## Введение

Основной *целью* изучения учебного предмета «Экономико-математические методы» является формирование профессиональной компетентности уча­щихся в вопросах применения математического моделирования, проекти­рования моделей с помощью различных методов.

Изучение предмета основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных учащимися при изучении предметов «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

На современном этапе развития человечества нельзя найти такой области знания, в которой в той или иной мере не использовались бы модели. Науки, в которых обращение к модельному исследованию стало систематическим, не полагаются больше лишь на интуицию исследователя, а разрабатывают специальные теории, выявляющие закономерности отношений между оригиналом и моделью.

История моделирования насчитывает тысячи лет. Человек рано оценил и часто использовал в практической деятельности метод аналогий. Моделирование прошло долгий путь — от интуитивного аналогизирования до строгого научного метода. В этой дисциплине рассматриваются как общие вопросы моделирования, так и компьютерного математического моделирования в частности.

Математическое моделирование как новый способ исследования и получения новых знаний сформировалось в 70-х годах прошлого столетия на основе широкого применения математических методов для решения теоретических и практических проблем естествознания. Стимулом к его созданию и развитию послужило появление электронно-вычислительных машин, способных производить арифметические и логические вычисления со скоростью, недоступной для отдельных человеческих индивидуумов и их сообществ. Необходимость решения все более сложных задач, возникающих в науке, технике и народном хозяйстве, потребовала разработки и обоснования математических моделей, отражающих основные закономерности исследуемых явлений, и создания эффективных численных алгоритмов их решения. В свою очередь реализация этих алгоритмов на ЭВМ привела к созданию новых языков программирования, операционных систем и систем поддержки программного обеспечения, разработке новых подходов в программировании и информационных технологиях. Как следствие, появились новые типы архитектур ЭВМ. Такой взаимосвязанный процесс разработки математических моделей, численных алгоритмов, программирования и создания комплексов и пакетов программ для решения на ЭВМ этих задач, их анализа, хранения и вывода результатов расчетов и послужил основой нового научного направления в исследованиях — математического моделирования.

Появившись как новое направление исследований, математическое моделирование породило и свои проблемы, от решения которых и зависит его развитие. Математические модели и алгоритмы, программы и комплексы программ, ЭВМ и системы поддержки для решения задач являются элементами моделирования. Их роль и место могут быть правильно оценены лишь в рамках всей цепочки моделирования, которую назовем технологической. Под технологической цепочкой моделирования будем понимать совокупность ее элементов, выполняемых в определенной последовательности и составляющих полный цикл. Разумеется, для различных областей исследования эти элементы могут различаться, поэтому за основу технологической цепочки должны быть выбраны общие для всех областей моделирования элементы. Тогда процесс моделирования может быть представлен в виде такой последовательности: исследуемое явление — математические модели — численные алгоритмы — программирование — ЭВМ — расчеты — результаты и их анализ, дополняющий известную триаду математического моделирования — модель — алгоритм — программа.

Очевидно, все элементы технологической цепочки взаимосвязаны, и эта связь нелинейна, а изменение в одном из ее элементов может привести к изменению не только последующих, но и предыдущих элементов. Вначале моделирования исследователь явно или неявно проводит анализ всей цепочки, исходя из знаний об исследуемом явлении, наличия ресурсов, возможностей ЭВМ и т. д. Конечно, для различных классов исследуемых задач отдельные элементы цепочки могут быть опущены. В качестве примера приведем известный взгляд Н. Н. Яненко на разностную схему (численный алгоритм) как математическую модель для описания физического явления. Стремление получить ЭВМ с максимальной производительностью привело разработчиков ЭВМ к созданию многопроцессорных и параллельных ЭВМ. Численные алгоритмы, эффективные для однопроцессорных ЭВМ, могут не оказаться таковыми для ЭВМ новых архитектур. Разработка новых параллельных алгоритмов в свою очередь может повлиять и на выбор модели. Разумеется, примеры взаимосвязи и взаимного влияния элементов моделирования могут быть продолжены.

Сегодня с полным правом можно утверждать, что математическое моделирование наряду с физическим и натурным экспериментами является основным способом исследования и получения новых знаний в различных областях естествознания. Можно ожидать, что его роль в дальнейшем возрастет, но оно не заменит физический или натурный эксперименты, так как опыт всегда останется основой исследования. При изучении явления следует ожидать сближения различных форм исследования, взаимно дополняющих друг друга.

Широкое внедрение результатов математического моделирования в различных областях естествознания обусловлено многими факторами, основными из которых являются:

— усложнение класса исследуемых задач, для изучения которых необходимо создание новых дорогостоящих экспериментальных установок или модельных объектов;

— большая стоимость обслуживания экспериментальных установок и объектов и высокие энергетические затраты на их работу и обслуживание;

— необходимость решения экологических, социальных и других проблем при их эксплуатации;

— невозможность проведения физического (химического, экономического и т. д.) или натурного моделирования в ряде областей исследования;

— сокращение сроков исследования и получения результатов, возможность его много-кратного и быстрого повторения или уточнения, хранения и т. д.

Развитие математического моделирования приводит к созданию автоматизированных систем для управления производством, что позволит резко увеличить производительность труда и избежать субъективного влияния “человеческого” фактора при принятии решений. Таким образом, сегодня математическое моделирование становится основным способом исследования и получения новых знаний. С другой стороны, результаты математического моделирования могут стать (и становятся) основой для широкого применения их в производстве и других областях человеческой деятельности (например, при создании САПР, экспертных систем и т. д.).