

## **МЕТОДОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ФИЗИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Ревинская О.Г., Стародубцев В.А., Федоров А.Ф.

Томский политехнический университет, г. Томск

Физическое образование сегодня это сложный многоуровневый процесс, включающий теоретическую и экспериментальную подготовку в сочетании с методами физического и математического моделирования. Формирование исследовательской компетенции учащихся включает несколько этапов. Знакомство с методологией эксперимента, как правило, начинается с освоения техники и методов постановки физических опытов, которые выполняются на готовых, специально разработанных и отлаженных установках. Постепенно к задачам эксплуатации установок добавляется необходимость подготовки их к работе (настройка, тестирование и т.д.). На следующем этапе ставится задача частичной, а затем и полной разработки экспериментального комплекса, необходимого для проведения научных исследований, по готовой принципиальной схеме. Наиболее ответственным является этап разработки принципиальной схемы эксперимента. Эффективная реализация этого этапа требует большого опыта выполнения экспериментальных исследований, применения творческих способностей и научной интуиции, поэтому в решении этих задач могут участвовать студенты старших курсов, магистранты, аспиранты только под руководством опытных научных сотрудников.

Моделирование является одним из фундаментальных методов познания и на каждом из этапов развития навыков экспериментальных (и теоретических) исследований учебная деятельность включает в себя моделирование. Обучение физическому моделированию в виртуальных средах также должно проходить несколько этапов: от работы с готовыми моделирующими программами, через программную реализацию физически обоснованных моделей к самостоятельному построению сложных математических моделей. Адекватно цели каждого этапа обучения выбирают необходимые средства разработки (языки программирования высокого уровня, интерактивные конструкторы типа «Интерактивная физика», Стратум 2000, системы MathCAD, Mathematica и т.п.). В данной работе рассматриваются принципы проектирования и использования в учебном процессе компьютерных моделирующих лабораторных работ, используемых на начальном этапе формирования культуры моделирования, при исследовании фиксированных моделей. По мнению авторов, этому базовому этапу необходимо уделить особое внимание преподавателей физики, как в школе, так и в вузе.

Система принципов проектирования компьютерных лабораторных работ как основных и системообразующих элементов формирования культуры

моделирования должна базироваться на общих дидактических принципах. В соответствии с ними изучаемые компьютерные модели должны быть корректными с точки зрения физической теории, опирающимися на фактологическую основу, доступными для восприятия на достигнутом уровне развития учащихся, а визуализация моделей должна представлять физическую сущность изучаемого объекта. Принцип систематичности и последовательности требует описания модели и путей ее исследования логически выстроенным и завершенным способом. В соответствии с принципом сознательности и активности перед началом изучения физической модели необходимо дать четкое представление о цели исследования, все понятия, отражающие содержание модели, должны быть понятны учащимся. В соответствии с принципами естественнонаучного обучения изучение физической модели должно сопровождаться получением представления о том, как применяется данная модель в реальных научных исследованиях, о ее роли в системе знаний. Результаты исследования модели не должны противоречить ни положениям теории, ни известным экспериментальным данным, ни практическому опыту студентов. Изучение каждой модели должно содержать полный набор операций исследования, позволяющий ее понять, запомнить и определить возможность переноса данной модели в другие области знания. Конечным итогом экспериментального изучения готовых теоретических моделей должна стать потребность в конструировании и изучении моделей и систем более высокого уровня сложности.

На основании данной системы принципов в Томском политехническом университете введены в учебный процесс комплексы компьютерных моделирующих лабораторных работ по дисциплинам «Общая физика» [1] и «Концепции современного естествознания», которые используются в очном и заочном образовании.

1. Кравченко Н.С., Ревинская О.Г. Об опыте разработки, методического сопровождения и применения в учебном процессе компьютерных лабораторных работ по физике // Материалы VIII международной конференции «Физика в системе современного образования» (ФССО-2005). – СПб., 2005. – С. 355.