

Е. И. Сукач, И. А. Соболев

Факультет математики и технологий программирования,
кафедра математических проблем управления и информатики

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

Математические модели, позволяющие исследовать реальные процессы, происходящие в сложных системах, для своевременного

принятия решений с целью исключения нежелательных ситуаций в процессе их функционирования, являются современным инструментом исследования и актуальность их применения не вызывает сомнений. Выбор типа модели обусловлен сложностью решаемой задачи, степенью её детализации и особенностями сложной системы. Существует много предметных областей, где моделирование не только востребовано, но и является единственным методом исследования. Это, в первую очередь, производственные объекты, транспортные и компьютерные сети, на которых проведение натуральных экспериментов дорого или практически не возможно. Зачастую за объектом нужно провести наблюдения во времени, обработать статистику и использовать её при построении моделей. Следует отметить, что правильный выбор типа модели и ее построение, которые зависят от знаний и опыта субъекта, обеспечивают её универсальность при решении практических задач различных направлений исследований. Поэтому востребованы инженеры-программисты, способные формализовать объект с учётом целей моделирования, выбрать программное обеспечение, позволяющее построить компьютерную модель с заданным уровнем детализации, исследовать её свойства, проверить её адекватность и провести имитационные эксперименты.

Подготовка молодых специалистов, владеющих навыками компьютерного моделирования, является одной из составляющих всесторонней подготовки студентов специальности «прикладная математика» на кафедре математических проблем управления и информатики Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины.

Более тридцати лет на кафедре ведутся исследования объектов из различных предметных областей, основным методом которых является компьютерное моделирование. Преподаватели кафедры владеют обширным опытом в области разработки теоретических основ моделирования, создания программного обеспечения, ориентированного на моделирование динамических систем из различных предметных областей. Обобщение их знаний и опыта получило выражение в виде учебников, монографий и диссертаций. Это не может не сказываться на процессе становления, раскрытия, реализации и самосовершенствовании личности студентов, выбравших профессию программиста.

Начало специализации студентов, направленное на укрепление и углубление профессиональных интересов студентов, развитие их самостоятельности в определении задач профессионального и личностного роста, включает обучение основам моделирования, которое запланировано на четвёртый курс первой ступени образования и реализуется в ходе проведения спецкурсов «Имитационное моделирование»

и «Вероятностное моделирование сложных систем». Задания лабораторных работ по спецкурсам ориентированы на индивидуальную творческую деятельность, где студент закрепляет основные теоретические положения учебного материала, учится составлять формальное описание исследуемой системы, строить её концептуальную модель, планировать имитационные эксперименты, анализировать полученные результаты. Заинтересовать, обучить основам и направить творческий процесс разработки и использования компьютерных моделей – это и есть основная задача, которая ставится при проведении спецкурсов. Кроме этого, компьютерное моделирование – это интересная, захватывающая, творческая работа, которой с большим интересом занимаются студенты в ходе компьютерного и дипломного проектирования на старших курсах всех специальностей кафедры.

На второй ступени образования в процессе обучения в магистратуре происходит углубление теоретических знаний и совершенствование практических навыков моделирования при изучении курса «Основы информационных технологий». Большинство магистрантов к этому времени уже определились с предметной областью и ясно представляют цели и задачи своих научных исследований. Они способны проанализировать и сравнить существующие методы исследования и возможности средств их реализации. Поэтому расширение знаний в области компьютерного моделирования, как современного метода исследования сложных систем, позволяющего оперативно и с заданной точностью выбрать вариант организации и функционирования объекта с учётом заданного критерия, вызывает интерес. Как правило, магистранты нуждаются в знаниях, касающихся применения компьютерного моделирования для исследования процессов из их предметных областей и применения современных инструментальных средств, позволяющих провести анализ множества различных вариантов структурного построения объектов исследования на различных этапах их функционирования.

К сожалению, даже студенты-выпускники практически незнакомы с моделированием, хотя очень быстро разрабатывают компьютерные модели с использованием программных средств моделирования общего назначения. Это объясняется тем, что на младших курсах много внимания уделяется общей математической подготовке, обучению языкам программирования и основам алгоритмизации.

Восполнить пробелы в формировании самостоятельных, инициативных, творческих специалистов, способных находить нетрадиционные решения и реализовывать перспективные проекты, можно только с использованием практико-ориентированного подхода, применение которого на различных этапах формирования будущих специалистов

обеспечит вовлечение студентов в работу и повысит их активность до уровня, сравнимого с уровнем активности преподавателя.

Практико-ориентированное обучение, имеющее целью формирование конкурентоспособного специалиста, соответствующего требованиям работодателей и способного адаптироваться к изменяющимся потребностям рынка труда, может быть реализовано различными путями. Во-первых, это приобретение профессионального опыта в результате погружения их профессиональную среду в ходе производственной/преддипломной практики. Во-вторых, использование различных методик моделирования фрагментов будущей профессиональной деятельности при изучении дисциплин специализации. В-третьих, формирование профессионального опыта, как заключительного звена цепочки «знания-умения-навыки-опыт» в результате повышения мотивации к расширению теоретических знаний необходимых для решения практических задач из профессиональной сферы.

Овладение теорией и практикой компьютерного моделирования на последовательных этапах профессионального роста будущих специалистов может быть реализовано с использованием указанных форм практико-ориентированного подхода.

Существенную роль в приобретении опыта разработки компьютерных моделей реальных объектов даёт преддипломная практика. Очевидно, что результативность её прохождения может быть существенно повышена за счет организации её на производственных объектах. Изучение предметной области позволит развить у будущих специалистов навыки общения, способность работать в коллективе, умение выделять проблему из общей ситуации и выбирать способ решения. Построение компьютерной модели фрагмента производственной системы отразится на профессиональном росте студентов, которые будут иметь возможность провести натурные эксперименты, верификацию модели, проверить её адекватность и, в результате решения типовых задач моделирования, предложить решения по оптимизации исследуемого объекта.

Эффективность процесса формирования профессиональных компетенций личности студента значительно повышается в результате организации выполнения проектов моделирования небольшими группами (5-6 человек). Для этого студентам предлагаются предметные области, определяются цели и задачи исследования, которые необходимо провести с использованием методов моделирования. В ходе изложения теоретического материала описываются возможности методов и средств компьютерного моделирования, отмечаются их ограничения. Ставится задача проведения сравнительного анализа эффективности различных видов компьютерного моделирования для оценки свойств

и характеристик предложенных объектов. Познавательный процесс с использованием подобной формы мотивирует студентов на поиск и выбор методов для решения поставленных задач, интеграцию знаний из различных областей науки и практики, заставляет прогнозировать и анализировать полученные результаты работы, учит в диалоге раскрывать свои мнения и позиции по выбранному способу решения учебной задачи.

Наконец, познавательная активность на всех ступенях образовательного процесса стимулируется непрерывной работой Совета К 02.12.01 по защите кандидатских диссертаций, на заседаниях которого проходит рассмотрение диссертаций соискателей, работающих в направлении создания новых методов и инструментальных средств компьютерного моделирования для различных предметных областей. Возможность общения с ведущими учеными Беларуси, которые участвуют в работе Совета, а так же непосредственное ознакомление с рукописями диссертаций соискателей за двадцатилетний период работы Совета, доступ к которым предоставляется всем заинтересованным в росте студентам и магистрантам, служит основой формирования интереса к проблематике моделирования и появления специалистов, способных разработать новые технологии и адаптировать их к условиям конкретной предметной области.