

*Сениченков Юрий Борисович,
Трифонов Петр Владимирович,
Новик Лариса Владимировна,
Тюшева Анна Николаевна,
Грецова Мария и Гаврилова Наташа*

ПРАКТИКА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ КАК ФОРМА РАБОТЫ С БУДУЩИМИ АБИТУРИЕНТАМИ

В этой статье мы хотим поделиться опытом работы со школьниками – будущими абитуриентами. Мы – это сотрудники кафедры распределенных вычислений и компьютерных сетей (РВКС) факультета технической кибернетики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, а также учителя и школьники, участвовавшие в работе.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Существующие технические возможности позволяют проводить занятия на «расстоянии», хорошо подходят для знакомства ребят с будущей профессией. Это не обучение, а пропаганда. И цель – не научить, а интересно рассказать, и, главное, дать попробовать самостоятельно поработать «специалистом в области высоких технологий». Более того, к этой работе легко привлекать школы в любом городе, лишь бы они «имели Интернет».

Началось все с дистанционного обучения. Мы воспользовались тем, что в курсе школьной информатики есть тема «моделирование» и начали рассказывать ребятам «в прямом эфире», прямо на уроках, по расписанию, что такое современное компьютерное моделирование. Учим моделировать,

используя современные среды визуального моделирования. Ребятам доступны кафедральные виртуальные машины и наше лицензионное программное обеспечение.

Кафедра РВКС использует последние достижения современных телекоммуникационных технологий как в собственном образовательном процессе, так и при работе со школами. Имеющееся программное обеспечение (MicrosoftOfficeCommunicationsServer) позволяет преподавателям кафедры проводить одновременно занятия с несколькими школами. Слушатели имеют возможность не только видеть и слышать лектора, но и смотреть в реальном времени на демонстрируемые им слайды, приемы работы с различными программными продуктами, задавать вопросы, демонстрировать результаты работы над своими заданиями. Все материалы видеуроков могут быть записаны и опубликованы на веб-сайтах, что дает возможность позднее просмотреть их с помощью обычного веб-браузера. Эту же технологию преподаватели кафедры используют для чтения лекция студентам во время длительных командировок, что позволяет обеспечить непрерывность учебного процесса.

Для подключения к видеолекции достаточно установить компактное свободно распространяемое клиентское приложение

(MicrosoftLiveMeeting), а также открыть некоторые порты на брандмауэре. После этого необходимо указать идентификатор видеолекции, предоставленный ее организатором.

Простота и богатые возможности данной технологии делают ее особо привлекательной для использования в сельских школах с небольшим числом учеников. Например, с помощью нее можно обеспечить проведение уроков учителями высшей квалификации одновременно в нескольких малокомплектных классах.

ВИРТУАЛЬНЫЕ РАБОЧИЕ СТОЛЫ

Одной из проблем, возникающих при преподавании дисциплин, относящихся к информационным технологиям, является предоставление учащимся возможности самостоятельной работы с изучаемыми программными продуктами. Высокая стоимость существенно затрудняет их легальное приобретение, в то время как установка и настройка свободно распространяемого ПО может потребовать достаточно высокой квалификации пользователя. Кроме того, решение нетривиальных задач может потребовать использования высокопроизводительных компьютеров, которые также доступны не всем. В результате, многие студенты и ученики не могут своевременно приступить к выполнению своих заданий.

В связи с этим на кафедре РВКС разработана технология виртуальных рабочих столов. Они представляют собой виртуальные вычислительные машины с операционными системами WindowsXили Linux и необходимым прикладным ПО, доступ к которым осуществляется через стандартный браузер. В целом, работа с ними совершенно не отличается от работы с персональным компьютером. При этом все вычисления осуществляются на серверах, установленных в вычислительном центре и работающих под управлением гипервизора VMWareESXi. При этом один сервер может обеспечить одновременную работу нескольких десятков пользователей. Применение данной технологии позволяет преодолеть проблему «начала работ» и существен-

но повысить эффективность использования вычислительных ресурсов. Кроме того, она позволяет предоставить студентам и ученикам возможность безопасно производить потенциально деструктивные эксперименты с вычислительными системами (например, установка и настройка операционной системы), что способствует повышению их квалификации и дает возможность преподавателю формулировать более интересные и сложные задания.

ПРАКТИКА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ «РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ПО ФИЗИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ» В СРЕДЕ ВИЗУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ RANDMODELDESIGNER

Математическое и его современная форма – компьютерное моделирование используется для изучения, обучения, исследования и проектирования. Компьютерные модели являются строгими, абстрактными описаниями объектов на языке моделирования. Однако мы можем видеть и их физическое, материальное воплощение, следя за создаваемой ими анимацией или за действиями управляемых с их помощью устройств. «Компьютерные модельеры» («комдельеры» или «комодеры», или просто современные волшебники) всегда востребованы в университетах и на производстве, так как математическое моделирование уже несколько веков является одним из основных средств познания и преобразования окружающего нас мира. А лучших из них ждут в действующем до сих пор НИИ ЧАВО имени братьев Стругацких, в лаборатории виртуальной реальности.

Цель практики была поставлена такая: своими руками создать компьютерную виртуальную лабораторию по физике, используя современную визуальную среду объектно-ориентированного моделирования RandModelDesigner.

О результатах дистанционного обучения и практики можно судить по рассказам учителей и учеников, которые приводятся ниже.

**ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ
В ШКОЛЕ:
ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ УЧИТЕЛЯ**
(Новик Л.В., Тюшьева А.Н.)

В апреле–мае 2011 года профессором СПбГПУ Сениченковым Ю.Б. было проведено 4 спаренных интегрированных урока в режиме видеоконференцсвязи с использованием ПО Microsoft Office Live Meeting (рис. 1).

На протяжении восьми уроков десятиклассники слушали лекции, выполняли практические работы, общались в режиме on-line с лектором. Учитель информатики выступал в качестве тьютора, помогая ученикам при выполнении практических работ. В результате ребята не только познакомились с новой средой для моделирования, но и сами смогли построить компьютерные модели. Работа строилась по следующему плану:

1, 2 уроки – Демонстрация виртуальных лабораторий по физике. Разработка простейшей модели в среде RMD.

3, 4 уроки – Технология моделирования. Виртуальная модель маятника.

5, 6 уроки – Технология моделирования. Компонентное моделирование.

7, 8 уроки – Отладка, испытание и демонстрация модели.

В результате все учащиеся познакомились с интерфейсом среды RMD, научились строить простейшие модели, временные диаграммы, создавать 3D-анимацию.

Летом на базе ФТК для учащихся была организована практика. Перед ребятами были поставлены более сложные, чем во время дистанционного обучения, задачи. Вот некоторые из них.

1) Смоделировать колебания двух маятников так, чтобы второй маятник начинал движение в тот момент, когда первый находится в нижней точке своей траектории.

2) Шарик находится в верхней точке наклонной плоскости. Скатываясь с нее, продолжает движение по горизонтали и упирается в стенку. В этот момент времени с другой наклонной плоскости начинает свое движение второй шарик. Скатываясь с нее, продолжает движение по горизонтали и упирается в стенку.

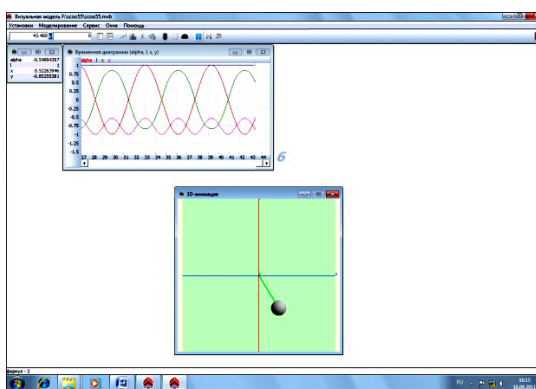
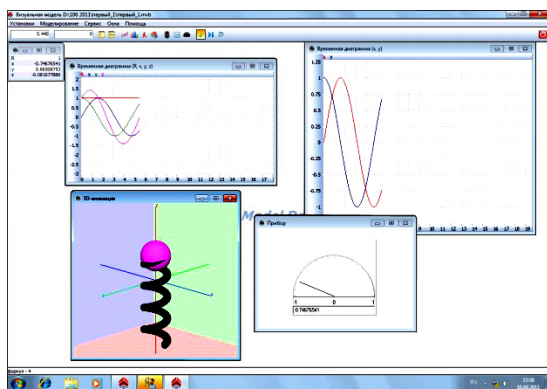
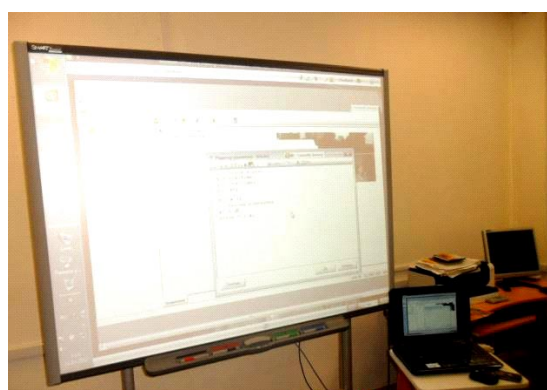


Рис. 1

3) Шарик находится в верхней точке наклонной плоскости. Скатываясь с нее, продолжает движение сначала по горизонтали, затем вверх по другой наклонной плоскости. При достижении верхней точки плоскости шарик отрывается от нее и падает вниз.

Ребятам необходимо было построить математические и компьютерные модели, подобрав соответствующие формулы для описания движения заданных объектов. Работая в группах, получая помощь учителей физики и информатики, учащиеся справились с поставленными задачами.

Нельзя не сказать о том, что 40% учащихся, пришедших на первое занятие, поняли, что задания им не по силам и отказались от прохождения практики. И это не плохо, так как, впервые столкнувшись с системой работы в технических вузах, они смогли адекватно оценить собственные возможности и сделать свой выбор.

Система проведения таких уроков, внеклассных мероприятий, «летних практик» позволяет расширить возможности для обучения школьников, выйти им за рамки своего учебного заведения и заглянуть в будущее. В результате включения школьников в открытый образовательный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий, у них формируются навыки работы с информационными технологиями и предпосылки для получения непрерывного образования с помощью дистанционного обучения в течение всей жизни.

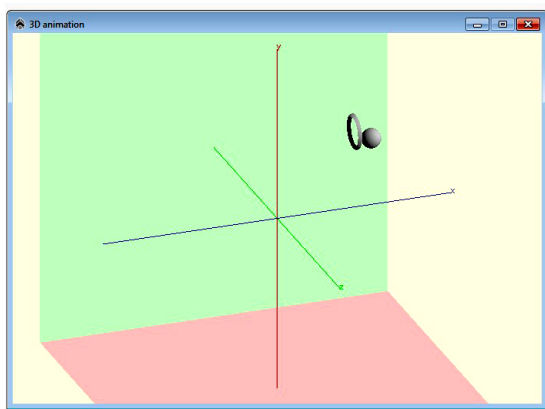


Рис. 2

ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА: ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ УЧЕНИКОВ

(Грецова Мария, Гаврилова Наташа)

В первом задании нам предлагалось смоделировать прыжок циркового кота через кольцо; движение кота описывалось теми же формулами, что и движение тела, брошенного под углом к горизонту с ненулевой начальной скоростью. При моделировании заменив для удобства кота шаром мы получили следующую модель его полёта (рис. 2).

Во втором задании нам было предложено решить известную математическую задачу про собаку и двух охотников: из двух точек, расстояние между которыми дано, с заданными скоростями начинают одновременно двигаться навстречу друг другу два охотника. Собака, скорость которой тоже дана, начинает движение вместе с одним из охотников; добежав до второго, она бежит обратно к первому, потом от первого – снова ко второму и так далее – до тех пор, пока они не встретятся. С математической точки зрения эта задача кажется лёгкой, но с точки зрения моделирования она не так проста. Присутствуют несколько разных объектов, движения которых взаимосвязаны. Это нужно было учесть при разработке модели.

При создании 3D-моделей собака для удобства была заменена шаром, а охотники – цилиндрами разного цвета. Также при запуске модели был получен график зависимости координат собаки и охотников от времени, удобный для графического решения задачи о нахождении пути собаки (рис. 3).

В третьей задаче рассматривалась лестница, изначально прислонённая к стене под определённым углом, верхний конец которой без трения скользит вниз вдоль стены, а нижний – вдоль пола до окончательного падения лестницы на пол. Нужно было построить траекторию средней ступеньки лестницы.

Мы подошли к выполнению задания следующим образом. Моделью лестницы послужил объект «отрезок», движение которого в среде RangeModelDesigner однозначно задаётся движением двух его концов. Падение лестницы должно было начинаться в момент, выбранный пользователем, поэтому у лест-

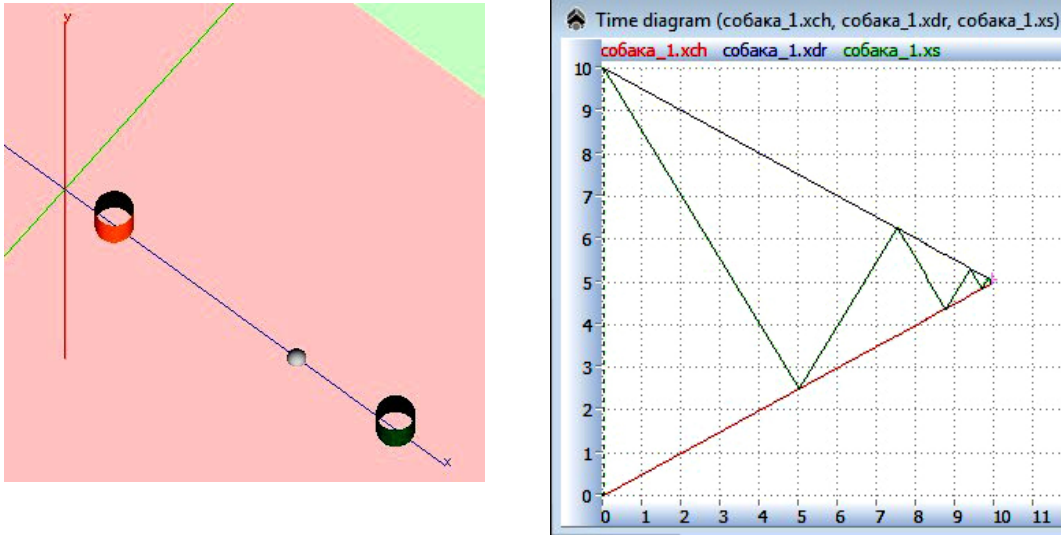


Рис. 3

ницы имелось два режима: ожидания, в котором ничего не происходит, и собственно падение, которое прекращалось, как только лестница оказывалась на полу.

В результате мы получили такую траекторию (см. рис. 4).

Данный алгоритм построения траектории может быть так же применён к любой точке лестницы. Траектории получаются похожими. Исследование этой траектории позволяет сделать вывод, что она является частью геометрической фигуры – эллипса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общий вывод авторов статьи: инициатива понравилась, школы воспользовались тем, что у ребят предусмотрена летняя практика, и привели их на факультет. Результаты замечательные – примерно половина пришедших поняла сразу, что им здесь не интересно. Оставшиеся выполнили предложенные задания, а несколько учеников решили принять участие в факультетской научной конференции школьников.

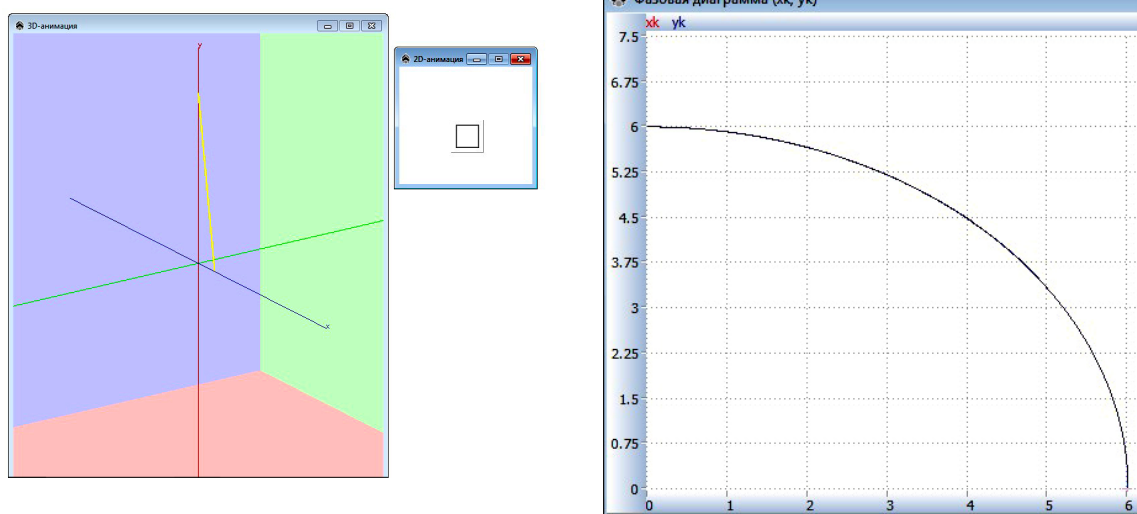


Рис. 4

Литература

1. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Как быстро и качественно «приготовить» интерактивную модель динамической системы // Компьютерные инструменты в образовании, 1998. № 3–4. С. 21–30.
2. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Математическое моделирование в картинках или рисунках поведение динамических систем с помощью «MODEL VISION» // Компьютерные инструменты в образовании, 1998. № 5. С. 17–24.
3. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Школа моделирования–2003. Занятие 1 // Компьютерные инструменты в образовании, 2003, № 1. С. 39–49.
4. Инихов Д.Б., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Их есть у меня! Моделирование и исследование сложных динамических систем в MvStadium // Компьютерные инструменты в образовании, 2007. № 3. С. 33–40.
5. Инихов Д.Б., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Формы представления динамических систем в MvStadium // Компьютерные инструменты в образовании. 2007. № 4. С. 44–50.
6. Инихов Д.Б., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Физическое моделирование в MvStadium // Компьютерные инструменты в образовании, 2007. № 5. С. 14–20.
7. Сениченков Ю.Б. Инновационные возможности проекта RANDMODELDESIGNER // Компьютерные инструменты в образовании, 2010. № 5. С. 29–34.

*Сениченков Юрий Борисович,
доктор технических наук,
профессор кафедры РВКС,*

*Трифонов Петр Владимирович,
кандидат технических наук,
доцент кафедры РВКС,*

*Новик Лариса Владимировна,
методист НМЦ Приморского района
по информатизации, учитель
информатики ГОУ Лицея № 554,*

*Тюшева Анна Николаевна,
учитель физики и информатики
ГОУ СОШ № 683,*

*Грецова Мария и Гаврилова Наташа,
ФМЛ № 30.*



Наши авторы, 2011.
Our authors, 2011.