

Ким В. С.

[ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ](#)

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/12/19.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по данному вопросу.

Источник

[Альманах современной науки и образования](#)

Тамбов: Грамота, 2008. № 12 (19). С. 72-73. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/12/

[© Издательство "Грамота"](#)

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

С развитием и широким внедрением средств вычислительной техники во все сферы человеческой деятельности, все большее значение приобретает компьютерное моделирование. Численное моделирование составляет неотъемлемую часть современной фундаментальной и прикладной науки, причем по важности оно приближается к традиционным экспериментальным и теоретическим методам [Гулд, Тобочник 1990]. Вычислительный эксперимент становится полноправным инструментом в научных исследованиях.

В образовании значение компьютерного моделирования возможно еще больше, чем в научных исследованиях. Компьютерные демонстрации, виртуальные лаборатории позволяют достичь значительного дидактического эффекта. Это обусловлено концентрацией внимания обучаемых на главных, ключевых свойствах изучаемого явления или объекта, что в реальном эксперименте не всегда достижимо.

В компьютерных моделях используется достаточно абстрактное представление изучаемой предметной области, что обусловлено самим принципом моделирования как метода изучения окружающей реальности. В частности, при описании и изучении электрических цепей используется представление реальной системы в виде, так называемой, «принципиальной схемы». В дальнейшем, для определенности, подобные модели будем называть «схематическими».

Характерной особенностью схематических учебных компьютерных моделей является наличие поясняющих графиков и диаграмм, которые динамически изменяются при эволюции модели. Для изменения параметров модели используют элементы пользовательского диалогового интерфейса операционной системы ЭВМ. Это могут быть логические переключатели типа `Radio_Button` (выбор одного альтернативного варианта), `Check_Box` (формирование списка предустановленных значений). Аналогичными свойствами обладает элемент `Combo_Box`. Его преимущество заключается в малой занимаемой площади на дисплее. Более широкие возможности предоставляет элемент управления `Scroll_Bar`, позволяющий вводить произвольные целочисленные значения параметра. Наиболее универсальным средством ввода данных является элемент `Text_Box` для ввода произвольной текстовой информации.

При изучении электрических цепей, одной из проблем является разрыв между абстрактными электросхемами и реальной измерительной установкой. Реальный амперметр совершенно не похож на его условно-графическое обозначение, используемое в учебниках, а путаница соединительных проводов совершенно не вяжется с четкими горизонтальными и вертикальными линиями принципиальной схемы. Это один из доводов в пользу мнения, что виртуальный эксперимент ни в коей мере не может полностью заменить натуральный. В этой связи следует отметить различного типа тренажеры, которые почти полностью имитируют реальную обстановку. Ядром подобных тренажеров является компьютерная модель. Стоимость таких тренажеров (авиационных, морских) очень высока. Промежуточное положение могут занимать компьютерные модели, упрощенно имитирующие реальность на экране монитора. Такие псевдотренажеры существенно дешевле, а дидактический эффект, обеспечиваемый ими, будет все же выше, чем у схематических моделей.

Подобную компьютерную модель удобно использовать, например, в лабораторном практикуме по общей электротехнике. Компьютерная модель входит в состав специального программного обеспечения (псевдотренажера) «ELECTRO» для изучения дисциплины «Общая электротехника» [Ким 1999]. В процессе проведения лабораторно-практических занятий студентам предлагаются индивидуальные задания по расчету электрической цепи методом комплексных амплитуд. В таблицах базы данных (`dbf`-файлы) хранятся фамилии студентов, номера вариантов заданий по трем темам и зашифрованные ответы к заданиям первой темы «Расчет электрической цепи». По темам «Цепи трехфазного тока» и «Расчет характеристик асинхронного двигателя» используется компьютерное моделирование, и, поэтому, ответы заранее неизвестны.

Студенты самостоятельно выполняют задания, обращаясь в случае необходимости, к преподавателю за консультацией. Контроль правильности выполнения задания проводится на компьютере.

Автоматическая генерация вариантов индивидуальных заданий используется при расчете основных характеристик асинхронных двигателей. При этом обеспечивается не менее 50 комбинаций величин синхронной скорости, скорости вращения ротора, пускового момента и др. с использованием Г-образной эквивалентной схемы асинхронного двигателя.

При изучении трехфазных цепей имеется возможность контролировать правильность расчета напряжения смещения нейтральной точки, напряжений и токов в трехфазной цепи с различными несимметричными нагрузками активного и реактивного характера.

При изучении разветвленных и неразветвленных линейных электрических цепей студентам также предлагаются помимо расчетов по исследуемой цепи еще и индивидуальные задания по расчету комплексных токов, напряжений и сопротивлений электрической цепи, содержащей 8-9 линейных элементов.

Для проверки теоретических знаний используется тестовая форма контроля, как наиболее объективная и технологичная. При этом используются задания в закрытой и открытой формах [Ким 2007].

Особенностью подсистемы «Тест», с помощью которой осуществляется тестирование, является то, что тестовые задания генерируются «на лету» с использованием компьютерного моделирования изучаемых процессов.

Для конструирования тестовых заданий широко используется невербальный способ предъявления информации. Это активизирует умственную деятельность испытуемого, вынуждает его выполнять перекодировку информации, и, соответственно, лучше и глубже усваивать ее.

Например, векторная диаграмма, создается непосредственно в момент предъявления тестового задания. Для этой диаграммы вычисляется правильный (эталонный) ответ. Далее программа переходит в режим ожидания реакции испытуемого. После ввода ответа испытуемым производится сравнение ответа с эталоном. Если различие менее 10%, то ответ считается правильным.

Далее количество графической информации увеличивается - добавляются принципиальные схемы электрических цепей. Испытуемый сопоставляет приведенные принципиальные схемы с векторной диаграммой и выбирает соответствующую схему. Далее выполняет нужные отсчеты по осям координат в заданном масштабе и вычисляет ответ на поставленный вопрос.

На следующем этапе графическая информация (невербальная составляющая) представлена в виде «фотографии» с изображением измерительной установки. В этом случае испытуемому необходимо по изображению на экране монитора составить сначала принципиальную схему цепи и только потом, выполнять необходимые расчеты. Испытуемые быстро убеждаются, что прямые попытки выполнения расчетов без промежуточного построения принципиальной схемы - прямо по фотографии - чрезвычайно трудны и способствуют появлению большого количества ошибок. Далее, наблюдая показания измерительных приборов на изображении, испытуемый получает все необходимые исходные данные для расчетов. В данном примере компьютерное моделирование используется для определения положения стрелок измерительных приборов.

При повторном прохождении теста стрелки приборов будут установлены в другие положения, что определяется процедурой рандомизации исходных данных. Отметим, что используются не любые значения генератора случайных чисел, а только те, которые удовлетворяют области допустимых значений вычисляемых функций.

Использование программного средства «ELECTRO» показало, что заметно сокращается время формирования умения обучаемых работе с реальными измерительными установками.

Таким образом, псевдотренажеры описанного типа обладают несомненным дидактическим потенциалом и могут с успехом использоваться на лабораторно-практических занятиях.

Список использованной литературы

1. Бурсиан Э. В. Задачи по физике для компьютера: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1991. - 256 с.
2. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В 2-х частях / Пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - Ч. 1. - 349 с.
3. Ким В. С. Применение компьютерного моделирования в преподавании физики // Материалы конференции «Модели прогрессивного развития Дальневосточного региона». - Уссурийск: Изд. УГПИ, 1999. - С. 66-67.
4. Ким В. С. Тестирование учебных достижений: Монография. - Уссурийск: Изд. УГПИ, 2007. - 214 с.

ВЫЧИСЛЕНИЕ РОДА ГАУССОВОЙ ДИАГРАММЫ КРИВОЙ

Кобельский В. Л., Степанова М. А.

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

1. Введение

Пусть X - ориентированная замкнутая поверхность F_g рода g или плоскость R^2 . Общим погружением окружности S^1 в поверхность X будем называть гладкое погружение общего положения. Кривой на поверхности X будем называть образ общего погружения окружности S^1 в поверхность X . Двойной точкой кривой на поверхности будем называть точку кривой, прообраз которой состоит ровно из двух точек.

Для кривой на ориентированной поверхности (или плоской кривой) можно построить так называемую гауссову диаграмму кривой, которая представляет собой окружность S^1 , на которой отмечены прообразы двойных точек и каждая пара точек - прообразов одной двойной точки кривой - соединена ориентированной хордой (см. п. 2; если у кривой n двойных точек, то ее гауссова диаграмма - это окружность с n ориентированными хордами, $n \in N$). Можно говорить о гауссовой диаграмме и безотносительно к какой-либо кривой, как об окружности S^1 с конечным числом ориентированных хорд. Если гауссова диаграмма G является гауссовой диаграммой некоторой кривой на поверхности F_g (ориентированной замкнутой поверхности рода g), то говорят, что диаграмма G реализуется на поверхности F_g (а кривая является реализацией диаграммы G). Ясно, что если Гауссову диаграмму можно реализовать на поверхности рода g , то ее можно реализовать и на поверхности большего рода. Минимальное неотрицательное число g , такое, что G реализуется на ориентированной замкнутой поверхности рода g называется родом гауссовой диаграммы G (см. теорема 3.2).

В [J. Scott Carter 1991: 1] указан способ построения поверхности минимального рода по данной Гауссовой диаграмме, но без вычисления ее рода. В данной статье мы представляем алгоритм вычисления рода гауссовой диаграммы по самой диаграмме.

Пусть G - гауссова диаграмма, k - кривая на ориентированной замкнутой поверхности F_g такая, что G - диаграмма этой кривой и g - род диаграммы G . По диаграмме G строится матрица $I(k)$, которая является