

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЕГО РОЛЬ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ

Макаров В. Л.

(Москва)

Развитие экономико-математической науки подошло к такому рубежу, когда надо разрешить противоречие: простота модели для научного анализа и сложность ее для практического использования. Представляется, что идея создания компьютерной модели экономики дает такое решение.

1. ВВЕДЕНИЕ

Роль экономического моделирования сегодня в мире существенно иная, чем это было несколько десятилетий или даже несколько лет назад. Произошел качественный скачок, вызванный рядом причин, в частности общим развитием средств информатики и вычислительной техники. В настоящей работе предпринята попытка анализа этого феномена, попытка заглянуть в завтрашний день экономико-математического моделирования. Причем основной упор делается на научную сторону вопроса, хотя в практических применениях также наблюдается качественный скачок. Последнее обстоятельство нуждается в самостоятельном исследовании, здесь оно обсуждается «в фоновом режиме».

Главное качественное изменение, касающееся практики, состоит в том, что экономическое моделирование становится неотъемлемой частью хозяйственного механизма. Например, в США в настоящее время сложилась разветвленная сеть коммерческих организаций, торгующих результатами экономического моделирования: социально-экономическими прогнозами как по народному хозяйству в целом, так и в разрезе отдельных секторов и регионов, анализом отдельных экономических проблем, статистической и прочей информацией, обработанной и представленной в удобном для применения виде. Услугами этих организаций пользуются государственные учреждения, в том числе Конгресс, аппарат Белого дома, ЦРУ и др., а также частные компании, университеты. Среди коммерческих организаций, занимающихся макроэкономическим моделированием, есть одна — «Planecon», специализирующаяся на анализе экономического состояния и прогнозах по СССР и Восточной Европе.

Аналогичная ситуация — в Японии, Франции, Англии и других развитых странах. Широко известен международный коммерческий исследовательский центр «Battelle», имеющий свои представительства во всех частях света (его штаб-квартира в Женеве) и выполняющий многочисленные заказы различных правительств по кратко- и среднесрочному прогнозированию сценариев социально-экономического развития. Характерной особенностью складывающейся на Западе системы макроэкономического моделирования является множественность организаций, их, как правило, неправительственный характер, конкуренция и коммерческая направленность.

Международные организации также проявляют интерес к моделированию. В качестве примера можно указать на проект ЛИНК [1], суть которого состоит в разработке краткосрочных прогнозов (до года) мирового развития с использованием взаимоувязанной системы эконометрических моделей отдельных стран.

2. НЕОБХОДИМОСТЬ КАЧЕСТВЕННОГО СКАЧКА В ЭКОНОМИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Экономико-математические и компьютерные методы моделирования социально-экономических явлений и процессов находятся сейчас на таком этапе, когда назрел качественный скачок.

Во всем мире накопилось огромное количество разнообразных моделей. Какую бы область экономики мы ни взяли, всегда найдется целый спектр математических, компьютерных, словесно-содержательных моделей (а иногда даже механических, электрических, гидравлических), так или иначе к ней относящихся. Сотни научных журналов ежемесячно публикуют описания все новых моделей либо модификации и развитие старых.

Все они дают чрезвычайно пеструю картину состояния дел с моделированием экономики. Цельного же образа экономики за всем этим скопищем моделей не видно. Точнее сказать, каждая модель — некий образ, но чрезвычайно однобокий, плоский, что является результатом видения предмета с какой-то одной точки зрения, с помощью какого-то одного «прибора» или теоретического представления. Проиллюстрируем это примерами из классики, из «золотого фонда» математической экономики.

1. Двухсекторная стоимостная модель расширенного воспроизводства К. Маркса: предназначена для анализа стоимостного взаимодействия между производством средств производства и предметов потребления в динамике.

2. Модель мультипликатора Д. М. Кейнса: объясняет феномен влияния капитальных вложений на занятость в условиях развитого капитализма.

3. Динамическая модель Ф. Рамсэя: дает точное описание оптимальной траектории развития экономики через понятие интегральной полезности, оптимального соотношения между потреблением и накоплением.

4. Модель экономического равновесия Л. Вальраса: предназначена для анализа взаимодействия между спросом и предложением и выявления роли цен в этом процессе.

5. Модель расширяющейся экономики Д. фон Неймана: определяет максимально возможный темп ее роста, анализирует понятие магистрали.

6. Модель межотраслевого баланса В. Леонтьева: эффективный инструмент анализа структуры экономики.

7. Модель оптимального планирования Л. В. Канторовича: предназначена для определения и анализа наилучшего ее состояния и развития в рамках имеющихся технических и ресурсных ограничений.

8. Модель конкурентной экономики Эрроу — Дебре: анализирует феномен достижения рыночного баланса спроса и предложения в условиях, когда имеется много производителей и потребителей и каждый из них стремится к достижению своих собственных целей.

Все они, хотя и называются моделями экономики, на самом деле модели какого-то одного ее среза, объясняют что-то одно. Каждая из них вносит свой вклад в копилку знаний об экономике, добавляет еще один ракурс, еще одну грань. Особенность процесса понимания, познания человеком сложных явлений состоит в их упрощении, сведении к простому образу. Поэтому, коль познание бесконечно, создание моделей также, по-видимому, не имеет предела. Красиво об этом сказал Лауреат Нобелевской премии по экономике Г. Саймон [2].

Вдумаемся, однако, почему перечисленные модели классические: в них выделено явление, механизм, процесс в чистом виде. Отсюда ясность, простота понимания, логическая стройность. Реальная экономическая система представляет собой причудливое сочетание простых экономических механизмов. В рамках математической экономики с помощью формальных средств изучение сложных (составных, смешанных) экономических механизмов уже встречает значительные трудности. Модели перестают быть столь красивыми и законченными, как в

классических случаях, хотя и рассматривают наиболее распространенные или наиболее экономически обоснованные сочетания простых механизмов. В результате получаются модели экономики смешанного типа, не поддающиеся математическому анализу.

В настоящее время стало бурно развиваться моделирование смешанных экономических механизмов. В ЦЭМИ есть лаборатория, в которой эта тематика является профилирующей.

Сейчас особенно интересен анализ сочетания планового и рыночного механизмов. Оказалось, что возможных форм и способов его очень много — и теоретически, и на практике сформулирована проблема оптимального сочетания этих механизмов, когда наилучшим образом используются положительные свойства того и другого и соответственно элиминируются отрицательные. А если в рассмотрение включают еще дополнительные системы рационализации, натурального распределения, различные типы налоговой политики и т. д. и т. п., то получают модели столь сложные, что теряется смысл их построения в традиционном (математическом) понимании. Экономическая действительность неисчерпаема. Рождаются качественно новые явления, механизмы, структуры. Изучение их «в чистом виде» необходимо, и, следовательно, метод математической экономики, использующий «простые» модели экономических явлений, остается на вооружении ученых, будет развиваться и совершенствоваться. Но появляется порог сложности в понимании, анализе экономической реальности, преодолеть который можно только с помощью принципиально нового инструмента. Это — компьютерная модель экономики (КМЭ) — основное понятие, которому отведено далее значительное место. Раньше о ней упоминалось в [3] и использовалось название «электронная модель экономики» (ЭМЭ). Однако оно оказалось не очень удачным, так как ассоциируется с физической моделью.

КМЭ базируется на мощной компьютерной технике. Специалисты по информатике — теперь уже и математики — смирились с тем, что другому новое знание в ряде областей не добудешь. Например, с помощью компьютера доказывается теорема, которую традиционным способом доказать невозможно. Математик, следовательно, принимает на веру некоторые заключения, которые он получает из компьютера подобно тому, как бухгалтер теперь доверяет электронному калькулятору, а не только счетам или арифмометру.

3. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВСЛЕД ЗА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИМ

Экономико-математическое моделирование имеет довольно богатую историю. Принято считать, что первой моделью экономики были таблицы французского экономиста-физиократа Ф. Кенэ, жившего в XVII в. Однако настоящее развитие метода экономико-математического моделирования относится к XX столетию, прежде всего к 30-м годам, когда были заложены основы математической экономики и теории игр. С 60-х годов в нашей стране началась разработка экономико-математических моделей не только для теоретических, но и для практических целей. Тогда и появились первые компьютерные модели экономических процессов и явлений. За прошедший период, длившийся около трех десятилетий, компьютерные модели претерпели значительные изменения.

Первое поколение — так называемые «жесткие» модели, в которых четко разделено, что дано как исходная информация и что надо найти в качестве решения задачи по заданному алгоритму. Примерами служат: транспортная задача, межотраслевой баланс, задача линейного программирования и все модели, которые на ней основаны, модель поиска критического пути на сети и т. д. Модели первого поколения наиболее распространены. Есть многочисленные примеры их успешного использования на практике, не говоря уже о теоретических исследованиях, где они помогли пониманию и анализу ряда проблем планирования и управления социалистической экономикой.

Второе поколение — это «гибкие» модели. Здесь уже нет такого четкого разделения, как в «жестком» варианте. Особенность их — режим диалога. Например, в оптимизационной задаче целевая функция может формироваться в процессе диалога, любые данные уточняются в ходе расчетов, да и сама задача как таковая не формулируется. «Гибкая» модель — это скорее инструмент, с помощью которого можно решать множество достаточно разнообразных задач.

«Гибких» моделей пока не так много, как «жестких», однако ясно, что за ними будущее. Они строятся с использованием современных достижений в программировании, программных средств общего назначения (СУБД, манипуляторов с таблицами и т. д.), легко адаптируются, встраиваются в ту или иную технологию планирования, принятия решений.

Эти модели создают основу для проведения компьютерных экспериментов в экономике и стоят как бы на пороге экспериментальной экономики. Нужно сделать только следующий шаг.

4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ — НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЗНАНИЙ

Экономическая наука становится все более экспериментальной. Раньше ученые-экономисты собирали факты с помощью пассивных наблюдений, экспериментирование было большой редкостью и имело место только тогда, когда у власти был творчески мыслящий экономист. Вспомним П. Трюдо и его реформы или Д. Кейнса. Поскольку современное общество все в большей степени сознательно конструируется на основе теории, то экспериментирование в экономике должно стать и постепенно становится подходящим инструментом для поиска новых форм эффективного экономического механизма. По-видимому, в недалеком будущем в экономической науке оформится как отдельное направление экспериментальная экономика.

Экспериментирование в экономике обладает рядом принципиальных особенностей по сравнению с экспериментированием в естественных науках. Здесь невозможно добиться абсолютной чистоты (опыта), его повторяемости. Возникают правовые морально-этические проблемы, в частности социальной справедливости, и т. д. Все это требует разработки особых правил организации и проведения эксперимента, обработки результатов, получения достоверных выводов. Таким образом, эксперименты в экономике имеют ограничения — правовые, ограничения, связанные с добровольностью действий участников, с возможной непредсказуемостью последствий и др.

Есть, однако, большая область, относящаяся к экспериментальной экономике, где всех этих ограничений нет и все так, как в естественных науках. Это компьютерные эксперименты. Вообще в последнее десятилетие в связи с беспрецедентным прогрессом в развитии компьютеров перспективы здесь грандиозные и едва начинают осмысливаться. Компьютерное моделирование и экспериментирование не знает границ. Недавно (в конце 1986 г.) было принято специальное постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о широком развертывании работ по компьютерному моделированию во всех областях науки и народного хозяйства. В соответствии с этим постановлением разрабатывается общегосударственная программа по применению математического и компьютерного моделирования в народном хозяйстве. Обсуждается даже вопрос о том, чтобы моделирование было обязательным этапом при подготовке сложных проектов. Действительно, при проектировании сложных изделий компьютерный эксперимент показал себя эффективным средством. Успешно моделируются даже такие сложные объекты, как химические реакторы, экосистемы типа Азовского моря, распространение вредных выбросов в атмосфере и т. д.

5. КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ

КМЭ — ключевое понятие настоящей статьи. Оно является результатом естественного развития существующих экономико-математических компьютерных моделей, их интегральным воплощением.

КМЭ представляет собой максимально полный электронный образ экономики, который может быть построен на современной стадии развития науки, в частности компьютерной техники. Любая из существующих, в том числе упоминавшихся моделей, как уже говорилось, является образом какого-то среза экономики: планирования, финансовой деятельности, материально-технического снабжения, личного потребления, принятия решений в области строительства объектов культуры, рынка книг и т. д. Причем эти срезы имеют место в различных ракурсах; по разным признакам можно сказать, что модели эти все «плоские», и об этом упоминалось. КМЭ будет модель «объемная». Одно из ее главных свойств — полнота отображения. По замыслу, это — экономика во всей ее полноте, описанная электронными средствами. Именно применительно к КМЭ можно говорить о модели в ее первоначальном, или, лучше сказать, в наиболее простом и понятном смысле. Модель дома — это маленький дом. Можно говорить о точной или полной копии дома. Технически это вполне осуществимо. Модель в смысле точной копии более сложных объектов, чем дом, сделать, естественно, труднее. Существует, скажем, миниатюрная копия ряда городов Голландии, в которой достигнута поразительная точность. Электронный образ экономических объектов и явлений, как правило, далек от точной копии, особенно когда касается моделирования поведения людей в экономическом процессе. Однако если взять, например, какие-то части, относящиеся к бухгалтерскому учету, работе органов снабжения по оформлению заявок или договоров, то их электронный образ будет абсолютно точной копией реального процесса. Принципиален вопрос построения КМЭ. Чем более точный и полный образ мы стремимся получить, тем больше затраты. Они могут стать гигантскими, беспрецедентными. Но сейчас время гигантских затрат и гигантских результатов. Ниже мы обсудим следствия из существования КМЭ и рассмотрим возможности ее построения.

Представим себе мир экономико-математических моделей. Этот мир не застывший, он развивается. Одни модели умирают, забываются, другие совершенствуются; появляются новые. Что значит: экономико-математическая модель живет? Это значит, что она находится в чем-то поле зрения, либо используется в экспериментальных или практических расчетах, либо над ней думают ученые, либо ее изучают в вузах и т. д.

В настоящее время мир экономико-математических моделей чем-то напоминает человечество в начале его истории, когда отдельные племена, народы развивались независимо, почти не общаясь друг с другом, говорили на разных языках и т. п. Так же разрознен, состоит из отдельных островков мир моделей. Когда сплотится, станет единым, то он и превратится в КМЭ. Процесс объединения местами болезненный. Вспомним, как создавались государства при объединении удельных княжеств.

Развитие экономико-математической науки подошло к такому рубежу, когда надо разрешать противоречие: простота модели для теоретического осмысления и сложность ее для практического использования. Представляется, что идея создания КМЭ дает такое решение. Действительно, по своему замыслу КМЭ является достаточно полной, настолько полной, насколько позволяет достигнутый уровень развития компьютерной техники, моделирования и программирования. Следовательно, то чрезвычайно сложное оборудование, которое будет материальным носителем модели, следует рассматривать как своеобразный природный объект, изучаемый методами, принятыми в естественных науках. Если до сих пор ученые-экономисты были вынуждены изучать объект своими специфическими методами, то с появлением КМЭ возникнет возможность применить весь арсенал методов естественных наук, и в первую очередь эксперимент в его полном и правильном понимании. Специали-

сты по математической экономике смогут строить модели уже не реальной экономики, а модели КМЭ, т. е. модели модели. Тогда они стали бы проверяемыми с помощью соответствующих экспериментов на КМЭ.

Сам постулат о существовании КМЭ уже дает богатую пищу для размышлений. С одной стороны, КМЭ — объект и инструмент фундаментальных научных исследований в области экономики. Здесь можно ожидать новых результатов, которых другим способом в принципе получить нельзя. В этом смысле КМЭ подобна дорогому физическому прибору типа гигантского ускорителя элементарных частиц. Новое знание о них возможно только при использовании ускорителей соответствующей мощности.

Например, с помощью КМЭ можно проигрывать различные варианты эволюции экономических систем. Результат — умозрительно непредсказуем, так что на этом пути можно ожидать выявления самых удивительных типов экономической организации.

С другой стороны, КМЭ — эффективный инструмент в системе управления реальной экономикой. Действительно, всевозможные прогнозы, последствия от принимаемых решений, да и процесс планирования могут и должны осуществляться с помощью КМЭ. Например, планирование в КМЭ отражается наряду со всеми другими протекающими на практике экономическими процессами и представляет собой его точную копию.

Ясно, что речь идет о чем-то исключительно грандиозном, по-видимому, беспрецедентном.

Но если люди создают ускорители или радиотелескопы, стоящие миллиарды рублей, серьезно обсуждают проекты построения генной карты человека, требующие тысячи человеко-лет очень квалифицированного труда, наконец начали разрабатывать пресловутую СОИ, то почему бы не задуматься над КМЭ? Конечно, затраты на КМЭ огромны, но в данном случае это существенно отличается от ситуации с ускорителем. Такие затраты на самом деле в том или ином виде или месте все равно делаются, и речь идет лишь о направлении их на единую цель.

Представляется также, что потребность в создании КМЭ более настоятельна в нашем обществе. Идея социалистического способа организации экономики переживает в настоящее время кризис. Возможных путей развития этого способа много. КМЭ может оказаться тем инструментом, который наиболее подходит для просмотра и оценки альтернатив.

Пожалуй, еще несколько лет назад идея создания КМЭ представлялась фантастической, однако все переменилось из-за прогресса в области компьютерной техники, а частично и в сфере производства компьютерных программ. Если говорить более точно, появились три новых фактора, которые качественно изменили положение:

- 1) персональные ЭВМ, сравнимые по своим характеристикам с большими ЭВМ недалекого прошлого;
- 2) накопители, емкостью, измеряемой гигабайтами, и с большой скоростью выборки («Винчестер», лазерные диски) и устройствами оптического и речевого ввода информации;
- 3) индустрия программных средств как массовой отрасли промышленности с многомиллиардными объемами выпуска.

Все они, вместе взятые, открывают возможность постоянно вводить, хранить и оперировать огромными объемами информации.

КМЭ должна строиться не так, как синхрофазотрон и даже завод, а скорее как сообщество живых существ, скажем муравейник. Каждый ее элемент живет своей жизнью, самостоятельно развивается, относительно независим. Ведь если взять реальную экономику, то там составляющие ее экономические агенты в известном смысле независимы. Они не являются винтиками пусть сложного, но механизма типа ускорителя или атомной электростанции. Это в ускорителе каждый винтик на своем месте. Сломан винтик — и все расстроилось. В экономике же, как

и в стаде, в муравейнике, даже иногда в организме, природа взаимодействия между составными частями иная. Почему же КМЭ мы должны считать устроенной по типу синхрофазотрона? Только потому, что до сих пор все компьютерные и некомпьютерные модели экономики были таковыми? И вроде трудно себе представить, что может быть иначе. КМЭ — это не программа для ЭВМ или деловая игра на базе компьютеров либо комбинация первых двух. Это нечто принципиально иное: именно электронный образ реальной экономики, отвечающий современному уровню знаний, и стало быть строится он и функционирует по законам экономики, а не построения и эксплуатации сложного изделия. КМЭ не является изделием, изготовление которого завершится к определенному сроку. Напротив, создание КМЭ представляет собой непрерывный процесс совершенствования по мере накопления новых знаний и получения новой информации.

6. ВОЗМОЖНОСТИ КМЭ

Предположим, что КМЭ функционирует. Каковы направления ее использования? Из самого определения КМЭ вытекает, что ей можно задавать едва ли не любые вопросы из экономической области. Чем полнее КМЭ, тем больший их спектр она воспринимает.

1. *Сценарные расчеты социально-экономического развития страны, отдельных ее районов на перспективу.* Такие расчеты можно проводить по разному кругу показателей, с различными степенью детальности и факторами. Сценарии могут отличаться друг от друга показателями международной конъюнктуры, политиками в области капитальных вложений и т. д., но самое главное, чего нет в отдельных моделях, конкретными экономическими механизмами, скоростью их внедрения и т. д.

Например, партийно-правительственное постановление, законопроект и т. д. можно предварительно обработать с помощью КМЭ, проиграть последствия его принятия, выяснить сопутствующие обстоятельства, противоречия, внести коррективы. КМЭ выступает, таким образом, в форме инструмента, оценивающего степень эффективности решений глобального характера. Глобальные проекты, связанные с миллиардными капитальными вложениями, выносимые на всенародные обсуждения, также естественным образом проигрываются с помощью КМЭ.

2. *Проблема совершенствования экономического или, более широко, социально-экономического механизма.* Наука об экономическом механизме должна прорабатывать возможные варианты механизмов будущего, в первую очередь ближайшего. Как только назреет вопрос о тех или иных измерениях в действующем механизме или вообще о переходе к новому механизму, у науки будут в запасе уже достаточно детально проработанные варианты. Не надо будет срочно проводить исследования, как это случилось в настоящее время. Например, методика формирования экономических нормативов для предприятий, работающих в условиях полного хозрасчета, разрабатывается только сейчас. Здесь сколько-нибудь солидного задела нет, хотя идея самофинансирования известна давно, проводились даже кое-какие эксперименты ранее (Мосавтотранс, Минприбор). КМЭ по своему замыслу, конструкции, способам работы с ней наиболее приспособлена для решения описанной задачи — экспериментального (компьютерного) опробования на ней вариантов хозяйственного механизма. Существенно то, что с помощью КМЭ он охватывается комплексно, или, как говорят, системно, когда все его части, все детали работают одновременно. Это позволяет проводить анализ логической и экономической совместимости всех мероприятий и положений, закладываемых в хозяйственный механизм. Таким образом, КМЭ выступает в роли того самого инструмента проверки на общую совместимость, которого нам сейчас так не хватает. Теперешние мероприятия по перестройке хозяйственного механизма разрабатываются различными ведомствами и группами, часто без должного согласования, и вводятся несинхронно. Поэтому вероятность, что от-

дельные положения будут несогласованы или противоречить одно другому, весьма велика. Обеспечение целостности концепции нового хозяйственного механизма на практике, во всех его деталях — это очень сложная задача, которая будет решаться практически «на марше». Что-то, видимо, придется отменять по ходу дела; что-то, наоборот, вводить дополнительно. Это неизбежно в таком большом и сложном деле. В свете сказанного КМЭ является инструментом, который существенно облегчает задачу обеспечения целостности, непротиворечивости, согласованности всех элементов нового хозяйственного механизма. Вообще опыт работы с КМЭ постепенно выявит наиболее подозрительные или самые уязвимые места с точки зрения непротиворечивости и согласованности отдельных мероприятий.

В процессе конструирования нового экономического механизма и внедрения его в жизнь есть важная проблема, которая имеет самостоятельное научное и практическое значение. Речь идет о стадии перехода от старого механизма к новому. Естественно, что такой переход не может осуществляться мгновенно. Он требует времени, причем большого. Если говорить о текущем моменте, то эта стадия займет оставшуюся часть двенадцатой и всю тринадцатую пятилетку. Это значит, что все предприятия и другие организации страны растянутся, образно говоря, в длинную цепочку по степени освоения новых методов хозяйствования. Одни предприятия уже полностью перешли на новые методы, другие еще не приступали. Но они взаимодействуют между собой, вступают в различного рода экономические отношения. На стыках всегда возникают сложности. Это общее положение. Например, передовое предприятие, функционирующее по-новому в условиях самофинансирования, заказывает проект реконструкции своего производства в проектно-институте, который еще не очень представляет, как использовать в работе экономические методы, и руководствуется старыми инструкциями. Ясно, что договор между этими организациями будет выполняться со скрипом — и не по-новому, и не по-старому. Практика постоянно сталкивается с такими проблемами и вынуждена решать их конкретно, с мучениями, а значит с потерей времени, моральными издержками и т. д. Следовательно, наука должна предложить общий порядок разрешения таких ситуаций. Одновременное существование старых и новых методов, стиля, инструкций — не исключение, а правило на настоящем этапе развития нашей экономики. Нужно вооружить хозяйственников четкими правилами, как поступать в такой ситуации. Скажем, что делать, когда одному разрешено реализовать продукцию в свободной продаже, а другому не разрешено ее покупать и т. д.

Вообще представляется, что ситуация сосуществования различных хозяйственных механизмов не является характерной именно для нынешнего переходного периода. Она будет постоянно встречаться и в будущем. Вряд ли можно ожидать, что когда-то наступит такое время, когда полностью воцарится один экономический механизм. Всегда кто-то будет опережать, кто-то отставать, в том числе и в применении самих правил хозяйствования.

Сейчас во всем мире наблюдается значительное разнообразие форм и видов собственности, причем оно только возрастает, а не уменьшается. В нашей стране теперь это тоже осознается. Следовательно, проблема взаимодействия между различными секторами экономики: государственным, кооперативным, частным и их разновидностями — встает в полный рост.

КМЭ является вполне подходящим инструментом, с помощью которого может эффективно изучаться взаимодействие различных экономических механизмов.

К обсуждавшейся проблеме примыкает задача поиска наилучшей или оптимальной стратегии перехода от старого экономического механизма к новому. Возможных вариантов много, и в первую очередь нужно уметь описать их множество так, чтобы не пропустить эффективные. КМЭ имеет в своем составе специальные средства, которые позволяют

вычислять такие варианты некоторым регулярным образом, гарантируя их достаточно полный перебор. Например, сейчас принимаются важные решения о порядке введения оптовой торговли. Теоретически вариантов много. Можно начинать с дефицитных продуктов, а можно и с не дефицитных. Есть весьма обоснованные предложения начинать с продуктов конечного потребления населения, постепенно переходя к средствам их производства и т. д. Предлагается осуществлять этот процесс по территориальному признаку, по степени готовности предприятий и органов материально-технического снабжения. После описания множества вариантов в КМЭ нужно найти оптимальный. Это чрезвычайно интересный новый класс оптимизационных задач, который пока еще совсем не изучен. Не исключено, что здесь открывается большое поле деятельности для математиков и специалистов по применению компьютеров.

Самое главное, что с помощью КМЭ задача выбора оптимального варианта перехода от старого хозяйственного механизма к новому решается не изолированно, а с учетом взаимодействия всех экономических процессов, которые участвуют в описании КМЭ.

3. *Использование КМЭ на коммерческих началах при принятии решений ведомствами и организациями, в первую очередь предприятиями.* КМЭ нельзя представлять себе как некоторый четко очерченный модельно-компьютерный комплекс, находящийся в одном месте. КМЭ — постоянно развивающийся организм с весьма расплывчатыми границами, он распределен в пространстве. Отдельные части КМЭ могут принадлежать разным организациям и развиваться самостоятельно, без какого-либо контроля со стороны центра управления ею.

Взаимоотношения между частями КМЭ, находящимися не в одном месте, целесообразно осуществлять на коммерческой основе. Например, если реализуется крупный эксперимент, требующий задействования многих частей КМЭ, то участие соответствующих подмоделей в эксперименте влечет за собой финансовые обязательства. Тем более подобные отношения естественны, когда одна организация — владелец той или иной части КМЭ — оказывает услуги другой. Перечень возможных функций, которые выполняются с помощью КМЭ, исключительно широк. Одну из них обсудим отдельно.

4. *Процедура заключения хозяйственных договоров между предприятиями на поставку продукции, оказание услуг по внедрению, проектированию и т. п.* Ей предназначена ключевая роль в новом экономическом механизме. По замыслу, доля плана предприятия, которая формируется с помощью договоров, будет постепенно возрастать, вытесняя государственные заказы и заказы министерств. Заключение договоров — существенная компонента социалистического рынка. Положительные черты рыночного механизма должны использоваться в новой экономической системе в полной мере. В то же время отрицательные черты рынка надо по возможности элиминировать. Последовательное исследование КМЭ в процедуре заключения договоров приводит к новой концепции рынка, так называемому двустадийному рынку. Сама по себе идея такого рынка не нова, она проскальзывала в работах некоторых западных экономистов как естественное развитие стадии маркетинга. В нашей стране ее высказывал академик В. М. Глушков. КМЭ вкладывает в идею двустадийного рынка реальное содержание, экономическую и техническую основу. Суть идеи проста. Прежде чем осуществлять реальные рыночные сделки, проводится компьютерная имитация рыночных отношений. Сделки, договора заключаются не окончательно, а предварительно. Если получившаяся в конечном счете сбалансированная система договоров не устраивает одного или нескольких участников, то они могут разорвать предварительные договора и подписать новые. Процесс может продолжаться до тех пор, пока система договоров удовлетворит всех участников. Разрыв и перезаключение реальных хозяйственных договоров происходит чрезвычайно болезненно. Обычно экономические санкции за разрыв договора достаточно велики. Кроме того, может быть причинен значительный моральный ущерб. На предварительной стадии разрыв

и перезаключенные договоры станут обычной процедурой, которая не приводит ни к моральным, ни к экономическим потерям. Экономические издержки, конечно, будут, но существенно меньше. Те предприятия, которые не воспользуются услугами КМЭ в процессе заключения договоров, заведомо окажутся в экономически неравноправном, худшем положении: они не получают достаточной информации для проведения выгодной стратегии. Особенно это относится к многономенклатурному производству, где ассортимент часто обновляется, поставщиков и потребителей много, много вариантов хозяйственных связей. Таким образом, благодаря этой функции, КМЭ становится органической частью экономического механизма.

5. КМЭ выступает и как инструмент, помогающий развивать экономическую теорию. Во-первых, само построение КМЭ уже есть определенный вклад в экономическую теорию. КМЭ — продукт своей эпохи, отражает ее уровень знаний и развивается вместе с экономической наукой. Если мы хотим собрать все знания об экономике воедино, выстроить их в непротиворечивую логическую систему, заставить их жить, функционировать, то придем в конечном счете к понятию КМЭ, ибо она является и хранилищем, и базой знаний об экономике, говоря компьютерным языком. Представления ученых об экономике содержатся в книгах, статьях, учебниках, постепенно переходят в практическую деятельность, в массовое сознание, определяют в известной степени экономическое поведение. Одновременно происходит обратный процесс, когда в экономической деятельности рождается новое, осмысливается учеными и, таким образом, попадает в книги и учебники.

КМЭ оказывается принципиально иным способом хранения, распространения и использования экономических знаний. В ней оба отмеченных процесса слиты воедино.

Во-вторых, с помощью КМЭ можно разрабатывать такие варианты экономического устройства общества, которые другим способом получить невозможно. Это так называемый эволюционный механизм порождения новых экономических структур, суть которого состоит в следующем. В компьютерной модели задаются основные принципы экономической организации общества, которые предполагаются неизменными и подвергаются ревизии, и правила организации эволюционного процесса, которые с одной стороны, порождают новые типы структур и механизмов, а с другой — определяют способ их отбора или выживания. После того как принципы и правила заданы, проводится компьютерный эксперимент и в результате разыгрываемого эволюционного процесса получается новый экономический механизм, который дальше уже можно рассматривать, изучать, анализировать любыми методами.

7. КМЭ И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Экспертные системы — чрезвычайно перспективный инструмент, имеющий самые разнообразные применения [4]. По оценкам американских специалистов, эти системы в недалеком будущем станут наиболее распространенными программами для малых компьютеров, в частности для персональных. Экспертную систему можно понимать как дальнейшее развитие специализированного словаря. В ее основе лежит так называемая база знаний, содержащая достаточно полный набор сведений из соответствующей области. Профессионал-плановик, проработавший много лет, скажем, в плановом отделе завода, накопил за время работы большой опыт, как поступать в той или иной ситуации. Он знаком со всеми правилами и инструкциями, особенностями их применения и т. д. База знаний — это упаковка в формализованном виде всего опыта и фактических сведений.

Представляется, что освоение нового экономического механизма широкой массой хозяйственников всех уровней, плановиков, экономистов, бухгалтеров и т. д. должно идти через экспертные системы (ЭС). Имеется в виду следующее. Автоматизированные рабочие места пере-

численных и подобных категорий работников, оборудованные с использованием персональных ЭВМ, имеют в своем составе ЭС по новому хозяйственному механизму. В ней содержатся все основные его положения, необходимые постановления, нормативные акты, инструкции, закон о предприятии и т. д. ЭС в режиме диалога способна ответить на любой вопрос, касающийся как самого хозяйственного механизма, так и особенностей его применения в конкретных ситуациях. При этом ЭС настраивается на ее пользователя, дает объяснения и сведения в наиболее понятных ему терминах.

Несколько слов о создании ЭС. Имеется мировой опыт в ряде отраслей знаний: в медицине, химии, металлургии и др. В экономике же дела обстоят плохо. Если говорить об ЭС по экономическому механизму, то пока есть разве что проекты. Сам процесс создания хорошей ЭС по хозяйственному механизму является глубокой творческой научной работой. Нужно препарировать этот механизм, разложить его «на косточки», выявить все связи, зависимости. В процессе такой работы несомненно обнаружатся противоречия, несогласованности, нестыковки, проблемы и недоработки. Поэтому с помощью ЭС по хозяйственному механизму можно убить сразу двух зайцев: сделать искомую систему и провести логический и системный анализ принятых законов, постановлений, нормативных актов и других документов. Тогда будет яснее, где наиболее слабые места и что надо совершенствовать в первую очередь.

Итак, экономическое моделирование на пороге новой эры. Оно вышло из кабинетов ученых-экономистов и претендует на более заметную роль в жизни общества. Грядущая всеобщая информатизация приближает возможность использования сложных интеллектуальных продуктов типа компьютерных экономических моделей в повседневной жизни каждого. Это неизбежный процесс, и наша задача — быть его непосредственными участниками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клейн Л. Р. Проект ЛИНК//Экономика и мат. методы. 1977. Т. XIII. Вып. 3.
2. Simon H. A. Models of Man. N. Y., L., 1987. (Первое издание — 1957).
3. Макаров В. Л. О перспективных направлениях исследований ЦЭМИ АН СССР// Экономика и мат. методы. 1987. Т. XXIII. Вып. 5.
4. Дж. Симонс. ЭВМ пятого поколения: компьютеры 90-х годов. М.: Финансы и статистика, 1985.

Поступила в редакцию
27 VII 1989