

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-МЕНЕДЖЕРОВ

Таныгина А.Н.

Белорусский государственный университет, г. Минск

В настоящее время эконометрические и экономико-математические методы широко применяются в самых различных областях человеческой деятельности. Особенно часто к ним обращаются при управлении производственными и технологическими процессами, проектировании различных объектов, прогнозировании развития отдельных отраслей промышленности, сельского хозяйства, социальной сферы. Без изучения методов построения и анализа экономико-математических моделей не обойтись ни специалисту в области экономической теории, ни руководителю предприятия, ответственному за выбор решений. Как отмечал академик В.И. Арнольд, «умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования» [1].

В Белорусском государственном университете для студентов гуманитарного факультета, обучающихся по направлению социально-административный менеджмент, разработан курс «Эконометрика и экономико-математические методы и модели». Обеспечивает преподавание курса кафедра общей математики и информатики. С учетом отведенного количества учебных часов (курс изучается в течение одного семестра) и специфики аудитории (студенты второго курса) основными темами являются следующие: «Основы эконометрики», «Линейные модели межотраслевого баланса и их анализ», «Линейное программирование», «Модели сетевого планирования и управления». В процессе преподавания курса учитывается его связь с такими дисциплинами как «Высшая математика» и «Теория вероятностей и математическая статистика».

Учебная дисциплина «Эконометрика» входит в учебные планы всех экономических специальностей. Она знакомит студентов с методами построения эконометрических моделей экономических процессов и систем, а также с методами их использования для анализа причинно-следственных связей, прогнозирования и оценки вариантов экономической политики. Однако для изучения эконометрических методов и моделей необходимы базовые знания основ теории вероятностей и математической статистики, а дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается студентами на втором году обучения (т. е. параллельно с изучением эконометрики). Поэтому основное внимание здесь уделяется пояснению первичных понятий и приобретению практических навыков построения и анализа адекватности регрессионных моделей. В качестве пособия для проведения лабораторных работ с использованием MS Excel можно порекомендовать практикум [2].

Основная часть курса «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» посвящена изучению линейных моделей межотраслевого баланса, оптимизационных линейных моделей и сетевых моделей.

Балансовые модели представляют собой систему балансов производства и распределения продукции и служат для установления пропорций и взаимосвязей при планировании различных отраслей экономики. В курсе рассматриваются открытая и замкнутая модели Леонтьева, обобщенная модель Леонтьева, модель равновесных цен, а также модель Леонтьева–Форда, учитывающая загрязнение окружающей среды.

Оптимизационные линейные модели представляют собой систему линейных уравнений (неравенств), подчиненных определенной целевой функции и служащих для отыскания наилучших (оптимальных) решений конкретной экономической задачи. Разработкой методов решения задач подобного рода занимается раздел высшей математики, называемый линейным программированием. В курсе изучаются графический и симплекс-методы решения задач линейного программирования, а также методы решения таких частных видов задач линейного программирования как транспортная задача и задача о назначениях. Приводятся понятие двойственности в линейном программировании и принципы построения двойственных задач.

Сетевые модели наиболее широко применяются в управлении проектами. Сетевая модель отображает комплекс работ (операций) и событий и их взаимосвязь во времени. Обычно сетевая модель предназначена для выполнения работ в такой последовательности, чтобы сроки выполнения проекта были минимальными. В этом случае ставится задача нахождения критического пути. Наряду с методом управления проектами рассматривается задача о построении кратчайшего пути между двумя заданными вершинами сети, а также задачи о построении максимальных потоков и потоков минимальной стоимости.

Для методического обеспечения учебного процесса по курсу автором доклада разработано учебно-методическое пособие [3], содержащее следующие главы: «Модель Леонтьева», «Линейное программирование», «Элементы сетевого планирования и управления». По каждой из глав приведены основные теоретические сведения, разобрано достаточное количество примеров, а также даны задачи для самостоятельного решения.

Приведем простейший пример задания на составление экономико-математической модели.

Пример. Предприятию необходимо изготовить три вида продукции с использованием двух видов ресурсов, запасы которых ограничены. Затраты ресурсов на изготовление единицы продукции каждого вида, запасы ресурсов, а также прибыль от реализации единицы продукции приведены в таблице 1:

Таблица 1

Вид ресурсов	Затраты ресурсов	Запасы
--------------	------------------	--------

	на изготовление единицы продукции			ресурсов
	P_1	P_2	P_3	
S_1	4	5	2	40
S_2	3	8	4	30
Прибыль от реализации единицы продукции, ден. ед.	10	15	12	

Требуется составить план выпуска продукции, максимизирующий прибыль предприятия.

Экономико-математическая модель задачи имеет вид:

$$L = 10x_1 + 15x_2 + 12x_3 \rightarrow \max,$$

$$4x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq 40,$$

$$3x_1 + 8x_2 + 4x_3 \leq 30,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$$

Наряду с практическими занятиями при изучении курса предусмотрено также проведение лабораторных работ. Как правило, применение современных информационных технологий при решении задач по указанным выше темам приветствуется студентами. Более того, решение многих задач по курсу является весьма трудоемким или даже невозможным без применения компьютера.

Литература

1. Арнольд, В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В.И. Арнольд. – М.: МЦНМО, 2004. – 32 с.
2. Белько, И.В. Эконометрика. Практикум: учебное пособие / И.В. Белько, Е.А. Криштапович. – Минск: Изд-во Гревцова, 2011. – 224 с.
3. Таныгина, А.Н. Экономико-математические методы и модели: учебно-метод. пособие для студентов спец. 1-26 02 02 «Менеджмент» / А.Н. Таныгина. – Минск: БГУ, 2012. – 86 с.