

**ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОМ
ЭКСПЕРИМЕНТЕ» С ОПОРОЙ НА ОБЩИЙ КУРС ФИЗИКИ**

**TEACHING THE EDUCATIONAL DISCIPLINE
«COMPUTER TECHNOLOGIES IN PHYSICAL EXPERIMENT»
WITH THE SUPPORT ON THE GENERAL COURSE OF PHYSICS**

А. В. Демидчик / A. W. Demidchik

*Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина
(Брест, Беларусь)*

Рассмотрен пример обработки экспериментальных данных на лабораторных занятиях по учебной дисциплине «Компьютерные технологии в физическом эксперименте» с привлечением теоретического материала, полученного при изучении учебной дисциплины «Электричество и магнетизм».

An example of processing experimental data in laboratory classes on the discipline «Computer technologies in a physical experiment» with the involvement of theoretical material obtained in the study of the discipline «Electricity and Magnetism» is considered.

Ключевые слова: компьютерные технологии в физическом эксперименте, лабораторные работы по электричеству и магнетизму, обработка экспериментальных данных.

Keywords: computer technologies in a physical experiment, laboratory work on electricity and magnetism, processing of experimental data.

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в физическом эксперименте» согласно учебному плану для специальности 1-31 04 08 Компьютерная физика (со специализацией 1-31 04 08-03 Компьютерное моделирование физических процессов) относится к модулю 2.2 «Компьютерное моделирование физических процессов» и является компонентом учреждения высшего образования. Студенты изучают ее на втором курсе в третьем и четвертом семестрах. Учебная дисциплина государственного компонента «Электричество и магнетизм» (модуль 1.8 «Электричество и магнетизм») преподается в третьем семестре, что, безусловно, является выгодным для реализации межпредметных связей. Теоретический материал, преподносимый студентам на общем курсе физики, может быть закреплен ими при выполнении лабораторных работ с использованием компьютера.

Приведем в качестве иллюстрации два примера.

Дисциплина «Электричество и магнетизм» содержит раздел «Постоянный ток». Одна из тем этого раздела посвящена методам расчета цепей – правилам Кирхгофа, методу контурных токов, методу узловых потенциалов, методу замены и т. п. В случае простых цепей с двумя узлами, тремя контурами приходится решать систему из двух или трех уравнений с двумя или тремя неизвестными, что, в принципе, не должно вызывать у студентов затруднений. Электрические цепи с числом контуров более трех и числом узлов три и более

приводят к громоздким вычислениям. Поэтому на помощь приходят методы решения системы уравнений с множеством неизвестных (от трех до пяти-семи), пройденные студентами при изучении дисциплин модуля 1.4 «Высшая математика 1», в частности дисциплин 1.4.2 «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» и 1.4.3 «Основы векторного и тензорного анализа». Навыки расчета студенты могут реализовать далее при изучении дисциплин, включенных в модули 2.2 «Компьютерное моделирование физических процессов», 2.5 «Техническое и программное обеспечение эксперимента», 2.6 «Курсовая работа», 2.7 «Дисциплины специализации 1-31 04 08 03 Компьютерное моделирование физических процессов» и др. Для закрепления методики расчета одну и ту же задачу можно решить и правилами Кирхгофа, и методом контурных токов, и методом узловых потенциалов. Правильность решения подтвердит совпадение ответов для всех использованных методов. На лабораторных занятиях по электромагнетизму можно собрать предложенную схему и показаниями электроизмерительных приборов проверить совпадение теоретических расчетов и экспериментальных данных.

В качестве еще одного примера приведем нахождение неизвестного сопротивления резистора, включенного в некоторую электрическую цепь. Существует лабораторная работа по изучению мостика Уитстона, однако ее можно несколько модернизировать, имея в распоряжении резистор известного сопротивления, резистор неизвестного сопротивления, вольтметр с неизвестным внутренним сопротивлением и источник питания.

Подключим сначала вольтметр к источнику постоянного напряжения и отметим его показания – U_0 . Тем самым мы определим напряжение на источнике, которое будет постоянным. В данном случае внутренним сопротивлением источника пренебрегаем ввиду того, что оно мало по сравнению с сопротивлением вольтметра. Затем подключим последовательно соединенные резистор известного сопротивления R_1 и вольтметр сопротивлением $R_{\text{вольт}}$ к источнику постоянного напряжения. Показания вольтметра в этом случае будут U_1 . И наконец, подключим последовательно соединенные резистор неизвестного сопротивления R_2 и вольтметр к источнику постоянного напряжения. Показания вольтметра в этом случае будут U_2 . Можно получить формулу для расчета искомого сопротивления R_2 : $R_2 = R_1 U_1 (U_0 - U_2) / (U_2 (U_0 - U_1))$.

Экспериментальная проверка осуществлялась на лабораторных занятиях по электромагнетизму с помощью источника ИЭПП-1 (выставлено 4,0 В), лабораторных вольтметров 1973 года, 1986 года и современного вольтметра (из набора «Актив БГУ»).

Проверим совпадение теории и эксперимента, используя записанную ранее формулу. Подставим в качестве известных данных выделенные серым цветом цифровые данные. Так, для вольтметра 1973 года при $R_1 = 2,0$ кОм, $U_0 = 4,0$ В, $U_1 = 1,0$ В, $U_2 = 0,6$ В. Расчет дает $R_2 = 3,8$ кОм, в таблице (на опыте) – 3,7 кОм, т. е. значения практически совпадают.

Для вольтметра 1986 года при $R_1 = 2,0$ кОм, $U_0 = 4,0$ В, $U_1 = 3,0$ В, $U_2 = 2,6$ В. Расчет дает $R_2 = 3,2$ кОм, в таблице (на опыте) – $3,4$ кОм.

Для современного вольтметра при $R_1 = 2,1$ кОм, $U_0 = 4,0$ В, $U_1 = 3,0$ В, $U_2 = 2,6$ В. Расчет дает $R_2 = 3,4$ кОм, в таблице (на опыте) – $3,3$ кОм, т. е. значения также практически совпадают.

вольтметр 1973 года					
R, кОм	1,1	2,0	3,7	5,4	9,6
U, В	1,6	1,0	0,6	0,4	0,2
вольтметр 1986 года					
R, кОм	1,1	2,0	3,4	5,2	7,7
U, В	3,2	3,0	2,6	2,2	1,8
современный вольтметр, режим 0...6 В					
R, кОм	1,1	2,1	3,3	5,0	7,4
U, В	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8

Таким образом, математическую обработку экспериментальных данных, полученных в ходе проведения лабораторных работ по общему курсу физики, можно производить в тесном взаимодействии с другими дисциплинами учебного плана, предполагающими использование компьютеров, в частности с дисциплиной «Компьютерные технологии в физическом эксперименте».

УДК 538.9

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕНТГЕНОВСКОГО АНАЛИЗА
НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО КУРСУ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ»**

**APPLICATION OF THE RESULTS OF X-RAY ANALYSIS
IN LABORATORY EXERCISES ON THE COURSE «COMPUTER
TECHNOLOGIES IN PHYSICAL EXPERIMENT»**

**А. В. Демидчик / A. W. Demidchik
И. В. Болтрушко / I. W. Boltruschko**

*Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина
(Брест, Беларусь)*

Рассмотрена возможность обработки экспериментальных данных на лабораторных занятиях по учебной дисциплине «Компьютерные технологии в физическом эксперименте» с привлечением результатов рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализов.

The possibility of processing experimental data in laboratory classes on the academic discipline «Computer technologies in a physical experiment» with the involvement of the results of X-ray structural and X-ray spectral analyzes is considered.