

## **КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ МЫСЛЕННОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛИРУЮЩИХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

О.Г. Ревинская, зав. лабораторией ТиЭФ ТПУ, ogr@tpu.ru  
Томский политехнический университет

Методика изучения физики опирается на методику проведения научных физических исследований. Как и научные исследования, обучение физике сочетает в себе формирование как экспериментальных, так и теоретических навыков.

Структурно решение какой-либо теоретической задачи начинается с постановки проблемы, выявления исторических и технических предпосылок исследования данного вопроса. Вербальное описание изучаемой ситуации в физике неизбежно ведет к попыткам математического описания, результатом которого является некоторое математическое решение. Математическое решение физической задачи имеет определенный физический смысл, выявление которого существенным образом выделяет физические задачи в ряду задач других естественнонаучных дисциплин. В процессе выявления физического смысла математического решения анализируется взаимосвязь характеристических параметров решения с начальными данными. Как на практике будет реализовываться та или иная взаимосвязь раскрывает мысленный физический эксперимент, который является одним из важнейших этапов построения (а, следовательно, и изучения) физической теории, так как обладает прогностической направленностью. В мысленном эксперименте решается вопрос формирования критериев сравнения построенной теории с экспериментом.

Мысленный эксперимент является одним из самых трудных этапов овладения теорией, так как требует развитого воображения и интуиции. Формирование навыков проведения мысленного эксперимента – довольно сложная задача, которая не может быть решена в рамках какой-то одной формы учебных занятий.

Согласно теории поэтапного формирования умственной деятельности для эффективного формирования навыков какой-либо деятельности необходимо первоначальное ее выполнение в материальной или материализованной форме. В рамках лекционных и практических занятий трудно осуществлять материализованный мысленный эксперимент. Поэтому в последнее время все большее развитие получают компьютерные моделирующие лабораторные работы, направленные на воспроизведение и изучение соответствующих теоретических представлений современной физики. В лабораторных работах подобного рода воспроизводятся идеальные физические ситуации, описанные в теории. Они позволяют наблюдать, каким бы было поведение физической системы, если бы оно действительно подчинялось данной физической теории. Реализация теоретических описаний в виде компьютерной модели позволяет не только визуализировать мыс-

ленный эксперимент, но и дает необходимые инструменты для активного управления им. Использование материализованных представлений мысленного эксперимента открывает возможность активного влияния со стороны преподавателя на процесс формирования необходимых для проведения такого эксперимента действий. Основная трудность при традиционном (лекционно-практическом) формировании навыков мысленного эксперимента состояла в том, что все действия выполнялись сразу же во внутреннем плане учащихся. Применение компьютерных моделирующих лабораторных работ позволяет выполнять эти действия сначала во внешнем плане. В результате появляются более широкие возможности для контроля и своевременной коррекции формируемых навыков. Поэтому автор считает необходимым выполнение компьютерных моделирующих лабораторных работ на младших курсах, что обеспечивает возможность постепенного перехода исследовательской деятельности во внутренний план, на уровень мысленного эксперимента и, в свою очередь, готовит базу для более эффективного и осознанного восприятия материала дисциплин на старших курсах.

Для реализации описанных выше потенциальных возможностей компьютерных моделирующих лабораторных работ необходимо, чтобы предметно-деятельностное исследование физического явления или процесса в них включало полный набор этапов экспериментального исследования: качественное наблюдение; измерение промежуточных характеристик; вычисление и оценка достоверности результирующих параметров; возможность самоконтроля правильности проведенных исследований.

На основании изложенной концепции в Томском политехническом университете на кафедре теоретической и экспериментальной физики разрабатывается комплекс компьютерных лабораторных работ по курсу общей физики. В настоящее время комплекс включает 17 лабораторных работ по следующим разделам курса: механика, жидкости и газы, колебания и волны, электричество и магнетизм.

Работы данного комплекса используются в учебном процессе с 2003 г. Статистическая обработка результатов успеваемости показала, что теоретический материал курса общей физики стал более доступным. Оценка уровня применимости тех или иных положений теории к реальным обстоятельствам стала более осознанной. Опыт внедрения компьютерных моделирующих лабораторных работ на кафедре ТиЭФ ТПУ позволил раскрыть богатый методический потенциал проведения занятий с использованием данных работ. Занятия проводились и как традиционные лабораторные работы, и как фронтальные лабораторные работы, и как мини проектно-организованные научные исследования, и как элемент самостоятельной подготовки студентов. Полученные результаты подтверждают инновационный характер разработанной автором концепции изучения теории с помощью компьютерных моделирующих лабораторных работ.