

М.Л. Шишаков, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Микропроцессорная техника» Белорусского государственного университета транспорта,
Т.А. Трохова, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информационные технологии» Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого,
И.В. Стрижак, ассистент кафедры «Информационные технологии» Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого

Обучение алгоритмизации и программированию в системах компьютерной математики

Наблюдаемая техническая революция делает актуальной необходимость давать выпускникам высших учебных заведений существенно больше знаний по сравнению с периодом десяти-двадцатилетней давности. Так, например, в курсе «Информатика» настоятельно требуется изучение таких разделов как интернет-технологии, компьютерные коммуникации и т.д., о которых еще лет 10 назад говорилось в будущем времени. При этом очевидно, что возможности увеличения времени аудиторной и самостоятельной работы исчерпаны. Более того, практика показывает, что физические возможности нынешних студентов ставят вопросы уменьшения учебной нагрузки. Таким образом, решение проблемы соответствия достижениям научной и технологической революции лежит только в области повышения качества обучения, его к.п.д. и оптимизации всего цикла обучения.

Актуальной для высших учебных заведений является задача повышения мотивации обучения, в первую очередь фундаментальных наук, понимание значимости которых мало доступно, к сожалению, не только многим студентам, но и некоторым преподавателям. Для выпускников вузов отсутствие понимания основ алгоритмизации сказывается тогда, когда утрачены навыки обучения. В это же время изучение алгоритмизации, структур данных и программирования студентами непрофильных специальностей рассматривается как утомительная и не имеющая практической ценности процедура.

Таким образом, перед преподавателем высшей и средней школы стоит задача поиска компромиссов, удовлетворяющих вы-

шеуказанным противоречивым требованиям при построении курса «Информатика», в рамках которого как правило изучаются основы алгоритмизации и программирования. Авторами в течение ряда лет апробируется использование систем компьютерной математики (СКМ) не только как средства решения прикладных задач, но и как среды для изучения основ алгоритмизации, структур данных и программирования.

В качестве базовых систем для реализации такого подхода были опробованы системы Matlab, Maple и MathCAD, включающие сотни математических функций как для численных, так и для аналитических вычислений, имеющие удобный интерфейс, средства обработки текстовой и графической информации, мультимедийные приложения и т.д. СКМ обладают развитым встроенным языком программирования и могут являться самостоятельной основой для освоения приемов и принципов программирования и, соответственно, – базовым инструментом как для изучения информационных технологий, так и математически ориентированных дисциплин.

Современная концепция структурного программирования, которая на сегодня общепризнанна как наиболее универсальная, уделяет наибольшее внимание логике программы и включает три основных компонента: нисходящее проектирование, модульное программирование и структурное кодирование [1]. Возможность реализации указанных компонентов в языковых конструкциях СКМ, а также наличие средств по управлению вычислительным процессом были объектом изучения при сравнительном анализе СКМ и универсальных языков программирования.

Наличие первых двух компонентов не вызывает сомнения в силу того, что является очевидным и безусловным атрибутом любой СКМ. Поэтому кратко остановимся на третьем компоненте. В задачу структурного кодирования входит получение корректной программы или модуля на основе простых управляющих структур. В качестве базовых выбираются структуры следования, ветвления, организации циклов и вызова подпрограмм. При этом все они допускают только один вход и один выход. Указанные управляющие структуры составляют минимальный базис, позволяющий создавать корректную программу любой сложности с одним входом, одним выходом, без зацикливаний и недостижимых команд. Структура таких программ четко прослеживается от начала до конца при отсутствии передач управления на верхние уровни. Именно в свете сказанного в наших исследованиях и публикациях показано, что языки СКМ представляют собой хороший при-

мер лингвистического обеспечения при разработке эффективных структурированных программ, сочетающего лучшие традиции структурно-модульной технологии с ориентацией на математические приложения и непрофессиональных пользователей (с точки зрения программистской подготовки) [2,3].

Среди других аргументов в пользу применения СКМ в курсе изучения основ алгоритмизации следует назвать следующие. В ходе разработки и выполнения программ в СКМ пользователь получает структурированный удобный в пользовании и изучении инженерный документ, который может быть оформлен в виде отчета, технической документации, html-документа и т.д.

Таким образом, языковая среда СКМ, обладая всеми возможностями универсального языка программирования для изучения основ алгоритмизации, по окончании обучения одновременно с навыками программирования дает студенту мощный инструмент для выполнения студенческих, а затем инженерных и научных расчетов. Возможность параллельно и в рамках изучения алгоритмизации решать задачи других дисциплин неизбежно повышает мотивацию к изучению курса информатики. Изучение основ алгоритмизации в СКМ как мощной среде математического моделирования позволяет интегрировать различные дисциплины и строить единую взаимоувязанную непротиворечивую концепцию обучения, наращивая уровень и сложность решаемых задач от курса к курсу. Немаловажным представляется и то обстоятельство, что изучение алгоритмизации с использованием СКМ дает возможность одновременно снизить проблему «боязни» математики студентами и инженерами, избавиться от рутины в вычислениях при выполнении расчетных работ, избежать дублирования задач и знаний в различных курсах.

Наконец, стоит отметить и такой фактор. Известна дискуссия между сторонниками классического изучения информатики как дисциплины программирования и теми, кто считает, что в настоящее время студентов следует учить только работе с прикладными пакетами. Использование среды СКМ, на наш взгляд, позволяет найти компромисс между сторонниками столь разных подходов к изучению информатики.

Немаловажным представляется и такой аспект, как использование легальных систем программирования. Известно, что разработчики системы MAPLE предоставляют бесплатные версии ранних (но вполне достаточных для решения университетских задач) версий пакета. Центр информационных технологий БГУ имеет возможность снабжать учреждения образования Беларуси пакетом Mathematica по доступным для учебных заведе-

ний ценам. Имеют образовательные программы и предоставляют льготы для университетов, колледжей и школ и другие разработчики СКМ.

Выводы

В результате сравнительного анализа алгоритмизации и программирования большого количества примеров абстрактного и прикладного характера на базе СКМ авторами сделаны следующие выводы:

1. СКМ имеют развитый инструментарий программирования, содержащий полный набор базовых операторов, полностью соответствующий набору операторов языка Паскаль.

2. СКМ наглядно отображают содержимое простых переменных, структурированных данных, что повышает понимание процесса их обработки.

3. СКМ могут служить полноценным инструментарием для реализации базовых и типовых алгоритмов при изучении алгоритмизации и программирования в курсе «Информатика» для студентов непрофильных технических специальностей вузов.

Важно отметить, что изучение СКМ позволяет студенту-программисту на достаточно высоком уровне освоить не только программирование, но и современные информационные технологии (создание web-страниц, пользовательского графического интерфейса, подготовка выходных мультимедийных документов в виде графиков и анимационных клипов), и иметь в руках развитый инструмент для решения прикладных инженерных задач.

Реальный опыт включения систем компьютерной математики в учебный процесс показал, что помимо повышения общего уровня знаний в области информатики, у студентов активизируется интерес к применению информационных технологий при решении тематических задач по другим изучаемым дисциплинам.

Литература

1. Аладьев В.З., Хунт Ю.Я., Шишаков М.Л. Основы информатики. Учебное пособие. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1998. – 496 с.

2. Аладьев В.З., Шишаков М.Л. АРМ математика. – М.: БИНОМ, 2000. – 746 с.

3. Аладьев В.З., Шишаков М.Л. Введение в среду пакета Mathematica. М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1997. – 368 с.