показателей, становятся характеристики персонала. Современный менеджмент предлагает в этой ситуации максимально расширять допустимую для каждого сотрудника зону принятия решений, а также осуществлять гибкое разделение операций.

Во-вторых, здесь возникают проблемы, характерные для всех современных технологических процессов, менеджмент которых ориентируется в первую очередь на лучшее, по сравнению с конкурентами, удовлетворение интересов потребителя. Они находят свое выражение в концепции TQM (total quality management) [3], в соответствии с которой технологический процесс должен быть организован так, чтобы его конечный продукт удовлетворял не только формальным требованиям стандартов, но и индивидуальным предпочтениям заказчика. Другими словами, полиграфическое изделие должно не только быть "правильно" сделано, но и нравиться конкретному заказчику.

В-третьих, компьютерные технологии предоставляют для решения отдельной технологической задачи гораздо более широкий спектр средств, чем традиционный полиграфический процесс, в связи с чем понятие оптимальной технологии сегодня становится все более субъективным, а каждая такая технология строится в расчете на конкретного исполнителя и, как правило, им самим. Это особенно ярко проявляется в выборе не столько аппаратной конфигурации или программного обеспечения, сколько набора эффектов (опций) в рамках конкретного программного пакета.

И наконец, конкурентная среда современного производства стимулирует непрерывное внедрение новейшего программно-аппаратного обеспечения, что влечет за собою необходимость постоянного переобучения персонала.

Таким образом, реалии сегодняшнего дня позволяют считать истинным профессионалом только того человека, который не просто имеет знания в своей предметной области, но и способен самостоятельно решать задачи с нечетко поставленными условиями и неполностью предсказуемыми результатами.

Как показывают исследования последних десятилетий [4], существуют значительные различия между применением знаний у новичков и экспертов-профессионалов. Знания экспертов имеют инструментальный характер и сосредоточены вокруг основных представлений и понятий, а у новичков такого рода представления отсутствуют. Более того, они не формируются посредством прямого изложения, аддитивным путем, а возникают только через перестройку, реструктурирование прежних знаний. Поэтому профессиональное обучение, в особенности в сфере компьютерных технологий, не может строиться в виде жесткой, директивной структуры, где обучаемый выступает в качестве "объекта" управляющих

воздействий. Здесь требуется переход к педагогике сотрудничества и наставничества – в конечном итоге, к личностно-ориентированному обучению.

С другой стороны, редакционно-издательский процесс, безусловно, является технологическим процессом и ориентирован на целый ряд формализуемых и даже программно контролируемых критериев – в первую очередь, срок выполнения и общую стоимость издания. Требуемая от участников процесса гарантированность, воспроизводимость результатов лучше всего обеспечивается при технологическом подходе к их подготовке.

Эти противоречивые требования мы и попытались удовлетворить при организации профессионального обучения в редакционно-издательском отделе СПб ГИТМО (ТУ), которое строится по проектному принципу. В последнее время все чаще появляются статьи, рассказывающие о практике применения проектного подхода к обучению вообще и к обучению компьютерным технологиям, в частности [5–7]. Уже не вызывает сомнений, что освоение прикладных программ идет более успешно, если перед обучаемым ставятся конкретные задачи, а к их решению он может привлечь разнообразные возможности изучаемой программы. Более того, показано, что с методической точки зрения наиболее эффективным здесь является обучение непосредственно на рабочем месте и в процессе выполнения технологической задачи, когда и режим, и методика обучения определяются самим обучаемым.

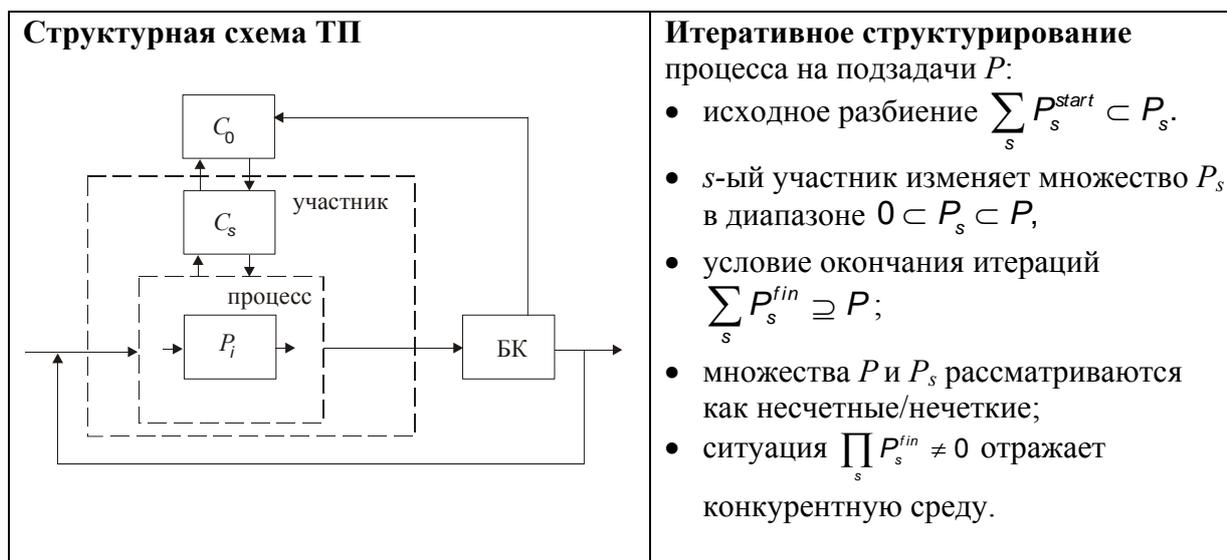


Рис. 1. Схема и математическая модель процесса итеративного структурирования

Мы отказались от традиционного структурирования технологического процесса по специализации оборудования и исполнителей. Вместо этого была разработана методика итеративного структурирования процесса на отдельные задачи, где каждый участник моделируется двумя звеньями – исполнительным (P_i) и решающим (C_s), а общее руководство процессом осуществляет координатор C_0 . Схема и основные уравнения, описывающие эту методику, представлены на рис. 1.

Итак, группа участников под руководством координатора приступает к выполнению проекта – подготовке оригинал-макета конкретного печатного издания. На первом шаге каждый s -тый участник устанавливает для себя значение $m_s=1$, то есть выбирает себе одну задачу – нарисовать рисунок, вписать формулы в какой-то раздел текста, сделать таблицу и т.д. – и выполняет ее, имея возможность получить у координатора или других участников проекта все необходимые консультации.

В ходе и по результатам выполнения первой задачи в паре C_0-C_s в режиме обучения формируется уровень качества, который будет воспроизводиться s -м исполнителем в других задачах. 4-летний опыт издания научной и учебной литературы в СПб ГИТМО (ТУ) позволил выявить ряд закономерностей в системах предпочтений заказчиков, которые могут служить основой для такого утверждения. Во-первых, большинство заказчиков разделяет концепцию стилевого единства издания в целом, то есть систему предпочтений заказчика по отношению к подзадачам конкретной технологической группы (например, рисунки, таблицы, текст и т.д.) можно считать идентичной. Во-вторых, эта система предпочтений является сравнительно гибким психологическим конструктом, достаточно легко воспринимается исполнителем непосредственно от заказчика в режиме консультирования (обучения) или, более того, формируется одновременно у исполнителя и заказчика при их совместной работе в режиме "оператор-дизайнер". Важно, что, по нашим наблюдениям, такое "единое когнитивно-эстетическое пространство", соответствующее хорошо разработанной в современной психологии групповых взаимодействий теории поля [6, 8] возникает уже после выполнения 2–3 задач. Отметим, что в качестве C_0 здесь может выступать заказчик, менеджер проекта или любой его участник, являющийся носителем единого стилевого восприятия будущей книги.

По завершении этого процесса, то есть достижении приемлемого для C_0 уровня качества, координатор разрешает s -му участнику выбрать следующую задачу, т.е. инициирует процедуру итеративного структурирования проекта. Результаты выполнения отдельных задач в электронном виде заносятся в единую директорию, управляемую координатором.

Важно отметить, что контроль того, выполнил ли конкретный участник взятую им задачу, не производится: любой участник может на любой стадии выйти из проекта, "не теряя лица". Координатор контролирует только общий темп выполнения проекта и (выборочно) уровень качества в подзадачах с $m_s > 1$. Задачи, выполнение которых не удовлетворяет уровню качества, согласованному на первом шаге, вновь включаются в итеративное структурирование. Таким образом, каждый участник строит свою структуру задач в соответствии со своим пониманием и текущей мотивацией, то есть методика достаточно адекватно отражает сочетание в нем функций оператора и лица, принимающего решение (ЛПР). Результатом процедуры итеративного структурирования является распределение задач среди участников, соответствующее текущим уровням квалификации и мотивации каждого из них.

Еще одна особенность методики состоит в том, что взаимосвязь между участниками проекта регулируется самим процессом. Каждый участник проекта при выполнении отдельной задачи может выбрать наиболее удобный для себя программный продукт, его опции и даже сформировать индивидуальные технологические приемы. Единственное условие состоит в том, что его результат должен импортироваться в публикацию в целом и, при необходимости, экспортироваться из нее. Выполнение этого условия означает обратимость технологического процесса на любой его стадии, поддерживается современными программными продуктами для издательских систем и легко контролируется инструментально. Такая организация взаимосвязи между участниками процесса не только адекватна с точки зрения качества конечного продукта, но и повышает эффективность обучения участников, расширяя их возможности как ЛПР.

Готовый продукт (оригинал-макет) поступает в блок контроля БК. Внесение изменений в продукт по результатам контроля рассматривается как отдельная задача и выполняется в соответствии с уже описанными процедурами. При необходимости цикл может повторяться несколько раз, причем критерии контроля могут быть как

формальными (корректур), так и неформальными, персонифицируемыми различными участниками процесса (в том числе координатором или заказчиком).

Плюсы и минусы методики хорошо иллюстрируются результатами тестирования знаний студентов по программе PageMaker (рис. 2). Экспериментальную группу составили студенты 1–2 курса СПб ГИТМО (ТУ), прошедшие обучение в редакционно-издательском отделе (36–50 учебных часов в зависимости от сложности выполненного проекта), а контрольную группу – студенты Санкт-Петербургского института Московского государственного университета печати, прослушавшие специализированный курс по программе PageMaker в объеме 72 учебных часа. Вопросы теста распределялись по сложности (рис. 2, а) и типу проверяемых знаний (рис. 2, б). Диаграммы наглядно показывают более высокую эффективность профессионального обучения в контрольной группе.

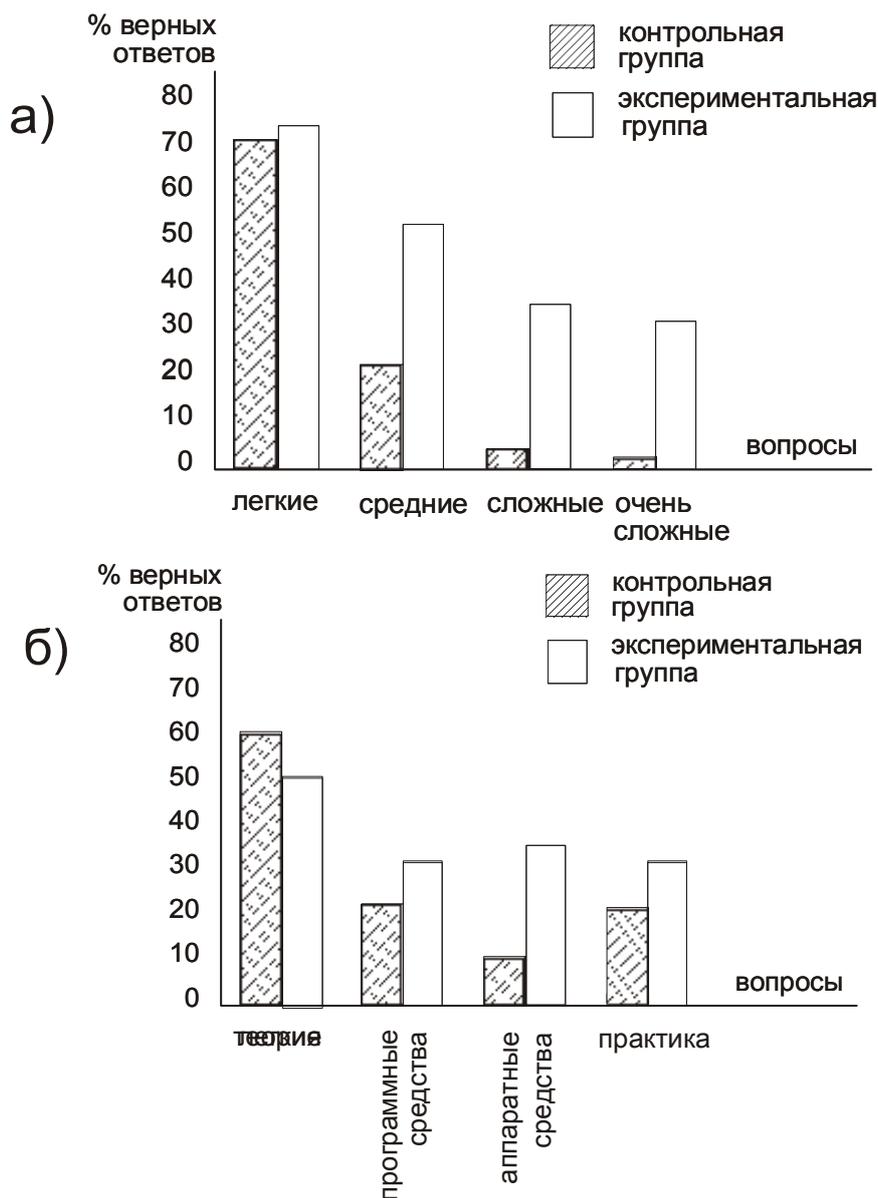


Рис. 2. Результаты тестирования учащихся

Подведем некоторые итоги.

- Итеративная организация профессионального обучения компьютерным издательским технологиям с участием заказчика (автора будущего издания) позволяет получить продукт, соответствующий не только исходным требованиям заказчика, как традиционный технологический процесс, но и динамике их

изменений в процессе работы. Кроме того, упрощается и алгоритмируется удовлетворение когнитивно-эстетических требований заказчика без их формализации.

- Исполнитель (студент) и заказчик (автор) вместе становятся участниками творческого процесса. При их совместной работе над подзадачей создается единое информационное поле [8–9], что способствует прямой трансляции научного потенциала от автора к исполнителю.
- За счет использования принципов координации процедура контроля оказывается встроенной в технологический процесс. Практически все контрольные операции осуществляются обезличенно, причем большинство из них реализуется программно и, следовательно, свободно от субъективизма контролера. Эти обстоятельства снимают с повестки дня проблемы взаимных претензий участников процесса и обеспечивают самоадаптацию процесса к текущим изменениям их мотивации, чего весьма трудно добиться при организации обучения с прямым управлением.
- Как показывает опыт нашей работы, существенным преимуществом описанной организации обучения является улучшенная, по сравнению с традиционными методиками, структура мотивации участников, а также более быстрое профессиональное обучение и самообучение.

Литература

1. Кларин М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели (анализ зарубежного опыта). М.: Наука, 1997. 223 с.
2. Адлер Ю.П., Аронов И.З., Шпер В.Л. Менеджмент XXI века – краткий обзор основных тенденций // Стандарты и качество. 1999. № 3. С. 52–59.
3. Маркова А.К. Психология профессионализма. М.: МГФ "Знание", 1996. 308 с.
4. Кочеткова А.И. Психологические вопросы современного управления персоналом. М.: Зерцало, 1999. 394 с.
5. Апарцева В.М. Издание газеты как способ изучения Microsoft Word 6.0 // Информатика и образование. 1997. № 6. С. 81-83.
6. Бабий А.А. Обучение офисным компьютерным технологиям // Информатика и образование. М.: 1997. № 5. С. 25-27.
7. Сычев Н.А. Обучение профессиональной информатике через систему учебно-профессиональных проектов // <http://src.nsu.ru/conf/nit/96/sect4/node21.html>
8. Магер В.Е., Черненькая Л.В. Качество. Всеобщее управление качеством. Определение и эволюция подходов. СПб: Политехника, 1998. 51 с.
9. Семенов С.В. Проектный подход // Информатика и образование. М.: 1997. № 5. С. 37-38.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАБОТЕ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

А.Д. Береснев, А.П. Ищенко

В современном учебном заведении одновременно работает множество структур, обрабатывая огромный объем учебной, административной и прочей информации. И, конечно же, наряду с обычными средствами управления информацией учебного заведения применяются компьютерные средства и технологии. Во многих случаях руководители учебных структур и преподаватели оперируют терминологией информационно-компьютерного направления, не уделяя должного внимания его средствам, возможностям, перспективам и требованиям.

Рассмотрим несколько важных определений, входящих в рассматриваемые вопросы.

Технологии – упорядоченный набор методов и средств (алгоритм), действий, вследствие выполнения которых достигаются определенные цели обработки процессов.

Информационные процессы – распознавание, создание, обработка, взаимодействие, передача и получение информации.

Информационные технологии – методы и средства работы и взаимодействия с информацией.

Информатика – наука, изучающая и систематизирующая методы и средства создания, хранения, передачи и обработки информации, принципы функционирования компьютерных систем и методы работы с ними.

Современным средством обработки информации на всех уровнях и стадиях взаимодействия с ней является *компьютер*. Поэтому синонимом *информационным технологиям* могут выступать *компьютерные технологии*. Компьютерные технологии (как средство) позволяют автоматизировать большинство операций с данными, а главное, быстрый доступ к ним и выборку. Работа с большими массивами информации имеет огромную трудоемкость, для ее автоматизации используются ресурсы и средства компьютерных технологий.

В компьютер информации заносится в виде данных, совокупность которых может вполне отразить исходную информацию, а также через преобразования и анализ может быть получена новая информация. Отсюда вытекают термины *формализации* и *моделирования*

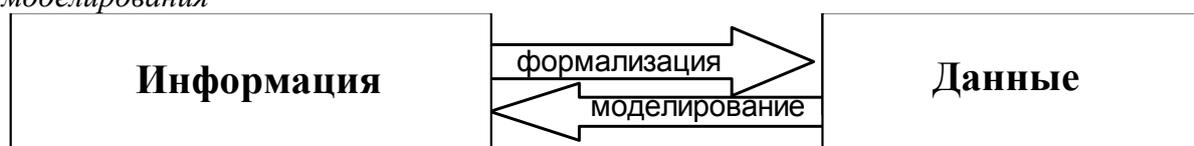


Рис. 1. Взаимодействие данных и информации

Для удобства ввода существует пользовательский *интерфейс* – программно-аппаратная реализация наиболее часто используемых действий и функций в виде кнопок, меню, других элементов управления.

Преобразование информации дает возможность получить данные, а затем оперировать с ними. Ниже приведены наиболее частые функции работы с данными.

Сбор данных – накопление информации с целью обеспечения достаточной полноты для принятия решений.

Формализация данных – приведение данных, поступающих из разных источников, к одинаковой форме, чтобы сделать их сопоставимыми между собой, т.е. повысить их уровень доступности.

Фильтрация данных – отсеивание "лишних" данных, в которых нет необходимости для принятия решений; при этом должен уменьшаться уровень "шума", а достоверность и адекватность данных должны возрастать.

Сортировка данных – упорядочение данных по заданному признаку с целью удобства использования; повышает доступность информации.

Архивация данных – организация хранения данных в удобной и легкодоступной форме; служит для снижения экономических затрат по хранению данных и повышает общую надежность информационного процесса в целом.

Защита данных – комплекс мер, направленных на предотвращение утраты, воспроизведения и модификации данных.

Транспортировка данных – прием и передача данных между удаленными участниками информационного процесса; при этом источник данных принято называть сервером, а потребителя – клиентом.

Преобразование данных – перевод данных из одной формы в другую или из одной структуры в другую, а также получение результатов для принятия решений из комплекса исходных.

Большинство описанных функций работы с данными использует современные достижения в области информационных технологий, что позволяет ускорить и автоматизировать их выполнение.

Непосредственное внедрение компьютерных технологий в работу учебного заведения требует не только материальных, но и интеллектуальных затрат:

- переподготовка сотрудников, освоение новых технологий обработки обычной информации (по отделам);
- подготовка персонала обслуживания сетевой компоненты ИТ; разработка и подготовка программного комплекса учебного назначения;
- разработка и подготовка баз данных кадрово-финансового учета и профильного взаимодействия;
- подготовка сопроводительной литературы и документации к базам данных и учебным программным комплексам.



Рис. 2. Взаимодействие структур вуза посредством компьютерной сети

Рассмотрим подробнее возможности применения современных информационных средств в различных областях деятельности вуза.

В области *издательской* деятельности:

- стандартизированная подготовка малотиражных изданий учебно-методической литературы;
- подготовка, обмен и использование профильной литературы учебного заведения, а также литературы общих обязательных естественнонаучных и гуманитарных дисциплин;
- возможность удаленного взаимодействия авторов и издательских структур;
- использование материалов сети Интернет в бумажном варианте для подготовки учебной литературы.

В области *научно-исследовательской* деятельности:

- увеличение мощностей вычислительного и визуального аппаратов для решения научно-экспериментальных задач;
- доступ к современным научно-информационным материалам, расположенным в удаленных базах данных;
- доступ к любому программному обеспечению прикладного назначения, расположенному на файловых серверах в институте;
- эффективное использование коммуникационных услуг для консультаций и участия в телеконференциях.

В области *учебного процесса*:

- повышение уровня технических средств учебных классов, а также адаптация их к учебному процессу;
- возможность использования современных компьютерных технологий и программного обеспечения для реализации учебного процесса;
- возможность доступа в современные Интернет-библиотеки;
- возможность дистанционного взаимодействия с обучаемыми.

Компьютерные технологии могут выступать и как средство обучения, и как предмет.

На уровне *административной деятельности* реализуется:

- организация передачи данных, оперативной и управляющей информации,
- автоматизация получения быстрых ответов на запрос руководителя любого ранга,
- ускорение подготовки и прохождения документов и осуществление действенного контроля за их исполнением.

Учетно-финансовая деятельность – основная сфера использования базы данных (БД). *База данных* – организованная структура, предназначенная для хранения информации. Базы данных строятся из связанных между собой таблиц и обрабатываются системами управления базами данных (СУБД).

СУБД позволяют:

- создавать структуры новой базы,
- наполнять ее содержимым,
- редактировать содержимое,
- визуализировать информацию (по запросу пользователя).

Визуализация информации – отбор отображаемых данных в соответствии с заданным критерием, их упорядочивание, оформление и последующая выдача на устройство вывода или передача по каналам связи. Сетевое взаимодействие позволяет четко разделить ресурсы баз данных между отделами.

Внедрение сетевых технологий позволяет увеличить круг взаимодействия и возможность доступа и деления образовательных ресурсов.

Обеспечение единого информационного пространства учебного заведения – задача непростая. Естественным образом она решается объединением компьютеров в единую компьютерную сеть. При этом возможности пользователей значительно расширяются – становится возможным использовать общие ресурсы (принтеры, файловые хранилища), обмениваться сообщениями, планировать общую работу и т.п. Но у любой медали две стороны. Даже если не принимать во внимание значительных материальных затрат на проектирование, монтаж и настройку компьютерной сети, остается проблема сетевого управления и решения и предотвращение возможных проблем. Пути решения такого рода задач могут отличаться для сетей разного масштаба и административного устройства.

В общем случае сетевое управление может быть определено как действие или процесс регулярного управления или руководства работой, использованием и поведением сети. Эффективное администрирование включает в себя постоянное внимание к следующим вопросам:

- управление учетными записями пользователей и распределением прав на ресурсы;
- стратегия защиты и аудит;
- мониторинг и настройка производительности серверов и коммуникационного оборудования;
- обновление и поддержка программного обеспечения сети;
- планирование действий при авариях и восстановления при них;
- документирование сети;
- планирование емкости сети.

Управление учетными записями пользователей тесно связано со стратегией защиты и аудита. Характер этих задач в большой степени определяется административной моделью сети. Мониторинг производят с целью определения узких мест сети (или того, чтобы предотвратить их появление), чтобы увеличить производительность, основываясь на существующей конфигурации, или с тем, чтобы предсказать требования к сетевым ресурсам. Одним из таких инструментов, сразу доступных и наиболее часто используемых для отслеживания событий в сетях TCP/IP, является протокол SNMP (Simple Network Management Protocol – простой протокол управления сетью).

Своевременное обновление программного обеспечения является залогом стабильности работы серверов сети и систем защиты. Выпускаемые производителями программного обеспечения обновления и программные заплатки решают проблемы стабильной работы и качества систем безопасности.

Важнейшей характеристикой сети является ее устойчивость к сбоям. Для повышения ее уровня используются различные методы. Планирование действий при авариях и восстановления при них подразумевает прежде всего стандартизацию сети. Ограничение количества различных компонентов системы снижает ее сложность. Ограничивается не только число различных моделей сетевых адаптеров и прочего коммуникационного оборудования и стандартов кабельных систем. Стандартизация подразумевает также централизацию как можно большего числа динамических событий, связанных с сетевыми соединениями, таких как централизованно доступные сценарии входа, стратегии и профили. Не остаются без внимания вопросы резервного копирования данных и конфигураций.

Рассмотрим основные модели административного устройства сетей учебных заведений в зависимости от их масштаба.

Для небольших учебных заведений, с количеством рабочих мест около пятидесяти, возможно применить следующую схему (рис. 3).

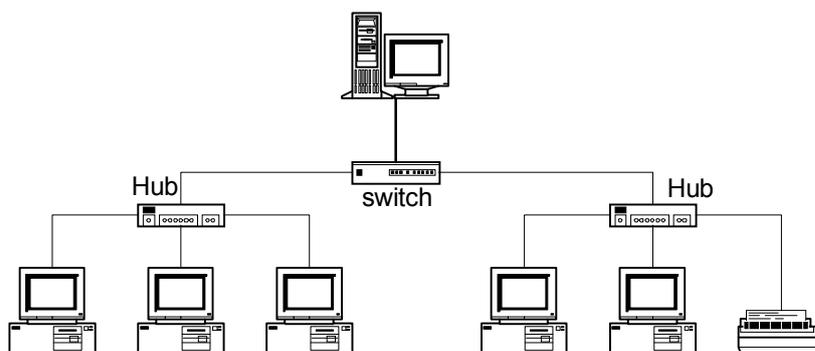


Рис. 3. Пример построения сети небольшого учебного заведения

Для такого случая оптимальной является модель с выделенным сервером. Сама сеть может строиться по технологии 10/100BASE-T. Компьютеры в сети группируются по физическому расположению. Они подсоединяются к хабам или коммутаторам первого уровня, которые, в свою очередь, подсоединяются к корневому коммутатору, к которому по более широкому каналу подсоединяется выделенный сервер.

На сервере может быть установлена любая операционная система, поддерживающая аутентификацию пользователей – Novell NetWare 4.x / 5.x, MS Windows NT 4 / 2000, система семейства UNIX или Linux.

Такой модели свойственно удобное централизованное управление, однако при росте числа рабочих мест нагрузка на корневой сервер возрастает. Кроме того, высока вероятность того, что для решения задач разных подразделений потребуются значительные вычислительные ресурсы, а следовательно, и свои сервера. Если при этом сохранение централизованного управления учетными записями пользователей оказывается стратегически важной задачей, то целесообразно перейти к модели, представленной на рис. 4.

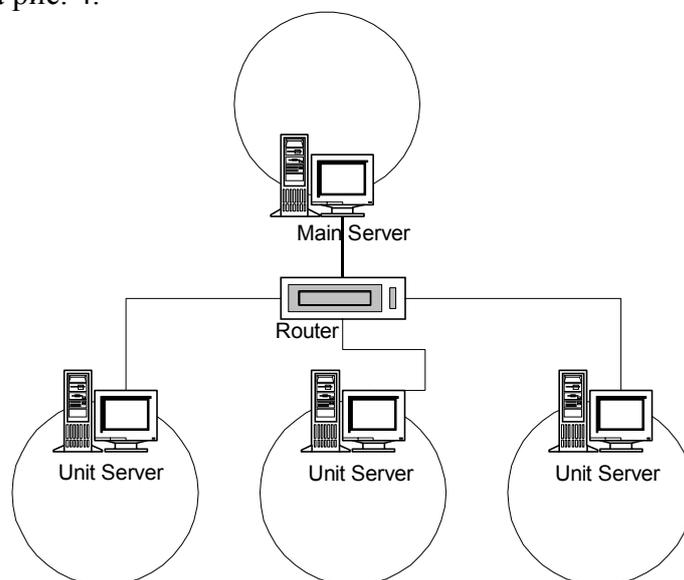


Рис. 4. Модель централизованного управления сети учебного заведения

На рис. 4 несколько сетей подразделений соединяются через маршрутизатор с сервером корневой сети, на котором и осуществляется создание и управление учетными записями. Для сетей MS Windows NT 4. такая модель реализуется созданием отдельных доменов NT и установлением между ними доверительных отношений. При этом корневой домен будет доверяемым для всех остальных. Однако это решение является несколько громоздким. Гораздо изящнее и мобильнее выглядит решение на

основе служб каталогов. Для сетей Novell это может быть NDS (Novell Directory Service), а для сетей Microsoft Windows 2000 – AD (Active Directory). Здесь на корневом сервере хранится главная реплика службы каталогов, а на серверах нижнего уровня – реплики управляемых контейнеров или ветвей. В этом случае вся сеть представляет собой хорошо организованную, легко управляемую структуру ресурсов.

Как правило, в централизованном управлении учетными записями пользователей нет необходимости. В этом случае прибегают к так называемой "феодалной" организации, показанной на рис. 5.

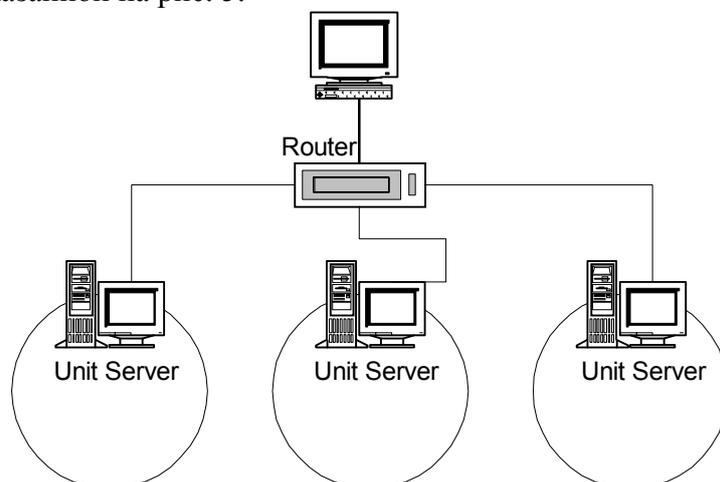


Рис. 5. Модель "феодалной" организации сети

Подразделения решают свои частные задачи, осуществляя администрирование в соответствии с логикой происходящих процессов. Однако все подсети соединены в общую сеть через маршрутизатор. Управление соединением осуществляет специальная служба.

Следующим логичным шагом в развитии сети является подключение ее к Интернет или к другой удаленной компьютерной сети.

Принятию решения о выборе той или иной технологии связи должны предшествовать анализ потребностей учебного заведения в объеме и скорости передаваемых данных и оценка перспектив роста. Здесь существует два принципиальных пути – использование выделенных каналов или использование коммутируемых каналов.

Выделенные каналы можно приобрести у владельцев каналов дальней связи, таких как РОСТЕЛЕКОМ, или у телефонных компаний. Выделенный канал чаще всего представляет собой линию на основе медных пар или оптоволоконную линию, а иногда – закрепленное за абонентом постоянное соединение по аналоговым или цифровым телефонным линиям. На таких каналах обычно функционирует служба выравнивания линий (line conditioning), уменьшающая шумы на линии.

Для использования выделенных каналов характерны гарантированная полоса пропускания и достаточно высокая цена. Пропускные способности таких каналов сильно зависят от "физической" основы. При организации выделенного канала на основе аналоговой телефонной сети скорость не превышает 56 Кб/с, в цифровых телефонных линиях скорости выше, а при использовании специальных каналов связи могут достигать 622 Мб/с.

Коммутируемые каналы – временные каналы связи по телефонным линиям, создаваемые (коммутируемые) телефонными компаниями на время сеанса связи (разговора). Основное достоинство таких линий – дешевизна и доступность. Однако скорость передачи по ним в общем случае не превышает 56Кбит/с. Любопытным решением соединения локальных сетей с Интернет являются аппаратные трансляторы

адресов, снабженные как модемом стандарта v.90, так и портами 10/100 BASE-T. Примерами такого устройства могут послужить 3Com® OfficeConnect Dual 56K LAN Modem и Intell InBusiness Station 56K.

Такое решение вполне приемлемо для небольшой сети или для предоставления доступа ограниченному числу лиц. Однако для больших сетей, даже при использовании сразу двух телефонных линий с общей пропускной способностью 128 Кбит/с, работа по коммутируемому каналу не подходит. Главный недостаток – низкая стабильность связи и определенное время коммутации канала. Тут на помощь могут прийти технологии выделенных линий или xDSL.

Выход в Интернет сам по себе не является благом. Необходимо разработать строгую концепцию использования ресурсов Сети и информационной защиты.

Использование проху-серверов позволяет ограничить доступных Интернет-ресурсов. В конце концов, иногда целесообразно вообще ограничивать пользователей только определенными сервисами, например электронной почтой.

Вопросы безопасности не должны оставаться без внимания. Причем нужно не только защищать локальные информационные ресурсы от несанкционированного доступа извне, но и пресекать попытки злонамеренных действий из локальной сети.

Самым интересным способом использования Интернет в работе учебного заведения является применение элементов дистанционного обучения.

Дистанционное обучение представляет собой способ получения образования, при котором обмен информацией и обратная связь между обучаемым и обучающим осуществляются не непосредственно, а с помощью компьютерных и телекоммуникационных технологий.

Современные Интернет-технологии позволяют реализовать не только передачу учебной информации, но и контроль знаний.

Процесс компьютеризации в вузах отражает характерную тенденцию развития информационных технологий в России в целом: внедрение персональных компьютеров, работающих обособлено друг от друга, и, по мере роста их числа и объемов программного обеспечения, стремление к интеграции вычислительных ресурсов путем объединения компьютеров в сеть. На последующих этапах происходит объединение локальных сегментов в общую компьютерную сеть вуза.

В вузе коллективный характер работы с информацией, который предполагает одновременный доступ многих пользователей к вычислительным ресурсам, приводит к необходимости применения вычислительных сетей, специализированного сетевого программного обеспечения и отказа от традиционных однопользовательских систем.

Таким образом, внедрение и активное использование информационных технологий в деятельности учебного заведения сильно осовременивает его, дает широкие возможности как для улучшения профильной деятельности, так и развития в целом как учебного заведения.

Литература

1. Васильев В.Н., Гугель Ю.В., Робачевский А.М. Компьютерные сети: принципы построения, подсистемы, сетевые услуги // Компьютерные технологии в высшем образовании. М: МГУ, 1994. 370 с.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЗНАНИЙ

Е.Б. Яковлев

"...было сделано заключение, что рассматриваемые группы людей достаточно велики, чтобы стать объектами точного статистического анализа".

А. Азимов. Фонд (Основание). Часть 1. Психоисторики

Возможность познания законов развития общества и управления его развитием давно является предметом исследований [1]. Проблема описания знаний, анализа их развития и измерения занимает значительное место в этих исследованиях [2]. Наука переживала в двадцатом веке бурное развитие. Сейчас появляются симптомы снижения темпов развития науки [3]. Законы формирования и развития научного знания, вопросы методологии научного поиска знаний становятся основными вопросами, ответы на которые могут определить пути дальнейшего развития общества [1].

В литературе по истории, философии, моделированию и анализу развития науки (см., например, [4]) часто встречаются выражения "структура знаний", "изменение структуры науки", "взаимодействие знаний", "зарождение теории" и т.п. Эти термины перекликаются с терминами, применяемыми в термодинамике. Такое лингвистическое совпадение наводит на мысль о возможности применения к анализу науки аппарата классической термодинамики с ее статистическим подходом к анализу явлений. Для применения аппарата термодинамики необходимо найти способ описания основных параметров взаимодействия и тот объект или свойство, к которому нужно применить статистику.

Основной задачей науки является получение и накопление знаний. Могут ли знания существовать отдельно от человека? Достаточно ли добыть новые знания, создать новую теорию и написать о них в книге? Нет. Только знания, усвоенные человеком, могут быть использованы, преобразованы, востребованы. Получается, что знания будут знаниями только тогда, когда человек их знает, без человека знания мертвы, их нет. Через человека осуществляется взаимодействие различных областей знаний, столкновение различных теорий, их отбор, выживание и развитие. Надо выделить характеристику человека, определяющую его отношение к знаниям, к способности усваивать их и развивать.

Что такое способности человека? В психологии под способностями понимают такие индивидуальные особенности, которые могут объяснять легкость и быстроту приобретения знаний и навыков, а не сводятся к наличию навыков, умений или знаний [5]. Способности – это индивидуально-психологические особенности человека, поэтому они не могут быть врожденными. Врожденными могут быть лишь анатомо-физиологические особенности, т.е. задатки, которые лежат в основе развития способностей, сами же способности всегда являются результатом развития [5].

В чем же заключаются анатомо-физиологические особенности человека? Известно, что нейронно-нейропильная структура коры головного мозга является материальной основой всего человеческого менталитета в целом [6]. Именно там фиксируется информация. Именно кора головного мозга человека отвечает за содержание его духовного мира, т.е. его способности к восприятию, представлению, формированию понятий, образов и, наконец, к творчеству. Именно она дает возможность развивать и устанавливать связи между самыми различными ее отделами

путем упражнения и воспитания в любом направлении. Естественно, что информационный объем нейронно-нейропильной структуры коры головного мозга у разных людей различен. При этом свободная от непосредственного восприятия часть коры служит основой для интеллектуально-творческих ассоциаций. У отдельных людей эта зона достигает, а иногда и превышает 2/3 от общего объема [6].

Таким образом, анатомо-физиологической особенностью человека, его индивидуальной врожденной особенностью, которая лежит в основе развития способностей, может являться информационный объем коры головного мозга.

Число людей N с определенным информационным объемом мозга x будем считать подчиняющимся нормальному закону распределения:

$$p(x) = A \exp \left[-\frac{(x - x_0)^2}{x_a^2} \right]. \quad (1)$$

Здесь $p(x)$ – плотность распределения вероятности того, что для отдельного человека $x \in (x, x + dx)$, x_a – дисперсия в распределении людей по информационному объему мозга, x_0 – средний информационный объем мозга человека, его значение достаточно велико по сравнению с x_a . Для нормального закона распределения в предположении, что информационный объем мозга x изменяется от 0 до ∞ , нормирующий множитель A будет:

$$A = \frac{2}{\sqrt{\pi} x_a \left(1 + \operatorname{Erf} \left(\frac{x_0}{x_a} \right) \right)},$$

где $\operatorname{Erf}(z)$ – интеграл вероятности.

Будем считать, что скорость усвоения информации (знаний) $n(t)$ пропорциональна свободному информационному объему мозга $x - n(t)$. Поэтому накопление информации опишем уравнением

$$\frac{dn}{dt} = a_p [x - n(t)] - bn(t)$$

при начальном условии $t = 0$, $n(0) = 0$. Здесь $n(t)$ – зависимость информации, усвоенной человеком, от времени, a_p – коэффициент усвоения, x – максимальный объем знаний, который способен усвоить человек (информационный объем мозга), b – коэффициент забывания.

Коэффициенты a_p и b , вероятно, должны зависеть от индивидуальных особенностей человека (от x), его воспитания (качества усвоенных знаний) и времени. В предположении, что основное влияние на закон усвоения знаний оказывает свободный информационный объем мозга, т.е. при постоянных a_p и b , решение этого уравнения имеет вид:

$$n(t) = \left(\frac{a_p x}{a_p - b} \right) \left(1 - e^{-a_p t} \right)$$

Получается, что человек в течение жизни может усвоить ограниченное количество информации (знаний), определяемое в первую очередь информационным объемом его мозга x и временем жизни человека t_l .

Задача о сохранении знаний

Рассмотрим простейший случай. Представим себе замкнутое сообщество (племя), члены которого обладают определенными знаниями. Эти знания получены в сфере обыденного, стихийно-эмпирического познания. Они не систематизированы; это

конгломерат сведений, предписаний, рецептов деятельности и поведения, накопленных на протяжении исторического развития обыденного опыта. Их достоверность устанавливается благодаря непосредственному применению в наличных ситуациях производственной и повседневной практики [4], системы знаний нет. В обществе, где нет систематизации знаний, где "каждый знает все" (первобытное общество, в котором нет специализации отдельных его членов), объем знаний определяется самым большим количеством знаний одного из индивидуумов. Это – индивидуум, обладающий самым большим информационным объемом мозга x_k .

Такой член племени сохраняет все знания племени и передает их другим. Он успевает обучить, передать максимальное количество знаний, которое может усвоить обучаемый, всем членам сообщества.

Определим, какая минимальная численность этого сообщества (племени) достаточна для сохранения существующего уровня знаний, считая, что способность к обучению у членов сообщества распределена по нормальному закону.

В обществе с численностью индивидуумов N (N достаточно велико, чтобы можно было применить статистический подход), ожидаемое число людей с информационным объемом головного мозга выше x_k определяется из выражения:

$$P(x > x_k) = \frac{N \operatorname{Erfc}\left(\frac{x_k - x_0}{x_a}\right)}{1 + \operatorname{Erf}\left(\frac{x_0}{x_a}\right)}$$

Для сохранения знаний, в следующем поколении должен быть хотя бы один человек с информационным объемом мозга равным или большим x_k . Это условие будет достоверно выполнено при числе членов общества

$$N > \frac{1 + \operatorname{Erf}\left(\frac{x_0}{x_a}\right)}{\operatorname{Erfc}\left(\frac{x_k - x_0}{x_a}\right)}.$$

При $x_k \approx x_0$ $\operatorname{Erfc}\left(\frac{x_k - x_0}{x_a}\right) \approx 1$ и $\operatorname{Erf}\left(\frac{x_0}{x_a}\right) \approx 1$, поэтому сохранение знаний, близких к среднему, возможно уже при достаточно малых N . При $x_k \gg x_0$ зависимость $N(x_k)$ будет иметь вид

$$N(x_k) = 2\sqrt{\pi} \left(\frac{x_k - x_0}{x_a}\right) \exp\left[\left(\frac{x_k - x_0}{x_a}\right)^2\right].$$

Зависимость $N(x_k)$ очень резкая. Возможно, именно такая резкая зависимость числа членов племени от количества сохраняемого знания является причиной остановки (или резкого замедления) развития изолированных групп (см., например, [7]).

Накопление знаний может идти и в таких условиях, но очень медленно, путем вытеснения старых знаний новыми. Накопление знаний может ускориться при возникновении специализации, т.е. в том случае, когда знания становятся распределенными неоднородно, части группы сохраняют различные знания, увеличивая, таким образом, объем сохраняемых сообществом знаний.

Задача об увеличении объема знаний

Рассмотрим другой крайний случай. Общество имеет развитую систему сохранения информации и доступа к ней. Каждый человек может получить любую информацию, которая ему нужна.

Следуя [6], будем считать, что новые знания производятся тогда, когда человек имеет свободный информационный объем мозга и достаточное количество знаний. Тогда могут образоваться новые связи между отдельными известными фактами или группами фактов, что и будем считать образованием новых знаний. Этот процесс описывает разработку способов получения новых фактов как экспериментально, так и теоретически, т.е. создание как новых теорий, так и новых методик экспериментов.

Человечество сегодня очень специализировано. Существуют группы людей (ученых), обладающие узким спектром специальных знаний. В каждой из таких групп новые знания появляются с разной скоростью. Тем не менее, можно рассматривать суммарное количество новых знаний, произведенных всем человечеством, независимо от направленности и характера получаемых знаний. Примем, что производство новых знаний пропорционально количеству знаний, которыми обладает человечество и свободному информационному объему мозга всего человечества.

Суммарный информационный объем мозга всего человечества V_N можно определить из (1):

$$V_N = N \int_0^{\infty} \frac{2x}{\sqrt{\pi} x_a (1 + \operatorname{Erf}(\frac{x_0}{x_a}))} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{x_a^2}\right] dx;$$

$$V_N = Nx_0 \left[\frac{\exp\left(-\frac{x_0^2}{x_a^2}\right)}{\sqrt{\pi} (1 + \operatorname{Erf}(\frac{x_0}{x_a}))} + 1 \right].$$

Здесь N – численность человечества, V_N пропорционален среднему объему мозга и числу людей, $V_N = \mu N$. Множитель в квадратных скобках, при $x_0 \gg x_a$, мало отличается от 1.

Знания, необходимые для повседневной жизни, будем считать приблизительно одинаковыми у всех людей, поэтому их полный объем $\sim N$. При этих допущениях свободный объем V_N будет также $\sim kN$. Естественно, что не все люди, обладающие свободным объемом мозга, обладают достаточными знаниями, чтобы производить новые знания. В том же случае, когда они все-таки производят новые знания, эти новые знания не становятся достоянием всего общества, поскольку они недостаточно обоснованы, чтобы могли быть встроены в существующую систему знаний. Число людей, участвующих в производстве новых знаний, будем считать пропорциональным скорости изменения знаний. Такая зависимость продиктована свойством людей прикладывать свои усилия в том направлении, которое может принести успех, а скорость роста знаний как раз и характеризует успешность научной деятельности. Таким образом, скорость приращения полного объема знаний $n_z(t)$ можно представить в виде:

$$\frac{dn_z}{dt} = a \left(k \frac{dn_z(t)}{dt} N(t) - n_z(t) \right) n_z(t). \quad (2)$$

Поскольку в некоторый момент времени $t = t_0$ существует начальный объем знаний n_0 , то начальное условие имеет вид: $n_z(t_0) = n_0$, a – коэффициент пропорциональности.

Приведем уравнение (2) к виду

$$\frac{dn_z}{dt} (akN(t)n_z(t) - 1) = an_z^2(t).$$

Несколько упростим это уравнение, пренебрегая 1 по сравнению с $akn_z(t)N(t)$:

$$\frac{dn_z}{dt} kN(t) = n_z(t)$$

Это уравнение при приведенных выше начальных условиях имеет решение вида

$$n_z(t) = n_0 \exp\left(\frac{1}{k} \int_{t_0}^t \frac{dt}{N(t)}\right). \quad (3)$$

Проведем анализ этого уравнения для зависимости численности населения Земли от времени в виде, предложенном С.П. Капицей [7]:

$$N(t) = \frac{N}{G-t}.$$

Эта зависимость справедлива для $t < G$. При $t \approx G$ закон роста численности населения должен измениться, численность населения стабилизируется [7]. В этом случае решение принимает вид

$$n_z(t) = n_0 \exp\left(\frac{t(2G-t) - t_0(2G-t_0)}{2kN}\right).$$

Как видно из полученного решения, при таком законе изменения численности населения полный объем знаний при t порядка G изменяется почти по экспоненциальному закону, которому отвечал рост числа издаваемых научных журналов, по крайней мере, до 1960 г. [1].

Рассмотрим изменение скорости роста знаний во времени. Производная $dn_z(t)/dt$ имеет вид:

$$\frac{dn_z(t)}{dt} = \frac{n_0(G-t) \exp\left(\frac{t(2G-t) - t_0(2G-t_0)}{2kN}\right)}{kN}.$$

Скорость роста знаний достигает максимума ($d^2n_z(t)/dt^2 = 0$) при времени $t_m = G - \sqrt{kN}$, т.е. замедление роста знаний происходит при $t_m < G$ до момента начала стабилизации численности населения Земли [7].

Рассмотрим, каким будет закон изменения знаний при $N(t) \rightarrow \text{const}$, например, по закону $N(t) = N[1 - \exp(-vt)]$. В этом случае из (3) получим:

$$n_z(t) = n_0 \exp\left[\frac{t-t_0}{Nk(1-e^{-vt})}\right]$$

Видно, что при $vt \gg 1$

$$n_z(t) \sim n_0 \exp\left[\frac{t}{Nk}\right],$$

и накопление знаний продолжится. Интересно, что чем больше численность населения N , тем медленнее идет накопление знаний. Ситуация продолжения накопления знаний сохраняется не при всех законах изменения численности населения. Так, например, при $N(t) = A \exp(rt)$

$$n_z(t) = n_0 \exp\left[\frac{(t-b) \exp(-rt)}{kA}\right],$$

т.е. при $t \rightarrow \infty$ $n_z(t) \rightarrow n_0$, происходит потеря знаний.

Выводы

Предложенная модель только качественно совпадает с известными особенностями сохранения и накопления знаний. Справедлива она или нет, должен показать дальнейший анализ и сопоставление с фактическими закономерностями. Кроме того, существует связь численности населения со степенью развития общества, т.е. с количеством знаний. Эта зависимость никоим образом не отражена в предлагаемой модели, хотя именно она может быть определяющей при анализе развития общества.

Литература

1. Капица П.Л. Влияние современных научных идей на общество. Доклад, представленный на Международный симпозиум "Влияние современных научных идей на общество. В память об Эйнштейне". Ульм, ФРГ, 18-20 сентября 1978 г. // Вопр. философии. 1979. № 1. С. 61–71;
2. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания. Издательство "Медиум", 1995.
3. Арутюнов В. ПРОБЛЕМА 2016 ГОДА Еще раз о будущем российской академической науки // Независимая газета. 21.02.2001
4. Степин В.С, Горохов В.Г., Розов М.А.. Философия науки и техники: Учеб. пособие для вузов. М.: Контакт-Альфа, 1995. 380 с.
5. Теплов Б. М. Способности и одаренность. Проблемы индивидуальных различий. М, 1961. С. 9-20.
6. Кондрашин И. И.. Истины бытия в зеркале сознания: Системный подход к диалектике менталитета. М: МЗ Пресс, 2001. 528 с.
7. Капица С.П. Общая теория роста человечества. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. М.: Наука, 1999. 189 с.:

ВЫСШАЯ ШКОЛА В ПРОБЛЕМНОМ ПОЛЕ НОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Е.В. Климова

Стратегия развития России до 2010 г. предусматривает дальнейшую модернизацию высшего образования при повсеместном внедрении новых образовательных технологий (НОТ), под которыми понимается процесс получения знаний, построенный на использовании новейших методик и приемов с использованием компьютерных, аудио- и видео технических средств.

Прежде, чем обозначить проблемное поле процесса перехода к НОТ, попытаемся оценить общую ситуацию в системе высшего образования России в настоящее время и до 2010 г. При этом особое внимание обратим на демографические проблемы и проблемы кадровой политики в сфере образования.

Демографический фактор. В последние годы наблюдается стойкое увеличение общего числа студентов. Но такая ситуация, к сожалению, продлится еще недолго в силу объективных демографических причин.

Воспользуемся данными Госкомстата России о количестве родившихся в период с 1975 по 1993 г. и о числах приема и выпуска студентов за период с 1992 г. по 1999 г. и проэкстраполируем эти данные до 2010 г.

Будем считать, что в вузы поступают лица, достигшие 17-летнего возраста. Т.е. в 2010 году абитуриентами будут те, кто родился в 1993 году. Динамика этих показателей отражена в таблице 1 и на рис. 1. Самая верхняя кривая на рис. 1 отражает динамику рождаемости, начиная с 1975 г. по 1993 г. Наивысшие показатели рождаемости соответствуют периоду с 1983 г. по 1987 г. (эти точки отмечены на графике), что и обеспечивает наибольшее число абитуриентов с 2000 г. по 2004 г. включительно (средняя кривая на рис. 1).

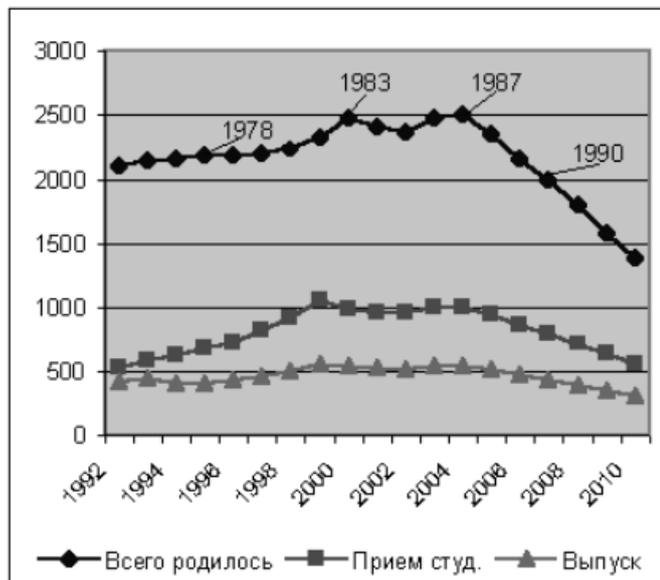


Рис. 1. Динамика рождаемости за период с 1975 по 1993 г. и соотношение числа принятых и окончивших вузы с 1992 по 2010 г.

Из приведенных графиков видно, что, начиная с 2005 г., число абитуриентов начнет неуклонно уменьшаться и к 2010 г. снизится до уровня приема в 1992 г. Аппроксимация на период с 2000 г. по 2010 г. была выполнена в процентном соотношении по наиболее оптимистичным средним оценкам приема/выпуска за последние 3 года. Выпуск студентов также имеет регрессионный характер. К 2010 г.

выпуск студентов составит всего 70 % от числа специалистов, выпущенных 18 лет назад (нижняя кривая на рис. 1).

Приведенные здесь данные могут служить наглядной иллюстрацией к ответу на выдвигаемый сейчас тезис о том, что в России образованных людей больше, чем нужно. Если бы это было так, то благосостояние нации улучшалось бы год от года, а все намеченные реформы (в том числе и реформа образования) шли бы более быстрыми темпами.

Год	Тысяч человек		
	Всего родилось	Прием студ.	Выпуск
1992	2106	521	425
1993	2146	590	445
1994	2156	627	410
1995	2179	681	403
1996	2178	729	428
1997	2202	814	458
1998	2237	913	501
1999	2328	1059	555
2000	2478	991	540
2001	2409	964	525
2002	2375	950	518
2003	2485	994	542
2004	2499	1000	545
2005	2348	939	512
2006	2161	864	471
2007	1989	796	434
2008	1795	718	391
2009	1588	635	346
2010	1379	552	301

Между тем хорошо известно, что переход к постиндустриальному (информационному) обществу предполагает наличие у 40–50 % населения высшего образования. Выпускники вузов составляют от силы 18–20 % от общего числа своих сверстников, что в дальнейшем отрицательно скажется на темпах развития общества. Кроме того, считается, что уровень интеллектуального потенциала страны обычно сдерживает уровень преступности, а преступность в России, к сожалению, ежегодно увеличивается примерно на 30 %.

Кадровая политика. Основные факторы здесь сводятся к следующему.

- Старение кадров. Средний возраст штатных преподавателей по всем вузам государственного сектора составляет 47,3 лет (в Москве – 51,9, в Санкт-Петербурге – 49,9). Наблюдается огромный дисбаланс между поколениями молодых и пожилых преподавателей. Количество преподавателей с учеными степенями в вузах Москвы и Санкт-Петербурга составляет 66,9 и 69,1 % соответственно от общего числа преподавателей. Кроме того, большое число уехавших из России интеллигентов негативно скажется на генофонде нашей страны как в ближайшем будущем, так и в отдаленной перспективе. А пока происходит качественно неравноценная замена поколений.
- Низкая оплата труда. Зарботная плата в сфере образования по отношению к среднероссийскому уровню составляет 63%. Зарботная плата преподавателя на 30–40 % ниже, чем средняя зарботная плата в промышленности. Преподаватели вынуждены в ущерб своему здоровью работать в нескольких местах, заниматься репетиторством, что отрицательно сказывается и на качестве занятий. Немногие преподаватели могут позволить себе учить своих собственных детей на

контрактной основе, так как для них большая проблема – выделить из своего дохода необходимые средства. Деньги за обучение контрактников до преподавателей доходят не всегда.

- Снижение общественного статуса преподавателя. Из-за низкой оплаты труда при высокой учебной нагрузке молодые люди не стремятся работать в сфере образования. Должности ассистентов практически везде вакантны. Выпускники педагогических вузов не стремятся работать по специальности. Молодежь удается привлечь к преподаванию только на этапах получения степеней и званий.

Повышение заработной платы преподавателей должно по-прежнему быть первоочередной задачей, особенно на этапе информатизации образования, требующем от них наибольшей профессиональной подготовленности и отдачи.

В настоящее время общая численность преподавателей государственных и негосударственных вузов составляет примерно 300 тысяч человек. Если к 2010 г. общее число студентов уменьшится до уровня 1992 г., то и число преподавателей, скорее всего, окажется на том же уровне, а это составляло 227 тысяч человек, т.е. в сфере образования высвободится более 70 тысяч преподавателей, которых предстоит где-то трудоустроить.

Процессы дальнейшего развития, обновления и реформирования системы образования во многом определяются современным уровнем развития новых образовательных и информационных технологий (ИТ). При этом к первоочередным задачам на этапе информатизации образования можно отнести:

- повышение качества образования за счет его фундаментализации и применения новых подходов с использованием НОТ и современных ИТ;
- обеспечение опережающего характера всей системы образования, ее направленности на проблемы будущего информационного общества;
- обеспечение наибольшей доступности образования для различных слоев населения за счет широкого использования возможностей дистанционного обучения и самообразования;
- всестороннее развитие творческих способностей в процессе обучения для подготовки людей к жизни в различных социальных средах (обеспечение развивающего образования).

Использование НОТ в образовании связано с решением широкого круга проблемных вопросов, среди которых можно выделить следующие:

1. разработка механизма оценки влияния НОТ на процесс обучения с точки зрения отдачи, действенности и эффективности образования;
2. создание новых парадигм анализа и оценки, отражающих когнитивные процессы обучения и получения навыков, приобретенных с использованием НОТ;
3. разработка и апробация концептуально новых методик преподавания;
4. определение приоритетных направлений внедрения в систему обучения образовательных технологий, наиболее соответствующих ресурсам, инфраструктуре и потребностям конкретных стран;
5. создание модели организации систем повышения квалификации преподавателей без отрыва от основной деятельности;
6. накопление, анализ и распространение информации о передовом опыте использования НОТ в образовании;
7. создание единого банка данных по практическому применению НОТ;
8. формирование, проверка, упрощение, коррекция и стандартизация терминологии в области НОТ;
9. изучение воздействий ИТ на здоровье и поведение обучающихся. Длительная работа за персональным компьютером является источником психоэмоциональных перегрузок; приводит к гиповитаминозу из-за недостаточного пребывания на

свежем воздухе; способствует снижению общего иммунитета, обострению хронических заболеваний, возникновению опухолевых образований; ограничивает речевое общение, что отрицательно сказывается на процессах мышления; оказывает негативное влияние на органы зрения, на нервную и костно-мышечную системы, развитие плода у беременных;

10. изучение возможностей и опыта использования НОТ в работе с людьми, имеющими физические недостатки, отставание в развитии и т. п.;
11. исследование гендерной специфики с целью создания основ для гендерно-ориентированной и гендерно-сбалансированной политики. Для реализации этой цели необходимо иметь регулярную, детальную и достоверную информацию, отражающую положение женщин и мужчин во всех сферах жизни общества;
12. накопление и регулярное обновление информации об изменении роли преподавателей в учебном процессе;
13. изучение роли НОТ в образовании взрослых. В России 2 миллиона человек ежегодно нуждаются в переподготовке. Общее количество нуждающихся в повышении квалификации и переподготовке достигает 40 миллионов человек. К ним относятся: военные после сокращения из вооруженных сил и члены их семей; руководители органов власти и управления; лица, проживающие в отдаленных районах; инвалиды; желающие получить второе образование; безработные и лица, отбывающие наказание в местах лишения свободы. При этом две трети взрослого населения в России не имеют доступа к дополнительному образованию.
14. анализ соотношения стоимости и результатов образования в новых условиях по сравнению с традиционным подходом. По данным зарубежных источников стоимость и время обучения на основе использования НОТ снижаются примерно на 50 %, внимательность увеличивается на 60 %, значительно улучшаются процессы запоминания. Однако многие работодатели на Западе предпочитают брать на работу людей, получивших традиционное образование, полагая, что обучение с использованием НОТ по модульному принципу и в отрыве от интеллектуальной академической среды приводит к более низкому качеству образования;
15. изучение возможностей мультимедиа и их роли в образовательной практике;
16. исследование способов повышения интерактивности процесса обучения;
17. изучение вопросов эргономики.

Использование НОТ в рамках новой высокоавтоматизированной информационной среды открывает широкие возможности для развития человека и решения стоящих перед ним профессиональных, экономических, социальных и бытовых проблем. Но, с другой стороны, при этом обостряются некоторые противоречия и проблемы, к которым можно отнести:

- информационное неравенство, связанное с невозможностью предоставления всем одинакового спектра информационных услуг;
- противоречие между глобальными и локальными проблемами, способное привести человека к потере своих корней при приобщении его к мировой цивилизации. Проблемы глобализации заставляют человека искать новые формы адаптации к виртуальному пространству, где приобретает новый жизненный опыт и возникают новые формы самовыражения. ИТ открывают простор для новой постиндустриальной эры, освобождающей человека от материальных ограничений в его повседневной жизни;
- противоречие между универсальным и индивидуальным, выражающееся в опасности забвения уникальности каждой личности. Наряду с ориентацией образования на знания, умения и навыки, необходимо формировать программы обучения с ориентацией на личностное и социальное развитие – умение разрешать конфликты, выражать и отстаивать свою точку зрения;

- противоречие между традициями и современными тенденциями развития ИТ в области информатизации образования;
- противоречие между долгосрочными и краткосрочными задачами, особенно в вопросах образовательной политики;
- противоречие между необходимостью соревнования и стремлением к равенству возможностей;
- противоречие между стремительным развитием знаний и возможностью их усвоения человеком. Человеческий мозг способен воспринимать и обрабатывать информацию со скоростью примерно 25 бит/сек (25 бит – это слово средней длины). За всю жизнь человек может прочитать около 3 тысяч книг (в среднем по 50 страниц в день), но на каждую прочитанную страницу будет появляться 10 тысяч новых страниц, которые просто физически не освоить. Кроме того, необходимо учитывать "период полураспада знаний" – время, за которое половина сведений утрачивает свою ценность. В области высшего образования этот период составляет 7–10 лет, а в области компьютерных технологий – 1 год (т.е. через год половина компьютерных знаний морально устаревают). Мозг перенапряжен и вынужден оставлять только самую необходимую информацию, отбрасывая лишнее, в том числе и многие новые знания;
- противоречие между духовным и материальным миром, приводящее к изменению понятий идеала и моральных ценностей в современном обществе. В эпоху античности Платон к основным человеческим добродетелям относил мудрость, мужество, благоразумие и справедливость. Отношение к богатству в те времена было неоднозначным, более ценными считались здоровье, красота и телесная сила. Умение "делать деньги" не вызывало восхищения и желания подражать.

В наше время все обстоит иначе. Уже в студенческой среде мы наблюдаем расслоение по степени обеспеченности семей – одни приезжают в институт на собственных автомобилях, не расстаются с мобильными телефонами и всячески подчеркивают свое превосходство в этом перед остальными (в том числе и перед преподавателями), а другие вынуждены работать, чтобы оплатить свое обучение. Развращающим фактором является также реклама алкоголя и табака. В результате в России число пьющей молодежи только за последний год увеличилось на 13 %, в то время как в Европе этот показатель значительно снизился. Отношения в студенческой среде нередко строятся на коммерческой основе – за деньги можно получить текст пропущенной лекции, выполнить домашнее задание или курсовую работу.

Резюмируя, можно сказать, что основная задача современной системы образования состоит в том, чтобы преодолеть эти проблемы и противоречия, обеспечив тем самым устойчивое развитие информационного сообщества, владеющего новыми образовательными технологиями и способного критически оценить их сильные и слабые стороны.

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е.С. Козлова

В настоящее время происходят значительные изменения в социально-экономической и политической областях деятельности нашей страны, которые существенно влияют на все сферы жизни, изменяют цель и характер труда и обостряют проблему повышения качества подготовки специалистов – педагогов профессионального образования. Учитывая постоянно увеличивающуюся информатизацию общества, широкое внедрение средств вычислительной техники и новых информационных технологий, появляется необходимость в специалистах, способных к самореализации и функционированию в этих условиях. Это включает использование инновационных технологий для реализации идей развивающего обучения и повышения качества учебно-воспитательного процесса [1].

Сейчас, как никогда, назрела необходимость подготовки не просто специалистов в конкретной области знаний, но личностей, способных не останавливаться на достигнутом, а постоянно развиваться, приближаясь к профессиональному совершенству личности. А поскольку полноценное развитие человека невозможно без гармоничного сочетания профессиональных знаний со знанием технологического функционирования общества, то наиболее актуальной является разработка таких методик обучения, которые совмещали бы в себе понимание взаимодействия существующих в настоящее время технологий и развитие личных творческих качеств, способности к самостоятельной деятельности и навыков самообразования. Имея такой "багаж" знаний, специалист в области профессионального обучения сможет чувствовать себя социально защищенным в современном быстро меняющемся мире.

Также необходимо учитывать повсеместную информатизацию образования, которая дает прекрасную возможность разрабатывать технологии внедрения в образовательную практику психолого-педагогических исследований, основанных на использовании компьютерных технологий, и пользоваться ими не только в процессе обучения и воспитания, но и в управлении учебно-воспитательным процессом.

Сейчас существует потребность в изменении профессионального образования с учетом развития производства, общества и общественно-социальных запросов рынка труда, а также в возможности гибко реагировать на новые условия подготовки молодых специалистов. И действительно, продуктивное профессиональное становление происходит при непрерывном профессиональном образовании – формировании образа личности, адекватного постоянно меняющемуся, динамичному миру профессий, содержанию профессионального труда и социально-экономическим условиям [2]. На стадии профессионального образования и профессиональной подготовки возникают проблемы развития учебно-профессиональной мотивации, профессионального самоопределения и готовности к будущей самостоятельной трудовой жизни. Центральной проблемой на этой стадии является формирование системы социально и профессионально ориентированных знаний, умений и навыков, а также развитие у обучаемых профессионально важных качеств и способностей. Это создает предпосылки для личностной направленности на перспективную подготовку, формирование готовности к самостоятельной деятельности и социальную защищенность педагогов профессионального обучения в новых социально-экономических условиях.

Анализ используемых к настоящему времени технологий профессионального обучения позволил выявить несколько противоречий, которые выражаются в несоответствии:

- уровня профессиональной подготовки педагога профессионального обучения – необходимости ускоренного и непрерывного овладения навыками использования современных информационных технологий;
- потребностей современного рынка труда в специалистах, способных к самоактуализации – недостаточной готовности высших профессиональных учебных заведений в их подготовке;
- высоких профессиональных требований к личности выпускников – недостаточному уровню развития в процессе обучения способностей и качеств, дающих возможность сформировать готовность к самостоятельной профессиональной деятельности и самообразованию.

Учитывая вышесказанное, предполагается необходимым теоретически обосновать и разработать методику учебно-воспитательной работы, способствующую развитию творческих качеств и формированию готовности к самостоятельной деятельности. Для этого предстоит тщательно исследовать процесс формирования готовности и совокупность факторов и условий организационно-педагогического обеспечения повышения уровня готовности к самостоятельной деятельности при подготовке педагогов профессионального обучения.

Также следует экспериментально проверить, будет ли процесс формирования и развития готовности к самостоятельной деятельности будущего педагога более эффективным при:

- активном включении студентов в разнообразную учебную и внеучебную деятельность;
- определенным образом организованным и нормированным взаимодействии аудиторной и самостоятельной работ;
- организации учебно-воспитательной работы с помощью новой формы внеучебной деятельности студентов – студенческой кафедры.

Решение проблемы можно разбить на несколько этапов:

- проанализировать состояние современного опыта развития самостоятельности педагогов профессионального обучения;
- выделить креативные развивающие компоненты стандартного профессионального обучения;
- разработать технологию включения развивающих компонент в учебный и внеучебный процесс;
- определить структуру способностей и качеств личности, ведущих к формированию самостоятельной активности;
- определить условия, необходимые для успешного развития готовности к самостоятельной работе в учебном процессе и во внеучебной деятельности;
- исследовать возможности формирования готовности к самостоятельной деятельности и развития творческих качеств личности с помощью студенческой кафедры;
- разработать принципы научного руководства деятельностью студенческой кафедры.

В качестве практической реализации предложенной методики рассмотрим подготовку научно-практической конференции студентов и аспирантов естественнонаучного факультета при участии студенческой кафедры. Необходимо заметить, что традиционно конференции охватывают три основных направления исследования: теория компьютерного обучения, моделирование в обучении, компьютерные технологии на практике. Естественно, что доклады участников конференции разнообразны по тематике и уровню проработки, поэтому целесообразно начать проводить "предварительные слушания", которые позволят отобрать для

конференции лучших докладчиков и одновременно дадут им возможность прорепетировать свою речь при слушателях.

Отмечу, что конференции полностью готовятся силами студентов и аспирантов – сотрудников студенческой кафедры: сборники докладов к выпуску готовят сами студенты, за проведение конференции отвечают аспиранты и студенты старших курсов. Естественно, что такая деятельность вырабатывает в них организаторские навыки, приучает к ответственности за принятое решение и вырабатывает готовность к будущей самостоятельной профессиональной деятельности. Даже простое участие в конференции позволяет участникам научиться четко и доступно излагать свои мысли, приобрести опыт научных публикаций и выступления перед аудиторией, а также дает возможность почувствовать себя в роли серьезного научного работника, проявить самостоятельность и творческую активность при выборе темы доклада и способа его изложения.

В целом подобная деятельность направлена на организационно-педагогическое обеспечение формирования готовности к самостоятельной профессиональной деятельности и развитие творческих качеств личности, что является предпосылкой к возникновению чувства уверенности, социальной защищенности и конкурентоспособности у будущих специалистов, которым предстоит жить в современном быстро меняющемся мире.

Литература

1. Потеев М.И. Инновационные технологии обучения: Теория и проектирование. СПб.: ГИТМО (ТУ), 2000. 228 с.
2. Зеер Э.Ф. Психология профессионального образования. Екатеринбург: Изд-во УГПШУ, 2000.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ: ТЕХНОЛОГИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Т.Ю. Коршунова

Естественнонаучный факультет СПб ГИТМО (ТУ) осуществляет подготовку специалистов в области профессионального обучения, учебный план которого включает блок психолого-педагогических дисциплин. Изучение педагогических дисциплин начинается на третьем курсе с "Философии и истории образования" (6 семестр), затем следуют "Общая педагогика" (7, 8 семестр) и "Профессиональная педагогика" (9 семестр). Также на пятом курсе проводится педагогическая практика.

Исследование направленности на педагогическую деятельность показало, что большинство студентов младших курсов не связывают будущую профессиональную деятельность с преподаванием. Основной причиной является ориентация абитуриентов на приобретение знаний и профессиональных умений лишь в области компьютерных технологий.

Педагогическая направленность формируется в процессе изучения дисциплин психолого-педагогического блока. Исследование выявило рост интереса к педагогической профессии по мере изучения педагогики и прохождения педагогической практики.

Важным этапом в подготовке инженеров-педагогов является участие в педагогической олимпиаде, которая проходит в два тура.

I тур олимпиады проводится для студентов четвертого курса естественнонаучного факультета и включает три этапа: написание эссе на педагогическую тему, раскрытие теоретических вопросов педагогики и проведение занятия. Таким образом, студенты демонстрируют не только знание теории, но и умение применять ее на практике.

По итогам первого тура формируется команда лучших студентов для участия во втором туре – Всероссийской олимпиаде по профессиональной педагогике, которая проводится в дистанционном режиме.

Педагогическая олимпиада является органичной частью учебного процесса. Целесообразно проводить первый тур в марте (8 семестр). К этому времени рассмотрены основные категории педагогики, подробно разобраны дидактика и теория воспитания. Олимпиада позволяет подвести итоги изучения этих крупных блоков, углубить и систематизировать знания, обеспечить их прочность. Следует учитывать, что Всероссийская олимпиада проводится в середине апреля, и финалисты должны успеть к ней подготовиться.

Рассмотрим технологию и результаты проведения первого тура олимпиады.

Прохождение первого этапа – написание эссе на педагогическую тему – является обязательным для всех студентов. Для удобства и обеспечения максимального участия первый этап проводится во время лекционного занятия по курсу. Таким образом, время написания эссе ограничивается одной учебной парой (1 час 20 мин.). Тема заранее не известна и оглашается непосредственно перед написанием эссе. Для обеспечения объективной оценки каждый студент получает собственный номер участника, под которым шифруется выполняемая работа.

Тема эссе 2000/2001 учебного года была следующей: сформулировать педагогическую проблему, доказать ее актуальность, предложить пути решения.

Исходя из задания, определялись критерии оценки: точность формулировки, раскрытие актуальности, качество решения. Также были предусмотрены особые отметки за стиль изложения, логику, доказательность, выражение личного отношения к поставленной проблеме. Оценку эссе проводили три независимых члена судейской коллегии, один из которых является доцентом РГПУ им. А.И. Герцена.

В первом туре приняли участие 46 студентов четвертого курса. При максимальной оценке 90 баллов определилась десятка лидеров, набравших от 70 до 80 баллов. Участниками же второго этапа стал 21 студент, в том числе: 441 гр. – 4 чел., 442 – 9 чел., 443 – 4 чел., 444 – 4 чел.

Определенный интерес представляет анализ предложенных студентами тем. Чаще поставленные проблемы относятся к высшей школе и являются рефлексией собственного процесса обучения. На первом месте оказалась проблема контроля знаний, объективной оценки, предвзятого отношения преподавателя (5 эссе). Логическим продолжением стал вопрос профессионализма преподавателей всех ступеней системы образования.

Проблемы компьютеризации процесса обучения затронули в своих работах только три студента (мы прогнозировали значительно большее количество эссе на эту тему).

В качестве проблем были предложены активность, мотивация обучающихся, индивидуализация процесса обучения, вопросы самообразования, организации самостоятельной работы (по три работы на каждую тему).

Также были затронуты проблемы адаптации в вузе, профессиональной ориентации, учебной литературы, взаимоотношения учителей и родителей и т. д.

К сожалению, всего лишь в трех эссе были рассмотрены проблемы воспитания.

Таким образом, студенты очертили широкое поле педагогических проблем, большинство из которых связаны с теорией обучения.

Оценка и анализ работ позволили выявить типичные трудности, возникающие при написании эссе.

Так, сталкиваясь с недостатками в процессе обучения, студенты не всегда четко прослеживают причинно-следственные связи в педагогическом процессе, что не позволяет выявить проблему и лаконично ее сформулировать. Актуальность проблемы иллюстрируется в основном на примерах из личного опыта, редко на основании педагогической теории.

Самые большие трудности возникают с решением проблемы. Ни в одной работе не представлено системного решения, в лучшем случае это несколько путей улучшения существующей ситуации.

Второй этап состоит из серии разноплановых испытаний. Расширяется и состав жюри, в который входят победители прошлогодней олимпиады.

Участники второго этапа заранее получают задание: описать педагогическую ситуацию и представить ее решение.

Непосредственно на этом этапе каждый участник получает высказывание на педагогическую тему одного из известных представителей педагогической или какой-либо другой профессии, например: "Оправдывают свое невежество неискusstвом учителей только те, которые сами из себя ничего не умеют сделать и все ждут, чтобы их тащили за уши туда, куда они сами должны идти" (Н.А. Добролюбов). Студентам предлагается поразмышлять над этим высказыванием, доказать или опровергнуть его, выразить свое отношение с опорой на полученные знания истории и теории педагогики, жизненный опыт.

Критериями оценки являются логичность, доказательность, содержательность, использование положений истории и теории педагогики, философии и психологии, речевая культура.

В качестве второго задания используются подготовленные ситуации, для одной из которых студент должен предложить собственное решение.

Третьим заданием является письменный тест, включающий сложный научно-педагогический текст с пропусками и задания на знание основных категорий педагогики.

В результате прохождения второго этапа были выявлены восемь человек (441 гр. – 2 чел., 442 – 4 чел., 444 – 2 чел.), которые и продолжили борьбу на третьем этапе.

Третий этап – практический – заключался в прочтении части лекции по педагогике сокурсникам, которые выступали в качестве членов жюри. Студентам были выданы бланки и объяснены критерии оценки лекции: наличие плана и следование ему, показ различных точек зрения, связь с другим материалом, доступность изложения и разъяснение терминов, выделение главных мыслей, использование наглядных пособий, умение установить контакт с аудиторией, использование приемов поддержания внимания, ораторское мастерство, культура речи и т.д.

Подведение итогов позволило выявить четырех победителей, которые и составили команду СПб ГИТМО (ТУ) на Всероссийской олимпиаде по профессиональной педагогике, проводимой в дистанционном режиме. Следует отметить, что команда завоевала первое место.

Опыт проведения олимпиады позволил выявить ряд недостатков в ее организации, а именно: нечеткость некоторых критериев, недоработки в бланке оценивания лекции, а также неучастие на втором этапе студентов, на него не прошедших. Эти недостатки будут устранены в марте 2002 г. на очередной олимпиаде по педагогике на естественнонаучном факультете.

Включение олимпиады в учебный процесс позволяет создать новую образовательную среду, в которой обеспечивается личностный и профессиональный рост студентов. Здесь им предоставлена реальная возможность проявить свои знания, умения, навыки, способности. Этому служат задания, направленные в первую очередь на творческое применение знаний, а не на их воспроизведение. По итогам участия в олимпиаде разработана гибкая система поощрения участников.

Таким образом, олимпиада способствует повышению интереса, мотивации к изучению педагогических дисциплин, формированию профессионально-педагогической направленности.

Олимпиада позволяет выявить пути совершенствования преподавания педагогики и коррекции педагогического процесса в вузе.

ЗНАЧЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

**В.Б. Карасев, В.С. Ермолаев, М.В. Иночкин, И.П. Пузык,
К.П. Балашев, М.В. Пузык**

Реформирование системы образования (в том числе среднего и средне-специального) в России предполагается через вариативный принцип и, как следствие этого, через развитие системы учебных заведений различного типа.

Нами проанализированы ряд авторских программ по физике, химии и биологии для средних и средних специальных учебных заведений Российской Федерации, которые составлены в соответствии с федеральным компонентом Государственных общеобразовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования. Вне зависимости от того, в какой концепции (линейной или концентрической) написаны программы, все они содержат демонстрационный эксперимент. С точки зрения содержания демонстрационный эксперимент линейной и концентрической концепции содержит много сходных элементов, отличаясь порядком следования и количеством демонстрируемых явлений, их детализацией. Поэтому назрела потребность создания минимизированных рядов демонстрационных модулей, которые позволят обеспечить реализацию демонстрационного эксперимента для разных концепций преподавания и учебных заведений разного типа. Данный подход позволяет обеспечить экономическую приемлемость данных аппаратных средств даже для государственных учебных заведений и соответствовать уровню современных требований по экологии и технике безопасности [1, 2].

Остаточный принцип финансирования образования до последнего времени и поэтому отсутствие конкурентной среды на рынке обеспечения преподавания на современном уровне породили резкое снижение качества как самого процесса преподавания естественнонаучных дисциплин, так и продукта самой системы (подготовки учащихся). А ведь именно естественные науки закладывают основы материалистического мировоззрения, и поэтому безусловно входят в учебные планы всех учебных заведений, независимо от их гуманитарной, естественнонаучной или иной направленности. Отличительной особенностью физики, химии и биологии является их экспериментальный характер. Это определяет необходимость, наряду с теоретическими занятиями, организации процесса познания через наблюдение и анализ реальных процессов, с одной стороны, и приобретение учащимися навыков экспериментальной работы – с другой стороны. В то же время в сложившейся экономической ситуации имеет место все более выраженный переход от экспериментально-теоретического характера изучения естественнонаучных дисциплин к исключительно или преимущественно "меловой", псевдотеоретической их интерпретации. Это приводит как к потере практической направленности естествознания, так и к падению интереса его изучения. Все перечисленное говорит об актуальности постановки вопроса о значении и практической реализации эксперимента в современном образовании.

Современные концептуальные требования к организации эксперимента по физике, химии и биологии в средних учебных заведениях состоят в следующем:

- отражение основополагающих разделов курса;
- вариантность, учитывающая специфику учебного заведения;
- практическая направленность, отражающая роль науки в развитии общества и ее реализацию в общепринятых явлениях повседневной жизни;
- отражение интегративного характера естествознания на доступных примерах познания для этого уровня;
- адаптированность к современным технологиям и средствам обучения;
- наглядность, учитывающая различные уровни восприятия;

- экологическая направленность;
- экономическая приемлемость для государственных учебных заведений разных типов.

Следует отметить принципиальное различие задач, решаемых в ходе обучения через демонстрационный эксперимент и практические занятия [3]. Фронтальный характер лабораторных опытов и практических занятий позволяет получить экспериментальные навыки по ограниченному кругу основных тем школьного курса. С нашей точки зрения, демонстрационный эксперимент, включающий непосредственную демонстрацию протекания процесса или явления в реальном масштабе времени и его объяснение учителем с применением современных технических средств обучения, позволяет изучить почти все основы естествознания, сформировать целостное материалистическое представление и заложить основы естественнонаучного мировоззрения [4–7].

Современное положение демонстрационного эксперимента в школе на фоне устаревшей, давно не обновляющейся материально-технической базы оставляет желать лучшего. Сохранившееся и используемое оборудование требует больших трудозатрат, подготовленного обслуживающего персонала; а по химии – значительных количеств реактивов и специальной последующей утилизации отработанных химикатов.

Однако резкий скачок в области материаловедения, инструментальных и информационных технологий позволяет в сжатые сроки и на современном уровне разработать и создать современные технологии и средства обучения, с использованием которых возможна оптимизация процесса обучения через уменьшение трудоемкости и снижение трудозатрат на обслуживание демонстрационного эксперимента с одновременным повышением его эффективности, эргономичности и экологичности. В настоящее время нами разработаны для школьного курса химии возможные пути решения и созданы:

- современная концепция демонстрационного эксперимента для средних учебных заведений разных типов,
- методическое обеспечение с учетом вариативного принципа обучения,
- проекты ряда характерных базовых модулей материально-технического обеспечения методик демонстрационного эксперимента.

Минимум содержания основного общего образования по химии, разработанный с учетом современных тенденций развития науки химии и многолетнего опыта ее преподавания (Государственные стандарты), является обязательным для выпускника любой школы России [1, 2, 8]. Поэтому стандартизация проверки знаний учащихся актуальна и может быть реализована, с нашей точки зрения, через тестирование на каждом этапе обучения. Более того, наметившаяся в последнее время тенденция компьютеризации школ и постепенный переход на тестирование по основным предметам, а в будущем и замена экзаменов позволяет нам предложить оригинальные методики, аппаратные и программные средства для тестирования учащихся по химии в течение обучения и на каждом итоговом этапе. Нами разработаны методические основы для создания пакета IBM-проверочных программ для проверки и обучения химии учащихся в 8–11 классах средних учебных заведений разных типов. Этот продукт разработан под линейную и концентрическую концепции, не требует специального образования и подготовки для применения и модернизации.

В нашем понимании демонстрационный эксперимент должен включать в себя как вариантную методическую часть, регламентирующую порядок и состав проводимых экспериментов, так и демонстрационные модули, содержащие в себе аппаратную (приборные модули для проведения эксперимента) и аудиовизуальную части, в том числе и мультимедийные средства, обеспечивающие наиболее яркую информационную емкость демонстрации изучаемого явления [4]. Особенно актуальна разработка

мультимедийных средств для демонстрации объектов и явлений материального мира, на основе виртуального моделирования структуры и строения объектов макро- и микромира, сложных химических и биохимических процессов, протекающих слишком быстро или слишком медленно для человеческого восприятия в удобном для анализа пространственно-временном масштабе [9].

Результаты проведенных за 2001 г. работ позволяют надеяться, что реально созданные и апробированные в средних учебных заведениях разных типов Северо-Западного региона России методики, аппаратные и демонстрационные модули, а также программные средства контроля и обучения учащихся по химии представят несомненный интерес для индустрии образования как в нашей стране, так и за рубежом. Авторы проекта предполагают подать заявку на патент (товарный образец) по конструкции и внешнему оформлению аппаратных демонстрационных модулей, а также дополнительных соединительных элементов к ним.

Данные работы выполняются при организационной и финансовой поддержке программы "Научное, научно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение системы образования на 2001–2002 гг." Министерства образования Российской Федерации.

Литература

1. Учебное издание. Программно-методические материалы. Химия. Средняя школа, 8–11 классы / Сост. И.Н. Габрусеева Н.И. 2-е изд. М.: Дрофа.1999. 160 с.
2. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по химии. / Сост. А.А. Каверина. М.: Дрофа, 2000. 48 с.
3. Полосин В.С. Разработка и совершенствование школьного химического эксперимента. // Химия в школе. 1991. № 4. С.50.
4. Балашев К.П., Ермолаев В.С., Карасев В.Б., Пузык М.В. Значение эксперимента в современном химическом образовании // Актуальные проблемы химического, химико-педагогического образования. 48-я Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. Санкт-Петербург. 21–23 мая 2001. С.112.
5. Балашев К.П. Учебно-методический комплекс по общей и неорганической химии // Актуальные проблемы химического, химико-педагогического образования. 48-я Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. Санкт-Петербург. 21–23 мая 2001.
6. Балашев К.П. Проблемы подготовки кадров для естественнонаучного образования через аспирантуру // Всероссийский семинар по проблемам подготовки кадров высшей квалификации. Новгород. 8–11 ноября 2001.
7. Пузык М.В. Химическое образование – неотъемлемый компонент естественнонаучного образования // Геология в школе и вузе. 2-ая Междунар. конф. Санкт-Петербург. 25–28 июня 2001. С.93.
8. Учебные стандарты школ России. Государственные стандарты начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования. Книга 2. Математика. Естественно-научные дисциплины / Под ред. В.С. Леднева, Н.Д. Никандрова, М.Н. Лазутовой. - М.: ТЦ "Сфера", "Прометей", 1998. 336с.
9. Скворцов А.И., Фишман А.И. Компьютер в современном демонстрационном эксперименте // Физическое образование в вузах. 1999. Т.5. № 2. С.130–134.

НАШИ АВТОРЫ

Алексеев Алексей Николаевич – аспирант кафедры технологий профессионального обучения, e-mail: nagor@mkk.ifmo.ru

Балашов Константин Петрович – доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой неорганической химии РГПУ им. А.И. Герцена

Бобцов Алексей Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления и информатики, e-mail: bobtsov@cde.ifmo.ru

Боярский Кирилл Кириллович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики

Васильев Владимир Николаевич – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой компьютерных технологий, ректор, e-mail: vasilev@mail.ifmo.ru

Волков Сергей Александрович – аспирант кафедры физики

Гой Елена Геннадьевна – начальник отдела обеспечения учебного процесса Центра дистанционного обучения, e-mail: LGOI@cde.ifmo.ru

Горлушкина Наталия Николаевна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий профессионального обучения, nagor@mkk.ifmo.ru

Гурьянов Алексей Валерьевич – научный сотрудник кафедры электротехники и прецизионных электромеханических систем, e-mail: alguryanov@mail.ru

Гусарова Наталия Федоровна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий профессионального обучения, e-mail: natfed@hotmail.com

Денисов Константин Михайлович – ст. преподаватель кафедры электротехники и прецизионных электромеханических систем, e-mail: denisov@ets.ifmo.ru

Деньгинова Ирина Гурьевна – аспирант кафедры технологий профессионального обучения, e-mail: rina@mail.ifmo.ru

Евстигнеев Леонид Александрович – студент 6 курса кафедра вычислительной физики СПбГУ, e-mail: leon_legion@mail.ru

Ермолаев Владимир Сергеевич – старший научный сотрудник кафедры квантовой электроники и биомедицинской оптики

Иночкин Михаил Владимирович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник кафедры квантовой электроники и биомедицинской оптики, e-mail: m_inochkin@its.spb.ru

Кавтрева Ольга Александровна – выпускница кафедры физики, meduza_k@mail.ru

Карасев Вячеслав Борисович – кандидат технических наук, профессор, проректор, e-mail: karasev@mail.ifmo.ru

Климова Елена Владимировна – доктор технических наук, профессор кафедры высшей математики

Кожедуб Алексей Владимирович – кандидат физико-математических наук, ассистент кафедры вычислительной физики СПбГУ

Козлова Елена Сергеевна – аспирант кафедры технологий профессионального обучения

Койнов Руслан Васильевич – аспирант кафедры физики

Колесников Юрий Леонидович – доктор физико-математических наук, профессор, проректор, e-mail: kolesnikov@mail.ifmo.ru

Колмогоров Константин Алексеевич – студент 3 курса факультета компьютерных технологий и управления

Комаров Евгений Юрьевич – студент 6 курса кафедры вычислительной физики СПбГУ, e-mail: Komarov@ryba.spb.ru.

Кондратьев Виктор Валентинович – аспирант кафедры прикладной и компьютерной оптики, e-mail: predator@aco.ifmo.ru

Королев Александр Александрович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики, e-mail: korolev@phd.ifmo.ru

Коршунова Татьяна Юрьевна – ассистент кафедры технологий профессионального обучения

Лаврухина Марина Владимировна – аспирант кафедры физики

Лямин Андрей Владимирович – кандидат технических наук, директор Центра дистанционного обучения, e-mail: lyamin@mail.ifmo.ru

Меженин Александр Владимирович – вед. программист, декан факультета компьютерных технологий МИПК ИТМО, e-mail: mejenin@mail.ru

Мельничук Александр Петрович – аспирант кафедры физики, e-mail: melnich@phd.ifmo.ru

Михновец Владимир Яковлевич – вед. программист Образовательного информационного центра, e-mail: mikhnovets@mail.ifmo.ru

Монахов Владимир Валериевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры вычислительной физики СПбГУ

Николаев Дмитрий Геннадьевич – аспирант кафедры прикладной и компьютерной оптики, e-mail: teemu@aco.ifmo.ru

Потеев Михаил Иванович – кандидат технических наук, профессор, зав. кафедрой технологий профессионального обучения, e-mail: poteev@mkk.ifmo.ru

Пузык Ирина Петровна – научный сотрудник кафедры квантовой электроники и биомедицинской оптики, e-mail: puzyk@hotmail.com

Сергеева Елена Александровна – аспирант кафедры технологий профессионального обучения, nagor@mkk.ifmo.ru

Синицын Вячеслав Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники и прецизионных электромеханических систем.

Сиротинина Ольга Борисовна – учитель гимназии № 261

Смирнов Александр Витальевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики, e-mail: smirnov@phd.ifmo.ru

Старко Галина Александровна – ст. преподаватель кафедры высшей математики Одесской государственной академии архитектуры и строительства, Украина

Стафеев Сергей Константинович – доктор технических наук, зав. кафедрой физики, e-mail: stafeev@phd.ifmo.ru

Сухорукова Марина Вилевна – кандидат физико-математических наук, доцент, докторант кафедры физики

Тарлыков Владимир Алексеевич – доктор технических наук, профессор кафедры квантовой электроники и биомедицинской оптики, tarlykov@mail.ru

Тозик Вячеслав Трофимович – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой инженерной и компьютерной графики, e-mail: tozik@ecg.ifmo.ru

Толмачев Валерий Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники и прецизионных электромеханических систем

Томасов Валентин Сергеевич – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой электротехники и прецизионных электромеханических систем, tomasov@ets.ifmo.ru

Усольцев Анатолий Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники и прецизионных электромеханических систем

Фастов Сергей Александрович – студент 4 курса кафедра вычислительной физики СПбГУ, e-mail: fastov@rambler.ru

Фомина Наталья Николаевна – кандидат исторических наук, доцент, зав. кафедрой культурологии

Храмов Валерий Юрьевич – кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой квантовой электроники и биомедицинской оптики, e-mail: khram@lacen.spb.ru

Чежин Михаил Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления и информатики

Чуфаров Евгений Викторович – аспирант кафедры физики

Шехонин Александр Александрович – кандидат технических наук, профессор, проректор, e-mail: shehonin@aco.ifmo.ru

Щербакова Ирина Юрьевна – начальник информационного отдела, e-mail: mir@mail.ifmo.ru

Яковлев Евгений Борисович – доктор технических наук, профессор кафедры лазерных технологий и экологического приборостроения, e-mail: yak@lastech.ifmo.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ	5
В.Н. Васильев, С.К. Стафеев. Единая система компьютерного тестирования: состояние и перспективы.....	5
А.А. Бобцов, А.В. Лямин, М.С. Чежин. Современное состояние и перспективы развития системы тестирования знаний в системе дистанционного обучения для университета	23
Н.Н. Фомина, И.Г. Деньгинова. Технология фронтального тестирования студентов по трудно формализуемым дисциплинам (на примере культурологии)	28
С.А. Волков, А.П. Мельничук. Опыт разработки и применения сетевой технологии тестирования с использованием Palm компьютеров.....	36
О.А. Кавтрева, А.А. Королев, А.В. Смирнов. Анализ результатов Palm тестирования студентов первого курса по физике.....	39
М.И. Потеев, Е.Г. Гой. Принципы создания аттестационных педагогических измерительных материалов и компьютерной тестирующей программы по курсу "Концепции современного естествознания"	43
2. ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	45
В.Н. Васильев, А.А. Шехонин, А.В. Лямин, В.А. Тарлыков. Развитие системы дистанционного обучения в соответствии с целевой комплексной программой университета	45
В.А. Тарлыков, В.Ю. Храмов, А.А. Шехонин. Принципы построения лабораторной базы на выпускающей кафедре (на примере специальности 072300 – лазерная техника и лазерные технологии).....	50
Е.Г. Гой. Система дистанционного обучения как пример использования виртуальной образовательной среды	57
А.А. Усольцев. Перспективы применения компьютерных технологий в учебном процессе	60
К.К. Боярский, В.В. Монахов, Л.А. Евстигнеев. Виртуальная лаборатория по физике в WWW для 10-11 классов	63
В.В. Кондратьев. Моделирование обучающего диалога на основе синтеза обучающей и экспертной систем.....	72
Д.Г. Николаев. Сравнительный анализ современных подходов к реализации электронных учебников.....	74
А.Н. Алексеев. Использование языков программирования для создания средств обучения.....	76
3. СОДЕРЖАТЕЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	79
В.Н. Васильев, Ю.Л. Колесников, А.А. Королев, В.Я. Михновец, И.Ю. Щербакова. Санкт-Петербургский виртуальный университет. Опыт создания, задачи и перспективы	79

Ю.Л. Колесников, Е.В. Чуфаров, И.Ю. Щербакова, М.В. Лаврухина. Разработка и апробация типовых решений для системы Интернет-магазина научно-технической и производственной продукции учреждений и организации отрасли.....	88
А.В. Меженин, В.Т. Тозик. О разработке сервера виртуальных миров для университета.....	97
М.В. Сухорукова. Создание элементов учебно-методического комплекса для студентов специальности "Информационные системы".....	100
Р.В. Койнов, К.А. Колмогоров, С.К. Стафеев. Создание мультимедийного программно-методического обеспечения по физике для самостоятельной работы студентов.....	103
А.В. Гурьянов, К.М. Денисов, В.С. Томасов, В.А. Толмачев, В.А. Сеницын. Учебный комплекс "Системы приборного электропривода с полупроводниковыми преобразователями и компьютерным управлением".....	111
В.В. Монахов, Ю.Л. Колесников, А.В. Кожедуб, Е.Ю. Комаров, Л.А. Евстигнеев, С.А. Фастов. BARSIC – система разработки мультимедийных учебных комплексов и тренажерно-обучающих систем по физике.....	116
Е.А. Сергеева, О.Б. Сиротинина. Использование компьютерных технологий в преподавании естествознания в школе.....	125
4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	129
Н.Н. Горлушкина, Г.А. Старко. Влияние информационных технологий на активизацию взаимодействия преподавателя и студента.....	129
М.И. Потеев, Н.Н. Горлушкина. Особенности постановки и перспективы развития профессионально-педагогического образования в технических университетах.....	133
Н.Ф. Гусарова. Принципы координации в профессиональном обучении.....	139
А.Д. Береснев, А.П. Ищенко. Информационные технологии в управлении учебным заведением.....	144
Е.Б. Яковлев. Статистическая модель сохранения и развития знаний.....	151
Е.В. Климова. Высшая школа в проблемном поле новых образовательных технологий.....	157
Е.С. Козлова. Методика организационно-педагогического обеспечения формирования готовности к самостоятельной профессиональной деятельности.....	162
Т.Ю. Коршунова. Педагогическая олимпиада в подготовке специалистов профессионального обучения: технология и результаты.....	165
В.Б. Карасев, В.С. Ермолаев, М.В. Иночкин, И.П. Пузык, К.П. Балашев, М.В. Пузык. Значение демонстрационного эксперимента в преподавании естественнонаучных дисциплин.....	168
НАШИ АВТОРЫ.....	171

Научно-технический вестник СПб ГИТМО (ТУ). Выпуск 1. Новые образовательные технологии / Главный редактор В.Н. Васильев. СПб: СПб ГИТМО(ТУ), 2001. 176 с.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
СПб ГИТМО (ТУ)
Выпуск 1
НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Главный редактор В.Н. Васильев

Дизайн обложки В.А. Петров
Редакционно-издательский отдел СПб ГИТМО (ТУ)
Зав. РИО Н.Ф. Гусарова
Лицензия ИД № 00408 от 05.11.99.
Подписано в печать 25.12.01.
Заказ 501. Тираж 100 экз.