

УДК 53:371, 519, 378

Об использовании IT- технологий при создании системы дифференцированного обучения физике студентов технических вузов

О.Н. Третьякова

Аннотация

Статья посвящена проблеме применения IT-технологий к решению задач компьютерного 3D- моделирования лабораторного физического практикума.

Ключевые слова

IT-технологии, Интернет, дистанционное обучение физике, компьютерное 3D - моделирование, программный комплекс, компьютерная база данных, компьютерный лабораторный физический практикум.

Разрабатываемая нами система дифференцированного обучения физике студентов технических вузов включает не только учебно-методические разработки и учебные пособия разного уровня сложности, но и возможности использования современных IT- технологий в различных формах обучения студентов.

На кафедре физики МАИ мы начали заниматься разработкой методологии создания компьютерного физического практикума более 20 лет назад [1-3]. В течение этих лет проводились и проводятся сейчас лабораторные занятия со студентами в компьютерных классах кафедры. Опыт создания и совершенствования практикума и развитие IT- технологий дает возможность применять современные информационные технологии для дистанционного обучения студентов. Первые наши разработки [4,5], как и разработки других авторов, использовали двумерные модели, Рис. 1.

Двумерные лабораторные работы. Интерфейс пользователя

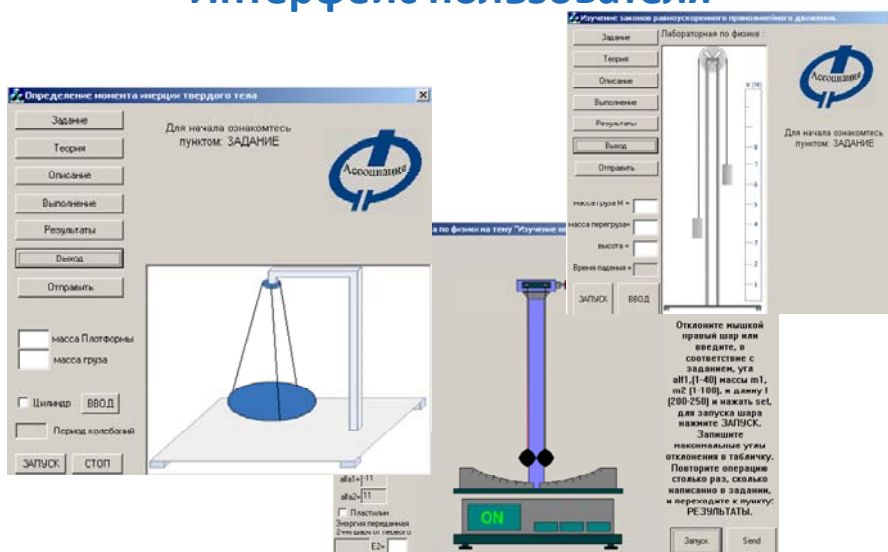
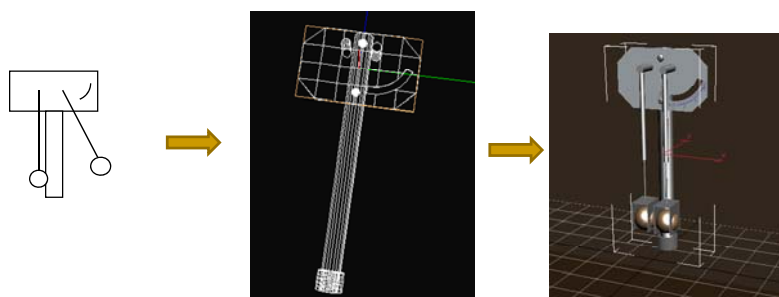


Рис. 1.

При подготовке компьютерного практикума для дистанционного обучения с целью увеличения наглядности проводимого компьютерного эксперимента мы начали разрабатывать трехмерные лабораторные работы, используя программу для создания трехмерных моделей объектов 3D Studio Max, Рис. 2.. Каждая лабораторная работа моделировалась и программировалась отдельно [6].

Создание 3D модели лабораторной установки

Процесс создания 3D модели включает следующие этапы:



1) Выбор внешнего вида лабораторной установки.

2) Построение сеточной модели 3D установки.

3) Текстурирование и задание материалов.

Рис. 2.

Первая трехмерная лабораторная работа и реализация клиент-серверной модели (2007 г., Borland Delphi, Object Pascal), Рис. 3.

Выбор среды программирования

Клиентская часть программы разрабатывалась в среде программирования Delphi на языке Object Pascal. Выбор обусловлен тем, что данная среда удовлетворяет всем нашим требованиям, а именно:

1. Программа для работы в ОС Windows не требует дополнительных библиотек.
2. Использует минимум ресурсов компьютера.
3. Обладает необходимыми компонентами для удобной работы с интернетом.
4. Позволяет использовать графический интерфейс DirectX для работы с 3D графикой.



Рис. 3.

Основные недостатки:

- Вывод трехмерных моделей осуществляется с помощью библиотеки OpenGL поэлементно.
- Программа не поддерживает автоматического соединения с сервером.
- Программа-клиент не является универсальной.

Вторая попытка создать трехмерные лабораторные работы и исправить указанные недостатки была сделана в 2008 г. Для создания и конвертирования трехмерных моделей были выбраны следующие программы:

- Autodesk 3D Studio Max. Программа для создания трехмерных моделей объектов.
- язык программирования C# для разработки кода программы, управляющей движением лабораторной установки.
- Right Hemisphere Deep Exploration. Программа для конвертирования созданных моделей в формат «.X» поддерживаемый библиотекой DirectX. Каждая лабораторная работа, по-прежнему, программировалась отдельно, что требовало больших затрат времени на разработку.

- Вывод трехмерных моделей на экран осуществляется с помощью библиотеки DirectX.
- В качестве среды программирования была выбрана Microsoft Visual Studio.
- Для работы с трехмерными объектами использовалась библиотека Microsoft XNA Game Studio
- Клиент-серверная модель реализована с помощью библиотеки MySQLConnector

Структура программы-клиента

Схема работы программы клиента

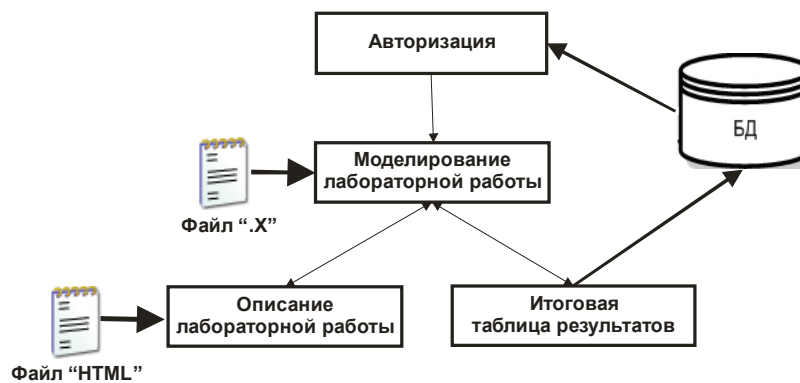


Рис. 4.

Затем нами был создан сайт кафедры физики kaf801.ru и система управления данными сайта, позволяющая использовать его для различных форм организации учебного процесса [7]. Главная страница сайта представлена на рис.5.

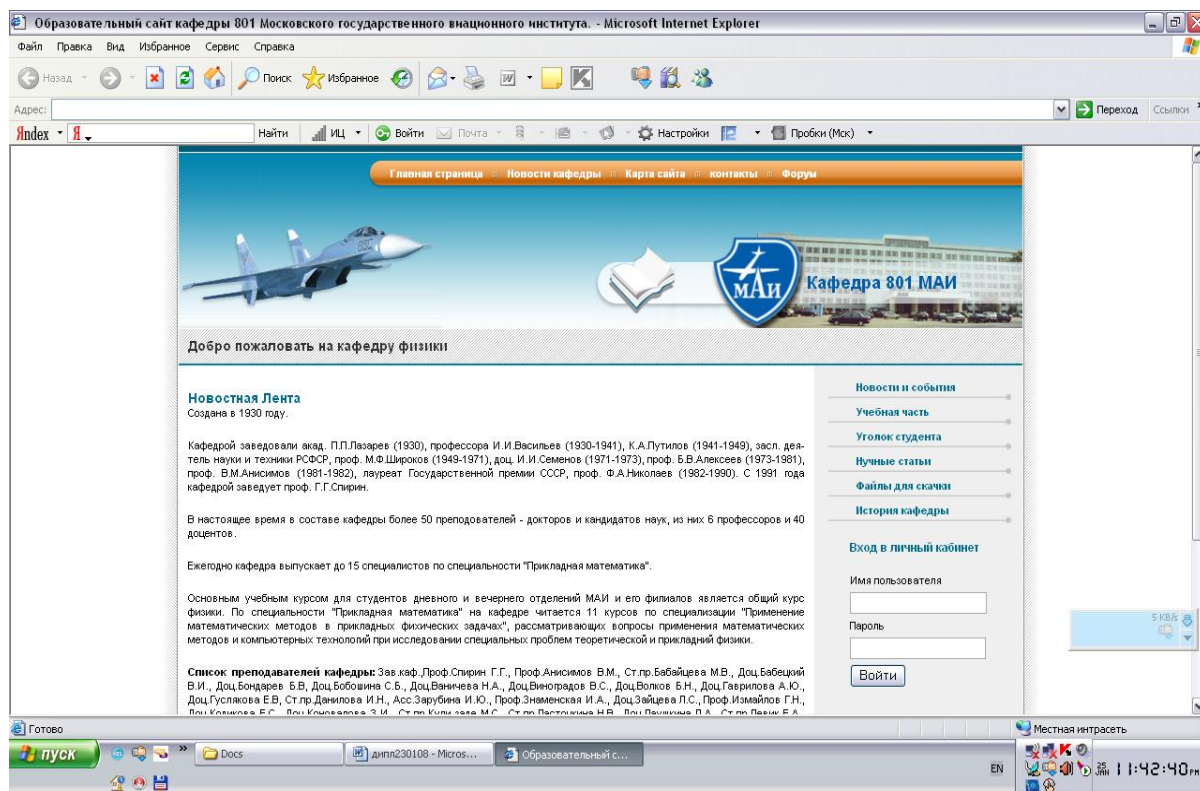


Рис. 5.

Создана электронная библиотека учебных пособий для изучения общего курса физики, которая размещена на сайте kaf801.ru.

Реализована полная система 3D дистанционного компьютерного практикума по физике 2010 г., Рис. 6.

1. Разработана среда программирования для трехмерного моделирования физического практикума:
 - 1.1. Создана программа-оболочка «Laborant Client» для выполнения лабораторных работ.
 - 1.2. Реализована система автоматической проверки и учета выполнения студентами работ
2. Создана программа «Editor» для быстрой и удобной разработки новых лабораторных работ.
3. Подготовлен комплект из 9 работ 3D лабораторных дистанционного практикума.

Виртуальный физический практикум

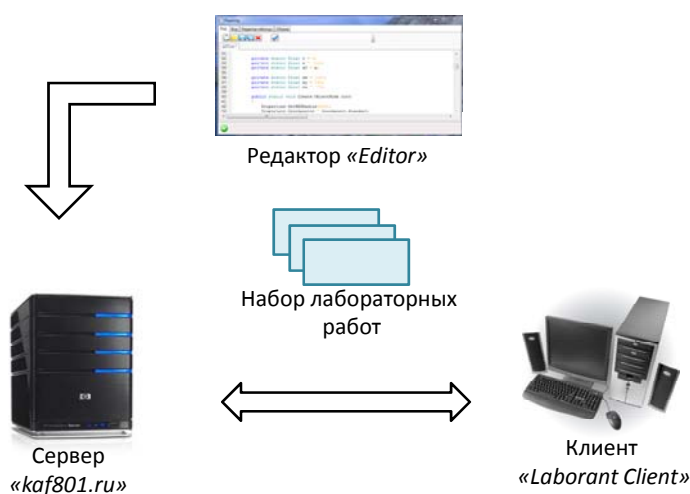


Рис. 6.

Практикум размещен в разделе «Лабораторные работы» сайта kaf801.ru. Он в настоящее время содержит следующие 3D лабораторных работ по основным разделам курса физики для технического вуза:

1. Изучение динамики вращательного движения.
2. Изучение неупругого удара шаров.
3. Определение момента инерции тела при помощи трифилярного подвеса.
4. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.
5. Определение универсальной газовой постоянной.
6. Изучение явления электромагнитной индукции.
7. Исследование излучения абсолютно черного тела.
8. Изучение дифракционного спектра и определение длины световой волны.
9. Определение постоянной Планка.

Все работы компьютерного практикума в точности соответствуют работам натурального лабораторного практикума, выполняемого студентами на кафедре физики МАИ, что было положено в основу проектирования компьютерного практикума.

Преимущества новой системы компьютерного практикума:

- Создана единая система для выполнения лабораторных работ
 - Все лабораторные работы выполняются в одной **программе-оболочке «Laborant Client»**

- Лабораторная работа проверяется на компьютере студента и на сервер автоматически отправляется только результат «правильно/неправильно» выполнения работы
- Создана единая система разработки -программа«**Editor**», использование которой существенно упрощает процесс создания новых лабораторных работ

Единая система выполнения лабораторных работ

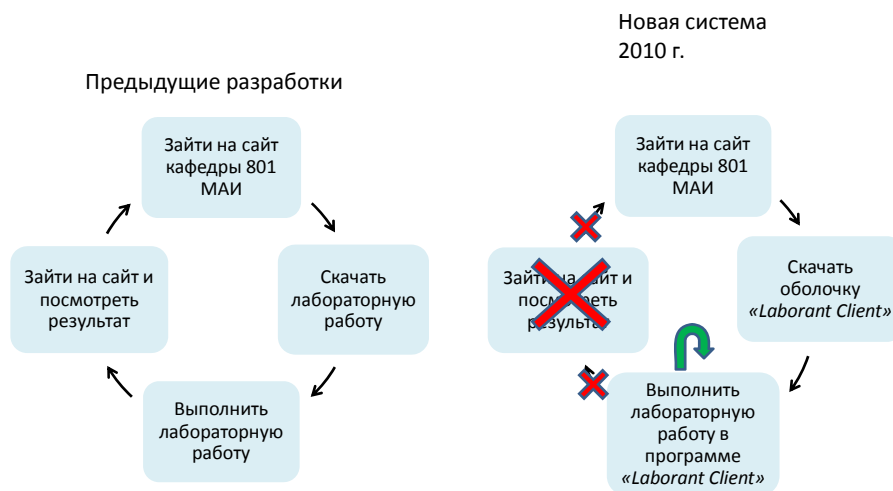


Рис. 7.

Созданная Интернет-технология дает возможность студентам выполнять эти работы дистанционно. Написана программная оболочка «Laborant Client», которая позволяет выполнять работы на компьютере клиента (студента) и автоматически отправляет на сервер информацию о результатах выполнения. Реализована система автоматической проверки и учета выполнения студентами работ. Для запуска компьютерного физического практикума требуется следующее программное обеспечение: 1. Microsoft Framework 3.5.

2. Библиотеки XNA Game Studio 3.0.

3. Программная оболочка «Laborant Client».

Написана программа «Editor» для быстрой и удобной разработки новых лабораторных работ, Рис. 7.,

Упрощение процесса создания новых лабораторных работ

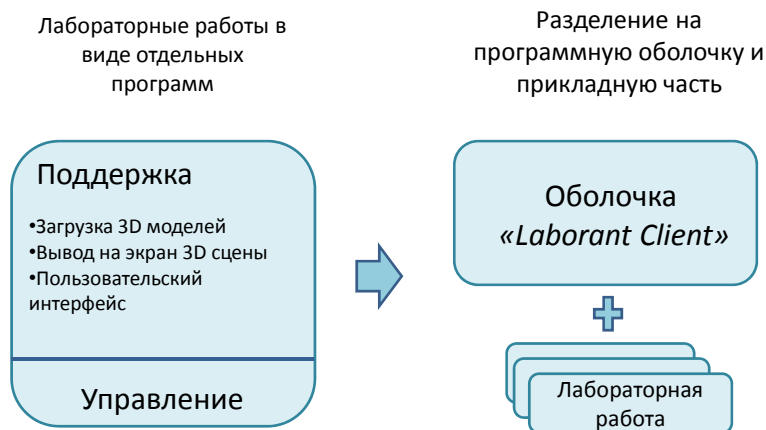


Рис. 7.

а также создания с минимальными программистскими затратами управляющих программ для других форм обучения студентов: курсового проектирования, тестирования, совершенствования организации самостоятельной работы студентов.

На всех этапах разработки (2006-2010 г.г.) программного обеспечения создаваемого компьютерного практикума в работе принимали участие студенты специальности «Прикладная математика», выполнившие под моим руководством дипломные работы.

Разработанная технология может применяться и в других технических вузах. Разработка продолжает совершенствоваться. Заинтересованные в ее использовании коллеги могут обращаться по адресу e-mail: tretiyakova_olga@mail.ru

Библиографический список.

1. Третьякова О.Н. Математическое моделирование физических процессов. (Механика. Гравитационное поле). Методические указания к проведению лабораторных работ на ЭВМ по курсу физики. -М.: Изд-во МАИ, 1989.
2. Демков В.П., Скубачевский В.Г., Третьякова О.Н. Законы механики Лабораторные работы с использованием ЭВМ, Изд-во МАИ,1989.
3. Спириин Г.Г., Третьякова О.Н. Использование моделирующих программ в лабораторном практикуме В сб.: «Применение средств вычислительной техники в учебном процессе кафедр физики и математики». Ульяновск: УПИ,1992.

4. Третьякова О.Н., Цурков А.М. Применение INTERNET – технологий для создания компьютерного практикума по физике в технических вузах. 5 межд.конф.Авиация и космонавтика-2006 23-26 октября 2006 г. с.128.
5. Третьякова О.Н., Цурков А.М. Применение новых информационных технологий при создании компьютерного физического практикума для системы дистанционного обучения. В сб.: Материалы 5 Межд.научно-метод. школа-семинар «Физика в системе инженерного образования стран ЕврАзЭС» 26-30 июня 2006г. с.280-282
- 6.Третьякова О.Н Математическое моделирование трехмерного компьютерного практикума по физике В сб.: Материалы 7 Международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития»,.11-14 марта 2008. Часть 1.- М.:Изд-во «Школа будущего»,2008,с.318-321
7. Третьякова О.Н. О разработке варианта использования информационных технологий в преподавании физики в техническом вузе.// Журнал «Физическое образование в вузах» М: 2010, т.16, № 1.

Сведения об авторах

Ольга Николаевна Третьякова, профессор Московского авиационного института (государственного технического университета), к.ф.-м.н., тел.: 8-905-5420318, e-mail: tretiyakova_olga@mail.ru.