

О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Афонин В.Г. (Брестский государственный технический университет)

В настоящее время на младших курсах студенты практически всех вузовских специальностей параллельно получают базовую математическую и компьютерную подготовку. Действующие образовательные стандарты в области математики и информатики ставят в общем-то одни и те же основные цели: студенты должны получить знания, умения и навыки в компьютерном решении самых разнообразных задач математического характера.

Поэтому, а также по ряду других причин, представляется целесообразным в значительной степени скоординировать и объединить усилия преподавателей в области математической и компьютерной подготовки студентов.

Кроме того, предлагается существенно повысить уровень знаний, умений и навыков студентов в области математического моделирования и получения надежных результатов вычислений.

Математическая подготовка в наших вузах чаще всего ведется по традиционной технологии, с минимальным использованием возможностей ЭВМ.

При этом по сложившимся десятилетиями традициям, много вни-

мания уделяется разнообразным «ручным» приемам технического характера: вычисление пределов, аналитическое отыскание производных, интегралов, обработка статистических данных и т.д. На все это уходят значительные ресурсы учебного времени, в то время как с использованием современных систем компьютерной математики (СКМ) такие задачи решаются легко и просто.

Соперничать с СКМ в части техники аналитических вычислений студент не может в принципе, не говоря уже о численном решении задач и графическом представлении результатов.

С учетом сказанного выше предлагается в курсе математики, сократив число часов на «ручные» приемы чисто технического характера, увеличить объем материала, связанного с понятийным аппаратом, с построением и исследованием математических моделей, с проверкой полученных результатов.

Можно значительное внимание уделить анализу моделей на чувствительность (этому вопросу, кстати, в последнее время все больше внимания уделяется в экономике и принятии управленческих решений), разнообразным задачам математического программирования, прикладной математической статистики, приложениям производных, интегралов и дифференциальных уравнений...

Так, например, компьютерное исследование разнообразных форм математической модели задачи максимизации прибыли предприятия может существенно расширить кругозор выпускника вуза, может стимулировать студента к творческому подходу, к получению приемов и навыков решения многих практических задач.

Особое внимание следует уделять решению многокритериальных задач оптимизации, которые часто встречаются на практике и требуют квалифицированного человеко-машинного диалога.

Обычно при работе с СКМ пользователю больше всего недостает именно математической подготовки. Даже специалист в области прикладной математики при работе с СКМ сталкивается с новыми для него понятиями и методами, и это, безусловно, стимулирует к повышению уровня математической подготовки. А что уж говорить о студентах, которые в целом положительно относятся к СКМ, открывающим для них широкие перспективы решения сложнейших математических задач с минимальными затратами «ручного» труда. Одно дело, когда сформулированы чисто математические задачи и, можно сказать на вербальном уровне, рассказано о методах их решения. И совсем другая ситуация, когда решение этих задач получено аналитически или численно и представлено в графической форме с помощью СКМ. При этом усилия и время, затраченные на работу в СКМ будут минимальными, особенно при наличии соответствующих образцов решения задач.

Большую роль СКМ могут играть в формировании широкого и глубокого понимания весьма важного математического объекта – функции. Те студенты, у которых это понимание находится на достаточно высоком уровне, смогут более эффективно применять свои знания во многих областях.

В связи с резким удешевлением машинного времени, ростом вы-

числительных и графических возможностей компьютерной техники, особую роль приобретает математическое моделирование.

Следует отметить, что в развитых странах (США, Япония, Германия, Южная Корея и др.) уже длительное время математическая подготовка студентов ведется с широким использованием СКМ.

Возможно, это одна из причин того, что из трех триллионов долларов годового дохода, получаемого во всем мире за счет внедрения научно-технических разработок, США имеют 39%, Япония – 30%, а Германия – 16%. Выход Беларуси (с населением около 0,16% от мирового) хотя бы на уровень 0,1% мог бы принести ей доход 3 млрд. долларов в год.

А ведь идея перевода значительной части вузовского курса высшей математики на рельсы математического моделирования высказывалась в СССР еще в начале 60-х годов, когда была создана довольно мощная отечественная математическая библиотека стандартных подпрограмм, позволяющая без особых проблем численно решать самые разнообразные задачи. Сейчас, в связи с многократным ростом компьютерных возможностей, эта идея может, наконец, без принципиальных трудностей воплотиться в жизнь.

Следует признать, что при нынешних технологиях обучения математике (с минимальной компьютеризацией учебного процесса) большинство студентов в принципе не может освоить на должном уровне учебный материал. Математика не становится рабочим инструментом студентов со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями. В то же время, если студентам предоставить возможность пользоваться при решении математических задач СКМ вместе с образцами решения типовых задач, математический аппарат, ориентированный на компьютерную реализацию, вполне может (и должен!) стать рабочим инструментом подавляющего большинства студентов.

2. Компьютерная подготовка студентов с учетом вышесказанного может строиться по следующей схеме. Как можно раньше студентов следует ознакомить с СКМ (например, MathCAD200х). На базе этой системы студенты смогут в достаточно комфортной среде решать массу математических и других задач и (что представляется весьма важным!) осуществлять проверку полученных результатов. Самым простым и эффективным путем здесь является создание соответствующего электронного методического обеспечения, основой которого будут образцы решения типовых задач с обязательной проверкой. При этом во многих случаях студенту будет достаточно просто ввести свою функцию или числовые данные.

Не секрет, что существенным недостатком нынешней компьютерной подготовки является отсутствие у студентов твердых знаний, умений и навыков в получении надежных числовых результатов. Нередко приходится слышать фразы типа «А это мне компьютер такое выдал» (так говорит, например, студент, показывающий преподавателю результаты, далекие от реальности).

Подобная постановка дела может полностью дискредитировать компьютерную подготовку тех, кто проводит какие-либо вычисления. Ведь получение неверного числового результата на производстве может быть чревато для автора компьютерных вычислений самыми печальными

последствиями.

Поэтому студента необходимо основательно приучить к тому, что полученные им с помощью компьютера результаты должны быть неоднократно проверены и перепроверены, а программа (электронная таблица, вычислительный документ СКМ) основательно отлажена и оттестирована.

Для этого можно рекомендовать решение одной и той же задачи разными способами и в различных вычислительных средах.

Получение неоднократно проверенных, надежных числовых результатов несет в себе и немалую воспитательную функцию. Ведь при этом прививается чувство ответственности за выполненную работу, за полученные результаты. В условиях достаточно жесткой рыночной конкуренции это качество приобретает особо важную роль.

В заключение отметим, что изучение математики и других учебных курсов на базе СКМ может успешно осуществляться в большинстве учебных заведений.