

**ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
**Методический аспект**

МЕЖВУЗОВСКИЙ СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Основан в 1995 году

Выпуск 8

**Центрально-Черноземное книжное издательство**  
**Воронеж 2002**

УДК 002:372.8

**А.С.Кюршунов**

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ  
В ПОДДЕРЖКУ ОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

*Карельский государственный педагогический университет*

**1. Введение**

Сегодня можно обозначить предпосылку становления интернет-сопровождения очного учебного процесса, которая отражает прогресс в области телекоммуникационных технологий и сервиса, достигнутый в результате проведения за последнее десятилетие целого ряда программ федерального уровня. Особого упоминания в этой связи (наряду с хорошо известными правительственными программами поставки компьютерных классов учебным заведе-

ниям и программами подключения учебных заведений к сети Internet) заслуживает пока еще мало известная, но чрезвычайно важная, с точки зрения интересов образовательной сферы, программа бесплатного профессионального хостинга, получившая серьезное развитие в последние два-три года (1999-2001) [1].

Всё чаще в учебном процессе используются дидактические возможности телекоммуникационных технологий. На их базе организуется:

- деятельность виртуальных педагогических учебных заведений;
- работа распределённых творческих групп (учащихся, учителей, и т.д.);
- процесс дистанционного обучения;
- процесс поддержки очного обучения.

Кроме того, отечественное образование уже давно активно использует компьютеры на уроках, в качестве технических средств обучения. За последние десятилетия было создано для различных сфер образования, большое количество методического материала по использованию компьютеров и программного обеспечения в обучении. Разработаны различные электронные средства обучения:

- компьютерные учебники;
- тренажёры;
- справочники, базы данных учебного назначения;
- предметно - ориентировочные среды (Микромиры, моделирующие программы, учебные пакеты);
- лабораторные практикумы;
- контролирующие программы.

В данной статье рассматривается один из вариантов интернет-сопровождения очного обучения, на примере естественнонаучной дисциплины - «физика». Предлагается обратить внимание на совместное использование в обучении по физике метода открытой платформы и интерактивных компьютерных моделей. Такое их совместное использование позволит учителям расширить методический «багаж» и реализовать принцип открытости учебного процесса. Кроме того, совместное использование этих двух методов является превосходной стартовой площадкой для перехода от очного обучения к дистанционному, с наименьшими затратами. Однако решение этой проблемы связано с определенными сложностями, так как в настоящее время существующие компьютерные лабораторные практикумы не предусматривают их использования в сети Internet, поэтому в данной статье предлагается обратить внимание и на техническую сторону проблемы использования новых технологий. Автор предлагает, в качестве технической базы разработки компьютерных лабораторных практикумов, использовать Java - технологию.

## **2. Метод открытой платформы**

Метод "Открытой платформы" представляет собой способ организации занятий в компьютерном классе, имеющем подключение к Internet, при котором Internet - технологии выполняют функцию сопровождения (поддержки) очного учебного процесса, обеспечивая содержательное взаимодействие преподавателя и студентов во время занятий. Это взаимодействие является очным, но происходит на ресурсе, установленном в Internet и открытом для просмотра (не на "закрытом" ресурсе, технологически доступном только с компьютеров локальной сети класса или вуза). Здесь следует подчеркнуть принципиальную (технологическую) открытость ресурса. Это не означает, впрочем, его безоговорочной доступности для всех пользователей Internet. В случае возникновения необходимости, доступ к ресурсу может быть ограничен введением пароля на вход.

Эксперимент, в настоящее время, осуществляется в рамках научно-исследовательской работы А.А. Ахаяна - "Виртуальный Педагогический ВУЗ" [1]. Модель организации учебного процесса реализуется на примере преподавания дисциплины "Телекоммуникационные средства обучения". Занятия проводятся в Internet - классе кафедры Электронно-коммуникативных средств обучения РГПУ им. А.И. Герцена.

### 3. Компьютерный лабораторный практикум в обучении физике

Накопленный опыт применения информационных технологий позволяет широко использовать их в различных сферах образования, в том числе в системе школьного и высшего физического образования. Для естественнонаучных дисциплин наиболее значимым такое является электронное средство обучения как - компьютерный лабораторный практикум.

Физическая наука по своей сути является экспериментальной. При обучении физике в школе физическому эксперименту отводится место важнейшего средства обучения, так как он позволяет учителю четче ставить и реализовать цели урока. Традиционно постановка эксперимента, в обучении, преследует цели: формирование умений наблюдать и объяснять физические явления, пользоваться физическими приборами и инструментами, обрабатывать результаты измерений и делать выводы на основе экспериментальных данных, конструировать и изготавливать самостоятельно приборы.

В то же время у многих школ по ряду причин возникают затруднения в постановке физического эксперимента при изучении физических явлений и закономерностей. Во-первых, это может быть связано со временем протекания эксперимента, кратковременность которого не позволяет обратить внимание на его особенности (а зачастую постановка эксперимента в принципе не возможна с помощью имеющегося школьного оборудования), большая длительность эксперимента не позволяет включить его в процесс обучения, поскольку отводимое предмету время лимитировано. Во-вторых, многие интересные, с точки зрения методики преподавания, эксперименты, возможно, поставить только с помощью дорогостоящего оборудования (или расходных материалов). Нередко их постановка невозможна из-за их небезопасности. Кроме того, в школах, особенно сельских, зачастую наблюдается нехватка оборудования и материалов, необходимых для постановки экспериментов.

В этих случаях натурный эксперимент может быть заменён компьютерным. Однако роль компьютерных лабораторных работ не ограничивается замещением натуральных экспериментов. Компьютерный лабораторный практикум может быть использован и как «расширяющее» дополнение к традиционному практикуму. Поясим эту мысль.

Перед выполнением лабораторной работы можно провести исследовательскую работу учеников над компьютерной моделью, отображающую особенности протекания процессов в реальной установке. После прохождения своеобразного тренинга, на компьютерной модели, у учеников более чётко формируется структура знаний, что позволит им с пониманием всех физических особенностей выполнять лабораторную работу (проводить эксперимент).

Таким образом, компьютерную модель можно использовать в двух вариантах: как интерактивное наглядное пособие, которое позволяет учителям организовать самостоятельную исследовательскую деятельность учеников (в условиях отсутствия доступа к лабораторному оборудованию), так и использовать в качестве тренажёра, перед выполнением натурального эксперимента.

Второй вариант является наиболее предпочтительным, поскольку никакая модель не может быть вполне адекватной изучаемому явлению, она лишь в большей или меньшей степени соответствует установленным фактам и их интерпретации. Компьютерная модель в процессе научного познания играет промежуточную роль, теоретические выводы, сделанные на её основе, нуждаются в экспериментальной проверке. Однако это не мешает выполнять работу по первому варианту, т.к. результаты работы над компьютерной моделью можно сравнить с ранее установленными фактами, используя справочные данные.

### 4. Компьютерный лабораторный практикум в сети Internet

Многие школы, в настоящий момент, успешно используют компьютерные лабораторные практикумы и компьютерные демонстрации, созданные различными фирмами и творческими группами, в обучении физике. Этот опыт может быть легко перенесён на базу открытой платформы, но сами программы в условиях интеграции очных и дистанционных форм обучения непригодны, так как реализованы для конкретных операционных платформ и не предусматривают использования в сети Internet, службы которой являются основой для ре-

лизации современного дистанционного обучения и технологии открытой платформы. Кроме того, ранее разработанные компьютерные лабораторные практикумы представляют собой автономные модули, неспособные интегрироваться в современные системы обучения, базирующиеся на Internet - технологиях.

С целью повышения качества обучения желательно иметь единую образовательную среду, т.е. компьютерный лабораторный практикум должен быть частью содержательного взаимодействия учеников и учителя, через сеть Internet. Следовательно, возникает необходимость в разработке компьютерных лабораторных работ «с нуля», с помощью компьютерных технологий учитывающих специфику среды Internet и особенности взаимодействия распределённых групп (учитель - ученики, ученик - ученик).

Приступая к разработке компьютерного лабораторного практикума в поддержку очного и дистанционного обучения необходимо учитывать ряд требований предъявляемых к нему:

- 1) соответствие учебной программе;
- 2) лабораторные работы практикума должны наиболее эффективно решать учебные задачи (в случае поддержки очного обучения отбор компьютерных моделей жёстко связан с отбором натуральных экспериментов, в случае поддержки дистанционного обучения, без технической базы, возникает необходимость отбора физических явлений, для которых возможно создать методически обоснованные компьютерные модели);
- 3) максимальная независимость от технической базы обучаемых;
- 4) использование современных коммуникационных средств для организации учебного процесса.

Первые два пункта соответствуют методической стороне разработке компьютерного лабораторного практикума, а два последних - технической. Поскольку методика работы с компьютерными лабораторными практикумами в сети Internet незначительно будет отличаться от натурального практикума и локальных компьютерных практикумов, то мы рассмотрим более подробно техническую сторону проблемы.

### **5. Использование Java - технологии для разработки компьютерного лабораторного практикума**

Среди разнообразия средств разработки компьютерных лабораторных практикумов можно выделить Java - технологию [2]. Достоинствами этой технологии являются её платформенная независимость и сетевая направленность. Она позволяет создавать апплеты - приложения, встраиваемые в Web - документы. Java API (Application Program Interface) даёт программисту независимый от операционной среды доступ к необходимым для создания сложных приложений Internet - средствам, таким как сетевые сокеты, потоки и графическая оконная система. Кроме того, Java позволяет создавать клиент - серверные приложения, реализовывает соединение с сетевыми базами данных с помощью интерфейса JDBC (Java DataBase Connectivity) [3]. Для предоставления услуг на Web-сервере предназначены сервлеты и JSP (Java Server Pages) [4].

#### **5.1. Структурные элементы компьютерного лабораторного практикума.**

Компьютерный лабораторный практикум, как и натуральный, строится по той же схеме.

1. Постановка темы и цели работы.
2. Основные теоретические сведения.
3. Описание установки.
4. Описание хода работы.
5. Допуск к работе
6. Выполнение лабораторной работы.
7. Анализ полученных результатов.
8. Контроль

Исходя из направленности практикума на сеть Internet, наиболее эффективным для реализации пунктов 1-4 является использование HTML (Hyper Text Markup Language)

языка гипертекстовой разметки. Кроме того, в составе страниц HTML для увеличения функциональности и возможностей взаимодействия с пользователем можно использовать язык JavaScript. Составленные на этом языке сценарии выполняются в результате наступления каких-либо событий, инициированных действиями пользователя, что позволяет создавать динамические HTML (Dynamic Hyper Text Markup Language) - документы. Используя язык JavaScript, можно реализовывать в Web-документах (дам компьютерного лабораторного практикума) тестовые задания [5], что позволяет выполнить пункт 5. Аналогичными возможностями обладает VisualBasicScript и PerlScript, но в отличие от JavaScript они не являются стандартом в WWW.

Выбор языка DHTML является не случайным, поскольку с его помощью создано большинство современных сетевых учебников. Лабораторный практикум, выполненный в виде Web - документа, легко интегрировать в существующие системы сетевой поддержки очного и дистанционного обучения.

Выполнение лабораторной работы (п.6) предусматривает работу учащихся с компьютерной моделью, наиболее целесообразно реализовывать её с помощью Java-апплета, поскольку его можно встраивать в WebviOKUMeirt, что позволяет создавать органично взаимодействующие элементы сетевого лабораторного практикума. Кроме того, данный подход не требует от пользователя использования дополнительных пртрамм, поскольку апплеты выполняются в виртуальной машине JVM (Java Virtual Machine), которая является составным элементом большинства современных Web — браузеров.

По окончании работы учащихся должны сделать выводы и защитить свою работу, ответив на тестовое задание (п. 7, 8). Решая чти пункты, можно использовать различные подходы, однако, автору видится следующий вариант. Поскольку результат анализа учащихся по проделанной работе должен быть, как минимум, зафиксирован на сервере сетевого обучения (для метода открытой платформы и дистанционного обучения), то целесообразно воспользоваться сервлетами или JSP-страницамц, использующими подключение к базе данных. Кроме того, с их помощью можно реализовать тестовое задание, обрабатываемое со стороны сервера, а не со стороны пользователя во избежание фальсификаций. Результаты тестирования могут быть занесены в базу данных.

**5.2. Взаимодействие компонент компьютерного лабораторного практикума.**  
 Схема взаимодействия компонент сетевого лабораторного практикума с использованием компьютерных моделей может выглядеть следующим образом.

Обучаемый подключается к удалённому серверу обучения и выходит на страницу идентификации, где заполняет форму, вводя своё имя и пароль. Полученная информация обрабатывается сервлетом (или JSP-страницей), осуществляется поиск информации учебной деятельности обучаемого из базы данных. Исходя из полученных данных, обучаемому передаётся Web-документ запланированной (в соответствии с учебным процессом) лабораторной работы.



Работа учащегося начинается с начальной страницы, где он знакомится с целью исследования, основными теоретическими данными, получает ссылки на дополнительную информацию, изучает ход исследовательской работы. После подготовки к работе обучаемый проходит тест, выполненный с помощью языка JavaScript, с помощью которого выявляется степень готовности к выполнению работы. В случае успешного прохождения теста учащийся переходит на страницу выполнения лабораторной работы, где он приступает к работе с активной компьютерной моделью.

По окончании работы с компьютерной моделью, в зависимости от направленности практикума, в случае поддержки очного обучения учащийся выполняет лабораторную работу в лаборатории учебного заведения или, в случае поддержки дистанционного обучения, сразу переходит к защите выполненной работы.

Защита лабораторной работы предусматривает анализ полученного результата, в виде вывода написанного учащимся, и прохождение контролирующего теста. Задания теста извлекаются из базы данных сервера обучения и пересылаются обучаемому. По окончании тестирования варианты ответов и вывод пересылаются серверу обучения и обрабатываются соответствующим сервлетом (JSP-страницей), результат заносится в базу данных.

## **6. Выводы**

Организация физического лабораторного практикума на базе открытой платформы, с использованием компьютерных моделей, создаёт возможности для поднятия уровня обучения на более высокую ступень (использование современных информационных технологий в образовании). И что немаловажно, организация обучения физике с помощью лабораторного практикума на базе открытой платформы позволяет, в дальнейшем, учебным заведениям с наименьшими затратами переходить в сферу дистанционного обучения, поскольку техническая реализация компьютерного лабораторного практикума в поддержку очного обучения идентична практикуму в поддержку дистанционного обучения.

Однако организация компьютерного лабораторного практикума на базе открытой платформы является задачей сложной, поскольку требует решения проблем как педагогических, так и технических.

В настоящий момент- работа в данном направлении ведётся в Карельском государственном педагогическом университете на кафедре информатики

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ахаян А. А. // <http://www.herzen.dax.ru/top/top2.htm>
2. V.A. Tarasov, A.S. Kjurshunov Distance-Learning technologies of studying physical laws (report abstract). Abstracts Paper Presentations, Joensuu, JULIS'01, 2001, 0.05 h.p.
3. Брюс Эккель Философия Java- СПб.: Питер, 2001. - 880 с.
4. М. Холл Сервлеты и JavaServer Pages. - СПб.: Питер, 2001. - 496 с.
5. В.А.Тарасов, В.В. Тарасов Разработка контролирующих HTML-документов. // Информатика и образование. 2001, № 3. 68-74с.