

## ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ.

Ковалёв А. А., Шершнев А. Е.

ГГУ им. Ф. Скорины, [2011339@mail.ru](mailto:2011339@mail.ru)

В докладе рассмотрена возможность применения персонального компьютера, как альтернатива демонстрационному и лабораторному эксперименту, проводимому на занятиях по физике.

Демонстрационный эксперимент на занятиях по физике несомненно способствует повышению усвоения знаний учащимися, формируя содержательный и наглядный образ изучаемого явления. Однако не всегда материальная база и временные факторы позволяют реализовать наглядную натурную демонстрацию. Альтернативной заменой является модельный виртуальный эксперимент, для качественной и информативной реализации которого в настоящее время имеются все предпосылки и реальные возможности.

С внедрением информационных технологий в учебный процесс становится возможным повышение качественного уровня проведения демонстрационных экспериментов. Используя компьютер в процессе занятий можно эффективно дополнить существующее лабораторное оборудование, а в ряде случаев полностью его заменить. Работа с программным обеспечением стимулирует исследовательскую и творческую деятельность учащихся и студентов. Программы виртуальных демонстрационных экспериментов могут быть полезными при подготовке к лабораторным занятиям с реальным оборудованием и окажутся незаменимыми при его отсутствии. Это позволит решить вопросы, связанные с недостатком лабораторного оборудования, оптимально реализовать рабочее время. Также будет эффективным использование интерактивных лабораторных работ при самостоятельной работе учащихся. Пособия помогут учащимся просмотреть ход работы в нужном режиме, подробнее остановиться на отдельных этапах опытов [1].

Интерактивность лабораторных работ и демонстрационных экспериментов открывает перед образовательным процессом большие познавательные возможности, делая участников не только наблюдателями, но и активными участниками экспериментов.

Следует отметить, что интерактивные компьютерные эксперименты могут применяться тогда, когда традиционные методы получения информации или не эффективны, или невозможны в силу ряда причин.

Немаловажным является тот факт, что эксперименты на компьютере намного дешевле, чем эксперименты с реальными элементами и приборами. Кроме того, виртуальные эксперименты абсолютно безопасны.

В настоящее время авторами ведется разработка с последующим внедрением в учебный процесс интерактивных лабораторных работ (ИЛР) и демонстрационных экспериментов по курсам общей физике.

Создаваемый программный комплекс позволит повысить качество образовательного процесса не только при использовании в традиционном образовании, но и при применении его в качестве учебной базы при дистанционном обучении.

При разработке ИЛР учитываются психологические и физиологические особенности взаимодействия учащихся с виртуальной компьютерной средой. В первую очередь уделяется внимание построению интерфейсной и графической составляющей программного комплекса, поскольку именно с ними взаимодействует учащийся в процессе работы. Интерфейс должен быть интуитивно понятен, с минимально возможным количеством управляющих элементов, адаптирован для визуализации как на дисплее компьютера, так и при использовании проекционного аппарата. Важно отметить, что хорошо оформленный практикум доставляет эстетическое удовольствие и стимулирует познавательный интерес студента [2].

Также принимаются во внимание особенности смыслового восприятия текстовой информации, представленной на дисплее компьютера. С целью увеличения восприятия текста используются следующие приемы:

- односложные и содержательные заголовки;
- отведение отдельного абзаца для каждой идеи;
- минимальное возможное количество слов в материале;
- выделение цветом и (или) шрифтом ключевых слов и формул;
- визуальное членение текста с использованием подзаголовков;
- списки с маркерами.

Программный комплекс может быть локализован на отдельных компьютерах, а также построен по схеме клиент-сервер. В последнем случае появляется возможность удаленной работы учащихся в рамках СУРС, имея в распоряжении любой компьютер с доступом в локальную сеть или интернет. Результаты, полученные при выполнении лабораторной работы, будут автоматически проверены компьютером или отправлены на сервер сбора и обработки результатов, в зависимости от выбранного режима работы программного комплекса.

Все ИЛР выполняются по следующей схеме:

- теоретическое освоение материала;
- допуск к выполнению лабораторной работы (устно или тест);
- создание лабораторной установки на компьютере;
- выполнение экспериментальных исследований;
- обработка результатов эксперимента на компьютере;
- защита лабораторной работы.

Для осуществления теоретического освоения темы каждая работа сопровождается электронной версией традиционного учебно-методического описания исследуемого физического явления.

Следующим этапом является допуск, который осуществляется с помощью системы тестирования. Студенту предлагается ответить на ряд вопросов для выяснения его знаний по данной теме и его готовности выполнить данную лабораторную работу.

Интерактивная лабораторная установка представляет собой компьютерную модель реальной экспериментальной установки, выполненную средствами компьютерной графики и компьютерного моделирования. В некоторых работах имеются лишь схема лабораторной установки и ее отдельные элементы. В этом случае, прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, установку необходимо собрать на компьютере [3].

Выполнение экспериментальных исследований представляет собой непосредственный аналог эксперимента на реальной физической установке. При этом реальный физический процесс моделируется на компьютере. Это так называемый вычислительный эксперимент, который основан на математической модели исследуемого физического явления. Таким образом, достоверность компьютерного эксперимента определяется выбранной математической моделью и точностью численного метода, с помощью которого эта модель рассчитывается.

Важной особенностью комплекса ИЛР является взаимодействие с пакетами прикладных программ, таких как Mathcad, MATLAB, Maple, а также Microsoft Office, с целью выполнения расчетов, построения графиков и формирования отчета по лабораторной работе используя значения, полученные при выполнении работы. Рабочая программа, моделирующая реальную лабораторную работу, формирует начальные условия, значения исходных величин, интервал и шаг изменения значений, расчетную точность, которые являются уникальными для отдельного учащегося или группы студентов. Таким образом, значения расчетных величин будут индивидуальными, и копирование отчетов других студентов, без пересчета значений станет невозможным, что положительно скажется на подготовке студентами собственного отчета по результатам выполнения ИЛР.

После выполнения работы предлагается ответить на вопросы теста для проверки усвоения знаний в процессе работы с ИЛР. Список вопросов формируется случайным образом на основе базы вопросов по теме данной лабораторной работы.

Представление студентами отчетов по интерактивным лабораторным работам может осуществляться как в электронном формате, так и в классическом, печатном виде. В обоих случаях проверку на подлинность расчетных значений можно выполнить сравнением отчета учащегося с автоматически сгенерированным отчетом. Если результаты отчетов отличаются, то система укажет на каких этапах выполнения расчетов были допущены ошибки и предложит способы их устранения.

Таким образом, разрабатываемый программный комплекс ИЛР позволяет если не заменить реальный эксперимент в рамках выполняемых лабораторных работ, то существенно его дополнить и автоматизировать, что положительно отразится на качественной составляющей получения знаний студентами.

Говоря о компьютерном моделировании лабораторного практикума, необходимо отметить, что для многих будущих исследователей-физиков очень важны навыки работы с реальным экспериментальным оборудованием, и даже самый лучший компьютерный опыт не может полностью заменить реальный. Виртуализировать следует те эксперименты, которые по какой-либо причине невозможно провести обычным способом. Наиболее выгодным подходом является сочетание традиционного практикума с компьютерным.

#### Использованная литература:

1. В.Г. Зубков, А.В. Мерзляков, М.В. Мостовщиков Комплекс компьютерных лабораторных работ по физике // Физическое оборудование в вузах, Т.8, с.85-92, 2002.
2. М.В. Абутин, К.П. Колинко, А.С. Чирцов Концепция и опыт использования в реальном учебном процессе электронных мультимедийных сборников по физике // Компьютерные инструменты в образовании, №5, 2004.
3. Л.В. Пигалицын Школьный компьютерный физический эксперимент. Дзержинск: Восток-Запад, 2009. 262с.