

А.Н. СЕНДЕР

БрГУ имени А.С. Пушкина (г. Брест, Беларусь)

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЭВМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В различных сферах деятельности человека возникают задачи, в которых требуется описать реальные природные процессы с целью изучения их свойств, структуры и законов развития, а также их внутренних и внешних связей. Это необходимо знать, во-первых, для эффективного и результативного управления объектом или процессом, во-вторых, для наиболее точного и надежного прогнозирования.

Описание реальных объектов и процессов в некоторых формальных терминах называется *моделированием*, а полученную абстракцию называют *моделью*. Модели различают по способу их описания: *вербальные модели* (описанием текстом), *математические модели* (описание при помощи математического аппарата), *информационные модели* (знаковое, или символическое описание информационных процессов). Особенностью компьютерного математического моделирования является перенесение математической модели в среду ЭВМ и переход от аналитических методов к численным методам. Это означает дискретизацию непрерывных переменных и функций, а также замену всех бесконечно малых и бесконечно больших величин некоторыми конечными величинами. В экономических задачах информация представляется чаще всего в табличных данных. Обработывая ее статистическими и эконометрическими методами, получаем математическую модель. В силу больших массивов данных их обработка и анализ модели невозможны без компьютерных технологий.

Составление любой модели проходит несколько этапов. На первом этапе выполняется словесная постановка задачи. Здесь определяется объект модели, начальные условия и что должно получиться в результате. Следующим этапом является формализация, где уясняются существенные свойства объекта и их взаимосвязь. Так как различные свойства существенны в различной степени для данной модели, то часть из них отбрасывается как несущественные. В силу последнего замечания адекватность модели реальности будет в той или иной степени приближенной.

Дальнейший этап состоит в поиске математического описания модели или в выборе из нескольких возможных. Это самый сложный и ответственный момент в моделировании, так как в модели может присутствовать достаточно большое количество связей, переменных, и выбор неправильного математического описания для любой из них может привести к полной или частичной нероботоспособности модели в целом. Для описания взаимодействий выбирают уже известные функциональные зависимости, т. е. исследованные ранее, или табличные описания – статистическая зависимость.

Последний этап состоит в программировании, т. е. в перенесении полученной математической модели в среду ЭВМ. На этом этапе выбирается конкретная среда языка программирования, или среда существующего приложения. Создается собственно модель в виде программы или пользовательского доку-

мента. Проводятся тестирования модели с целью выяснения работоспособности и степени адекватности полученной модели. По завершению создаются инструменты работы с моделью.

Приведенное выше разделение моделирования на этапы носит в известной степени условный характер, так как они могут пересекаться, дополнять друг друга.

В качестве примера математического моделирования экономической задачи рассмотрим процесс роста выпуска продукции [1]. Целью нашего моделирования будет изучение этого процесса, его графическое представление и определение прогнозных значений в некоторый момент времени.

На первом этапе необходимо создать в среде *MS Excel* таблицу и диаграмму, позволяющие по заданным начальным параметрам определить уровень выпуска продукции в определенный момент времени и увидеть график его изменения во времени. На втором этапе для создания модели необходимо знать цену продукции, количество продукции, реализованной на момент времени  $t$ , инвестиции в производство.

На третьем этапе предполагается, что цена продукции  $P$  фиксированная. Обозначим через  $Q(t)$  количество продукции, реализованной на момент времени  $t$ . Тогда  $PQ(t)$  – доход на этот момент времени.  $I(t) = mPQ(t)$  – инвестиции в производство,  $0 < m < 1$ . Если исходить из предположения о ненасыщаемости рынка или о полной реализации производимой продукции, то в результате расширения производства будет получен прирост дохода, часть которого опять будет использована для расширения выпуска продукции. Это приведет к росту скорости выпуска, причем скорость выпуска пропорциональна увеличению инвестиций, т. е.  $Q' = lI$ , где  $l/l$  – норма акселерации. Если обозначить  $k = lmP$ , то  $Q' = kQ(t)$ . Общим решением этого дифференциального уравнения, учитывая начальные параметры, получим  $Q = Q_0 e^{k(t-t_0)}$  [1]. Это и есть искомая математическая модель.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красс, М. С. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. – М. : Дело, 2001. – 688 с.
2. Леонтьев, В. П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера / В. П. Леонтьев. – М. : ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2005. – 800 с.

*Т.Н. СОБКО, О.В. МАТЫСИК, А.П. ХУДЯКОВ*  
БрГУ имени А.С. Пушкина (г. Брест, Беларусь)

#### **ОБ ОДНОЙ ФОРМУЛЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО МАТРИЧНОГО ИНТЕРПОЛИРОВАНИЯ ЭРМИТА–БИРКГОФА**

Приведем интерполяционную формулу, содержащую дифференциал Гато первого порядка интерполируемой функции.