

## УЧЕБНАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Хмельницкий А.Ю., Хмельницкая Е.В.<sup>1</sup>

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
Геологический факультет,

Россия, 119234, Москва, Воробьевы горы, 1

<sup>1</sup>Владимирский государственный университет,

Факультет прикладной математики и физики,

Россия, 600000, г. Владимир, ул. Горького, 87,

Тел.: (0922)27-99-47, факс: (0922)23-50-98,

Информационные технологии позволяют проводить эксперимент виртуально и дистанционно, т.е. таким образом, когда обучающийся, не соприкасаясь с реальным оборудованием и находясь на любом расстоянии от объекта исследования, может конструировать в интерактивном режиме в операционной среде компьютера изображение инструментов или целой лаборатории для проведения необходимых испытаний.

Учебная виртуальная лаборатория представляет собой информационную среду, позволяющую проводить эксперименты, не имея непосредственного доступа к объекту исследования, реалистично реагирующую на взаимодействие с пользователем. Виртуальная экспериментальная установка – законченный программный продукт. При ее создании используется технология имитационного математического моделирования реального эксперимента с привлечением аппаратно-программных средств визуализации, компьютерной графики, анимации для достижения эффективного интерактивного взаимодействия пользователя со средой моделирования.

Нами создана виртуальная экспериментальная установка, позволяющая моделировать колебания груза на пружине в реальной среде. Компьютерный эксперимент выполнен на основе решения численными методами дифференциальных уравнений, описывающих колебания груза. В созданном Windows-приложении использованы принципы объектно-ориентированного программирования. Разработан простой и наглядный интерфейс для взаимодействия с пользователем, процесс колебаний визуализирован. Приложение дает возможность проводить численные эксперименты, т. е. изучать зависимость характера колебаний от задаваемых параметров. Описанный подход применим для решения широкого круга практических задач.

Большинство виртуальных лабораторий создаются с использованием специальных технологий программирования. Не все они предназначены для работы через сеть Интернет, также не все предполагают использование специализированного аппаратного обеспечения. Наиболее перспективной является разработка виртуальных лабораторий, в которых проводятся эксперименты с использованием реальных аппаратных средств в режиме удаленного доступа.