

## РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Необходимым условием повышения эффективности экономики является совершенствование методов принятия решений, анализа, планирования и управления. Плодотворность этих методов, а также применение автоматизированных систем к исследованиям народнохозяйственных проблем показаны в работах многих ученых-экономистов. Одними из наиболее удобных и эффективных методов являются методы экономико-математического моделирования. Суть их заключается в том, чтобы представить экономическую сущность исследуемого объекта в виде формализованной экономико-математической модели. Моделирование и построение математической модели экономического объекта позволяет свести анализ производственных процессов к математическому анализу и принятию эффективных решений. Сегодня разработаны четкие понятия о том, в чем должно заключаться содержание того или иного типа экономико-математической модели и какова методика ее построения. Однако такое положение вещей было не всегда. Тем, кто занимается построением экономико-математических моделей, наверняка интересно, какой путь был пройден до него. Необходимо сразу отметить, что развитие экономико-математического моделирования как исторический процесс не поддается, на взгляд автора, четкой структуризации с выделением исторических этапов. Например, линейное программирование, появившись в начале 40-х гг., просто открыло новое направление развития экономико-математического моделирования (новый класс задач), которое продолжает развиваться и по сей день, нисколько не умаляя разработки других направлений. Таким образом, можно говорить не об этапах развития методов экономико-математического моделирования, а о направлениях их развития.

В разное время, в разных научно-исследовательских коллективах использовались те или иные методики построения экономико-математических моделей. Этап широкого использования методов математического моделирования в экономическом анализе и планировании начался в конце 50-х гг. Тогда преобладало представление о том, что автоматизация расчетов народнохозяйственного плана может быть осуществлена с помощью одной весьма детализированной модели. В качестве базисной предлагалась модель межотраслевого баланса. Развитие этой модели, а дополнение различными зависимостями рассматривалось многими экономистами-математиками как генеральное направление совершенствования народнохозяйственного планирования.

Попытка охватить совокупность разнообразнейших экономических процессов в одной очень сложной модели не могла привести к практическому успеху. Однако это никак не умаляет огромного значения проведенной работы по развитию методологии межотраслевого баланса. Модель межотраслевого баланса исторически является первой экономико-математической моделью сводного народнохозяйственного планирования. На основе отчетных и плановых межотраслевых балансов были осуществлены многочисленные расчеты с использованием принципиально новых структурных показателей.

Работа над межотраслевым балансом предъявила повышенные требования к экономической информации и дала сильнейший толчок усовершенствованию статистических показателей, организации нормативного хозяйства. Наконец, работа над межотраслевым балансом стимулировала интерес ученых-экономистов к колллективному анализу многих народнохозяйственных проблем, способствовали развитию конструктивного подхода к решению вопросов экономической теории.

Большой вклад в развитие межотраслевого баланса внесли академик В.С. Немчинов, академик А.Н. Ефимов, Л.Я. Берри, Ф.Н. Клоцвог, В.Д. Белкин, В.В. Косов, Л.Е. Минц, М.Р. Эйдельман [1, 2, 3, 4, 5] и др.

Лабораторией экономико-математических методов АН СССР под руководством академика В.С. Немчинова была предложена система, исходящая из возможностей построения народнохозяйственного плана путем последовательного синтеза матричных моделей экономических объектов. Первоначальным звеном системы являлся матричный техпромфинплан. Матричные техпромфинпланы предлагалось сводить в межотраслевые модели республик и т.д. Но всеобщего распространения матричные техпромфинпланы не получили, поскольку модель не отражала многие стороны деятельности предприятия и практически была не приемлема в ряде отраслей промышленности.

Таким образом, идея системы матричных моделей не была реализована. Вместе с тем она стимулировала развитие некоторых направлений экономико-математических исследований, в частности построение моделей предприятий и регионов. Принципиальный недостаток системы матричных моделей заключается в том, что в ней практически не находила освещения проблема оптимизации экономических решений.

В 1938 — 1939 гг. математик Л.В. Канторович (1912—1986) разработал новый класс задач оптимизации, названный позднее "линейным программированием". Он заметил, что многие стороны производства, связанные со стремлением к максимизации общественного продукта и минимизации издержек, могут быть достаточно адекватно описаны в терминах линейного программирования. Большое влияние на построение системы моделей оптимального планирования оказала работа академика Л. В. Канторовича "Экономический расчет наилучшего использования ресурсов". В книге (написана она была еще до войны, а опубликована лишь в 1959 г.) впервые сформулирована задача перспективного оптимального планирования. При этом было высказано мнение, что подобные задачи в детализированном виде еще долгое время не будут решены вследствие большой размерности. Формулируя задачу, автор придавал ей прежде всего методическое значение для характеристики свойств оптимального плана. Для определения контуров плана и главных его показателей могла быть использована упрощенная и агрегированная модель.

В США линейное программирование было заново открыто в конце 40-х годов и получило широкое применение. В те же годы экономист В.В. Новожилов разработал теоретические основы оптимального планирования. Особый вклад в развитие этих исследований внесли также А.Г. Аганбегян, А.И. Анчишкин, В.С. Немчинов, С.С. Шаталин, Н.П. Федоренко, Н.Н. Моисеев, Г.П. Пospelов, В.Л. Макаров, Н.П. Петраков, А.Г. Гранберг, К.А. Багриновский, В.А. Волконский, А.Л. Лурье и др.

Несомненно, что под влиянием именно математического программирования широкое признание среди экономистов получила концепция, согласно которой разработка народнохозяйственного плана (в целом или хотя бы на верхнем его уровне) может быть представлена как решение экстремальной задачи. Критерий оптимальности (целевая функция) в народнохозяйственной модели математического программирования служит для выбора наилучших плановых вариантов, соответствующих цели экономического развития.

С начала 60-х гг. методы оптимизации получили значительное распространение при решении локальных экономических задач. Особенно значительного размаха достигли исследования по оптимизации отраслевого планирования, ставшие органической частью перспективных проектов развития, размещения, специализаций объектов во многих отраслях народного хозяйства.

Описание же всего народного хозяйства (или крупных его подсистем), взятого сразу как единое целое, неизбежно наталкивается на почти непреодолимые трудности вследствие огромных размеров потоков информации, необходимых для формулировки и нахождения решений задач планирования, управления и рационального распределения ресурсов.

Последовательное применение принципа иерархии дало возможность А.И. Кацинелинбойгену, Ю.В. Овсиенко, Е.Ю. Фаерману [2, 6, 7] построить теоретическую схему планирования, охватывающую основные аспекты общественного воспроизводства. При этом оказалось, что многие этапы планирования описывались

весьма сложными нелинейными моделями и решение соответствующих задач построение необходимых алгоритмов — трудное дело.

Предлагались многоступенчатые схемы оптимального планирования.

В работах В.А. Волконского преобладал алгоритмический аспект построения системы моделей. Задача взаимной увязки отдельных отраслей представляется в виде выпуклой игры. Сама идея достижения оптимального состояния путем последовательных локальных взаимодействий вызвала к жизни большое количество работ и является весьма продуктивной.

Почти полный комплекс моделей, необходимых для построения системы оптимального планирования, разработан Э.Ф. Барановым, В.И. Даниловым-Данильяном, М.Г. Завельским. В этом комплексе моделей в отличие от многих упоминающихся выше проектов глубоко исследуются проблемы сочетания отраслевого и территориального планирования. Однако алгоритмическое обеспечение системы разработано недостаточно [2, 6], некоторые предложения не подкреплены необходимыми доказательствами.

В настоящее время созданы разнообразные комплексы экономико-математических моделей по планированию, управлению и рациональному распределению ресурсов. Это прежде всего модели математического программирования: линейного, целочисленного, динамического, стохастического и т.д., модели теории игр. Разработано большое количество методов их решений. В моделях математического программирования критерий оптимальности должен быть заранее задан, вне связи с конкретным анализом производственных возможностей общества. Это создает иллюзию, что оптимизация в экономике имеет смысл лишь в том случае, когда найден "истинный" критерий. Вместе с тем совершенно очевидно, что вне практической деятельности по оптимизации экономических решений поиск формулы "истинного" критерия невозможен.

Ранее энтузиасты надеялись буквально за считанные годы математизировать весь процесс планирования и управления народным хозяйством. Но в реальных условиях экономико-математические методы должны использоваться в рамках более узких концепций системного анализа и теории принятия решений.

Широкому применению оптимизационных моделей математического программирования препятствуют, по видимому, 2 фактора: во-первых, сложность математической постановки задачи, так как многие экономические ограничения и условия не поддаются четкой математической формулировке; во-вторых, трудоемкие расчеты из-за большой размерности задачи, причем неучет некоторых данных, широкое неточность может привести к неадекватному решению рассматриваемой проблемы, решению совсем другой задачи.

Поэтому, на взгляд автора, не следует идти по пути построения сложных математических моделей, а необходимо строить достаточно простые, гибкие модели, четко ориентированные на решение конкретных задач. Являясь упрощением реальной картины, используя минимум необходимой информации, имея четкую целевую направленность, такие модели всегда смогут дать инструментальный, необходимый для исследования той или иной задачи.

#### Литература

1. Лганбегян А.Г., Белкин В.Д., Бирман И.Я. и др. Применение математики и электронной техники в планировании. М., 1961.
2. Белкин В.Д. О применении электронных вычислительных машин в планировании и статистике народного хозяйства // *Вопр. экономики*. 1957. № 12.
3. Коссов В., Финкельштейн Ю., Модин Л. Математические методы и ЭВМ в экономике и планировании // *Плановое хозяйство*. 1963. № 2.
4. Немчинов В.С. Избранные произведения: В 6 т. М., 1966.
5. Шаталин С.С. Функционирование экономики развитого социализма. М., 1982.
6. Гранберг А.Г., Аганбегян Л.Г., Баариновский К.Л. Система моделей народнохозяйственной планирования. М., 1972.
7. Фаерман Е.Ю. Инвестиционные потребности социально-экономического развития РФ. М., 1995.