

Операторно-логические схемы как средство изучения алгоритмов в учебных курсах по математике и информатике

Целью данной статьи является разработка методики (инструментов представления) ключевых моделей в теоретических областях, к которым относится ИТ-образование. Применение операторно-логических схем и их реализация средствами MathCAD на занятиях показали, что в целом с их помощью удастся быстрее достигать результатов обучения.

Как известно, применение MathCAD и других математических пакетов в учебном процессе позволяет оживить преподавание, сделать доступными для студентов довольно сложные вычислительные алгоритмы. Однако в процессе работы над учебным материалом приходится не только проводить вычисления, но и постоянно возвращаться к постановке решаемой задачи и уточнять ее смысл, выяснять содержательную интерпретацию получаемых результатов, планировать дальнейшие действия. На более глубоком уровне следует стремиться увидеть задачу в разных планах, формулировать ее на разных языках.

По мнению автора, задаче успешного обучения студентов перечисленным умениям больше всего удовлетворяет так называемый «модельный подход», предложенный Д. Хестенесом (D. Hestenes) [12, 13]. Для его реализации необходимо:

- 1) выбрать *ключевые модели*, в наибольшей степени описывающие концепции данной предметной области;

- 2) отработать методику и инструменты изучения и испытания моделей;

- 3) научить пользоваться моделями для описания, объяснения, предсказания и управления процессами, решения задач в данной области.

Использование модельного подхода позволяет студентам получить системное, согласованное и гибкое понимание предмет-

ной области. Более сложные модели строятся путем совместного применения и модификации ключевых моделей. В [12, 13] это было продемонстрировано на примере школьной физики, а сама методика утверждена как стандарт для американской школы. Оказалось, что число ключевых моделей, необходимых для описания предмета, крайне мало. Например, весь школьный курс механики потребовал всего лишь шести моделей.

Хотя общие принципы и методы модельного подхода в обучении вполне ясны, их практическая реализация связана со значительными трудностями. Первая из них — выбор моделей и уровня подробности их описания. Излишние подробности делают описание чрезвычайно громоздким и труднообозримым, а излишняя краткость затрудняет понимание. Вторая — необходимость пересмотра формы представления самого изучаемого материала, что показано в работе [12]. Наконец, третья трудность связана с важностью учета уровня подготовки студентов по данной предметной области.

Целью настоящей работы является разработка методики (инструментов представления) ключевых моделей в теоретических областях, к которым относится ИТ-образование. Здесь «реальностью» служат такие объекты, как абстрактные типы данных, геометрические фигуры, последовательности операций, матрицы и т.п. Для изучения та-