

Ю. Н. ЧЕРЕМНЫХ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
МОДЕЛИ
РАЗВИТИЯ
НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Ю. Н. ЧЕРЕМНЫХ

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
МОДЕЛИ
РАЗВИТИЯ
НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА**

ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
1986

Рецензенты:

В. А. Попов, кандидат экономических наук,

Б. Л. Воркуев, кандидат экономических наук

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Московского университета

Монография посвящена использованию математических моделей развития народного хозяйства для решения задач долгосрочного прогнозирования и планирования. Важное место в этой проблематике занимает магистральный подход как средство анализа долговременных народнохозяйственных процессов.

Для экономистов, изучающих теоретические и прикладные вопросы экономического развития, а также для аспирантов и студентов экономических факультетов и вузов.

Существенное ускорение социально-экономического развития Советского Союза на основе широкого использования достижений научно-технической революции, приведения формы социалистического хозяйствования в соответствие с современными потребностями и условиями определено партией в качестве главной задачи наших дней. На апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС было указано: «Высший смысл ускорения социально-экономического развития страны КПСС видит в том, чтобы неуклонно, шаг за шагом повышать благосостояние народа, улучшать все стороны жизни советских людей, создавать благоприятные условия для гармоничного развития личности. При этом необходимо последовательно проводить линию на укрепление социальной справедливости в распределении материальных и духовных благ, усиление воздействия социальных факторов на развитие экономики и повышение ее эффективности»¹.

В работе по повышению уровня управления экономикой более высокие требования предъявляются к планированию. Планирование народного хозяйства «должно стать активным рычагом интенсификации производства, осуществления прогрессивных хозяйственных решений, обеспечивать сбалансированный и динамичный рост экономики»².

В разработке перспективных социально-экономических и научно-технических задач большую роль играет уже сложившаяся в целом и постоянно совершенствующаяся система перспективного планирования.

Многоплановые характеристики динамики народного хозяйства развитого социалистического общества приводят к необходимости системной увязки социально-экономических задач анализа, прогнозирования и планирования в целях наиболее полного использования преимуществ и возможностей социалистической экономики. Для успешного решения социально-экономических задач в дополнение к уже положительно зарекомендовавшим себя средствам и методам следует продолжать разрабатывать и внедрять экономико-математические методы и модели.

¹ Материалы Пленума Центрального Комитета КПСС, 23 апреля 1985 г. М., 1985, с. 13.

² Там же, с. 12.

Хорошо известно, что феномен экономико-математического моделирования в целом, а также его познавательные (в частности, теоретические и учебные), инструментальные и прикладные стороны оценивались и оцениваются по-разному. Оценки с течением времени, конечно, менялись и довольно существенно.

Всякая экономико-математическая модель (конкретная и абстрактная) действительно есть некоторое упрощение экономической реальности независимо от того, какую ее сторону она отражает и какую теоретическую концепцию она воплощает. Несмотря на неизбежную ограниченность в отражении многих оттенков предметов моделирования, экономико-математическая модель может служить полезным инструментом для решения определенной задачи (теоретической или прикладной) или круга задач. Даже если решение не будет полным, все равно это часто лучше, чем отсутствие какого бы то ни было решения. Существует много актуальных задач (подчеркнем, именно задач) анализа, планирования и прогнозирования, которые возникают в русле теоретических исследований, на различных уровнях функционирования социально-экономической системы, для решения которых необходимо использование экономико-математических моделей и электронно-вычислительной техники.

Предлагаемая вниманию читателей монография не претендует на всесторонний охват всех аспектов экономико-математического моделирования (формально-структурного, информационного, алгоритмического, машинного). Она посвящена достаточно узкому, но конкретному вопросу экономико-математического моделирования — анализу результатов теоретического исследования существенных свойств динамических моделей с продолжительным временным горизонтом, а также результатов экспериментальных и прикладных расчетов, выполненных на ЭВМ в СССР и за рубежом на основе таких моделей с использованием реальных и экспертных данных.

Проблемы анализа реально протекающих долговременных народнохозяйственных процессов и их прогнозирования и перспективного планирования в настоящее время приобретают особую актуальность. По-видимому, достаточно полной формализованной теории долговременных народнохозяйственных процессов пока не существует. Есть только отдельные подходы, из которых, к сожалению, еще не видны контуры этой общей теории. В монографии рассмотрен один из таких подходов (так называемый магистральный подход), который представляется одним из перспективных как в теоретическом, так и в прикладном планах. Выполненные на основе межотраслевых магистральных моделей экспериментальные и прикладные расчеты не решают всех проблем, связанных с задачами прогнозирования и перспективного планирования. Продолжают оставаться открытыми многие вопросы, связанные с динамикой агрегированных показателей на больших временных промежутках. Однако

тем не менее принципиальная полезность результатов этих расчетов не вызывает сомнений. В частности, практически все публикации о результатах расчетов содержат информацию о подтверждении основных положений магистральной теории. Не все первые результаты были полностью состоятельными с экономической точки зрения. По мере совершенствования магистральных моделей и их информационного обеспечения качество результатов расчетов стало вполне приемлемым. И сейчас есть все основания утверждать, что в предплановых расчетах с помощью магистральных моделей можно эффективно анализировать варианты народнохозяйственной динамики в агрегированных показателях на далекую перспективу.

* * *

Для решения многих задач анализа, планирования и прогнозирования существенное значение имеет выявление, описание и исследование хозяйственных связей по широкому кругу секторов и продуктов, как на народнохозяйственном уровне, так и на уровне регионов и больших отраслей. Это обстоятельство приводит к необходимости построения и использования многопродуктовых и многосекторных экономико-математических моделей для разных уровней хозяйственной иерархии (народнохозяйственного, регионального, отраслевого). В теоретических исследованиях и прикладных разработках активно используются одно- и двухпродуктовые экономико-математические модели. Им посвящена большая литература. Эти модели в настоящей монографии не изучаются и не рассматриваются. Далее (если нет особых оговорок) речь идет о многопродуктовых и многосекторных экономико-математических моделях.

Экономико-математическая модель представляет собой формальную структуру, параметры которой должны быть сформированы на основании методически сопоставимых данных (реальных или условных — в зависимости от конкретного назначения модели). Для решения модели должен быть подготовлен соответствующий алгоритм и его машинная реализация. В случае больших экономико-математических моделей создаются специальные подсистемы, обеспечивающие их построение, подготовку параметров и машинную реализацию.

Экономико-математическая модель строится на основе определенных теоретических принципов, при ее создании могут быть использованы и неявные предпосылки. В качестве примера основополагающего принципа укажем на принцип «затраты — выпуск», который был успешно реализован в известных моделях, предложенных Дж. фон Нейманом и В. В. Леонтьевым. Эти модели послужили фундаментом для большого числа теоретических построений, экспериментальных разработок и прикладных расчетов.

Экономико-математическое моделирование стимулировало

многочисленные теоретические исследования экономического, экономико-математического и математического профиля. Теоретические результаты играют важную роль ориентиров, концептуальных основ, а также естественных ограничений для экспериментальных разработок и прикладных расчетов.

Экономико-математические модели описывают с определенных позиций под выбранным углом зрения и уровнях агрегирования как состояния, так и последовательности состояний народного хозяйства в целом или отдельных его звеньев. Модели, описывающие состояния, принято называть статическими, последовательности состояний и связи между ними — динамическими. Решения динамических моделей называются траекториями.

Динамические народнохозяйственные модели учитывают фактор времени в явном виде и составляют широкий класс экономико-математических моделей. Усиление роли системы перспективного планирования предъявляет повышенные требования к динамическим народнохозяйственным моделям с продолжительным временным горизонтом в качестве инструмента исследования вариантов экономического развития для применения при подготовке прогнозов и при обосновании плановых пропорций на долгосрочную перспективу.

Важное значение динамических народнохозяйственных моделей (в том числе моделей с продолжительным временным горизонтом) в прикладных разработках стимулирует проведение экономико-математического анализа этих моделей для их дальнейшего совершенствования и более полного выявления их потенциальных возможностей для приложений.

Прикладные варианты динамических народнохозяйственных моделей мы будем называть математическими моделями развития народного хозяйства, т. е. здесь будет превалировать прикладной разрез, а не теоретический, как в случае, когда используется термин «динамические народнохозяйственные модели».

Экономико-математический анализ динамических народнохозяйственных моделей (в том числе и математических моделей развития народного хозяйства) включает изучение влияния их предпосылок на свойства модельных решений (т. е. траекторий), углубление и расширение предпосылок для более полного учета реальных факторов экономического развития (особенно научно-технического прогресса), изучение возможных корректировок свойств решений, вызванных модификациями моделей. Указанные направления анализа обусловлены как возрастающим уровнем теоретических и прикладных задач, обобщающих опыт социально-экономического планирования, так и внутренней логикой экономико-математического моделирования.

В рамках экономико-математического анализа особое место занимают вопросы качественного исследования траекторий ди-

намических моделей (прежде всего моделей с продолжительным временным горизонтом), т. е. вопросы изучения существенных свойств траекторий только посредством моделей (без знания самих траекторий). Во многих случаях качественные исследования проводятся с помощью утверждений, которые принято называть теоремами о магистрали, а систему этих теорем, дополненную экономической интерпретацией, — магистральной теорией. Эти утверждения и их аналоги описывают характер поведения траекторий (в основном оптимальных траекторий) при любом числе структурных переменных динамической модели и при произвольной продолжительности ее временного горизонта, т. е. теоремы о магистрали — теоретическое средство принципиального характера и, в частности, эффективный инструмент, позволяющий сокращать большую размерность динамических моделей, связанную с временным горизонтом. Если для динамической модели справедлива теорема о магистрали, то модель называется магистральной. Подчеркнем, что термин «теорема» не означает, что речь идет лишь о формальном средстве, внешнем по отношению к содержательным задачам: эти теоремы допускают естественную интерпретацию с экономической точки зрения и полезны для развития теории долгосрочных народнохозяйственных процессов и при разработке методологии оптимального планирования народного хозяйства, его регионов и отдельных групп отраслей.

Таким образом, результаты экономико-математического анализа динамических народнохозяйственных моделей (математических моделей развития народного хозяйства) представляют самостоятельный теоретический интерес, ибо дают новое знание о существенных сторонах экономической динамики, отражаемой этими моделями. Результаты анализа имеют и практическое значение, поскольку тесно взаимосвязаны с повышением уровня информационного, алгоритмического и машинного обеспечения аналитических, прогнозных и плановых расчетов.

Класс динамических народнохозяйственных и математических моделей развития народного хозяйства широк и отличается большим разнообразием. Существует много граней, с точки зрения которых эти модели могут быть охарактеризованы. Есть модели абстрактные, формальные схемы которых охватывают в качестве частных случаев многочисленные и разнообразные прикладные модели. Есть модели одно-, двухпродуктовые и многопродуктовые. Есть модели аналитические и расчетные (вычислимые). Модели могут быть охарактеризованы с точки зрения их формальной структуры, области моделирования, информационного обеспечения, областей приложения и т. п. В работах, посвященных магистральной теории и ее приложениям, одной из основных является динамическая модель в матричной форме (предложенная Дж. фон Нейманом) и различные ее модификации, которые охватывают разнообразные динамические межотраслевые модели с агрегированными показателями.

Расширение класса магистральных моделей осуществлялось преимущественно за счет ослабления условий, накладываемых на динамическую модель в матричной форме. Экспериментальные и прикладные расчеты проводились на основе различных динамических межотраслевых моделей, структурные параметры и объемные величины которых формировались на базе реальных и экспертных данных.

К настоящему времени достигнута большая общность основных утверждений магистральной теории. Магистральные модели в матричной форме охватывают формально многие важные экспериментальные и прикладные динамические межотраслевые модели как народнохозяйственного, так и регионального уровней.

Результаты магистральной теории дают четкое описание структуры оптимальной траектории, представляющее большой теоретический и практический интерес. Утверждения магистральной теории характеризуют оптимальные траектории на продолжительных временных промежутках до того, как эти траектории могут быть найдены. Поведение оптимальных траекторий в основном зависит от структурных параметров и в меньшей степени — от целевых функций, начальных и конечных условий. Это обстоятельство играет существенную роль в развитии теории долговременных народнохозяйственных процессов.

На основе магистральной теории были предложены рациональные приемы аппроксимации оптимальных траекторий и метод решения трудной задачи выбора конечных условий для динамических народнохозяйственных моделей (математических моделей развития народного хозяйства) с продолжительным временным горизонтом. Возможность замены оптимальной траектории на траекторию, аппроксимирующую оптимальную, позволяет значительно расширить набор анализируемых вариантов, ибо эффективно отыскивать аппроксимирующую траекторию много проще, чем оптимальную. В частности, отсюда следует целесообразность включения магистральных межотраслевых моделей в качестве верхних координирующих звеньев в большие системы экономико-математических моделей перспективного планирования, для которых время нахождения оптимальных траекторий верхних звеньев — часто решающий показатель их работоспособности. Таким образом, результаты магистральной теории полезны и для разработки системы оптимального планирования народного хозяйства.

В процессе поступательного развития магистральной теории преодолевалось несоответствие между рядом ее теоретических результатов и возможностями их приложения к анализу реальных народнохозяйственных процессов. Суть этого несоответствия состоит в следующем. Наиболее общие результаты магистральной теории были получены в предположении, что структурные параметры динамической модели в матричной форме (и, следовательно, более частных динамических межотраслевых

моделей народнохозяйственного и регионального уровней) в течение всего временного промежутка должны быть постоянными. Тогда основной отрезок оптимальной траектории структурно близок к траектории постоянного максимального пропорционального роста, расположенной на луче, получившем название магистрали. Однако хорошо известно, что на продолжительных временных промежутках, во-первых, параметры динамических народнохозяйственных моделей не остаются постоянными и, во-вторых, реальная народнохозяйственная динамика не есть развитие с длительным сохранением постоянных пропорций валовых выпусков. Таким образом, предпосылки магистральной теории о постоянстве модельных параметров и ее результаты о долговременном росте с постоянным темпом роста и пропорциями оказались не вполне соответствующими реальной народнохозяйственной динамике, наблюдаемой на больших временных промежутках. Ниже мы покажем, что на самом деле с точки зрения приложений отмеченное несоответствие оказалось не таким серьезным, как может показаться на первый взгляд. В то же время совсем оно не может быть проигнорировано. В связи с этим были рассмотрены предпосылки, допускающие учет в модельных параметрах определяющих факторов экономического развития и прежде всего научно-технического прогресса, что делает траектории динамических народнохозяйственных моделей (математических моделей развития народного хозяйства) более адекватными реальной динамике на больших временных промежутках, а это важно с теоретической и практической точек зрения. Повышение уровня содержательности предпосылок выражалось в первую очередь в переходе от постоянных к переменным во времени модельным структурным параметрам, которые могут отражать изменения, происходящие в народном хозяйстве.

Динамические народнохозяйственные модели (математические модели развития народного хозяйства) с переменными структурными параметрами относятся к числу более трудных для качественного исследования их траекторий, и полученные здесь результаты магистральной теории по своей общности в основном уступают аналогичным результатам для постоянных параметров.

Переменные структурные параметры с течением времени могут быть близкими к постоянным (случай асимптотически постоянных параметров) и переменные структурные параметры могут быть такими, что на характер их изменения во времени не накладывается сколько-нибудь обременительных ограничений. Асимптотически постоянные параметры занимают по существу промежуточное положение между постоянными и переменными параметрами. Здесь, как и для постоянных параметров, магистраль «прямая». На этот случай практически без корректировок переносятся построения аппроксимирующей траектории и конечных условий, выполненные для постоянных пара-

метров. Собственно переменные параметры дают уже не «прямую», а «косую» магистраль. Это означает, что развитие на оптимальной траектории осуществляется, вообще говоря, с переменной во времени структурой валовых выпусков и с переменными темпами роста.

Таким образом, результаты магистральной теории, полученные в случае переменных во времени параметров, в принципе снимают указанное выше несоответствие между большим разделом магистральной теории и практикой.

В силу меньшей общности результатов, полученных для переменных параметров, необходимо проведение новых качественных исследований поведения оптимальных траекторий. Утверждения магистральной теории для постоянных параметров могут играть полезную роль ориентиров при изучении переменных параметров, а также в приложениях, откуда следует, что требуется дальнейшее расширение класса магистральных моделей с постоянными параметрами за счет освобождения от частных предпосылок.

В монографии подробно проанализированы итоги экспериментальных и прикладных расчетов, выполненных на основе магистральных моделей с использованием реальных и экспертных данных, и сопоставлен их уровень с утверждениями, полученными в магистральной теории. На основании анализа сформулирован ряд предложений по совершенствованию магистральных межотраслевых моделей.

Хорошо известны трудности, которые необходимо преодолевать при переходе от теоретической экономико-математической модели к ее экспериментальной или прикладной версии. Магистральные межотраслевые модели здесь не составляют исключения. В процессе «доводки» теоретических моделей до экспериментальных и прикладных основные проблемы возникают при подготовке модельной информации на основании реальных или экспертных данных. Некоторым авторам пришлось создавать по существу заново методические приемы по формированию отдельных элементов модельной информации. В настоящее время алгоритмически-машинные проблемы экономико-математического моделирования относительно менее трудны, чем несколько лет тому назад. Однако и здесь приходится преодолевать трудности в связи с необходимостью решения задач линейного программирования большой размерности.

Расчеты проводились на базе динамических межотраслевых моделей народнохозяйственного и регионального уровня. Работами ряда авторов (см., например, С. Н. Журавлев [3, 4]) было показано, что магистральные модели представляют собой эффективное средство решения важных задач, возникающих в практике прогнозирования и планирования народного хозяйства.

Из проведенных расчетов следует, что даже в случае постоянных во времени параметров магистральные межотрасле-

вые модели представляют интерес как средство анализа различных вариантов развития народного хозяйства или региона на перспективу.

В монографии обсуждаются открытые вопросы магистральной теории и ее приложений. В частности, обращается внимание на целесообразность приложения магистральной теории для решения задач отраслевого прогнозирования и перспективного планирования в случае, когда отрасль представляет систему ряда подотраслей, и поэтому для моделирования ее развития можно использовать структурные аналоги динамических межотраслевых моделей.

* * *

Содержание настоящей монографии находится в рамках разработки проблем применения математических методов для решения народнохозяйственных задач. Работа состоит из введения, трех глав и списка использованной литературы.

В первой главе «Задачи долгосрочного прогнозирования и планирования и математические модели развития народного хозяйства» рассматриваются место и роль экономико-математических моделей (и, в частности, математических моделей развития народного хозяйства) в комплексе инструментов социально-экономического планирования. Особое внимание уделено принципиальному вопросу о большой размерности экономико-математических моделей. Результаты качественного исследования траекторий математических моделей развития народного хозяйства служат основанием для построения методов понижения размерности, а также могут быть использованы при изучении закономерностей протекания долговременных экономических процессов.

Во второй главе «Магистральный подход как средство анализа долговременных народнохозяйственных процессов» проанализированы основные положения магистральной теории — эффективного средства изучения поведения оптимальных траекторий математических моделей развития народного хозяйства с продолжительным временным горизонтом. Подчеркнута необходимость ее развития прежде всего в направлении введения более содержательных предпосылок, позволяющих охватить модели с переменными во времени структурными параметрами. В главе кратко описана динамическая модель в матричной форме.

В третьей главе «Результаты использования магистрального подхода для решения задач долгосрочного прогнозирования и планирования» дан анализ работ, посвященных экспериментальным и прикладным расчетам на основе межотраслевых магистральных моделей, нормативные показатели и объемные величины которых формировались на базе реальных и экспертных данных, и сформулированы предложения по совер-

шенствованию этих моделей. Эта глава включена в монографию в целях сопоставления уровней, достигнутых в теоретических исследованиях, с одной стороны, и в экспериментальных разработках и прикладных расчетах на основе магистральных моделей, с другой стороны. Это сопоставление показало, что в настоящее время наблюдается разрыв в этих уровнях в пользу теоретических исследований. С общих позиций такая ситуация вполне объяснима, ибо, как правило, результаты теоретических исследований требуют времени для своей реализации. По-видимому, одной из основных причин наличия отмеченного разрыва является отсутствие (или недостаток) методически сопоставимых данных, необходимых для формирования модельной информации.

С содержательной точки зрения настоящая монография представляет собой самостоятельную работу. В ней главное внимание уделяется предпосылкам и интерпретации результатов магистральной теории, которые были в основном получены и систематизированы в книге автора [1]. При подготовке настоящей монографии были использованы некоторые материалы этой книги и учтены замечания и предложения В. И. Данилова-Данильяна [1], сделанные в его рецензии на работу 1982 г. В монографию были включены материалы семестрового спецкурса «Динамические народнохозяйственные модели», который автор читал в течение ряда лет слушателям экономического отделения ФПК МГУ.

Автор выражает искреннюю и глубокую благодарность Э. Ф. Баранову, Б. Л. Воркуеву, В. И. Данилову-Данильяну, Ю. П. Оревку и В. А. Попову за высказанные ими интересные и ценные замечания, которые были учтены и тем самым позволили улучшить окончательный вариант работы.

Задачи долгосрочного прогнозирования и планирования и математические модели развития народного хозяйства

Глава посвящена общим проблемам экономико-математического моделирования, важному вопросу о большой размерности экономико-математических моделей и обоснованию необходимости проведения качественного исследования траекторий математических моделей развития народного хозяйства. Такие исследования углубляют и расширяют наши знания о существенных свойствах этих моделей, имеющих большое теоретическое и практическое значение.

В главе под указанным углом зрения анализируется применение экономико-математических моделей в практике планирования народного хозяйства СССР, обсуждается взаимосвязь между прикладными и теоретическими моделями, классифицируются широко используемые формальные конструкции экономико-математических моделей.

1.1. Математические модели экономики и их оптимальные решения

1.1.1. На апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС было указано, что жизнь, «ее динамизм диктуют необходимость дальнейших изменений и преобразований, достижения нового качественного состояния общества... в самом широком смысле слова. Это прежде всего — научно-техническое обновление производства и достижение высшего мирового уровня производительности труда. Это — совершенствование общественных отношений, и в первую очередь экономических»¹.

Отсюда прямо следуют важные задачи дальнейшей разработки коренных проблем экономической теории и совершенствования экономической системы развитого социалистического общества. В постановлении ЦК КПСС «О повышении роли

¹ Материалы Пленума Центрального Комитета КПСС, 23 апреля 1985 г. М., 1985, с. 7.

Института экономики Академии наук СССР в разработке узловых вопросов экономической теории развитого социализма» было подчеркнуто, что необходимо «обеспечить новый, значительно более высокий уровень идейно-теоретической работы в области экономической науки, осуществить решительный поворот к реальным практическим проблемам, которые выдвигаются жизнью перед нашим обществом»².

Для решения задач, поставленных перед экономистами, необходимо широко использовать все методы и средства, в том числе методы экономико-математического моделирования и средства электронно-вычислительной техники.

В Советском Союзе накоплен большой опыт комплексного совершенствования практики народнохозяйственного планирования на базе системного применения экономико-математических методов и разнообразной электронно-вычислительной техники. Хорошо известно, что в течение девятой и десятой пятилеток были выполнены научно-исследовательские и проектные работы, подготовлена теоретическая основа и разработана техническая база автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) Госплана СССР, сформулированы организационно-методические формы и основы ее построения, внедрения и функционирования в режиме реальной практики планирования. К концу «десятой пятилетки в результате ввода в эксплуатацию первой очереди АСПР практическими расчетами на ЭВМ было охвачено большинство сводных и многие отраслевые разделы текущих и перспективных планов, что способствовало повышению точности и оперативности решения важных планово-экономических задач, расширению нормативно-информационной базы планирования, росту производительности труда плановых работников...» (В. Б. Безруков [1]).

С созданием и внедрением первой очереди АСПР Госплана СССР были «поставлены новые задачи формирования АСПР. При этом центр тяжести всей работы последовательно перемещается из области проектирования системы и опытного внедрения отдельных задач, решаемых с использованием ЭВМ, в сферу широкого комплексного применения в плановой практике экономико-математических методов и моделей, тесно увязанных в общей совокупности плановых расчетов.

Предусмотрено осуществить разработку и внедрение в плановую практику центрального комплекса плановых расчетов (ЦКПР) второй очереди АСПР Госплана СССР, обеспечивающего многовариантную проработку основных показателей планов экономического и социального развития СССР. Такой... комплекс... должен стать ведущим звеном второй очереди АСПР, внедряемой в практику составления планов в Госплане СССР в течение одиннадцатой пятилетки» (В. Н. Кириченко, Ф. Н. Клоцвог, Б. А. Райзберг, Д. А. Мацнев [1, с. 99]). Из

² Правда, 1984, 24 фев.

сказанного вытекает, что в рамках второй очереди АСПР Госплана СССР экономико-математические методы и ЭВМ используются уже на качественно новом уровне. Методы и средства АСПР внедряются в госпланах союзных республик. В одиннадцатой пятилетке уделялось внимание такому важному направлению работ, как решение вопросов, связанных с взаимодействием АСПР Госплана СССР и госпланов союзных республик с АСУ министерств и ведомств.

Сфера практического использования экономико-математических моделей для решения задач управления, анализа, планирования и прогнозирования будет устойчиво расширяться. Приведем убедительный аргумент в пользу этого тезиса. Существует «неразрывная связь между развитием экономико-математического моделирования, в частности решением задач оптимизации, и внедрением математических методов и электронно-вычислительной техники в практику планирования и управления социалистическим производством. Понятие хозяйственного оптимума обладает не только экономическими и социальными свойствами, но и определенными математическими характеристиками, которые делают невозможным включение его в систему экономических категорий вне аппарата высшей математики, кибернетики, системного анализа. Применение ЭВМ для решения практических задач оптимизации экономики без разработки соответствующих математических моделей невозможно» (Н. П. Федоренко [3, с. 140]).

Практическое использование экономико-математических моделей ставит новые задачи по обработке статистической и плановой информации, по созданию новых вычислительных методов и стимулирует теоретические исследования по совершенствованию самих моделей и анализу их свойств.

В связи с интенсивным развитием нового научного метода — вычислительного эксперимента — роль математических моделей не только не уменьшается, а, наоборот, существенно возрастает. Математическая модель (математический образ) изучаемого объекта формулируется путем освобождения образа от случайных черт, выделения из характеризующих его связей наиболее существенных. Однако «формирование математических моделей нельзя полностью переложить на плечи математиков. При таком подходе существует опасность «выхолащивания» моделей, отрыва их от предмета исследования. Отсутствие хороших математических моделей — тормоз, мешающий вскрыть немалые резервы повышения производительности научного труда на основе вычислительного эксперимента. Более интенсивная работа над их созданием позволила бы уже сейчас в рамках существующей базы реально помочь прогрессу во многих областях науки и техники» (А. А. Самарский [1, с. 40]).

Благодаря появлению в экономической науке содержательных задач с четко определенными наборами вариантов и ха-

рактором связей между вариантами и признанию важности таких задач стало возможным применение математики и последующее усиление ее роли в экономических исследованиях.

В связи со сказанным представляет интерес следующее понимание сферы применения математических методов: «...в математике речь идет об экстенсивных величинах, как их понимал Кант...: «Экстенсивною я называю всякую такую величину, в которой представление целого делается возможным благодаря представлению частей (которое поэтому необходимо предшествует представлению целого)»...

В последние годы своей жизни К. Ф. Гаусс сказал: «...Под экстенсивными величинами я разумею такие, которые составлены из однородных частей; они образуют предмет математики; интенсивные же являются таковыми лишь поскольку они могут быть сделаны экстенсивными, если для них можно подыскать шкалу, по которой их можно измерять и сравнивать друг с другом. Для философа было бы благодарной задачей указать такие пункты, в которых следовало бы начать точное исследование, и если бы даже первая попытка дала крайне грубые результаты, то все же можно было бы надеяться на дальнейшие успехи в будущем»». (цит. по: А. Фосс [1, с. 68]).

Процесс математизации способствовал расширению круга теоретических задач, рассматриваемых в экономической науке. Применение экономико-математических методов позволяет проводить практические расчеты как для анализа, так и для планирования и прогнозирования показателей, характеризующих структуру и функционирование народного хозяйства в целом или отдельных его звеньев. Роль экономико-математических методов в экономической теории, экспериментальных разработках, прикладных расчетах и хозяйственной и плановой практике резко возросла с появлением и использованием алгоритмов для решения задач большой размерности и электронно-вычислительной техники, которые позволили реально справиться с возросшим разнообразием возможных вариантов развития, усложнением системы взаимосвязей в народном хозяйстве и значительным увеличением объема и усилением содержательности экономической информации. В настоящее время без использования экономико-математических методов решение многих задач анализа, планирования и прогнозирования уже невозможно.

Прикладные экономико-математические модели разрабатываются, как правило, для решения конкретных задач, формулируемых для различных уровней народного хозяйства и стадий народнохозяйственного планирования: определение эффективных направлений развития производства на перспективу, обеспечение сбалансированной динамики отраслей народного хозяйства, оптимизация взаимодействий по горизонтали и вертикали в народном хозяйстве, задачи краткосрочного, средне-