

систему можно использовать не только в образовательном процессе ВУЗа, но и школы. Именно у молодежи мобильные устройства пользуются огромной популярностью.

### **Список литературы**

1. *Куклев В.А.* «Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании»//13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования, автореферат диссертации на соискание ученой степени д.п.н. наук, Ульяновск 2010, <http://www.disserscat.com/content/>
2. *Абакумова, Н. Н.* Педагогические условия разработки и реализации технологии дистанционного обучения: (На материале обучающей программы): Автореф. дис. . канд. пед. наук: 13.00.01. Томск, 2003. – 20 с.
3. <http://nauka-pedagogika>.
4. Википедия Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 25.02.2016).

УДК 372.853

**А. В. Баранов**

## **ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ИТ НАПРАВЛЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА ПО ФИЗИКЕ**

*Баранов Александр Викторович*

*baranovav@ngs.ru*

*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», Россия,  
г. Новосибирск*

## **THE IT STUDENS' PROJECT ACTIVITY FOR THE FORMATION OF THE UNIVERSITY INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN PHYSICS**

*Baranov Alexander Viktorovich*

*Novosibirsk State Technical University, Russia, Novosibirsk*

*Аннотация.* В статье рассматривается опыт организации проектной деятельности студентов ИТ направлений при обучении физике в Новосибирском государственном техническом университете. Студенты разрабатывают программные продукты учебного назначения для электронной информационно-образовательной среды.

*Abstract.* The article discusses the experience of the IT students' project activity in learning physics at the Novosibirsk State Technical University. The students design software for educational purposes in the electronic information-educational environment.

*Ключевые слова:* проектная деятельность; компьютерное моделирование физических процессов; виртуальные лабораторные работы.

*Keywords:* project activity, computer modeling of physical processes, virtual labs.

При обучении физике наряду с традиционным лабораторным практикумом все большее внимание в университетском образовании уделяется виртуальным лабораториям [1-3]. Сочетание натурального физического эксперимента с компьютерным экспериментом значительно расширяет дидактические возможности образовательного процесса. Понимание этого факта привело не только к появлению целых комплексов компьютерных моделирующих лабораторных работ [4], но даже к формированию специализированных программных сред для разработки виртуальных физических установок и проведения вычислительных экспериментов [5].

Одно из направлений обучения в современных технических университетах связано с привлечением студентов к решению задач моделирования физических процессов. И актуальным становится вопрос о вовлечении студентов в деятельность по разработке программного образовательного контента [6,7].

Автором организована проектная деятельность компьютерного моделирования при обучении физике студентов IT направлений. Участие в проектной деятельности способствует формированию целого ряда компетенций, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. А разработанные студентами программные продукты находят свое применение в образовательном пространстве «лицей-университет» [7].

На добровольных началах студенты второго курса Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) принимают участие в проектной деятельности компьютерного моделирования физических процессов. Проекты реализуются бригадами, состоящими из 2-4 человек. Целью проектов является разработка *программ*, моделирующих физические процессы и позволяющих проводить учебные компьютерные эксперименты с моделями. Готовая моделирующая программа должна иметь интерактивный графический интерфейс с окнами, отображающими динамику анализируемых процессов, и элементами управления, позволяющими изменять параметры моделей и контролировать процессы.

Работа над проектом предполагает реализацию нескольких этапов в деятельности студентов – разработчиков.

*На первом этапе* происходит детальное знакомство студентов с моделируемым физическим процессом, формируется концептуальное физическое содержание модели процесса и формулируется математическая модель.

*На втором этапе* выбираются методы решения уравнений модели, определяется общий алгоритм программной реализации, продумываются графический и функциональный форматы программного интерфейса.

*На третьем этапе* создается и тестируется компьютерная моделирующая программа.

*На четвертом этапе* происходит презентация и защита проекта.

В качестве примера приведем программную разработку «Пружинный маятник в среде с сопротивлением», выполненную в процессе проектной деятельности студентами второго курса факультета прикладной математики и информатики НГТУ. Авторы программной разработки студенты группы ПМ-01: *Александров М.Е., Жигалов П.С., Курочкин А.В.*

Программа предназначена для имитационного моделирования процесса движения пружинного маятника в среде с сопротивлением. Анализируется приближение вязкого трения, когда сила сопротивления среды считается пропорциональной скорости движения маятника. Такое представление позволяет получить решение уравнений модели в аналитической форме.

Математическая модель, используемая авторами проекта, послужила основой для программной *визуализации на экране монитора собственного движения пружинного маятника с*

учетом заданных параметров, таких как масса груза, коэффициент упругости пружины, коэффициент сопротивления среды. На рис.1. представлено главное окно интерфейса *виртуальной лабораторной работы* «Пружинный маятник в среде с сопротивлением». В окне находится 3D изображение виртуальной установки – пружинного маятника с измерительной линейкой, позволяющей регистрировать координату груза маятника в процессе его движения.

Справа от 3D изображения имеется вертикальная панель с элементами управления компьютерным экспериментом. С помощью элементов управления можно задавать параметры модели и интерактивно управлять процессом. Предусмотрена возможность изменения скорости визуализации движения маятника. Последнее играет важную роль для динамической визуализации очень быстрых или очень медленных процессов.

Соответствующие кнопки на панели управления позволяют останавливать процесс и сбрасывать ранее установленные параметры. Текущее время процесса регистрируется в окне таймера на панели управления.

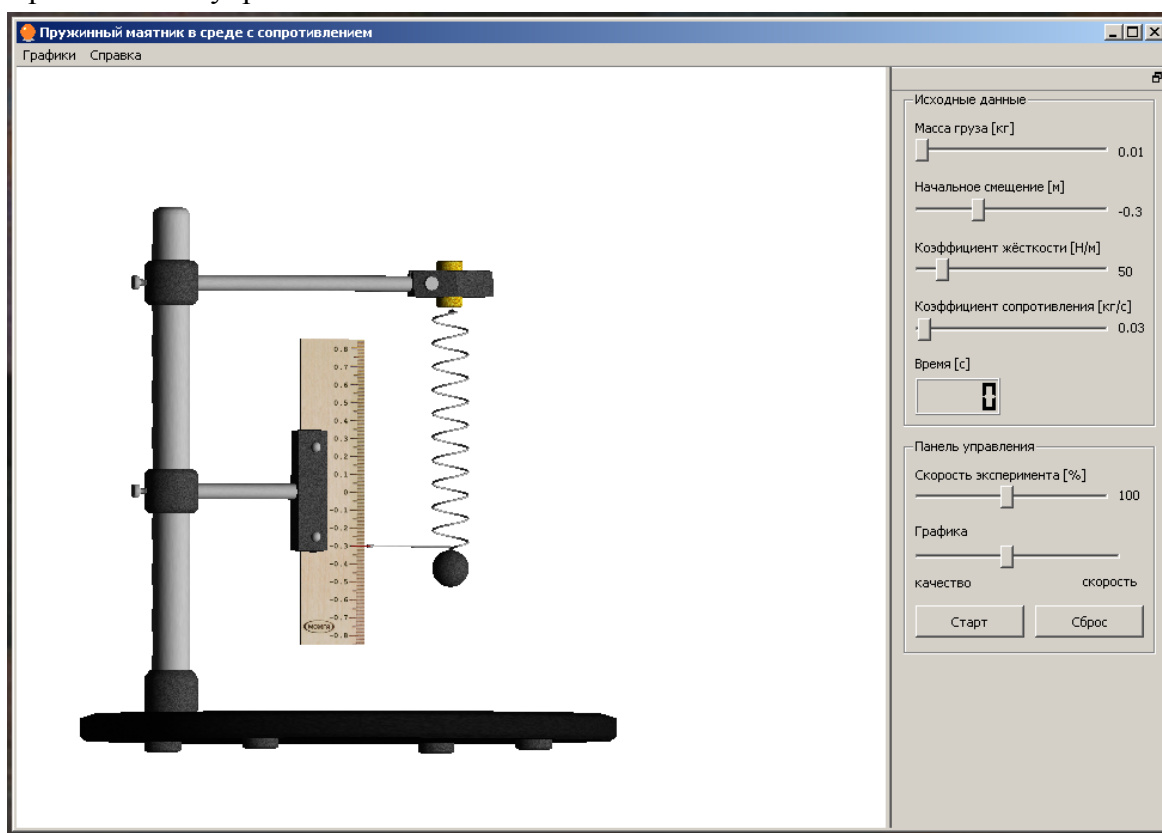


Рисунок 1 – Главное окно интерфейса виртуальной лабораторной работы «Пружинный маятник в среде с сопротивлением»

В программе предусмотрены дополнительные окна, в которых воспроизводятся графики рассчитанных зависимостей от времени смещения, скорости и полной механической энергии маятника для заданных значений массы груза, коэффициента упругости пружины и коэффициента сопротивления среды.

На рис.2 в качестве примера изображено дополнительное окно «Скорость» с графиком рассчитанной зависимости от времени проекции скорости маятника на координатную ось. По графикам, представленным в трех дополнительных окнах («Смещение», «Скорость», «Энер-

гия»), можно определять характерные значения ряда параметров движения колебательной системы – коэффициента затухания, времени релаксации, логарифмического декремента, добротности.

В зависимости от соотношения значений параметров моделируемой системы виртуальная лабораторная работа позволяет наблюдать движение пружинного маятника как в случае режима затухающих колебаний, так в случаях реализации аperiodических процессов.

Выполнение виртуального эксперимента с использованием данной программы позволяет достаточно детально исследовать собственную динамику пружинного маятника, проверяя соответствующие основные теоретические утверждения, как в качественном отношении, так и в количественных соотношениях.

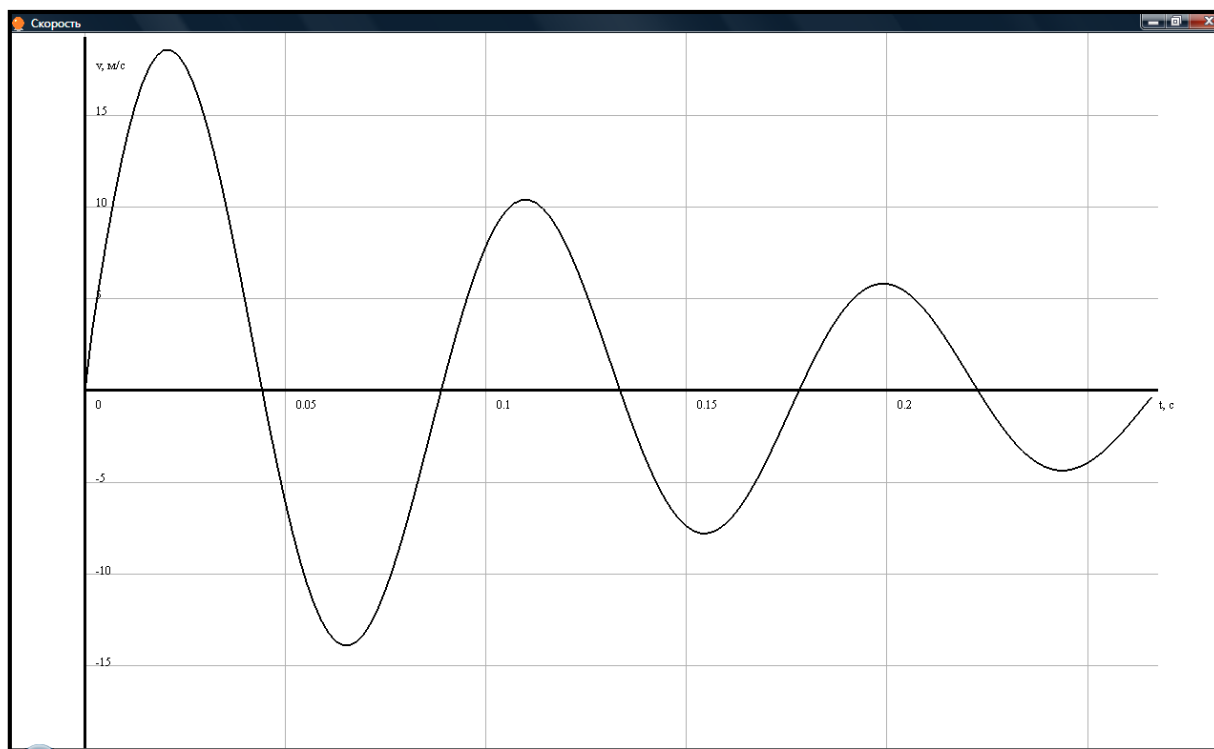


Рисунок 2 – Дополнительное окно «Скорость» интерфейса виртуальной лабораторной работы «Пружинный маятник в среде с сопротивлением»

С использованием разработанного программного продукта бригада разработчиков выполнила тестовые компьютерные эксперименты. В ходе их выполнения студенты убедились в корректности работы моделирующей программы. По результатам проектной деятельности был составлен отчет с описанием всех этапов разработки.

Приведенный пример демонстрирует возможности проектного метода в обучении студентов компьютерному моделированию в процессе освоения физики. В результате комплексной самостоятельной деятельности студенты ИТ направлений осваивают ряд компетенций общего и профессионального характера, проходя путь от проблемно поставленной цели до создания программного продукта. В процессе работы над проектом студентам приходится решать разнообразные задачи, носящие междисциплинарный характер, что приводит к более глубокому освоению физики, математики, численных методов, приемов программирования.

Одним из наиболее значимых результатов для разработчиков является созданный ими реальный программный продукт, который находит свое практическое применение в учебном процессе университета. Студенческие программные разработки включаются и используются

в электронной образовательной среде НГТУ и Инженерного лицея НГТУ [7]. Тематика разработок достаточно разнообразна, начиная с моделей классической механики [8] и заканчивая моделированием квантово-механических процессов [9].

В результате организованной проектной деятельности компьютерного моделирования студенты IT направлений участвуют в формировании электронной информационно-образовательной среды по физике в образовательном пространстве «лицей-университет».

### **Список литературы**

1. *De Jong, T.* Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education [Text] / T. De Jong, M.C. Linn, C.Z. Zacharia // Science. – 2013. – V.340, April. – P. 305–308.
2. *Гетманова, Е.Е.* Интерактивное изучение физики [Текст] / Е.Е. Гетманова // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2009. – №7. – С.66–76.
3. *Стародубцев, В.А.* Развивающая роль компьютерных моделирующих лабораторных работ [Текст] / В.А. Стародубцев, О. Г. Ревинская // Педагогическая информатика. – 2006. – №2. – С.52–56.
4. *Кравченко, Н.С.* Комплекс компьютерных моделирующих лабораторных работ по физике: принципы разработки и опыт применения в учебном процессе [Текст] / Н.С. Кравченко, О. Г. Ревинская, В.А. Стародубцев // Физическое образование в вузах. – 2007. – №10. – С. 31–34.
5. *Андреев, В.В.* Программная среда для разработки виртуальных физических установок и проведения вычислительного эксперимента [Текст] / В.В. Андреев, М.С.Ткаченко, А.М. Умнов // Открытое образование. – 2009. – №6. – С.37–43.
6. *Prensky, M.* Students as designers and creators of educational computer games: Who else? [Text] / M. Prensky // British Journal of Educational Technology. – 2008. – V.39, № 6. – P.1004–1019.
7. *Баранов, А.В.* Виртуальные проекты студентов в физическом лабораторном практикуме профильного лицея [Текст] / А.В. Баранов, Л.А. Борыняк, О.В. Заковряшина // Открытое и дистанционное образование. – 2014. – №2(54). – С.40–44.
8. *Баранов, А.В.* Компьютерное 3D моделирование вращательного движения в студенческих виртуальных проектах [Текст] / А. В. Баранов // Физическое образование в вузах. – 2015. – т. 21, №2. – С.118–127.
9. *Баранов, А.В.* Учебный компьютерный имитационный эксперимент «Визуализация в реальном времени квантовой интерференции одиночных молекул» [Текст] / А. В. Баранов, Е.Н. Волохович, К.А. Медведева, Д.В. Степин // Открытое образование. – 2015. – №3. – С.110–114.