

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

И. П. ФЕДОРЕНКО

О РАЗРАБОТКЕ
СИСТЕМЫ
ОПТИМАЛЬНОГО
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ЭКОНОМИКИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1968 г.

Монография академика Н. П. Федоренко — это изложение основных направлений исследований по оптимизации методов планирования и управления социалистической экономикой. В ней показано значение экономико-математических методов в деле совершенствования плановой работы. Большой интерес вызывает освещение вопросов товарно-денежных отношений при социализме, моделей перспективного народнохозяйственного планирования, развития и размещения производства и др.

Работа представляет интерес для экономистов, занимающихся вопросами применения математики в экономических исследованиях, совершенствовании системы управления и планирования.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА И ЗАДАЧИ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Полувековая история развития СССР — первого в мире социалистического государства — на огромном историческом опыте продемонстрировала силу и неисчерпаемость творческих возможностей нового строя, основанного на общественной собственности на средства производства. Социализм проявил себя как самая прогрессивная организация общественной жизни, он невиданно ускорил темпы социально-экономического и культурного развития нашей страны, использовал результаты прогресса на благо всего общества.

Социалистическую плановую экономику СССР характеризуют высокие устойчивые темпы развития. Среднегодовой прирост промышленного производства с 1929 по 1966 г. составил 11,1%. Значение этих цифр становится более наглядным, если их сопоставить с темпами роста экономики ведущих капиталистических стран. Так, за аналогичный период среднегодовой темп прироста продукции в промышленности США равнялся 4%, в Англии и Франции — 2,5%. По темпам роста промышленного производства СССР оставил далеко позади капиталистические страны. Успехи промышленного производства позволили увеличить общие энергетические мощности сельского хозяйства. Сегодня они более чем в 10 раз превосходят уровень 1913 г. Неизмеримо возросла техническая вооруженность нашего сельскохозяйственного производства.

Такие масштабы увеличения производства обеспечивались прежде всего быстрым техническим прогрессом, обусловленным всесторонним развитием советской науки.

Страна Советов занимает ведущее место во многих сферах мирового научно-технического развития.

Народное хозяйство нашей страны, развивающееся на базе современной науки и техники, становится все более сбалансированным и гармоничным. Сохраняя опережение темпов роста тяжелой индустрии, партия ускорила развитие отраслей, непосредственно удовлетворяющих материальные и культурные потребности советских людей. Сближение темпов роста производства предметов потребления и производства средств производства — характерная особенность структурных сдвигов в советской экономике сегодняшнего дня.

Рост социалистического производства составляет прочную основу для повышения материального благосостояния и культурного уровня советского народа. Реальные доходы промышленных рабочих в настоящее время увеличились по сравнению с 1913 г. в 6,6 раза, а крестьян — в 8,5 раза. Все более расширяются общественные фонды, за счет которых бесплатно удовлетворяются потребности населения или предоставляются льготы в получении образования, медицинском обслуживании, социальном обеспечении, отдыхе. По масштабам и темпам жилищного строительства СССР занимает одно из первых мест в мире.

Вместе с тем наше социалистическое хозяйство обладает гигантскими резервами, которые можно использовать, если привести в соответствие конкретные формы управления экономикой с растущими производительными силами страны.

Примечательной особенностью современного этапа коммунистического строительства является все более широкое внедрение научных методов руководства хозяйством и общественной жизнью. Это позволяет мобилизовать новые резервы нашего хозяйства, ускорить темпы роста национального дохода и благосостояния советских людей.

Рациональное использование всех народнохозяйственных ресурсов — трудовых, природных, производственных и научно-технических знаний составляет основу успешного развития экономики. Наше государство богато всеми этими ресурсами. Проблема заключается в том, чтобы их непрестанно выявлять и рационально использовать, для чего служат планы развития народного хозяйства и система управления.

Важное значение для дальнейшего развития советской

экономики имеет последовательное проведение хозяйственной реформы. Новая система планирования и экономического стимулирования отражает изменившиеся условия социалистического хозяйствования, учитывает возросшие масштабы народного хозяйства и требования научно-технической революции. Осуществляемая реформа, последовательно социалистическая по своему существу, вызвана необходимостью привести экономические отношения социализма в соответствие с уровнем и характером развития производительных сил. Она призвана усилить роль экономических методов руководства. В ее задачу входит совершенствование государственного планирования и расширение хозяйственной самостоятельности предприятий, внедрение и совершенствование хозрасчета. В новых условиях более рационально сочетаются интересы общества, коллектива и отдельного труженика, возрастает заинтересованность каждого работника в полнейшем использовании всех производственных ресурсов и улучшении качества продукции. Уже первые результаты экономической реформы показали, что новая система планирования и экономического стимулирования даст могучий толчок дальнейшему развитию производительных сил нашей страны.

Гигантские задачи коммунистического строительства предъявляют качественно новые требования к планированию и управлению народным хозяйством. Возрастающие масштабы производства, ускорение темпов технического прогресса, стремительное расширение и усложнение хозяйственных взаимосвязей вызывают необходимость последовательной реализации принципа оптимальности в развитии народного хозяйства, который обеспечивает достижение максимального результата при использовании имеющихся ресурсов и наиболее полное раскрытие преимуществ социалистического способа производства. Реализация принципа оптимальности свойственна лишь социалистической экономике, что обуславливается прежде всего наличием общественной собственности на средства производства, плановым развитием народного хозяйства и социалистическими формами распределения.

Эти и другие предпосылки, однако, не только создают необходимые условия для оптимизации хозяйственных процессов, но и значительно усложняют ее. Так, повышающийся уровень концентрации сопровождается развитием специализации, что приводит к еще большему усложнению

связей между различными экономическими объектами. Стремительные темпы роста хозяйства, бурный технический и научный прогресс порождают множество новых направлений возможного развития экономики. Для того чтобы все это обеспечивало максимальное повышение производительности общественного труда, необходимо последовательно проводить в жизнь принцип оптимальности развития экономики народного хозяйства. Только при таком условии можно добиться качественного совершенствования производственных связей и обеспечить необходимый простор для развития производительных сил страны.

На нынешнем этапе развития производительных сил возникают объективные трудности принятия правильных хозяйственных решений. Сейчас не только народное хозяйство в целом, но и его отрасли и даже отдельные предприятия представляют собой сложные человеко-машинные системы с огромным числом взаимосвязей и факторов, их обуславливающих. В процессе планирования и управления все они должны быть взвешены и учтены. Поэтому выбор решения о направлениях, темпах развития народного хозяйства, изменении его структуры не может базироваться лишь на интуиции и опыте людей, как бы талантливы они ни были. Решения, принятые без учета и соответствующей обработки экономической и технической информации, оказываются научно не обоснованными, недостаточно эффективными и зачастую вызывают большие потери ресурсов, диспропорции в народном хозяйстве. Все это в конечном счете ведет к замедлению темпов развития экономики.

В современных условиях неизмеримо возрастает роль экономической науки. Экономическая наука призвана, опираясь на теорию марксизма-ленинизма, накопленный опыт планирования и управления народным хозяйством, раскрывать пути, методы и формы наиболее полной реализации намеченных партией грандиозных планов.

Успешное осуществление в СССР строительства социалистического общества свидетельствует о непреходящем значении экономической теории марксизма-ленинизма, социалистического планирования и управления народным хозяйством. В этом отношении накоплен большой опыт, который позволяет совершенствовать теорию и практику планирования, использовать их при решении очередных задач, вытекающих из потребностей развития социалисти-

ческой экономики. Директивы XXIII съезда партии определяют качественно новый методологический подход к развитию науки о планировании и управлении народным хозяйством. В области экономических наук поставлена задача «сосредоточить внимание на дальнейшей разработке теории планового руководства народным хозяйством на базе глубокого изучения и использования экономических законов социализма...»¹

На нынешнем этапе особенно возрастает роль экономической науки во всех областях общественной жизни, в первую очередь в руководстве народным хозяйством, в коммунистическом воспитании трудящихся, в идеологической борьбе против антикоммунизма, буржуазных, оппортунистических теорий, против ревизионизма и догматизма.

В сложной и постоянно развивающейся системе экономических наук важнейшее, определяющее место принадлежит политической экономии. Раскрывая объективные законы развития экономической жизни, марксистско-ленинская политическая экономия играет огромную роль в формировании и укреплении научного мировоззрения советских людей. Вместе с тем она служит теоретической основой для практики руководства социалистическим народным хозяйством, для строительства социалистической и коммунистической экономики, для анализа мирового развития и взаимоотношений между нашей страной и другими странами.

До недавнего времени экономическая наука часто использовалась не столько в качестве теоретической основы для практики руководства народным хозяйством и выработки наиболее эффективной экономической политики, сколько для комментирования уже принятых решений. В результате экономическая теория стала носить слишком описательный характер бессистемного, неконструктивного подхода к анализу экономических категорий. Особенно ясно это проявилось в ходе проведения хозяйственной реформы. Существующая экономическая теория не смогла последовательно объяснить механизм количественного определения ни одной категории, начиная с уровня благосостояния народа и кончая платностью фондов, нормой рентабельности и т. п.

¹ «XXIII съезд Коммунистической партии Советского Союза». Стенографический отчет, т. II. Политиздат, 1966, стр. 328.

Известно, что социалистическая экономика планируется и управляется на основе сочетания централизации и хозяйственной самостоятельности ее отдельных звеньев. Однако до сих пор нет удовлетворительного ответа на вопросы практики планирования и управления хозяйственным развитием: умеем ли мы строить оптимальные централизованные планы, сравнивать варианты планов и выбирать из них лучшие; предлагает ли экономическая теория какой-либо общий синтетический показатель, который единым образом характеризовал бы деятельность предприятий и стимулировал бы их на улучшение использования фондов и других ресурсов, повышение качества продукции и внедрение научно-технических достижений; существует ли единое представление о том, каким способом найти меру сочетания централизации и децентрализации, включая все звенья хозяйства — от министерства до цеха и рабочего места?

В планировании народного хозяйства, в хозяйственном управлении объективные экономические явления нередко игнорировались или недооценивались, научно обоснованный подход к решению народнохозяйственных задач подменялся чисто эмпирическим подходом, строгий экономический расчет — субъективными, волевыми решениями. Взаимоотношения планирующих и других экономических органов, осуществляющих руководство народным хозяйством, с одной стороны, и экономических научных учреждений и вузов — с другой, до сих пор не всегда упорядочены. Отсутствие необходимого контакта между научными учреждениями и планово-экономическими органами является крупным недостатком в организации самого направления исследований. До сих пор слабо выполняется установка на то, чтобы серьезные экономические исследования предшествовали принятию экономических решений.

Борьбе с субъективизмом, эмпиризмом в решении экономических вопросов, внедрению экономически обоснованных методов в хозяйственную практику должны помочь как серьезное расширение и повышение уровня и результативности экономических исследований, так и создание необходимых условий для их реализации в практике планирования и управления народным хозяйством. Следует сказать, что требования к экономической науке возрастают быстрее, чем развивается сама наука. Это в известной мере объясняется объективными причинами.

Познание социализма, исследование его основных черт и закономерностей происходили в процессе его противопоставления капитализму. Новый общественный строй уничтожил коренные противоречия капитализма и обнаружил свои преимущества перед буржуазным обществом. Естественно, первая задача исследователей в области экономической теории социализма заключалась в освещении именно этих вопросов. Но использование преимуществ социализма может быть полным, если оно опирается на глубокое познание внутренних закономерностей самого социалистического способа производства и конкретного механизма действия экономических законов.

Между тем коренные методологические проблемы экономической теории и экономический механизм социалистического общества исследуются до сих пор недостаточно. Подчас общие определения подменяют конкретное исследование актуальных народнохозяйственных вопросов, что серьезно мешает творческому развитию политической экономики и использованию ее выводов на практике. Пренебрежение методологическими вопросами экономической теории социализма и исследованиями конкретного механизма действия экономических законов препятствует созданию такой политической экономики социализма, которая стала бы твердой опорой теории и практики управления социалистическим хозяйством.

Несмотря на известные успехи, состояние научных исследований по специальным экономическим дисциплинам также остается еще неудовлетворительным. Это особенно относится к такой важной ветви экономической науки, как науки о планировании народного хозяйства. Основной недостаток в народнохозяйственном планировании — невысокий теоретический уровень, преимущественно описательный характер выпущенных работ, повторение материала специальных экономических дисциплин.

В результате экономическая наука мало подготовлена к решению ряда кардинальных вопросов развития народного хозяйства, в том числе таких, например, как наиболее рациональное сочетание централизованного государственного планирования с экономической самостоятельностью отдельных хозяйственных звеньев, система ценообразования, которая стимулировала бы развитие экономики в желательном для народного хозяйства направлении, и др.

После XXIII съезда партии все большую остроту стали приобретать проблемы, касающиеся конкретных способов и путей осуществления грандиозных задач, записанных в новой Программе КПСС. Между тем глубокое теоретическое исследование этих жизненно важных проблем явно отстает от практических потребностей народного хозяйства.

Задача нашей экономики состоит в том, чтобы не только характеризовать экономические законы, категории, их взаимосвязи и соподчиненность, что само по себе имеет важное методологическое и идеологическое значение, но и исследовать сложный механизм применения, действия этих законов в практике коммунистического строительства. Нужны научно обоснованные рекомендации для экономической политики, рационального планового руководства народным хозяйством. Необходимо, чтобы наши ученые-экономисты сосредоточили свои силы на разработке насущных экономических проблем социализма, на всестороннем выяснении их специфики. Чем лучше и своевременнее мы будем решать теоретические и практические проблемы социализма, тем быстрее и успешнее наше общество будет идти к коммунизму.

Каковы же важнейшие проблемы, от решения которых зависит дальнейшее совершенствование системы планирования и управления народным хозяйством?

Среди этих проблем августовское (1967 г.) Постановление ЦК КПСС «О мерах по дальнейшему развитию общественных наук и повышению их роли в коммунистическом строительстве»¹ выделяет проблему разработки методов и путей оптимального сочетания и взаимодействия научного централизованного планирования народного хозяйства с самостоятельностью отдельных хозяйственных объектов, в том числе сочетания принципов отраслевого и территориального управления. Успешное решение этой сложнейшей проблемы современной экономической теории социализма возможно лишь при наличии единого подхода к исследованию экономики, при правильном сочетании качественного и количественного анализа процессов хозяйственной жизни социалистического общества.

Такой именно подход характерен для разрабатываемой в последние годы в нашей стране теории оптимального функционирования социалистической экономики. Эта тео-

¹ «Правда», 22 августа 1967 г.

рия опирается на марксистско-ленинское учение о социализме как планомерной организации общественно-производительного процесса для обеспечения максимального благосостояния и всестороннего развития всех членов общества, на конкретизацию ленинского принципа демократического централизма как фундамента функционирования социалистического хозяйства, на связь материального и ценностного аспектов плана развития народного хозяйства. На этой базе теория оптимального функционирования обосновывает необходимость исследования экономического развития социалистического общества на основе принципа оптимальности. Этот принцип означает последовательный учет объективной цели общества и реальных средств ее достижения, планомерный выбор оптимальных путей развития экономики, исходя из единого критерия оптимальности и имеющихся ограниченных производственных, трудовых, природных ресурсов и научно-технических знаний.

Теория оптимального функционирования характеризуется органическим соединением качественного анализа народнохозяйственных процессов с количественной их характеристикой, всесторонним исследованием сложного механизма функционирования социалистической экономики, охватывающего как само составление оптимальных планов, так и обеспечение их наилучшего выполнения. При этом становится возможным глубже раскрыть природу экономических отношений в условиях социализма, сформулировать адекватную ему систему экономических закономерностей и категорий и в конечном счете вооружить практику четкими и конструктивными предложениями относительно путей совершенствования планомерного управления общественным воспроизводством.

Например, нужно количественно всесторонне обосновать и экспериментально проверить оптимальные методы использования экономических рычагов управления разными звеньями народного хозяйства. От того, какие в новых условиях будут установлены взаимоотношения предприятий с госбюджетом, какие будут нормы отчислений от прибыли, плата за фонды, рентные платежи и т. п., зависит рациональное использование фондов предприятий и увеличение выпуска продукции, увязка выпуска продукции со спросом и повышением ее качества, ускорение технического прогресса и развитие новых производств, повы-

шение рентабельности и эффективности использования основных фондов и оборотных средств. Поэтому задача заключается не только в изучении и обобщении накапливаемого опыта, но и в создании конкретных научно обоснованных методик планирования и управления в новых экономических условиях, в частности количественной оценки основных нормативов управления.

В настоящее время требуется безотлагательно разработать систему экономических показателей и критериев развития общественного производства для народного хозяйства в целом и его отдельных звеньев. Необходимо изучить принципы построения и количественной оценки критерия оптимальности в различных звеньях хозяйственной иерархии, проверить и отработать многоступенчатые схемы отраслевого и народнохозяйственного планирования.

Острейшей и интереснейшей проблемой советской экономической науки является ценообразование. Система цен должна быть органически связана с планом развития народного хозяйства и вытекать из него. Такая постановка вопроса вызывает необходимость существенно перестроить работу по ценообразованию, более широко развернуть исследования в этой области, увязать их с проводимой экономической реформой.

Дальнейшего совершенствования требует методология перспективного планирования и прогнозирования темпов экономического роста. Необходимо разработать методы установления научно обоснованных пропорций между накоплением и потреблением, межотраслевых и внутриотраслевых пропорций, добиться полной взаимной увязки главных материальных элементов плана — объемов производства, потребления, капиталовложений, технического прогресса, материально-технического снабжения и др. не только между собой, но и с системой финансового планирования. Имеющиеся в этой области успехи (в частности, составление межотраслевых балансов, планового и отчетного) в новых условиях недостаточны и требуют дальнейшего развития. Практическим результатом этих исследований должен быть расчет с помощью экономико-математических методов основных показателей долгосрочного (1980—1985 гг.) и среднесрочного (1975 г.) перспективных планов.

Экономисты должны продолжить поиски путей повышения эффективности основных фондов и капитальных

вложений и оптимизации сроков строительства. Здесь важны не только методические вопросы оценки экономической эффективности улучшения качества продукции, эффективности капитальных вложений по отраслям и районам, проблемы нового строительства и реконструкции, модернизации и технического прогресса. Прежде всего должно быть обеспечено создание конкретной системы моделей и алгоритмов для выбора наиболее эффективных вариантов решения различных хозяйственных проблем. Подлежат серьезному изучению социально-экономические условия и последствия современной научно-технической революции.

В условиях происходящей в настоящее время научно-технической революции возрастает роль технического прогресса в повышении производительности труда, а значит, и эффективности всего социалистического производства. Надо не только уметь оценивать и прогнозировать основные направления технического прогресса на современном этапе развития производительных сил, более или менее удачно, экономическим языком комментировать достижения естественных и технических наук, но и строго обосновывать и определять оптимальный уровень и место каждого направления технического прогресса в решении общей задачи повышения эффективности общественного производства.

Технический прогресс неразрывно связан с проблемой совершенствования на научной основе организации производства, с проблемой кооперирования, специализации и комбинирования производства. Появилась настоятельная необходимость шире заняться вопросами научной организации производства (вместе с научной организацией труда), рационального использования основных и оборотных фондов и другими вопросами, имеющими серьезнейшее значение при высоком уровне фондоемкости. Требуется глубже изучить возможности совершенствования систем и форм заработной платы.

Следует усилить конкретные социологические исследования, которые полнее учитывали бы многостороннюю роль человека во всей системе общественных, в частности экономических, отношений. Этим исследованиям предстоит сыграть значительную роль при создании системы оптимального функционирования экономики.

Рациональное размещение производительных сил и эффективное использование трудовых ресурсов особенно

важно для нашего государства с огромной территорией, разнообразными природными условиями и неравномерной плотностью населения. Особое значение имеет разработка научно обоснованной методологии и конкретной генеральной схемы развития и размещения производительных сил до 1975 и 1980 гг. и на более отдаленную перспективу. Серьезное внимание должно быть обращено на размещение энергетической системы СССР, размещение и использование трудовых ресурсов по экономическим районам страны с учетом решения проблемы развития городов, промышленных комплексов и узлов, сельских районов, на формирование единой транспортной сети СССР и установление наиболее выгодных сфер применения отдельных видов транспорта, на совершенствование межрайонных и внутрирайонных транспортно-экономических связей. Должна быть разработана методика территориального планирования хозяйства экономических районов и межрегиональных связей.

Опыт решения задач оптимизации размещения ряда отраслей промышленности подтверждает необходимость составления помимо пятилетних планов развития народного хозяйства научно обоснованных планов-прогнозов (или генеральных планов) на более длительный срок — 10—15 и больше лет. При решении, например, задачи размещения промышленности минеральных удобрений на 1966—1970 гг. свыше половины предприятий практически выпадает из плана оптимизации, так как их строительство уже начато в предплановом периоде (до 1966 г.). Составляя планы развития хозяйства на 1971—1975 гг., мы встретимся с тем же положением. Если принять такую схему планирования, мы систематически будем допускать погрешности в размещении производительных сил, что отрицательно скажется на экономической эффективности производства. Этим же подтверждается необходимость обеспечения процесса непрерывности планирования, в том числе и перспективного.

Подъем сельскохозяйственного производства, намеченный пятилетним планом 1966—1970 гг. и на последующие годы, ставит на повестку дня многие аграрные проблемы. Ожидают своего решения вопросы экономических взаимоотношений города и деревни, последовательная разработка теории земельной ренты, цены земли и других природных ресурсов при социализме, воспроизводства и темпов раз-

вития сельского хозяйства, интенсификации и специализации, соотношения в развитии отдельных отраслей сельского хозяйства, оплаты труда в колхозах и совхозах и др.

Исследуя проблемы социалистической экономики, советские экономисты должны тщательно изучать ход и перспективы экономического соревнования двух мировых систем и новые явления в экономике современного капитализма (в том числе связанные с научно-технической революцией, усилением государственного регулирования экономики, особенностями экономических кризисов и циклов и др.).

Изучение экономического соревнования двух мировых систем выдвигает перед советскими экономистами целый ряд задач: создание системы сопоставимых показателей эффективности общественного производства и различных его отраслей, определение сравнительного уровня развития производительных сил. Цель этих исследований — изучение путей развития производительных сил в капиталистических странах, прогрессивных технико-экономических сдвигов и изменений в организации производства и использование положительного опыта в народном хозяйстве СССР.

Уже простое перечисление некоторых важнейших проблем, подлежащих безотлагательному исследованию, показывает, какую значительную роль призвана сыграть экономическая наука в деле выполнения принятых партией планов коммунистического строительства. Для этого необходимо расширить конкретные экономические исследования, их статистическую базу (в том числе выборочные обследования), полнее использовать массовый первичный материал с применением вычислительной техники, широко развернуть экспериментальные работы и на этой основе — теоретические обобщения. Между тем еще слабо разрабатываются важнейшие вопросы статистической науки. Статистическая отчетность несовершенна с точки зрения решения актуальных экономических вопросов (например, специализации промышленного производства, эффективности капитальных вложений, ценообразования, использования основных фондов, соотношения спроса и предложения и т. д.). Столь же несовершенны выборочные статистические обследования, которые производятся без должных научных обоснований. Во многих случаях выбо-

рочный метод вообще не применяется, хотя он — источник весьма ценных статистических сведений.

Информация нередко является самым узким местом в деле правильного решения экономических задач. Нет нужды доказывать, что внедрение разработанных экономистами рекомендаций в народнохозяйственную практику требует их тщательной экспериментальной проверки. Экономические эксперименты в настоящее время начали получать более широкое применение, чем раньше, но осуществляются они часто без должной научно обоснованной программы. Это не дает возможности своевременно подвести итоги эксперимента и сделать научные выводы о целесообразности тех или иных мероприятий по совершенствованию экономической работы.

Огромной сложности и важности проблемы, стоящие перед экономикой, могут быть решены лишь посредством государственной организации экономических исследований в стране. Они должны обеспечить творческое развитие всех областей экономической науки и эффективное применение ее выводов и рекомендаций в практике хозяйствования. Это предполагает разработку генерального плана развития экономической науки в СССР, который в первую очередь охватывал бы важнейшие проблемы, темы и вопросы, сроки и исполнителей подготовки научного труда «Политическая экономия социализма», включая ее важнейшую часть — разработку теоретических основ системы оптимального функционирования экономики (СОФЭ).

Для решения этих поистине исторически важных задач необходимо сосредоточить и направить в единое русло идеи и усилия первооткрывателей и первостроителей системы оптимального планирования и управления народным хозяйством нашей страны и ее отдельными звеньями. Генеральный план развития советской экономической науки и план важнейших экономических исследований должны составить весьма важную часть соответствующих планов развития самого народного хозяйства СССР. Успехи в изучении экономических проблем будут во многом зависеть от организации комплексного их исследования и от правильного выбора основного направления в экономических исследованиях.

Современные достижения и дальнейшие исследования ряда областей науки, и в первую очередь экономической и

математической, должны быть направлены на разработку теоретических основ и создание системы оптимального планирования и управления социалистической экономикой как главного условия раскрытия и использования всех возможностей и преимуществ социалистического способа производства. Такая система планирования и управления свойственна только социалистической экономике и принципиально не может быть реализована при капиталистическом способе производства.

Система оптимального управления народным хозяйством может быть наиболее эффективно и в кратчайшие сроки реализована именно в нашей стране, располагающей высокоразвитой системой социалистических производственных отношений, огромным опытом планирования экономики, многочисленными научными кадрами и возможностями выделения для этих целей соответствующих ресурсов. Разработка и поэтапное внедрение системы оптимального планирования и управления поможет резко повысить эффективность общественного производства и явится важным орудием в идеологической борьбе за дальнейшее жизнеутверждение социалистических методов ведения хозяйства.

Для исследования всех этих важных вопросов могут и должны быть широко привлечены экономико-математические методы и электронно-вычислительные машины. Только на их основе при современных масштабах производства и хозяйственных взаимосвязях возможны поиски оптимальных вариантов решения крупных экономических задач.

Методология единой системы экономико-математических моделей заключается в комплексном использовании экономического и социологического анализа, математических методов оптимизации и современной вычислительной техники. Представление об экономике как об очень сложной системе, подлежащей оптимизации, состоящей из множества подсистем и работающей в условиях неполной информации, является наиболее общим и наиболее полным, а потому и наиболее приемлемым в качестве единой концепции экономико-математических исследований.

Экономико-математические методы в наших условиях — это мощное орудие количественного анализа, а значит, и органической составляющей экономической науки. При этом экономико-математические методы не только не

противоречат основному методу политической экономии — логической научной абстракции, но, наоборот, на современном этапе развития материального производства и производственных отношений позволяют еще более расширить применение этого метода, т. е. раздвинуть границы познания экономических законов. Экономико-математические методы дают возможность взаимно связать и обеспечить подлинно научный анализ количественных и качественных сторон экономики.

Советская экономическая наука, использующая математические методы, нацелена на повышение эффективности общественного производства за счет рационального использования всех ресурсов народного хозяйства и согласованного, гармоничного развития различных звеньев экономики. Методология экономико-математических исследований является конструктивной в деле практической реализации преимуществ социалистического способа производства.

Одной из основных черт научно-технической революции второй половины XX в. следует признать начавшийся процесс интеграции наук, который создает новые условия для развития производительных сил общества. Процесс познания диалектического единства материального мира, характерный для всех отраслей человеческого знания, может быть, нигде не развивается так бурно, как в экономике — важнейшей отрасли общественных наук. Экономическая наука строится на едином идейно-методологическом основании — марксистской теории политической экономии и приобретает единый научный инструментарий — теорию информации и управления и математические методы анализа и выработки оптимальных решений.

Применение математики в экономических исследованиях часто трактуется весьма упрощенно. Некоторые экономисты полагают, будто математику можно и нужно применять лишь как инструмент конкретных расчетов, что ее удел — перевод готовых положений и выводов, сделанных с помощью качественного анализа, на язык формул и графиков. На самом деле качественный анализ не может дать всех методологических выводов, поскольку любой экономический процесс может быть сколько-нибудь полно исследован лишь при условии охвата всех его характеристик — как качественных, так и количественных. Поэтому роль математики не может сводиться к пассивному при-

способлению к тому, что в готовом виде преподносится ей «чисто экономическим» анализом. В противном случае огромные возможности моделирования народнохозяйственных процессов с помощью математических инструментов, очевидно, не могли бы быть полностью реализованы.

Математика предполагает получение и качественно новых выводов. Жизнь показывает, что применение математики в исследовании экономики связано с установлением системы строгих качественных предпосылок экономической теории социализма, на базе которых можно последовательно проводить количественное описание экономических процессов. Иначе говоря, математическое моделирование предполагает создание полной системы аксиом экономической науки. Причем в формулировании этих аксиом зачастую важную роль играет сама математическая наука.

В течение ряда лет в советской экономике некоторые экономисты старались подменить количественную характеристику категорий качественным их описанием. Увлечение общими и расплывчатыми формулировками в значительной степени ограничивало возможности выработки четких предпосылок для повсеместного введения строгих количественных методов анализа экономики. Первым же шагом для получения качественно новых экономических результатов является установление тождества между словесно сформулированными предпосылками, в которых протекает изучаемый экономический процесс, при исходной информации математической модели, выраженной языком формул. Для этой цели необходимо максимально точно определить все экономические категории, уточнить уже сформулированные понятия, отбросив те из них, которые неприменимы в советской экономической науке.

Началом в развитии точных количественных методов в экономике можно считать опубликование работ, в которых были сделаны попытки найти способы расчета полностью сбалансированного плана, и появление соответствующих исследований теоретического характера, связанных с проблемами управления сбалансированной экономикой. Однако в этих работах не объяснялось, почему выбираются те или иные темпы, пропорции и соотношения, так как в них не был сформулирован объективный критерий для оценки оптимальности хозяйственных мероприятий, вариантов структуры производства.

Экономисты, работавшие в этой области, не учитывали,

что сбалансированный план сам по себе представляет допустимый план развития производства, но в масштабах народного хозяйства может быть составлено много вариантов такого сбалансированного плана, и сама сбалансированность еще не может быть принята в качестве показателя того, что этот план наилучший. Только теория оптимального планирования, разрабатываемая советскими учеными, позволяет на основе четко сформулированного критерия выбрать из множества допустимых планов единственный, наилучший, оптимальный (вернее, наиболее близкий к оптимальному с учетом имеющихся достижений науки по оптимизации экономической системы). Оптимальность может быть определена как достижение максимума или минимума значения целевой функции при заданной системе ограничений.

Только догматики могут считать, что предмет политической экономии — изучение лишь производственных отношений в отрыве или даже противопоставлении их производительным силам. Именно поэтому они обычно настаивают лишь на качественном анализе системы, пренебрегая как якобы чуждыми политической экономии такими важными теоретическими и прикладными проблемами, как пути совершенствования системы планирования и управления, структуры производства и потребления, задачи и методы повышения экономической эффективности капиталовложений и производства, и многими другими.

Экономико-математическое моделирование как важнейший путь и средство количественного анализа социалистической экономической системы в значительной мере является порождением этой системы. Ведь еще в 20-х годах советскими учеными и работниками плановых органов были разработаны и широко использованы балансовые методы планирования (включая балансовые межотраслевые связи). А уже в 30-х годах советский ученый Л. В. Канторович открыл линейное программирование, что сыграло важную роль в разработке и практической реализации методов оптимизации решения хозяйственных задач.

В дальнейшем усилия экономистов будут сосредоточены не только на исследовании причин существования товарно-денежных отношений при социализме (категорий товара, цены, прибыли, кредита), а прежде всего на изучении механизма их действия в условиях социализма, на

исследовании вопросов, как оптимально сочетать и определять уровень централизации и децентрализации в планировании и управлении народным хозяйством, какова должна быть степень централизации и рациональные формы товарно-денежных механизмов, если исходить из динамичности в их соотношениях на различных этапах социалистического и коммунистического строительства.

Естественно, что для выполнения этих огромных задач должна получить соответствующее развитие и сама экономико-математическая мысль. Нас сегодня уже не удовлетворяют модели отдельных звеньев народного хозяйства или экономических явлений — необходимо форсированно изучать комплекс взаимоувязанных моделей, формализующих всю экономическую систему.

50—60-е годы нашего века характеризуются революционными скачками в целом ряде отраслей науки и экономической жизни. Атомная физика, химия, науки о космосе, кибернетика, электроника — общепризнанные лидеры «соревнования наук». В числе будущих «фаворитов» называют биологию, биохимию, бионику, ряд других направлений, но редко упоминают экономику.

Между тем в экономической науке происходят сейчас крупнейшие сдвиги, действуют новые тенденции, которые готовят ее к скачку — переходу в новое качественное состояние. Это обусловлено как внешними объективными причинами — реальными условиями развития общества, так и внутренними — закономерностями развития самой науки и теми возможностями, которые предоставлены в настоящее время экономистам.

Хозяйственная деятельность людей, их взаимоотношения в процессе производства, распределения и потребления чрезвычайно сложны и непрестанно усложняются. Это само по себе представляет крупнейшую научную проблему. Выработка норм рационального поведения в таких условиях выдвигает принципиально новые задачи перед экономической наукой и требует использования совершенно новых инструментов. Доминировавший в прошлом интуитивный подход к выработке экономических решений на любом уровне на основе ли так называемого практического опыта или же «общих принципов» экономической теории становится сейчас все более непригодным. Эффективность экономической системы повышается в настоящее время медленнее, нежели растет производство и происхо-

дит технический прогресс. Это означает, что общество растрчивает значительное количество производительных сил впустую, не умея их должным образом организовать. Налицо социальное требование к экономической науке — создать общую теорию оптимального экономического поведения, «укомплектовать» арсенал методов, средств и практических инструментов выработки оптимальных экономических решений и средств их осуществления.

Особая сложность задачи заключается в том, что сфера экономики трудно определима, экономическая деятельность людей неразрывно связана со всеми остальными сферами деятельности, границы которых неразличимы. Занимаясь экономическими исследованиями, нельзя ни на минуту забывать, что сам термин «экономика» представляет собой известную абстракцию, удобную форму мышления. Развивая конструктивную экономическую науку, решая любой практический экономический вопрос, приходится широко раздвигать рамки экономической науки, затрагивать многие другие сферы человеческой деятельности, пользоваться методами или инструментами целого комплекса научных дисциплин. Отмечая чрезвычайно широкие границы экономики, ученые ранее в шутливой форме давали такое определение: «Экономика — это то, чем занимаются экономисты». Теперь, пожалуй, и такое определение покажется слишком узким: непосредственно экономическими вопросами занимаются помимо экономистов математики, электронщики, системотехники, психологи и даже лингвисты. И дело не в том, сознают ли они это, а в том, что ученые разных специальностей во все большем масштабе привлекаются к решению тех или иных проблем взаимоотношений людей в процессах производства, распределения и потребления, к организации самого производства, что и составляет предмет экономической науки.

Синтез научных дисциплин самых различных направлений, взаимопроникновение их понятий и методов — наиболее характерная черта развития науки наших дней. Именно на стыке наук мы наблюдаем наиболее быстрый прогресс, самые разительные научные открытия, наибольшие практические достижения. И в настоящее время именно экономическая наука становится областью, где взаимодействие идей и методов социальных, точных и технических наук наиболее интенсивно и плодотворно, благодаря чему возникают безграничные перспективы для научных

открытий и их широчайшего практического приложения. При этом происходит двойственный процесс: с одной стороны, появляется чрезвычайно большое число специализированных экономических дисциплин, с другой — складывается комплекс, система экономических дисциплин, связанных между собой и проникнутых общей методологией.

Важнейшей характерной чертой современной экономической науки является приобретение ею все более конструктивного характера: методы анализа подчиняются целям синтеза, конструирования, проектирования оптимальных экономических систем.

Никогда не лишне подчеркивать специфичность экономических систем. Это отнюдь не механические и даже не так называемые человеко-машинные системы, а системы социальные, где основным объектом изучения служат взаимоотношения людей. Это не только налагает ограничения на применение тех или иных методов кибернетики и математики в экономике, но и требует разработки принципиально новых, более совершенных и тонких кибернетических понятий и математических инструментов.

И действительно, методы математического анализа и линейной алгебры, пригодные для описания простого механизма, или такие методы математики, как, например, дифференциальные уравнения, необходимые для описания явлений аэродинамики или небесной механики, оказываются весьма несовершенными в приложении к сложным задачам принципиально иной — социально-экономической среды. Вполне очевидно, что математика здесь должна применяться не как отмычка, а как ключ, тщательно подобранный индивидуально к каждому типу экономических задач.

Экономической науке в содружестве с другими отраслями знания необходимо сделать все, чтобы устранить несоответствие между требованиями и объективными возможностями народного хозяйства, с одной стороны, и сложившейся системой планирования и управления — с другой. Наука о планировании и управлении должна стать точной наукой, высокоэффективным инструментом разработки и реализации системы оптимального планирования и управления народным хозяйством страны.

Однако, чтобы создать такую систему, надо вполне отчетливо представлять себе что планировать, как планировать, иметь ясную глобальную цель и наметить средства

ее достижения. Естественно, на первый план сейчас выдвигаются поиски наилучших путей решения главной экономической задачи — создания материально-технической базы коммунизма. Кстати, для этого экономистам совместно с другими учеными надо раскрыть само понятие «материально-техническая база коммунизма», дать научную ее характеристику и определить этапы ее строительства. Главный путь решения этой задачи состоит во всомерном повышении экономической эффективности общественного производства и на этой основе — жизненного уровня всех трудящихся. Основные средства ее решения — дальнейшее совершенствование централизованной системы планирования и управления народным хозяйством, приведение в более активное состояние экономических рычагов управления (цена, прибыль, кредит и др.), что позволит наилучшим образом сочетать централизацию с инициативой и самостоятельностью всех членов единого социалистического хозяйства. Так может и должна быть разработана и реализована система оптимального функционирования социалистической экономики.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОВАРНО-ДЕНЕЖНЫХ ОТНОШЕНИЙ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Как будет показано ниже, важнейшее значение разрабатываемых ныне основных начал системы оптимального функционирования экономики (СОФЭ) заключается не только в их теоретическом, но и в большом прикладном значении для практики централизованного народнохозяйственного планирования и управления, что предполагает использование также социалистических товарно-денежных отношений. Между тем плодотворному использованию выводов политической экономии социализма для практики социалистического хозяйства мешает то, что до сих пор экономическая теория нередко далека от актуальных проблем хозяйственной жизни, некоторые экономисты рассматривают производственные отношения отдельно от производительных сил, что ведет часто к замкнутости экономической теории в рамках бесплодных абстракций.

С одной стороны, еще полностью не преодолено представление, что товарно-денежные отношения и связанные с ними заработная плата, прибыль, рента и другие категории якобы несовместимы с социализмом, представляют собой вредные пережитки капитализма. В действительности же эти категории имеют при социализме иную, чем при капитализме, социальную природу и роль и должны в полной мере применяться в практике социалистического хозяйствования в качестве могучих экономических рычагов для максимального использования преимуществ социалистической системы хозяйства.

С другой стороны, наблюдается тенденция к абсолютизации товарно-денежных отношений, к сведению всех отношений социализма к товарно-денежным, что ограни-

чивает и искажает всю систему производственных отношений социализма и направляет поиски резервов развития социалистической экономики лишь по линии использования ценностных рычагов. В своем дальнейшем развитии эта тенденция ведет к неправомерному противопоставлению товарно-денежных отношений единому плановому началу и принципам социалистического планирования.

У многих до сих пор бытует взгляд на категории товарного хозяйства как на нечто существующее только для удобства счета, для калькуляции. Недооценивается значение их как формы экономической связи между людьми социалистического общества, как формы стимулирования производства. Конечно, если не замечать эту связь, то может возникнуть опасность трактовки использования товарных отношений как свободы для стихийного развития экономики. Мы против такой свободы, но за полное использование товарных отношений как формы планомерной экономической связи. Перед нами стоит важная задача последовательного и научно обоснованного применения товарно-денежных отношений. Ведь ленинские указания о том, чтобы социализм строить на основе хозрасчета и материального стимулирования, до сих пор полностью не реализованы.

Хозрасчетными могут быть не только предприятия, но и органы, объединяющие и управляющие предприятием. У нас не будет необходимых успехов в хозяйстве, если органы, руководящие предприятиями, не будут работать на основе хозрасчетной заинтересованности и хозрасчетной ответственности.

Мы против попыток управлять хозяйством преимущественно посредством аппарата, применяющего лишь административные рычаги. Необходимо в дальнейшем перестроить работу министерств таким образом, чтобы они опирались лишь на хозрасчетные объединения, да и сами перешли на хозрасчет.

Необходимо обеспечить такую концентрацию производства в техническом и хозяйственном отношении, которая бы соответствовала современному уровню производительных сил. Нужно всю систему управления построить на основе хозрасчетных объединений. Этим будет улучшена и облегчена и плановая работа, поскольку многие вопросы пропорциональности производства будут решаться внутри производственных объединений.

Вопрос о роли товарно-денежных категорий в социалистическом хозяйстве в настоящее время, пожалуй, один из центральных теоретических вопросов политической экономики. Особенную остроту эта проблема приобрела после сентябрьского (1965 г.) Пленума ЦК КПСС, когда был взят курс на дальнейшее совершенствование методов управления народным хозяйством при расширении экономической самостоятельности предприятий, укрепления принципов хозяйственного расчета.

Возникло любопытное положение. Товарно-денежный механизм, к которому наши экономисты по многолетней традиции относятся чрезвычайно настороженно, приобретает по мере укрепления социалистической системы все большее значение в управлении экономикой. Этот конфликт между теоретическими положениями о природе товарного производства и практической хозяйственной деятельностью возник отнюдь не неожиданно. Хозяйственная реформа лишь обнажила его, показав внутреннюю противоречивость существующей трактовки вопроса о причинах существования товарного производства при социализме.

Между тем дискуссия о природе товарного производства при социализме, ведущаяся в советской экономической литературе не один десяток лет, до сих пор остается с низкой отдачей. Это стало, как указывалось выше, особенно очевидным в условиях проводимой в настоящее время хозяйственной реформы. Создается прямо-таки парадоксальная ситуация: чем выше уровень развития и сближения между двумя формами социалистической собственности, между городом и деревней, между умственным и физическим трудом, короче говоря, чем слабее в нашей экономике проявляются те факторы, которые многими экономистами принято было считать базой для сохранения товарного производства, тем ярче проступает объективная необходимость развития товарно-денежных взаимоотношений между предприятиями, тем выше роль таких категорий, как цена, прибыль, кредит, плата за фонды и т. п.

Причина создавшейся обстановки во многом объясняется надуманностью самого вопроса о том, товарно или нетоварно социалистическое хозяйство. Схоластичность спора проявляется, в частности, в характере аргументации, применяемой спорящими сторонами. Например, один из противников товарности нашего производства приводит

пример с батонами. «Подходят два покупателя, — говорит он, — один — рабочий, другой — пенсионер, один покупает на заработную плату, другой — на пенсию». И вот, по его мнению, первый батон хлеба — товар, второй — не товар. Не вдаваясь в существо его аргументации, можно утверждать, что такая постановка вопроса очень напоминает спор средневековых схоластов о том, сколько чертей может уместиться на кончике иглы.

Но посмотрим, каков характер аргументов у сторонников товарного производства при социализме. Одним из признаков товарности отношений при социализме выдвигается смена собственника при обмене. И здесь повторяется та же картина: в обмене между государством и колхозами и между государством и населением происходит смена собственника в чистом виде, — значит, здесь — товар; обмен же между предприятиями происходит в рамках одной формы собственности — и здесь уже не стопроцентный товар. Тут же возникают вопросы, можно ли говорить об одинаковой товарности в случае, если рабочий покупает продукт фабрики, находящейся в общенародной собственности, и в том случае, если он покупает тот же продукт на рынке, и т. д.

Классики марксизма-ленинизма неоднократно отмечали, что социалистическое производство по своей природе диаметрально противоположно товарному, а тем более товарно-капиталистическому. Следовательно, товар и социализм — понятия несовместимые. Однако следует учитывать, что этот вывод абсолютно верен при одном условии: если товар рассматривается исключительно как носитель определенных производственных отношений, основанных на частной собственности на средства производства. Когда В. И. Ленин писал, что продукт социалистической фабрики, обмениваемый на крестьянское продовольствие, перестает быть товаром, он специально подчеркивал — товаром в политико-экономическом смысле¹. И действительно, с этой точки зрения к иному выводу и нельзя прийти, поскольку с появлением социалистической собственности в обмене продуктами и ресурсами между хозяйствующими субъектами находят проявление совершенно новые производственные отношения.

¹ В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 43, стр. 276.

Однако все сказанное не помогает продвинуться в решении вопроса о механизме функционирования социалистической экономики. А именно этот вопрос и является по-настоящему содержательным в нынешних условиях.

Проблема должна становиться и решаться в иной плоскости, должна отвечать реальным требованиям, объективно возникающим в ходе развития социалистического народного хозяйства¹.

Поскольку социалистическая экономика представляет собой цельную экономическую систему, все элементы ее функционирования подчинены единой объективной цели — удовлетворению общественных потребностей, и с этой точки зрения они выступают как социально однородные. Проблема состоит в том, чтобы выяснить, насколько экономические механизмы управления, внешне аналогичные рыночным механизмам, объективно необходимы для организации функционирования сознательно оптимизируемой экономической системы, какой является социалистическая экономика?

Этот вопрос в конечном счете может быть трансформирован в другой: какова роль элементов самодействия в сознательно, планомерно управляемой системе и как эти элементы увязываются в единый экономический комплекс, оптимизирующий свою целевую функцию?

Социалистическая система хозяйства в силу своей сложности объективно не может развиваться в условиях полной и жесткой централизации управления. Элементы самодействия, децентрализации в принятии хозяйственных решений — неотъемлемая часть механизма управления общественным производством. А коль скоро мы имеем дело с экономической обособленностью хозяйствующих объектов, связь между ними должна осуществляться таким образом, чтобы, с одной стороны, не ущемлялась их самостоятельность, а с другой — они направлялись общественными интересами и оперативно учитывалось общественное значение их производственной деятельности².

¹ Подробнее об этом см. Н. Я. Петраков. Некоторые аспекты дискуссии об экономических методах хозяйствования. М., изд-во «Экономика», 1966.

² В частнохозяйственной системе такая связь является стихийной, рыночной, связью. В цене реализованной продукции находит отражение мера стихийного общественного признания результатов частных работ.

Теория оптимального планирования социалистической экономики предполагает именно такой подход к решению вопроса. Товарно-денежный механизм¹ рассматривается этой теорией как механизм поддержания оптимального режима функционирования централизованно планируемой экономической системы в условиях развитого самоуправления ее производственных звеньев.

Элементы самоуправления (с использованием ценностного механизма) допускаются и используются в оптимальной системе на самых различных уровнях:

1) при формализации народнохозяйственного критерия оптимальности в части потребностей членов общества, удовлетворяемых в индивидуальном порядке (с помощью товарно-денежных отношений происходит выявление реальных потребностей населения);

2) при взаимоотношениях между предприятиями и производственными объединениями одного уровня иерархии в процессе реализации плановых заданий;

3) в системе стимулирования различных звеньев народнохозяйственного механизма и т. д.

Более широкое использование товарно-денежных отношений предполагает, что финансовые органы не только заботятся о пополнении государственной казны, но проявляют постоянную инициативу в стимулировании роста производства и реализации продукции. В еще большей мере это касается кредитной системы.

Ценностной механизм должен обеспечить такой характер саморегулирования (самонастройки) производственных объектов, при котором достигается выход всего народного хозяйства, т. е. всей совокупности этих объектов, на оптимум с точки зрения единого общественного критерия. Иными словами, должно обеспечиваться единство общественных и индивидуальных интересов.

При этом мы исходим из того, что план определяет характер основных производственных связей в социалистической экономике.

Таким образом, вопрос о роли ценностного механизма должен решаться в плоскости нахождения оптимального

¹ Термин «товарно-денежный механизм», может быть, не столь удачен. Вероятно, лучше и правильнее употреблять термин «ценностной механизм». Этим подчеркивается связь цены с народнохозяйственным критерием оптимальности и с категорией общественной полезности.

сочетания централизации и элементов самоуправления в процессе функционирования народнохозяйственной системы. А то, что элементы самоуправления объективно, органически присущи экономике социализма и коммунизма не вызывает сомнения.

Естественно, при социализме отношения, возникающие между производственными ячейками, имеют принципиально иную социально-экономическую природу. Однако, выражая новые производственные отношения, категории цены, прибыли, денег и т. п. сохраняют роль связующего звена между отдельными социалистическими производителями, обладающими известной хозяйственной автономией.

Мера этой автономности объективно вытекает из характера структуры оптимизируемой экономической системы. Она не может произвольно сужаться или расширяться в зависимости от того, какие причины выдвигаются в обоснование необходимости товарного производства при социализме. Однако в ходе дискуссии о причинах товарного производства эти два вопроса связывались неразрывно. Из теоретических, иногда чисто умозрительных посылок неминуемо следовали далеко идущие практические выводы.

Напомним, что, как только единственной причиной товарного производства при социализме было провозглашено наличие двух форм собственности на средства производства (государственной и колхозно-кооперативной), товарные связи внутри государственного сектора стали рассматриваться как формальные, пропагандировался переход от товарно-денежного к прямому продуктообмену¹.

В дальнейшем на смену этой точке зрения пришла другая, согласно которой необходимость сохранения товарного производства обуславливалась уже множеством причин. В их число помимо двух форм собственности включались различия между умственным и физическим трудом, между трудом квалифицированным и неквалифицированным, необходимость материального стимулирования, экономическая обособленность предприятий и т. д. Особенность этой позиции состоит в том, что ее сторонники говорят уже

¹ Любопытно, что еще в конце периода военного коммунизма (1920 г.) некоторые теоретики-экономисты ожидали уже в ближайшее время ликвидации денег и обсуждали вопрос о новых единицах учета: трудах (трудовые единицы), эндах (энергетические единицы) и т. д.

о социалистическом характере товарного производства, но при этом по-прежнему считают его своего рода побочным продуктом социализма. Отсюда в конечном счете делается вывод о необходимости ограничить сферу действия ценностных отношений. Приведем в качестве примера одно из наиболее типичных высказываний по этому вопросу: «Товарные отношения при социализме коренным образом отличаются от капиталистических товарных отношений. Эти отличия сводятся в основном к следующему.

Во-первых, общественная собственность исключает эксплуатацию человека человеком и объединяет людей вокруг одной цели — наиболее полного удовлетворения материальных и духовных потребностей. Поэтому товарные отношения при социализме — одна из форм отношений товарищеского сотрудничества между людьми.

Во-вторых, товарные отношения при социализме не имеют ...всеобщей распространенности... Прежде всего из сферы товарного обращения изъяты земля и рабочая сила. Не продаются при социализме и предприятия, поскольку они принадлежат одному хозяину — государству»¹.

Нелогичность подобных рассуждений очевидна. Если мы признаем, что товарные отношения по своему содержанию социалистические, то почему из сферы действия таким образом понимаемого товарно-денежного механизма должны выпадать, например, земля, основные фонды, почему должно быть бесплатным использование земли, основных фондов, рабочей силы, т. е. практически всего производственного потенциала страны? Ответ один — при экономическом движении этих ресурсов не происходит смены собственника. Однако неубедительность такого ответа очевидна даже с точки зрения автора приведенных выше строк. Почему этот аргумент не распространяется на все виды сырья, энергии, машины и оборудование, производимые и потребляемые в государственном секторе?

Поначалу приведенные выше рассуждения могут показаться простой игрой в дефиниции. Действительно, не все ли равно, назовут ли ту или иную вещь товаром или нетоваром? Однако на практике такая игра оказывается далеко не безобидной. Потери общества измеряются многими миллиардами рублей из-за того, что земля у нас до сих пор не

¹ В. Г. Лопаткин. Товарные отношения и закон стоимости при социализме. М., изд-во «Мысль», 1966, стр. 92.

имеет экономической (денежной) оценки, не существует правильной оценки деятельности работников различных профессий, долгое время были «бесплатными» производственные фонды и т. д. Как раз у нас, при социализме, возможно и целесообразно отделить оценку профессий от вопроса о ставке заработной платы. Так, за дефицитность профессии полезно, например, ввести платежи, отчисляемые государству.

В связи с этим представляется, что назрела острая необходимость перевести дискуссию о товарном производстве на практические рельсы. Теория оптимального планирования социалистической экономики предполагает такой подход к решению вопроса. Товарно-денежный механизм не только существует, но и рассматривается нами как механизм поддержания оптимального режима функционирования экономической системы в условиях самодействия его производственных звеньев.

Цены как элемент хозяйственной системы органически присущи плановой экономике. Этот вывод основывается на том, что, во-первых, планирование в понимании сторонников теории оптимизации не имеет ничего общего со сверхцентрализацией управления, с работой всех звеньев под непосредственную «диктовку» из одного «мозгового центра»; а во-вторых, понятия «цена», «оценка» ресурса или продукта суть категории объективные, определяемые объективно существующей целью производства.

Поясним эту мысль.

Цель социалистического способа производства сформулирована в основном экономическом законе социализма. Однако цель эта должна быть конкретизирована. Нет необходимости доказывать, что существует множество комбинаций потребительских благ, удовлетворяющих разнообразные потребности человека. Сравнительная ценность каждого блага с точки зрения его роли в удовлетворении потребностей общества и определяется в процессе составления плана. Если решается вопрос о том, что, скажем, производство автомобилей следует развивать более интенсивно, чем производство фотоаппаратов или велосипедов, это означает, что общество в лице его планирующих органов выработало определенную шкалу предпочтения. Практически это означает, что каждое потребительское благо получило оценку, фиксирующую, насколько вырастет благосостояние общества, если будет произведена дополни-

тельная единица данного продукта. Сейчас решения плановых органов базируются в большей мере на интуиции и опыте экономистов-плановиков, чем на точной оценке потребительских благ. Но этот факт не отрицает, а наоборот, лишь подтверждает необходимость такой оценки.

Теория оптимального планирования широко использует предельные понятия: приращение производства того или иного продукта, приращение затрат на единицу приращения продукта (дифференциальные затраты труда), приращение полезного эффекта на единицу приращения продукта и т. д. — и утверждает, что в ряде важнейших вопросов эти дифференциальные (предельные) категории играют при оптимальном планировании и управлении решающую роль. В ряде буржуазных теорий предельные категории используются для ложного освещения буржуазной действительности, для апологетики (например, отрицание эксплуатации в связи с теориями предельной производительности «капитала» и «труда»). Бесспорно, необходимо критиковать эти ошибочные теории, но нельзя обвинять в «марджинализме» ученых, разрабатывающих пути достижения оптимальных результатов в социалистическом обществе, требующих установления определенных соотношений на основе частных производных ряда функций, которые и представляют собой предельные «марджинальные» понятия.

В капиталистическом хозяйстве оценка продуктов устанавливается в ходе стихийной конкурентной борьбы предпринимателей за рынок сбыта. Однако в социалистическом хозяйстве механизм выхода системы на оптимальный, точнее, возможно более близкий к оптимальному режим принципиально иной.

Схематично в первом приближении его можно изобразить следующим образом.

Центральный планирующий орган, руководствуясь опытом, накопленным в процессе построения целевой функции потребления общества, а также рядом других предварительных соображений, оценивает полезность различных благ и возможности их воспроизводства, исходя из наличных в данный момент производственных ресурсов. Эти оценки он передает в нижестоящие производственные блоки (отрасли, предприятия). Последние, получив ориентировочные цены на потребляемые ресурсы и готовую продукцию, начинают составлять локальный план развития

производства. При этом они стремятся достигнуть максимума локального критерия (например, прибыли).

Составив свой вариант плана (на базе цен, спущенных сверху, и локального критерия оптимальности), производственные блоки направляют его в центральный плановый орган. Центр аккумулирует всю полученную информацию и анализирует ее. В результате анализа выявляются несоответствия между первоначальным вариантом плана и вариантом, предложенным «снизу» предприятиями и отраслями.

С целью устранения несоответствий корректируются первоначальные оценки (цены) ресурсов. В случае избытка предложения над потребностью цены снижаются, при нехватке того или иного ресурса цены повышаются. Новые цены вновь предлагаются производственным блокам, представляющим более низкие ступени хозяйственной иерархии. Исходя из того же критерия, эти блоки вновь составляют план. Центральный блок — Госплан — анализирует новый встречный план и вносит новые коррективы. По такой схеме совершается итерация до тех пор, пока план, предложенный низшими звеньями, не окажется удовлетворительным, с точки зрения планирующего органа, а с другой стороны, пока планирующий орган не предложит предприятиям такие цены, которые заставят предприятия, стремящиеся к локальной хозяйственной выгоде, строго выполнять общественное задание, выраженное в плане.

Таким образом, цены играют существенную роль в процессе составления плана, они выступают как неотъемлемый элемент планирования, позволяя увязывать интересы общества с интересами отдельных производственных звеньев. Благодаря им процессы планирования «сверху» и «снизу» представляются в органическом единстве.

Электронно-вычислительная техника позволяет по изложенной приближенно схематичной «технологии» рассчитывать оптимальный вариант плана и уровни цен, стимулирующие его выполнение. Однако это не означает, что машины смогут рассчитать план, охватывающий экономику во всех мельчайших деталях. Совершенно очевидно, что в любом случае уточнять ассортимент и объемы производства известной части продукции (или уточнять структуру выпускаемой продукции в соответствии с общим принятым объемом в агрегированных единицах)

будут сами предприятия по соглашению с потребителями. Соответственно и часть цен будет определяться децентрализованно, в процессе этой своеобразной «социалистической конкуренции».

В результате составления оптимального плана производственные звенья получают задания по объему и важнейшему ассортименту продукции и цены на соответствующие виды ресурсов и готовой продукции. Выполнение этого задания является обязательным условием хозяйственной деятельности отдельного звена. Однако в ходе выполнения плана могут возникнуть новые варианты использования различного рода ресурсов, которые не могли быть учтены при составлении плана. Вот здесь также важнейшую роль играют цены. Если новый вариант обеспечивает превышение цены (оценки) готовой продукции над затратами на ее производство (в оптимальных ценах), то предприятие будет заинтересовано в его реализации. А поскольку локальный критерий соответствует народнохозяйственному, это будет означать и улучшение плана в ходе его выполнения. Таким образом, цены обеспечивают непрерывность технического прогресса в общественном производстве.

Из сказанного следует, что товарно-денежный механизм обеспечивает такой характер саморегулирования производственных объектов, при котором достигается приближение всего народного хозяйства (т. е. всей совокупности этих объектов) к оптимуму с точки зрения единого общественного критерия, иными словами, обеспечивается единство общественных и индивидуальных интересов.

Роль товарно-денежного механизма не ограничивается функциями поддержания заданного «режима работы» экономической системы. Он позволяет также вносить оперативные коррективы в сам этот режим, т. е. в народнохозяйственный критерий оптимальности. В основном это относится к проблеме выявления предпочтения отдельных товаров индивидуальными потребителями. Дело в том, что в рамках предоставленных ему доходов каждый член общества может рассматриваться как самодействующий объект, максимизирующий свою функцию предпочтения, т. е. стремящийся к максимальному благосостоянию. Поскольку социалистическое общество имеет своей целью удовлетворение потребностей трудящихся, оно должно по возможности наиболее полно выявлять предпочтения своих

членов и чутко реагировать на изменения этих предпочтений, происходящие по самым разнообразным причинам (рост благосостояния, изменение вкусов, моды, реакция на изменение во внутренней и международной политике и т. д.). Источником информации, необходимой для построения народнохозяйственного критерия оптимальности, постоянного контроля над соответствием принятых в критерии оценок потребительских благ реальному предпочтению потребителей, служат данные об экономических действиях отдельных членов общества. Качество же этих данных в значительной мере зависит от бесперебойности действия товарно-денежного механизма. Таким образом, товарно-денежный механизм выполняет в социалистическом хозяйстве роль «регулятора» с обратной связью не только в области производства, но и в сфере потребления.

Итак, социализм представляет собой качественно новую систему организации общественного производства, основанную на сочетании централизации как ведущего начала и самодействия производственных звеньев. Эта экономическая система характеризуется иерархической структурой. Взаимодействие между звеньями одного уровня иерархии, а также между уровнями происходит в оптимальной системе с помощью цен, на основе сочетания централизации и самодействия. Поскольку эти цены балансируют спрос и предложение, они по своему экономическому назначению выполняют функции «рыночного» или товарно-денежного механизма, используемого для установления оптимальных пропорций.

В этой связи можно говорить о наличии в системе оптимального функционирования социалистической экономики механизма, внешне напоминающего «рыночный». Более того, этот механизм органически присущ оптимальной системе управления.

Однако следует иметь в виду, что социалистический ценностный механизм имеет совершенно иную, свою собственную социально-экономическую природу. Он выражает социалистические производственные отношения. Конкретно это означает, что в основе цен лежит *общественная полезность*. Цена характеризует приращение народнохозяйственного критерия, выявленного планирующими органами. При этом именно народнохозяйственный критерий оптимальности является основой для разработки центра-

лизованного плана, определяющего контур действия ценностного, «рыночного» механизма.

Понятно, что, чем большее количество того или иного продукта находится или будет по плану находиться в распоряжении общества в тот или иной момент, тем меньшее значение имеет для общества некоторое добавочное увеличение (или, напротив, некоторое уменьшение) количества того же продукта. Иными словами, предельная общественная полезность хозяйственного ресурса находится в обратной зависимости от его наличного количества.

Этот факт, как подчеркивается сторонниками теории оптимального планирования, имеет существенное значение для изучения и планирования удовлетворения общественных потребностей¹. Между тем такого рода утверждения дают повод объявлять их авторов представителями буржуазной субъективной школы предельной полезности, поскольку эта школа констатирует подобную же закономерность для отдельных потребителей. Она же делает соответствующее положение исходным пунктом, фундаментом всех своих построений, пытающихся объяснить экономическую жизнь капиталистического общества.

Нельзя, однако, отождествлять понятие «общественная полезность» с понятием «субъективная полезность», на котором пытаются построить здание буржуазной политической экономии теоретики австрийской школы. В то же время критика самой этой школы должна заключаться не в отрицании фактов, а в опровержении тех теоретических концепций, которые из этих фактов выводятся.

При углубленном изучении спроса и потребностей существенную роль играют так называемые поверхности безразличия, выражающие то положение, что различные наборы потребительских ресурсов, отличающиеся количествами разных видов продуктов, при соблюдении некоторых пропорций могут быть эквивалентны по своему значению для общества или отдельных потребителей². Отказ от использования поверхностей безразличия затрудняет теоретический анализ проблем спроса и максимизации удовлетворения общественных потребностей, но и это

¹ А. Л. Лурье. Математические методы в изучении экономики социалистического хозяйства и экономическая теория.— «Вестник Московского государственного университета». «Экономика», 1967, № 2, стр. 47.

² Там же.

понятие предлагают отбросить, так как им оперируют буржуазные экономисты и использование кривых безразличия предполагает признание той закономерности, о которой говорилось выше. Социалистическая цена, таким образом, выражает производственные отношения социалистической системы хозяйства и показывает общественную полезность данного ресурса и его место, роль в удовлетворении общественных потребностей, т. е. общества в целом и его отдельных членов.

К. Маркс и Ф. Энгельс многократно отмечали, что социалистическое общество должно развиваться по законам, отличающимся от законов капитализма. К. Маркс писал: «В будущем обществе, где исчезнет антагонизм классов, где не будет и самих классов, потребление уже не будет определяться *минимумом* времени, необходимого для производства; наоборот, количество времени, которое будут посвящать производству того или другого предмета, будет определяться степенью общественной полезности этого предмета»¹. В другом месте он говорил: «Желать уничтожения капиталистической формы производства при помощи установления «истинной стоимости» — это то же самое, что стремиться к уничтожению католицизма путем избрания «истинного» папы или пытаться создать такое общество, где производители будут, наконец, господствовать над своим продуктом, путем последовательного проведения в жизнь экономической категории, являющейся наиболее широко охватывающим выражением того факта, что производители поработаны своим собственным продуктом»².

К. Маркс и в «Капитале» писал: «Лишь для данной особенной формы производства, для товарного производства, справедливо, что специфически общественный характер не зависящих друг от друга частных работ состоит в их равенстве как человеческого труда вообще и что он принимает форму стоимостного характера продуктов труда. Между тем для людей, захваченных отношениями товарного производства, эти специальные особенности последнего — как до, так и после указанного открытия — кажутся имеющими всеобщее значение, подобно тому как свойства воздуха — его физическая телесная форма — продол-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 4, стр. 97.

² К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 322.

жают существовать, несмотря на то, что наука разложила воздух на его основные элементы»¹.

Обоснование такого рода взглядам классики марксизма видели в том, что социалистическое общество на основе общественной собственности на средства производства должно быть планомерным, сознательно управлять ходом своего развития, тогда как в капиталистической системе, основанной на частной собственности, развитие осуществляется стихийно, на основе слепо действующих сил. К. Маркс и Ф. Энгельс ставили своей задачей доказать, что капиталистическая система не соответствует существующему уровню развития производительных сил и путем пролетарской революции должна быть заменена социалистическим обществом. Дав в основных чертах характеристику будущего общества, они и не ставили перед собой непосредственной задачи конструирования механизма его функционирования.

Начавшаяся после Великой Октябрьской социалистической революции практическая работа по созданию первого в мире социалистического общества поставила весьма трудные задачи вскрытия механизма функционирования его экономики. Оказалось, что необходимо использовать такие категории, как цена, деньги, прибыль, заработная плата и др., которые лишь внешне аналогичны соответствующим категориям стихийного капиталистического хозяйства.

Понимая, что содержание этих категорий иное, чем при капитализме, многие экономисты в свое время обосновывали их наличие при социализме требованиями учета и распределения. Естественно, что такого рода объяснения не открывали действительной природы этих категорий и не могли превратить их в действенные рычаги развития экономики. Тогда объяснением содержания этих категорий на основе вскрытых классиками марксизма-ленинизма закономерностей развития капиталистического хозяйства зачастую стали по существу словесные заявления, что природа этих категорий при социализме иная, что они действуют в преобразованном виде и т. п.

Между тем современное развитие экономической науки показало, что может быть создана теория функционирования социалистической экономики, соответствующая приро-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 23, стр. 84.

де нашего общества. Категории, используемые в ней, адекватны сущности социализма. Раскрытие содержания этих категорий позволяет глубже понять механизм функционирования социалистической экономики.

Такой теорией является теория оптимального планирования и управления экономикой. Основанная на использовании принципа оптимальности, она позволяет одновременно увидеть пути совершенствования централизованного начала в экономике и сочетания его с самодействием, хозяйственной инициативой отдельных объединений (отраслей, предприятий, цехов и т. п.). Такого рода утверждение базируется на современных достижениях экономической науки с применением математических методов и ЭВМ, которой удастся существенно приблизиться к единой картине хозяйства, его многообразной структуре, количественному описанию элементарных звеньев, критерия оптимальности, алгоритма планирования (проще говоря, методов планирования) с использованием цен, денег, заработной платы и т. д.

Естественно, что классики марксизма-ленинизма не могли предвидеть всех проблем, которые возникнут в процессе функционирования социалистической системы хозяйства. Практика социалистического хозяйствования властно потребовала применения ценностных механизмов, подлинная природа которых применительно к планируемой социалистической системе и вскрывается теорией оптимального планирования.

Изложенные положения о сущности ценностного механизма при социализме исходят из указаний классиков марксизма о природе нового общества и вместе с тем отражают требования наилучшего развития реально функционирующей социалистической экономики. Вот почему так важно не допускать вульгаризации в понимании и трактовке теории трудовой стоимости Маркса. Важнейшее положение марксизма о стоимости как категории стихийно товарного хозяйства забывается и Марксу приписывается мелкобуржуазная концепция Е. Дюринга, согласно которой социализм призван устранить вызываемые капитализмом отклонения цен от стоимости. Методы использования товарно-денежных механизмов социалистическим хозяйством следует не выводить автоматически из законов, вскрытых и сформулированных классиками марксизма для капиталистической формации, а понять и использо-

вать такие категории, как цена, прибыль, норма эффективности и т. д., исходя из понимания социалистической экономики — сознательно оптимизируемой, иерархически построенной плановой системы общественного хозяйства. Предлагать решать такого рода вопросы на основе упрощенной аналогии с простым товарным хозяйством (тяготение цен к стоимостям) или с развитой товарно-капиталистической системой (априорная ориентировка на цены производства) — значит не творчески развивать марксизм, а искажать самую сущность экономического учения Маркса, которое берет за основу специфические законы каждой социально-экономической формации.

Если сейчас все или почти все экономисты признают необходимость отклонений (в том числе и весьма резких) цен от стоимости, то ответ на вопрос, какими же должны быть цены (а следовательно, и соответствующие отклонения) в социалистическом обществе, дает именно теория оптимальных оценок. У некоторых экономистов подозрительное или даже враждебное отношение к теории оптимального планирования связано с отождествлением ее с теми или иными концепциями буржуазных экономистов на том основании, что она использует некоторые методы, отдельные положения и факты, играющие существенную роль в теоретических построениях западных экономистов. Эти нападки неосновательны прежде всего потому, что речь идет о социалистической экономике и методах планирования и управления социалистическим хозяйством, а упомянутые буржуазные теории (теория предельной полезности австрийской школы и др.) пытаются объяснить функционирование капиталистической экономики, хотя часто и говорят о хозяйстве «вообще».

Централизованный план и механизм самодействия (ценностно-рыночный механизм) при социализме неразделимы. Цена в социалистическом обществе не антипод плана, а категория планомерности, и основывается она на критерии оптимальности и ограничениях плана. В этом смысл товарно-денежных отношений в социалистических условиях.

Следует подчеркнуть, что ценностный механизм, как и вообще экономические методы руководства, может выполнять свои функции только при строгом сочетании направления их воздействий с более совершенной методологией народнохозяйственного планирования и организацией уп-

равления ходом выполнения планов. Именно лишь в этих условиях экономические методы как инструменты рыночного механизма могут содействовать повышению эффективности общественного производства.

Мы должны понимать, что одни экономические рычаги как инструменты рыночного механизма не позволяют до конца использовать все преимущества социалистического общественного строя. Поэтому, усиливая действия экономических методов, необходимо четко представлять все последствия их действий для народного хозяйства и, главное, приступить к разработке соответствующей социалистическому строю системы оптимального планирования и управления.

Совершенствование экономики требует комплексного подхода к изучению вопросов определения показателей эффективности деятельности различных подразделений народного хозяйства, методов планирования и ценообразования, хозрасчета, материального стимулирования и ответственности, структуры производства и управления им, увязки материальных потоков с финансовыми и пр.

Совершенствование методов планирования и управления должно производиться не путем спорадических изменений отдельных положений существующей системы планирования и управления, а путем определения генеральной линии совершенствования всей экономики страны в целом и последовательного претворения в жизнь единой концепции, объективно отражающей закономерности развития социалистической экономики.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РЕФОРМА И ДАЛЬНЕЙШЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ

Экономическая реформа в промышленности СССР началась с января 1966 г. За почти три прошедших года переведено на новые условия планирования и экономического стимулирования свыше 27 тыс. предприятий. Они вырабатывают свыше 70% промышленной продукции и получают более 80% всей прибыли промышленности.

На новые условия планирования и экономического стимулирования переведены ряд объединений («Сигма» и др.), несколько общесоюзных главков (в том числе Главточмапприбор, Главчаспром, Главоргатехника, Главкомбайнпром, готовится переход Главтитанпредмета, Главпреобразователя, Главстанкопрома и др.). Запланирован перевод на новые условия работы многих других главных управлений, охват системой хозрасчетных отношений целых министерств. Уже сейчас эти отношения получили развитие в Министерстве приборостроения, средств автоматизации и систем управления, Министерстве местной промышленности Латвии. Работа в этой области практически только начата. Ее проведение, помимо всего прочего, требует предварительно решения проблемы создания объединений, размежевания их функций с главками.

Принципы реформы постепенно проникают в другие отрасли хозяйства. Переведены на полный хозрасчет свыше 800 совхозов. На 1 декабря 1967 г. работали по новым условиям 18 из 26 всех железных дорог страны, 1700 из 4300 предприятий автотранспорта союзных республик, 5 из 16 морских пароходств, 12 областных производственно-технических управлений связи, ряд предприятий Министер-

ства речного флота РСФСР, Министерства гражданской авиации СССР, 52 предприятия коммунального хозяйства, некоторые предприятия торговли, общественного питания. В ближайшее время имеется в виду существенно расширить сферу работы по-новому за счет строительных организаций, органов материально-технического снабжения.

Приняты некоторые меры по усилению материальной ответственности проектных организаций, но это лишь элемент хозрасчета, а не его полная модель.

Анализируя первые итоги проводимой реформы, необходимо учитывать, с одной стороны, что они меньше потенциально возможных в будущем: действие реформы пока ограничено. За время, прошедшее с начала ее, не успел полностью «сработать» механизм повышения эффективности крупных капитальных затрат, требующий времени на проектирование, строительство и освоение новых объектов, на специализацию и кооперирование; не преодолены еще диспропорции между отдельными отраслями, лимитирующие полную загрузку мощностей; ресурсы материального стимулирования не достигли оптимальной действенной величины, не полностью преодолена инерция прошлых методов и «психологический барьер». Для ликвидации «психологического барьера» много сделано, люди по-новому начинают смотреть на свою работу, усилилось чувство хозяйской ответственности, вносятся экономические предложения, которые способствуют дальнейшему развитию реформы, но все же не до конца изжиты старые методы руководства у отдельных хозяйственных работников, работников министерств и ведомств.

С другой стороны, первый период реформы сопровождался временным эффектом, выразившимся в мобилизации части наиболее явных резервов (реализация остатков готовых изделий, сокращение размера оборотных средств, продажа ненужного оборудования и т. д.). Так, реализация остатков готовых изделий за 1967 г. выросла по сравнению с прошлым годом на 10,3%, а валовая продукция — на 9,7%. Разница связана в основном с сокращением запасов готовой продукции. Несколько снизилась потребность в работниках. За 1967 г. численность промышленно-производственного персонала переведенных на новые условия планирования и экономического стимулирования предприятий выросла по сравнению с прошлым годом всего на 2,2%

(даже сдержанный план выполнен на 99,3%). Сказались некоторые резервы, которые со временем будут исчерпаны. На ряде предприятий стало заметным угасание темпов роста прибыли и продукции после первоначального «взлета» этих показателей.

Некоторое снижение общего эффекта реформы на отдельных предприятиях объясняется тем, что первые резервы оказались в значительной мере использованными, а время главных еще не наступило. Здесь сказались также недостатки, выявившиеся в самом механизме реформы.

Расширение самостоятельности предприятий и совершенствование централизованного планирования взаимно обуславливают друг друга. В настоящее же время реальное расширение прав предприятий недостаточно обосновано именно со стороны централизованного планирования, которое еще не совсем соответствует требованиям реформы. В будущем необходимо повысить качество централизованного планирования, чтобы оно отвечало новым требованиям.

Исходным пунктом централизованного планирования является изучение потребностей общества в целом и его отдельных членов. Если этого не сделано, то в условиях широкой самостоятельности предприятий придется или часто пересматривать план (ценой дополнительных затрат времени и средств), или допускать необоснованный уровень «рыночного» регулирования (что может привести к еще большему нерациональным расходам).

Задача состоит в том, чтобы научиться изучать потребности общества, учитывать их в плане. Тогда самостоятельность предприятий будет развиваться в границах намеченных пропорций, совершенствуя эти пропорции. Но такая задача не проста. Она требует умения соизмерять разные потребности и оценивать их, соизмерять общественную полезность благ, удовлетворяющих материальные и духовные нужды трудящихся. Ее решение наталкивается и на такое препятствие, как отрицание многими экономистами самой возможности соизмерения разных благ и утверждение, что эти блага могут быть сопоставлены только в форме «стоимостей».

В нашей стране роль плана не ограничивается консультационной факультативной функцией. Такой план недостаточен для реального достижения оптимальных целей.

Наш план воплощается в жизнь через систему экономических рычагов и директивных прямых заданий. Однако, какие показатели должны централизованно планироваться, до сих пор не до конца ясно, хотя этот вопрос крайне важен и сложен.

В настоящее время централизованно определяются ассортимент важнейшей продукции, объем реализованных изделий, цены, нормативы платы за фонды, проценты, рентные и фиксированные платежи, налоги, в том числе и налог с оборота, объем централизованных капитальных вложений, прибыль, рентабельность, норматив оборотных средств, нормативы образования фондов экономического стимулирования, а также ряд других показателей. Некоторые экономисты считают необходимым дополнить эти показатели производительностью труда, снижением себестоимости изделий. Другие предлагают убрать из централизованного плана показатели объема реализации, рентабельности, прибыли. Третьи выступают за централизованное установление одних финансовых нормативов, определяющих обязательства предприятий перед обществом. Экономической науке в сочетании с хозяйственной практикой предстоит определить тот состав централизованных показателей, который обеспечит примат централизации и откроет оперативный простор для хозяйственных единиц, разработать принципы формирования и использования резервов как важного условия обеспечения народнохозяйственной пропорциональности и устойчивости отдельных хозяйств в рамках их широкой самостоятельности.

Важнейшим ориентиром предприятий в их развитии служат цены, соответствующие народнохозяйственным пропорциям.

В настоящее время в ряде случаев существует разрыв между пропорциями, намечаемыми планом, и ценами. При составлении и реализации народнохозяйственных планов любые структурные сдвиги в общественном производстве приводят в конечном счете к изменению соотношения между спросом и предложением на отдельные товары или целые группы изделий. Однако цены нередко сохраняются на старом, предплановом уровне. В условиях такого ценообразования затрудняется реализация продукции, которая стала менее дефицитна и на которую следовало бы снизить цену. Однако доходность этой продукции благодаря высоким ценам приводит к заинтересованности предприя-

тий усиленно ее производить, чего на деле не требуется. Одновременно дефицитная продукция подчас продается по крайне низким ценам, что ведет к искусственному расширению спроса на нее. Так как изделия попадают в руки неэффективных потребителей, то отрасль не получает стимула для саморазвития.

Выход из подобного положения нередко видится в том, чтобы административно обязывать предприятия и организации потреблять дорогую продукцию и также административно распределять искусственно дешевые изделия. Такой путь не является наилучшим. Он сохраняет неправильность распределения накоплений, не стимулирует развития эффективных производств, искажает расчеты эффективности проектных и других работ, ограничивает возможности расширения прав предприятий и проявления их инициативы. Нужны другие средства, которые приведут в соответствие натуральные и ценностные аспекты плана.

Ценообразование основано на принципе возмещения средних отраслевых фактических затрат. Это ведет к тому, что амнистируются нерациональные расходы, которые превышают эффект применения данного товара у его потребителя, а также к тому, что в сфере производства значительное число предприятий, где затраты выше средних, оказываются планомерно убыточными. Эти предприятия живут за счет перераспределения ресурсов, на них нельзя внедрить подлинный хозяйственный расчет. Получается парадокс: предприятия нужны обществу, но вместе с тем находятся в ущемленном положении.

Общество руководит предприятиями и другими хозяйственными единицами через систему нормативных плат за различные виды предоставленных в их использование ресурсов. Тот факт, что предприятия должны платить обществу определенную сумму денег за единицу ресурса, означает, что этот ресурс заинтересует предприятие лишь при возможности его использования на уровне не ниже установленного эффекта. Это позволяет наиболее рационально распределить наличные ресурсы, увязать спрос на них с предложением. К системе нормативных плат относятся рентные платежи, введенные в нефтяной и ряде других отраслей промышленности, плата за производственные фонды, фиксированные платежи и налог с оборота на продукцию высокорентабельных производств.

Вместе с тем значительная часть ресурсов до сих пор не получила экономической оценки. К таким ресурсам, как мы уже говорили, относится земля. В результате предприятия располагаются на чрезмерно большой площади, нередко на плодородных участках. Отсюда искажается эффективность проектов новых капитальных вложений, которые не дают предпочтения менее землеемким вариантам по сравнению с более землеемкими. В сельском хозяйстве оказывается выгоднее сажать картофель, который требует много «бесплатной» земли, чем помидоры, занимающие небольшие площади. При наличии оценки земли этого бы не было.

Отсутствует экономическая оценка недр. Это в свою очередь привело к тому, что при проектировании, например, гидростанций не учитывались (или неправильно учитывались) потери от затопления лесов, площадей с залежами полезных ископаемых, не принимался во внимание ущерб, наносимый рыбному хозяйству. «Бесплатность» природных ресурсов толкает на их бесхозяйственное потребление, на расточительство.

До сих пор нет платежей предприятий за тот эффект, который дает им применение квалифицированных кадров, подготовленных за счет государства и общественных фондов потребления. В результате такого искусственного снижения требований к живому труду не только пренебрегаются затраты на выпуск изделий, но и создается искусственное ограничение к введению новой техники, расширяется спрос на трудовые ресурсы, в том числе на дефицитные, исчезает контроль над мерой эффективности затрат на подготовку кадров.

Среди важных условий реализации централизованного плана надлежит также назвать распределение централизованных капитальных вложений. Оно в значительной мере должно проводиться под контролем общества через государственный аппарат. Но значит ли это, что предприятия не должны быть заинтересованы в правильном определении своих заявок на эти нужды? Нет, конечно. Ибо это привело бы к неизбежным ошибкам при распределении капитальных вложений, которое в той или иной мере всегда должно опираться на анализ первичных заявок.

Создание механизма материальной заинтересованности предприятий в обоснованном планировании капитальных вложений — дело трудное. До сих пор такой механизм

еще не создан, что подтверждается избытком спроса на капитальные вложения над выделяемыми ресурсами. Причинами такого спроса являются:

- льготные условия получения капиталовложений;
- освобождение предприятий от платы за фонды на нормативный срок освоения мощности крупных установок;
- отсутствие платы за фонды, которые введены в первой половине года;

- возможность финансирования капиталовложений за счет той части прибыли и амортизации, которая при отсутствии решения о централизованных затратах не сохраняется за предприятиями, а уходит от них;

- внутриведомственное перераспределение прибыли на капитальные вложения, также не связанное с самоокупаемостью;

- прямое финансирование из бюджета вложений в малорентабельные и убыточные предприятия, а также во все новые предприятия со сроком окупаемости свыше пяти лет;

- недостаточные размеры платы за фонды, не сдерживающие спроса предприятий на капитальные вложения.

Явные и скрытые бюджетные источники капиталовложений столь велики, что кредиты подчас просто не нужны. К тому же механизм погашения кредитов чрезмерно жесток: он требует полного расчета с банком в течение срока окупаемости. Так, если нормативная эффективность равна 15% в год, то, чтобы погасить стоимость кредита за срок окупаемости, надо ежегодно отдавать 15% прибыли или всю ее величину. Правда, разрешается использовать на погашение и часть реновации, составляющую в год примерно 3% стоимости основных фондов. Допустим, однако, что на предприятии нет других основных фондов, кроме тех, которые создаются за счет данного кредита и благодаря которым можно было бы собрать все суммы амортизации для его погашения, оставив прибыль нетронутой. Тогда и реновация, и прибыль окажутся исчисленными к одной и той же базе, т. е. предприятия должны будут отдавать 12% из 15% прибыли в год ($15\% - 3\%$). Остаток прибыли недостаточен для образования фондов поощрения, прироста оборотных средств, отчислений в вышестоящие органы и проведения остальных необходимых расходов.

Одновременно с чрезмерной жесткостью условий возврата кредита существует ряд условий, делающих этот

кредит сверхвыгодным. Так, плата за фонды начинает взыскиваться не по мере погашения кредитного долга, а после уплаты всего долга. В итоге часть основных фондов, соответствующая погашенной доле кредитов, в течение длительного времени остается как вне процентов, так и вне платы за фонды. Ставка процента по централизованным капитальным вложениям составляет всего 0,5 годовых к остаточной сумме долга, или примерно 0,25 полной суммы. Ставка же платы за фонды — 6% полной стоимости фондов, или в 24 раза больше. Порядок финансирования капиталовложений нуждается в серьезном улучшении.

Обязательным в новой системе планирования и экономического стимулирования должно стать применение стабильных нормативов поощрения. Отсутствие их ослабляет интерес предприятий к напряженной работе, поскольку нестабильные нормативы могут привести к однократному росту поощрительных фондов, за которым последуют ужесточение нормативов и невозможность получить это поощрение в будущем. Стабильности нормативов пока не существует. В 1967 г. было пересмотрено около половины нормативов, хотя срок их применения не превышал года — полутора лет. Это объяснялось, во-первых, тем, что при расчете их не учитывались динамические показатели работы предприятий за несколько предшествующих лет и, как правило, отсутствовали планы развития предприятий на три-четыре остающихся года текущей пятилетки. Во-вторых, в ряде случаев сказалось желание свести индивидуальные нормативы к групповым, которые сразу, как правило, не были созданы. В-третьих, причиной пересчета явилось также снижение фондообразующих показателей на многих предприятиях: понизилась рентабельность, уменьшился прирост реализованной продукции. Исходя из того, что поощрительные фонды должны ежегодно повышаться, причем не за счет их перераспределения за ряд лет самими предприятиями, а за счет условий, обеспечиваемых государством, было допущено в таких случаях изменение нормативов.

Необходимо определить, на основе какого числа лет надо выводить стабильные нормативы, устанавливать срок действия и условия пересмотра. При этом признаком стабильности вовсе не всегда следует считать неизменность того или иного норматива на все предстоящие годы; воз-

можны его колебания, но обязательно заранее предусмотренные и известные предприятиям.

Новая система планирования и экономического стимулирования пока не привела к должной напряженности плановых заданий. Так, по 580 обследованным предприятиям прирост прибыли на 1966 г. был запланирован в размере 16,1%, а фактически составил 21,7%, увеличение реализации — соответственно 6,3 и 9,9%. Заниженные проекты плана были представлены министерствами и на 1968 г., правда, они были позже сверху «поправлены». Например, Министерству легкой промышленности (переведенные на новые условия работы предприятия дают 61,1% продукции) план роста реализации был увеличен с 4,9 до 8,9%, Министерству цветной металлургии (переведенные на новые условия работы предприятия производят 64,4% продукции) соответственно с 6,8 до 8,5%.

«Осторожность» предприятий при принятии планов объясняется нестабильностью нормативов, опасностью нарушения ритма материально-технического снабжения, что при напряженном плане может привести к его невыполнению и лишению коллектива значительной части премий. Резервы «прячутся» под будущие обязательства.

Чтобы стимулировать высокий план, введены повышенные отчисления в поощрительные фонды за выполнение плановых заданий. Однако это имеет и негативную сторону: ослабляет стимулы к перевыполнению плана, способствует переносу сверхплановых мероприятий на начало составления следующего плана. Вышестоящим органам приходится в таких случаях разрешать предприятиям пересматривать планы хотя бы раз в полугодие, иногда в квартал, приравнивая вносимые при этом изменения к первоначальному повышению плана. Если продолжать эту политику и далее, то все изменения войдут в «план» и практически будет действовать единый норматив поощрения за плановые и сверхплановые (позднее включенные в план) мероприятия.

В «Основных условиях поставки» указано, что потребители продукции могут предъявлять санкции к нерадивым производителям либо в виде законодательно установленных штрафных процентов, либо в размере полного возмещения причиненного ущерба. В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О совершенствовании планирования и усилении экономического стимулирова-

ния промышленного производства»¹ от 4 октября 1965 г. отмечено, что штрафы должны, как правило, возмещать причиненный ущерб.

Между тем на деле предприятия-потребители обычно взыскивают с нерадивых поставщиков штрафы в размере установленных процентов (которые с начала текущего года несколько повышены, но во многих случаях не покрывают наносимого ущерба). Подобная практика ведет к ряду отрицательных последствий. Важнейшие из них — накопление потребителями излишних запасов сырья для «страховки» от недисциплинированных поставщиков; планирование неполной загрузки мощностей, чтобы можно было выполнить план даже при условии поступления сырья в последнюю декаду; финансовые прорывы в работе потребителей и, как следствие, неплатежи производителям (своеобразная обратная связь); равнодушие производителей к соблюдению договоров по времени и качеству поставок.

В конечном счете убытки предприятий-потребителей все же в основном покрываются снижением планов, корректировкой стимулирования, прямыми дотациями, перераспределением средств, т. е. по существу за счет государства, общества, а не виновной стороны. Практика работы ряда предприятий оборонной промышленности, где давно применяется система санкций в размере нанесенного ущерба, свидетельствует о практической возможности и большой целесообразности этой формы, придающей хозяйственному расчету строгую последовательность и эффективность.

Централизованное планирование в условиях реформы включает также планирование основного ассортимента продукции.

Число заданий по номенклатуре важнейшей продукции, утверждаемой Советом Министров СССР, сильно сокращено, а включая номенклатуру, устанавливаемую министерствами, — еще более. Однако эти задания носят не агрегированный, а слишком детальный характер. Получается, что остальная продукция планируется самими предприятиями вне связи с главными пропорциями плана. Назрела необходимость устанавливать сверху задания по агрегатированному кругу наименований продукции, кото-

¹ «Собрание постановлений правительства СССР», 1965, № 1920, ст. 153.

рые затем будут доведены до предприятий в дезагрегированном виде. Это позволило бы усилить как централизованное начало в планировании более широкого круга изданий, так и самостоятельность предприятий в конкретизации, уточнении, изменении выпуска продукции.

Перед планированием стоит задача выработать методы руководства экономикой, в котором все больше развиваются вероятностные (стохастические) процессы. Эти вероятностные процессы порождают расширение ареала работы предприятий по мере их концентрации и специализации; повышение доли отраслей с весьма подвижными условиями производства; расширение сферы взаимозаменяемости разных товаров; возрастание роли науки в развитии общества и др.

Значение совершенствования планирования с учетом стохастики экономических процессов можно показать на примере использования фондов экономического стимулирования. В первом полугодии 1967 г. фонд развития производства был использован всего на 49%. Не лучше обстояло дело с фондом социально-культурных мероприятий и жилищного строительства. Главная причина такого положения состояла в том, что централизованные планы не предусматривали ресурсов для отоваривания этих фондов. При составлении плана на 1968 г. были собраны заявки предприятий относительно их намерений по расходу фондов стимулирования. Эти заявки были обобщены и использованы для материального обеспечения указанных фондов, включая выделение лимитов на выполнение работ подрядными организациями. Однако действительные потребности предприятий могут отличаться от плановых. Чтобы их удовлетворить, надо ввести свободную продажу части средств производства в специальных магазинах, установить новые цены, создать необходимые резервы мощностей и материалов. Пока число магазинов, где продаются средства производства, составляет менее 250, только в 7 областях осуществляется эксперимент безфондового снабжения нефтепродуктами и в одной Челябинской области — строительными материалами, химикатами, резинотехническими изделиями.

Непременное условие развития самостоятельности предприятий при централизованном планировании — определение такого локального критерия оценки их хозяйственной деятельности, который бы действовал в направлении

достижения глобального критерия. Если локальный критерий в принципе противоречит глобальному, то расширение прав предприятий неминуемо придет в противоречие с интересами общества.

Прежде в качестве локальных критериев применялись показатели выполнения плана по валовой продукции или по себестоимости. Они способствовали занижению планов и не только не препятствовали росту расходов на основные фонды, рабочую силу и сырье, а, наоборот, отдавали предпочтение тем, кто имел много ресурсов, но зато добивался низкого плана. Такие локальные критерии не отвечали глобальному и ныне отменены.

При оценке эффективности работы предприятий сейчас применяются два других показателя — уровень расчетной рентабельности (где прибыль взята за вычетом платы за фонды, процентов и фиксированных платежей) и прирост реализованной продукции (или расчетной прибыли). Новые показатели несравнимо лучше старых. Они в значительной мере оценивают работу предприятий по их реальному вкладу в экономику, а не только по выполнению планов. Новые показатели являются более интегральными, обобщающими, стимулирующими рациональное использование многих ресурсов.

Однако оценка деятельности предприятий по двум указанным показателям порождает и ряд существенных недостатков. Во-первых, ориентация на индивидуальную норму рентабельности ведет к тому, что при нормативе эффективности капитальных вложений в размере, допустим, 15%, возникает спрос на эти вложения лишь со стороны тех предприятий, где исходная рентабельность ниже. Те же предприятия, где индивидуальная норма выше нормативной, отказываются от вложений, ибо это снижает их исходную рентабельность и фонды поощрения. Получается, что одни предприятия просят вложения с эффективностью 7—9%, а другие отказываются от 18—20%, если их исходная норма, например, 21%. Такой механизм распределения капитальных вложений для общества нерационален, неоптимален.

Во-вторых, стимулирование за прирост реализованной продукции толкает предприятие на увеличение материалоёмкости производства, ограничивает применение дешевых заменителей, способствует искусственному раздуванию кооперированных поставок. Оно заставляет предприятия

ежегодно начинать все сначала, требуя от них постоянного прироста продукции, что является своеобразной формой повторения планирования от достигнутого уровня.

В-третьих, норма рентабельности может вырасти за счет сокращения объема основных и оборотных фондов, т. е. без обязательного и синхронного увеличения массы расчетной прибыли. Прирост реализации также нередко имеет место за счет возрастания стоимости сырья при той же массе расчетной прибыли. Поскольку не каждый из показателей независимо от причин своего увеличения дает право на возрастание фондов поощрения, постольку в указанных случаях это право оказывается не подкрепленным реальным увеличением источника поощрения — прибыли. Межведомственная комиссия при Госплане СССР установила, что поощрение при подобного рода обстоятельствах, т. е. когда нет увеличения массы расчетной прибыли, выплачивается в рамках фактически имеющейся расчетной прибыли. В этом решении по существу содержатся элементы отказа от автономного премирования за два показателя независимо от массы расчетной прибыли, сделан шаг в сторону поощрения именно за увеличение массы расчетной прибыли.

В-четвертых, наличие двух показателей порождает проблему их соотношения: за какой больше (и насколько) надо платить, какому отдать предпочтение при итоговой однозначной оценке деятельности предприятия, характеризующей его работу в целом? На практике предприятия стремятся «обосновать» возможно большее поощрение за рост такого показателя, который легче всего достигнуть. Возникает множество субъективных решений, выгодных одним предприятиям и невыгодных другим (если ошибаются вышестоящие органы, утверждающие нормативы). К этому добавляются многочисленные указания, направленные на сглаживание противоречий роста поощрения с падением нормы рентабельности и прироста реализации, особенно когда последний вообще не нужен народному хозяйству. Эти указания не могут, разумеется, точно отделить объективные причины падения рентабельности от субъективных и подчас амнистируют плохую работу отдельных предприятий, рождая иждивенчество.

В связи с отмеченными недостатками некоторые экономические институты предложили иной показатель определения экономичности хозяйственных мероприятий. Его

суть заключается в следующем: если предприятие полностью рассчиталось с обществом за использованные производственные фонды, внесло плату за фонды, выплатило рентные и фиксированные платежи, налоги, то остаток его прибыли характеризует успешность проведенной работы и принадлежит коллективу. Он должен быть разделен по нормативам на поощрительные фонды.

Предложенная система имеет ряд преимуществ. Она приведет к поступлению капиталовложений на те предприятия, где возникает больше фактической нетто-прибыли; независимо от прошлой рентабельности и такого частного показателя, как прирост реализованной продукции, будет стимулироваться снижение материалоемкости и всех других затрат; не возникнет коллизии между правом на премию и ее источником, так как источник и критерий окажутся одной и той же величиной. Оценка предприятий станет однозначной, отпадет субъективизм в распределении премий за два показателя. Сложится сквозная система оценки экономичности всех хозяйственных мероприятий от проектирования до использования этих проектов, обеспечивающая реализацию принципов эффективности, заложенных проектом.

Критерий должен быть один, но сочетаться он должен с ограничениями — выполнением плана по ассортименту важнейших изделий, реализации продукции или другим показателям. Если нетто-прибыль служит критерием, то это, однако, не значит, что ее надо централизованно планировать, так как нетто-прибыль остается внутри предприятия. Не следует директивно планировать и прибыль в целом, включающую как часть, поступающую государству, так и часть, остающуюся на месте. Эта прибыль меняется в зависимости от конкретизации ассортимента и улучшения качества продукции (такие права предприятия уже имеют), от небольших сдвигов в ценах (если это право появится). Хотя сейчас прибыль планируется сверху, не случайно, что реальные взаимоотношения с бюджетом строятся на обязательной основе только по нормативным платежам обществу, а в отношении свободного остатка действует принцип фактической, а не плановой прибыли. Планировать целесообразно платежи обществу, выходную часть прибыли.

Однако нетто-прибыль может стать критерием экономичности работы предприятий только при соблюдении

ряда условий. К ним относятся научное обоснование платежей предприятий обществу за использованные ресурсы в соответствии с их нормативным эффектом (плата за фонды, рента, проценты за кредиты); правильное исчисление издержек на живой труд (с учетом расходов государства на подготовку кадров и их дефицитности) и др.; изъятие устойчиво высокой сверхприбыли, образовавшейся на предприятиях по не зависящим от них причинам, путем фиксированных платежей; введение специального налога на нетто-прибыль; установление порядка, при котором высокая нетто-прибыль отдельных лет направляется на погашение кредитов и образование переходящих собственных финансовых резервов и др. Выравнивание объективных условий работы предприятий требует также переоценки основных фондов.

Все эти условия чрезвычайно важны и взаимодействуют. Их надо подготовить с точек зрения как методологической, так и организационной. Решение данных задач мы связываем с новым системным подходом к экономике, с концепцией оптимального функционирования хозяйства.

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПЛАНИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ

Математические методы и электронно-вычислительные машины играют все более серьезную роль в совершенствовании планирования и управления народным хозяйством страны.

Управление современным производством с его сложной структурой и большими размерами, порождающими все возрастающие объемы информации, которая в свою очередь требует сбора, обработки, анализа и принятия стратегических и оперативных решений, уже немыслимо без применения математических методов и электронно-вычислительной техники. Одним из фундаментальных законов развития общества на любом этапе является его стремление методы и технику управления привести в соответствие с состоянием развития производительных сил.

За последние 30 лет производительные силы нашей страны получили такое большое развитие, что сложившиеся ранее методы и техника управления перестали им соответствовать.

Современная структура экономики СССР по своей сложности резко отличается от того уровня ее, когда начали разрабатываться основные методы планирования и управления народным хозяйством. По мере развития производительных сил в нашей стране совершенствовались методы и техника планирования и управления, однако необходимо признать, что их совершенствование постоянно отставало от роста общественного производства. Основная причина этого явления состоит, по нашему мнению, в опережающем росте объемов экономической информации, без успешной переработки которой невозможно эффективно управлять экономикой.

С относительно более быстрым ростом экономической информации невозможно справиться соответствующим увеличением числа лиц, занятых управлением, ибо в этом случае затраты на управление стали бы съедать все большую часть средств.

Единственное средство преодоления трудностей — принципиально изменить сам характер управления: освободить лиц, занятых управлением, от обработки информации, и сконцентрировать все их внимание на анализе итогов, разработке и принятии решений и претворении их в жизнь. По этому пути идет ныне совершенствование управления. Применение математических методов и вычислительной техники в этой области является многообещающим.

Внедрение ЭВМ в планирование и управление народным хозяйством позволяет не только резко сократить затраты ручного труда на обработку информации, но и существенно изменить сам характер планирования.

За последние годы в Советском Союзе, как и в других странах мира, интенсивно развиваются экономико-математические исследования, разрабатываются системы планирования и управления на базе применения математических методов и вычислительной техники для отдельных звеньев народного хозяйства (отрасль, предприятие и т. д.). Несмотря на весьма короткие сроки с момента начала этих работ, как в теоретической, так и в практической области имеются определенные результаты. Накоплен опыт и отработан целый ряд методов, которые при их внедрении в народное хозяйство обеспечивают большой экономический эффект.

О развитии исследований в области разработки и применения на практике экономико-математических методов и вычислительной техники можно судить по тому, что в народнохозяйственном плане на 1966—1970 гг. намечено разработать 12 крупных проблем, каждая из которых включает более 10 тем (такой объем работ раньше не планировался). Исследованиями охвачены все аспекты планирования и управления народным хозяйством на всех его уровнях — от цеха и участка на отдельных предприятиях до отрасли и всего народного хозяйства. Создана широкая сеть общетеоретических и специализированных научных учреждений и организаций для проведения исследований на базе применения экономико-математиче-

ских методов и вычислительной техники. Достаточно сказать, что в 1967 г. Научный совет Академии наук СССР по комплексной проблеме «Оптимальное планирование и управление народным хозяйством страны» координировал деятельность более 200 научных учреждений, в числе которых многие ведущие институты Академии наук СССР, институты экономики и кибернетики академий наук союзных республик, экономические институты системы Госплана СССР, научно-исследовательские и проектные организации министерств и ведомств, кафедры ряда университетов и высших учебных заведений и т. д. Как показала практика, реальный эффект от внедрения результатов этих исследований и применения экономико-математических методов значительно выше расходов на содержание специализированных научных учреждений. Более того, эти затраты окупаются в весьма короткий срок.

Практика капиталистических стран, где эти методы и вычислительная техника начали применяться в управлении раньше, чем в СССР, также подтверждает это.

Например, опыт США показывает, что применение математических методов и электронных вычислительных машин в сфере регулирования экономики позволило сдерживать ежегодный 11% прирост управленческого персонала. Использование математических методов и вычислительной техники в планировании, организации производства материально-технического снабжения позволяет снизить уровень незавершенного производства и запасов на 10—20%. Экономия в результате применения экономико-математических методов и ЭВМ в распределении капиталовложений достигает 10%, при планировании перевозок — до 8, в управлении разработками — сокращает их срок на 15—20%. Эксперты в США считают, что применение математических методов и ЭВМ на промышленных предприятиях обеспечивает снижение издержек производства на 10—20% и такое же увеличение прибыли.

Уже первые результаты законченных и внедренных в народное хозяйство СССР исследований, связанных с разработкой и применением математических методов в экономических исследованиях, планировании и управлении, также свидетельствует об их высокой эффективности. Например, опыт внедрения математических методов и ЭВМ в различные сферы планирования и управления свидетельствует, что они дают повышение эффективности на 10—

15% по сравнению с проектами, рассчитанными прежними методами.

Отличительная черта нового направления — тесная связь теоретических исследований и практики. Так, первые работы Л. В. Канторовича в области применения математики в экономических исследованиях начались в 1938—1939 гг. с решения ряда практических промышленных задач. На первом совещании по применению математических методов в 1960 г. наряду с теоретическими работами был представлен ряд практических работ, начатых в 1957—1958 гг. Особенно интересны исследования по применению математических методов в работе транспорта. В частности, работа по составлению математическими методами при помощи ЭВМ рационального плана перевозок кирпича по Москве дала толчок широкому внедрению в дальнейшем математических методов в планирование автомобильных перевозок и организацию эксплуатации автопарка, что уже сэкономило многие миллионы рублей. В настоящее время фронт работ по решению конкретных задач уже настолько широк, что ниже мы ограничимся перечислением лишь некоторых из них, выполненных главным образом в ЦЭМИ АН СССР или с его участием.

В числе разработанных или внедряемых работ, охватывающих различные уровни экономики, могут быть названы: моделирование процессов планирования и управления в масштабе всего народного хозяйства и его отдельных отраслей, материально-технического снабжения и транспорта, сельского хозяйства и торговли и др.

Наиболее простой и в то же время наиболее практически разработанной из всех предложенных к настоящему времени народнохозяйственных экономико-математических моделей является статическая модель межотраслевого баланса. Она может рассматриваться как серьезный шаг на большом и сложном пути создания модели функционирования народного хозяйства (и в то же время как ее составной элемент) в оптимальном режиме.

**Межотраслевой
баланс и система
планирования**

В последние годы советские экономисты провели ряд крупных научно-исследовательских и экспериментальных работ по изучению межотраслевых производственных связей в экономике СССР, по разработке теоретических проблем и методологических принципов построения межотраслевых балансов.

В результате этих работ создано принципиально новое направление в исследовании конкретных процессов расширенного социалистического воспроизводства и в совершенствовании планирования народного хозяйства на основе построения межотраслевых балансов с применением математических методов и электронно-вычислительной техники.

Рядом научно-исследовательских учреждений (ЦСУ СССР, Научно-исследовательским экономическим институтом — НИЭИ — при Госплане СССР, ЦЭМИ АН СССР) впервые в практике советской статистики были разработаны методики и рассчитаны отчетные и плановые межотраслевые балансы как по отдельным экономическим районам и союзным республикам, так и для всего народного хозяйства СССР.

Впервые в мировой практике разработка межотраслевых балансов по отдельным районам базировалась на основе тщательного исследования экономических показателей, характеризующих структуру народного хозяйства конкретных районов, а не на основе корректировки общенациональных показателей, как это делалось в зарубежных исследованиях.

Метод межотраслевого баланса в условиях социалистической системы хозяйства — органическое продолжение балансового метода планирования — важнейшего принципа методологии планирования народного хозяйства. Главное требование балансового метода состоит в обязательной увязке имеющихся ресурсов с подлежащими удовлетворению потребностями по всему кругу производимых в народном хозяйстве продуктов и по всем видам первичных производственных факторов (основные и оборотные фонды, рабочая сила, деньги, полезные ископаемые и т. п.).

Идеи балансового метода вытекают из системы бухгалтерских счетов, но только в условиях социалистической системы хозяйства они приобрели практическое значение на макроэкономическом уровне.

Балансовый метод планирования сформировался в первые годы становления советской плановой системы и к настоящему времени развился в стройную систему балансовых расчетов. Эта система базируется как на построении сводных народнохозяйственных балансов, характеризующих ресурсы производства и распределения общественного продукта и национального дохода в целом, а также

ресурсы и направления использования рабочей силы, так и на построении большого числа частных материальных балансов, охватывающих производство и использование отдельных продуктов.

Поскольку всякая народнохозяйственная система — это тесные взаимосвязи в производстве и потреблении многих видов продуктов, уже в период становления балансового метода возникла идея построения шахматной таблицы межотраслевых связей (отчетный баланс народного хозяйства СССР за 1923—1924 гг. и другие расчеты советских экономистов в период 20-х годов). Но превращению этой идеи в систему балансовых расчетов в тот период помешали два основных обстоятельства: отсутствие математических приемов обработки шахматных таблиц межотраслевых связей и отсутствие электронно-вычислительной техники, только на базе применения которой возможна расчетная обработка межотраслевых моделей.

Дальнейшее развитие межотраслевых исследований в СССР характеризуется наибольшей интенсивностью в середине 60-х годов. В отличие от исследований в капиталистических странах, где метод «затраты-выпуск» используется в основном для анализа и экстраполяции сложившейся структуры межотраслевых связей, развитие метода межотраслевого баланса в СССР вытекало в первую очередь из практических задач совершенствования системы плановых расчетов.

Практические потребности планирования, обусловившие необходимость построения межотраслевого баланса, могут быть сведены к следующим четырем обстоятельствам:

1. Необходимость увязки большого числа частных материальных балансов с системой сводных народнохозяйственных балансов¹. Если в 20—30-х годах такая увязка еще могла быть в какой-то мере осуществлена вручную, то по мере бурного развития советской экономики и усложнения структуры народного хозяйства и межотраслевых связей возникла необходимость в разработке более совершенного инструмента такой увязки.

¹ При составлении народнохозяйственного плана разрабатываются и утверждаются сотни частных материальных балансов, а при составлении плана материально-технического снабжения число разрабатываемых частных балансов достигает почти 10 тыс.

2. Метод межотраслевого баланса дает возможность при составлении народнохозяйственного плана исходить из величины материально-вещественной структуры конечного общественного продукта, в котором достаточно полно отражается цель социалистического воспроизводства — непрерывно растущее удовлетворение потребностей членов социалистического общества. Межотраслевой баланс позволяет строить план развития народного хозяйства как средство достижения этой цели на каждом этапе развития народного хозяйства.

3. По мере усложнения структуры материального производства все более сложной является проблема увязки различных разделов народнохозяйственного плана: плана производства с планами использования трудовых ресурсов и основных фондов, с планом капитальных вложений и с планом повышения благосостояния трудящихся. Межотраслевой баланс производства и распределения продукции в сочетании с межотраслевыми балансами основных фондов, капитальных вложений, трудовых ресурсов, доходов и расходов населения позволяет значительно облегчить решение этой задачи.

4. Процесс составления плана — непрерывный итеративный процесс взаимной увязки и согласования большого числа конкретных показателей плана. Только наличие сводного балансирующего инструмента, каким является межотраслевой баланс, позволяет учесть влияние этих изменений на результирующие показатели плана уже в процессе его построения, а не только после завершения всех плановых расчетов.

Разработанные в СССР межотраслевые балансы можно классифицировать по следующим основным типам: 1) по цели исследования — отчетные, плановые; 2) по степени охвата народного хозяйства — общенациональные, региональные, для отдельных отраслей; 3) по характеру единиц измерения — в денежном выражении, в натуральном выражении, в трудовых затратах. Балансы также могут различаться по периоду планирования — для перспективного планирования, для текущего планирования; по этапам планирования — для предварительной стадии планирования, для заключительной стадии планирования.

Отчетные межотраслевые балансы СССР и экономических районов разрабатываются для комплексного анализа структуры материального производства и межотраслевых

связей, сложившихся за отчетный период, и для подготовки исходной информационной базы к построению плановых межотраслевых балансов. С этой целью разработаны отчетные межотраслевые балансы СССР за 1959 г. в денежном (83 отрасли) и натуральном (157 продуктов) выражении, отчетные балансы Мордовской АССР за 1958 и 1959 гг. (86 отраслей), Татарской АССР за 1959 г. (180 отраслей) и за 1960 и 1961 гг. (150 отраслей), Латвийской, Литовской и Эстонской ССР за 1961 г. (по каждой республике в отдельности и в целом по Прибалтийскому экономическому району — в разрезе 239 отраслей), Армянской ССР за 1963 г. (83 отрасли)¹. В настоящее время закончено составление отчетного баланса СССР и разрабатываются отчетные балансы всех союзных республик за 1966 г.

Плановые межотраслевые балансы на предварительной стадии планирования разрабатываются для расчетов различных вариантов развития народного хозяйства в целях определения наиболее рациональной структуры материального производства. Эти расчеты осуществляются по следующим этапам: 1) расчет объема и структуры планового конечного продукта; 2) разработка плановых коэффициентов прямых затрат; 3) расчет объемов валовых выпусков отраслей и их увязка с планами капитальных вложений и использования трудовых ресурсов.

В таком аспекте составлены плановые балансы СССР на 1966—1970 гг. (около 120 отраслей), и балансы Латвийской, Литовской и Эстонской ССР на 1970 г. (150 отраслей).

Плановые межотраслевые балансы на заключительной стадии планирования разрабатываются для увязки сводных народнохозяйственных и отраслевых пропорций и для взаимной увязки системы материальных балансов важнейших видов продукции. На этом этапе работы отправным показателем для расчетов сбалансированного плана может быть не только показатель конечного общественного продукта, но и показатели валовых выпусков отраслей материального производства.

В таком аспекте составлены плановые межотраслевые балансы (в натуральном выражении) СССР на 1962—

¹ Все отчетные региональные балансы разработаны в денежном выражении на основе конкретных данных по каждому району, а не путем экстраполяции национальных коэффициентов.

1970 гг. (номенклатура этих балансов непрерывно увеличивалась — от 346 наименований продуктов в балансе на 1962 г. до 600 наименований продуктов в балансах на 1966—1970 гг.), республиканские балансы Грузинской и Азербайджанской ССР, а также плановые межотраслевые балансы химической промышленности и строительной индустрии СССР.

Особое место в этих работах занимает построение плановых балансов экономических районов в денежном выражении на основе свода матричных производственных планов отдельных предприятий, что дает возможность добиться сквозной увязки плановых показателей по вертикали «предприятие — отрасль — народное хозяйство экономического района». В таком аспекте составлены межотраслевые балансы Карельской АССР (на 1961 г.), Татарской АССР (на 1961—1963 гг.), Белорусской (на 1962 г.), Литовской (на 1963 г.) и Грузинской ССР (на 1964 г.). Балансы такого типа строятся на основе трехступенчатого классификатора, соответствующего уровням производственной вертикали, что дает возможность получать итоговую таблицу баланса в разрезе весьма разнообразного состава отраслей.

Методы определения отправных показателей конечного спроса. Исходя из методологии плановых и статистических работ в СССР схема межотраслевого баланса базируется на четком делении общественного продукта на промежуточный и конечный, на делении народного хозяйства на сферу материального производства и непроизводственную сферу.

В состав промежуточного продукта входят затраты предметов труда во всех отраслях материального производства: промышленность, строительство, сельское хозяйство, лесное хозяйство, транспорт и связь (обслуживающее материальное производство), материально-техническое снабжение, заготовки сельскохозяйственных продуктов, торговля, общественное питание, прочие отрасли материального производства¹.

¹ Классификация межотраслевого баланса в его шахматной части строится именно по этим отраслям. Наиболее подробно выделяются отрасли промышленности, сельского хозяйства и транспорта; каждая из остальных отраслей, как правило, в межотраслевом балансе учитываются одной позицией.

В составе конечного продукта выделяются следующие основные элементы:

- личное потребление населением продукции отраслей материального производства;

- общественное потребление (текущие материальные затраты в здравоохранении, просвещении, науке, культуре, социальном обеспечении, сфере управления и финансов, жилищном и коммунальном хозяйстве);

- капитальные вложения и капитальный ремонт основных фондов;

- прирост оборотных производственных фондов, товарных запасов и резервов;

- прирост скота в сельском хозяйстве и многолетних насаждений в лесном и сельском хозяйстве;

- сальдо экспорта и импорта.

Общие объемы соответствующих показателей устанавливаются на основе сводных народнохозяйственных балансов общественного продукта и национального дохода. В межотраслевом балансе должна быть проведена их дифференциация по материально-вещественному составу.

Расчеты отправных показателей по личному потреблению производятся на основе анализа структуры платежеспособного спроса за отчетный период и выявления устойчивых тенденций ее изменения. Для этой цели используются модели прогнозирования спроса, основанные на использовании коэффициентов эластичности спроса от уровня доходов по разным группам населения. Могут быть применены и другие, более упрощенные модели. В частности, исследования, проведенные в Институте экономики Академии наук Эстонской ССР, показали, что приросты объемов потребления отдельных товаров можно достаточно хорошо представить в виде линейной функции от общего объема прироста доходов населения и от прироста численности населения.

При расчете структуры общественного потребления широко используются соответствующие нормативы (например, нормативы питания в больницах, школах, детских садах и яслях, нормативы расхода материальных ресурсов в учреждениях управления и т. д.). Структура оборудования в составе капитальных вложений определяется на основе смет на капитальное строительство и т. п. Во всех случаях расчеты структуры конечного спроса тесно увязываются

с расчетами по соответствующим разделам плана развития народного хозяйства.

Планирование коэффициентов затрат. Создание нормативной базы межотраслевого баланса является одной из наиболее важных и сложных задач его построения. Возникающие при этом трудности определяются двумя основными обстоятельствами: отсутствием достаточной для достоверных прогнозов на перспективу статистической базы, что в основном связано с отсутствием необходимой статистической информации и возникающей благодаря этому потребности в проведении трудоемких статистических обследований, и необходимостью расчетов на плановый период большого числа коэффициентов прямых затрат, по каждому из которых для этого требуется знание закономерностей его изменения в динамике. Если второе из этих обстоятельств в значительной степени удается преодолеть при расчетах на плановый период, то первое может быть устранено лишь при накоплении достаточной отчетной базы.

Процесс планирования коэффициентов затрат состоит из двух этапов: отбора наиболее важных коэффициентов прямых затрат, подлежащих детальному расчету на плановый период, и непосредственного планирования отобранных коэффициентов прямых затрат.

При анализе коэффициентов прямых затрат по СССР и некоторым союзным республикам было обнаружено, что лишь их небольшое число оказывает заметное влияние на формирование пропорций в развитии материального производства. Даже весьма существенное изменение этих коэффициентов на плановый период сильно влияет на значение показателей валовых выпусков при прочих неизменных показателях (в частности, при неизменных значениях конечного продукта). В то же время даже многократное изменение многих остальных коэффициентов не приводит к существенному изменению значения валовых выпусков.

Таким образом, предположения относительно возможной вероятности изменения коэффициентов и степени влияния изменения на величины валовых выпусков могут служить основанием для распределения этих коэффициентов на две большие группы: наиболее важные коэффициенты, подлежащие детальному расчету на плановый период, и остальные коэффициенты, которые практически могут быть оставлены неизменными для расчетов на плановый период или подвергнуты экспертной корректировке.

Для определения наиболее важных коэффициентов устанавливается допустимый предел отклонения показателей искомых валовых выпусков от их истинного значения, т. е. допустимая ошибка при определении плановых показателей объемов производства продукции.

Оценка наиболее важных коэффициентов затрат базируется на следующих основных положениях:

1) при заданных значениях вектора конечного продукта изменения показателей валовых выпусков отраслей могут происходить только в результате изменения коэффициентов полных затрат:

$$\Delta X = \Delta(E - A)^{-1}Y,$$

где ΔX и $\Delta(E - A)^{-1}$ — соответственно вектор изменений валовых выпусков и матрица изменения коэффициентов полных затрат;

2) изменение коэффициентов полных затрат в свою очередь является результатом изменения коэффициентов прямых затрат.

Если для каждой отрасли задана допустимая ошибка (допустимый предел изменения) при определении валового выпуска (как правило, 1—2% от уровня валового выпуска), можно определить допустимое относительное изменение коэффициента прямых затрат w_{ij} . Если изменение больше допустимого, то ошибка при расчете валового выпуска на основе коэффициентов полных затрат будет превышать установленный предел. Чем меньше значение w_{ij} , тем более тщательно необходимо рассчитывать на плановый период соответствующий коэффициент прямых затрат a_{ij} , поскольку его изменение на относительно небольшую величину наиболее вероятно. И наоборот, чем больше его значение (например, $w_{ij} > 1$, что соответствует двукратному изменению коэффициента), тем менее вероятно это изменение, следовательно, оно не окажет существенного влияния на значение валового выпуска.

Для отбора наиболее важных коэффициентов необходимо установить такую величину их относительного изменения, значение ниже которой наиболее вероятно (такие значения соответствуют наиболее важным a_{ij}), а выше которого — практически маловероятно.

Отобранные наиболее важные коэффициенты прямых

затрат (для которых $w_{ij} \leq 1$) тщательно анализируются для расчета на плановый период¹.

При их планировании учитывается в первую очередь влияние таких факторов:

— технического прогресса на структуру межотраслевых связей (замена черных и цветных металлов пластмассами, замена угля продуктами нефтепереработки и газом, замена растительного сырья синтетическим и т. п.);

— организационных мероприятий на структуру межотраслевых связей (снижение потерь от брака, повышение производительности труда и т. п.);

— изменений в структуре выпускаемых и потребляемых продуктов в составе данной агрегированной отрасли;

— сдвигов в размещении производства продукции по территории страны (этот фактор наиболее существен для сельского хозяйства и добывающих отраслей промышленности);

— изменения цен на потребляемую и производимую продукцию (для межотраслевого баланса в денежном выражении).

Детальной разработке на плановый период подлежат также коэффициенты прямых затрат труда, основных фондов и капитальных затрат.

Согласование расчетов по балансу с системой показателей плана. Полученные в результате решения системы уравнений межотраслевых связей значения валовых выпусков $X = (E - A)^{-1} Y$ непосредственно несопоставимы с показателями, принятыми в практике советского планирования и учета.

Межотраслевой баланс разрабатывается по принципу чистых (или технологических) отраслей, в которые объединяются все процессы по производству данного продукта независимо от их административной подчиненности (например, электроэнергия, производимая текстильным предприятием, относится к отрасли «Электроэнергия», а не к отрасли «Текстильная промышленность»).

¹ Исследования по отбору наиболее важных коэффициентов проведены в ЦЭМИ АН СССР («Межотраслевой баланс экономического района. Методика составления». М., изд-во «Наука», 1967, стр. 256—261) и в НИЭИ Госплана СССР («Методы планирования межотраслевых пропорций». М., изд-во «Экономика», 1965, стр. 39—40).

В практике планирования и статистики принят принцип административной (хозяйственной) отрасли, по которому к отрасли относятся полностью отдельные предприятия по преимущественному назначению производимой ими продукции (хотя другие выпускаемые данными предприятиями продукты могут не соответствовать профилю данной отрасли, как в приведенном выше примере) ¹.

В связи с этим возникает необходимость пересчета показателей объемов производства чистых отраслей межотраслевого баланса в показатели валовой продукции административных отраслей.

Этот расчет облегчается благодаря тому, что в практике планирования подробно учитывается детальный продуктовый состав продукции каждой административной отрасли (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение продукции чистых и административных отраслей

Чистые отрасли	Административные отрасли			
	1	2	3	Продукция чистых отраслей
1	z_{11}	...	z_{1n}	X_1
2				
.				
.				
.				
n	z_{n1}	...	z_{nm}	X_n
Продукция административных отраслей	Q_1	...	Q_m	

По данным табл. 1 определяются коэффициенты, характеризующие удельный вес продукции чистой отрасли в

¹ Такой принцип определения отрасли обеспечивает адресность плановых заданий для отдельных предприятий.

составе продукции административной отрасли. При помощи этих коэффициентов показатели продукции чистых отраслей пересчитываются в показатели продукции хозяйственных отраслей и обратно. Естественно, что при изменении специализации хозяйственных отраслей эти коэффициенты корректируются. Как правило, такие корректировки связаны в первую очередь с изменениями производства продукции чистой отрасли на соответствующих специализированных предприятиях¹.

Увязка плановых показателей объемов производства и конечного продукта с трудовыми ресурсами, основными фондами и инвестициями. Для такой увязки используются коэффициенты прямых затрат труда и основных фондов.

Потребность в трудовых ресурсах (T) определяется по формуле:

$$T = (t) [E - A]^{-1} Y = (\tau) Y,$$

где t — вектор коэффициентов прямых затрат труда t_j .

Полученное значение потребности в трудовых ресурсах сопоставляется с их наличием, что служит основанием для принятия соответствующих хозяйственных решений.

Использование в расчетах коэффициентов полных затрат труда (вектор τ)

$$\tau = (t)[E - A]^{-1}$$

дает возможность сопоставлять планируемые уровни конечного спроса с ресурсами, имеющимися для его достижения.

Аналогичным образом осуществляется увязка показателей межотраслевого баланса с показателями планов по использованию основных фондов и капитальных вложений². В частности, необходимый ввод в действие среднегодовых основных фондов (вектор $\Delta\bar{\Phi}$) определяется по формуле:

$$\Delta\bar{\Phi} = (k)' [(E - A)^{-1} Y - x^0 - C],$$

где k — вектор коэффициентов приростной фондоемкости; x^0 — вектор базисных объемов производства; C — вектор прироста объемов производства, которые могут быть полу-

¹ Методы пересчета продукции чистых отраслей в хозяйственные отрасли разработаны в ЦЭМИ АН СССР.

² Соответствующие методы расчета разработаны в НИЭИ Госплана СССР.

чены без увеличения основных фондов (с учетом их уменьшения в результате износа).

Для расчета потребности в капитальных вложениях (вектор K) используется формула:

$$K = [\beta] \Delta \bar{\Phi} + (R^1 - R^0) + \tilde{k},$$

где β — диагональная матрица коэффициентов пересчета среднегодового ввода в действие основных фондов в фактический ввод; R^1 и R^0 — векторы объемов незавершенного капитального строительства соответственно в плановом и базисном годах; $\tilde{k}$ — вектор объемов так называемых прочих капитальных вложений, потребность в которых не учитывается в коэффициентах приростной фондоемкости.

Рассмотренный подход позволяет в какой-то степени преодолеть известный недостаток статической модели межотраслевого баланса, не учитывающей инвестиционных потоков. Но окончательно эта проблема может быть решена лишь на основе динамической модели межотраслевого баланса.

Особенности планирования районной экономики. Планирование районных ввоза и вывоза. Построение планового межотраслевого баланса экономического района исходит, как правило, из разработанных первоначально плановыми органами показателей объема и структуры валового, а не конечного продукта. Это связано с тем, что объемы производства продукции многих отраслей в значительной мере определяются потребностями других районов, а не конечным спросом данного района. На основе расчетов исходя из проектировок валовых выпусков в районном межотраслевом балансе устанавливается соответствие планов производства с планами специализации отдельных предприятий и определяются направления межрайонного обмена.

В связи с этим особое значение в районном межотраслевом балансе приобретает планирование показателей ввоза и вывоза продукции. Соответствующий расчет проводится в несколько этапов:

1) определяются и анализируются показатели, характеризующие ввоз и вывоз в отчетном периоде: удельный вес вывоза в продукции отрасли и удельный вес ввоза в общем потреблении продукции отрасли в районе;

2) рассчитывается сальдо вывоза и ввоза продукции на основе проектов плана производства продукции и конечного потребления;

3) рассчитываются показатели ввоза и вывоза продукции на основе полученных значений сальдо вывоза и ввоза и анализа базисных соотношений, характеризующих межрайонный обмен. Для этой цели коэффициенты ввоза и вывоза корректируются на плановый период. Основанием для их корректировки служат проекты планов развития отдельных отраслей, их специализации, изменения ассортимента выпускаемой продукции, сложившейся структуры межрайонного обмена и т. п.

На основе скорректированных коэффициентов определяются показатели планового ввоза и вывоза.

Основные направления разработки динамических межотраслевых моделей. Накопленный опыт построения статических моделей плановых межотраслевых балансов послужил исходной предпосылкой для перехода к экспериментальным расчетам динамических межотраслевых моделей. Эти исследования развиваются в СССР по следующим основным направлениям: построение упрощенных «полудинамических» моделей, использующих показатели незавершенного капитального строительства (такие работы проводятся в НИЭИ Госплана СССР); построение динамических моделей межотраслевого баланса, основанных на увязке балансов производства и распределения продукции с балансами основных фондов (исследования ведутся в ЦЭМИ АН СССР).

Меньше внимания уделялось экспериментальным разработкам на основе классической динамической модели В. Леонтьева в форме линейных дифференциальных и разностных уравнений. Это обусловлено рядом обстоятельств:

— трудностями вычислений, возникающими при решении подобного рода моделей в их классической постановке (вырожденность матрицы капитальных коэффициентов);

— предпосылкой неизменности коэффициентов прямых затрат и капитальных коэффициентов, для которой получается наиболее компактное решение.

В последнее время в Московском институте народного хозяйства им. Плеханова проведены исследования модели такого типа, которые позволили преодолеть указанные трудности в модели разностного типа. Аналогичные результаты получены и за рубежом. Это открывает большие возможности для практических экспериментов.

Некоторым преимуществом модели разностного типа по сравнению с синтетической моделью увязки балансов производства и распределения продукции с балансами основных фондов является меньшее количество исходных данных, необходимых для ее разработки.

Основные принципы оптимизации межотраслевых балансов. Для перехода от балансовых к оптимальным межотраслевым моделям необходимо решить следующие основные проблемы:

формализация критерия оптимальности в межотраслевом балансе;

определение системы ограничений и возможных вариантов развития экономики;

построение динамических оптимальных моделей.

Разработка проблемы оптимального планирования народного хозяйства должна базироваться на установлении единого критерия оптимальности, на основе которого может быть осуществлено управление развитием экономической системы.

Такой единый критерий оптимальности в условиях социалистического общества — максимальное удовлетворение материальных и духовных потребностей его членов, что в свою очередь предполагает возможность и необходимость соизмерения потребительских благ с точки зрения того вклада, который они вносят в реализацию этой цели. Но в настоящее время еще отсутствуют полностью разработанные методы количественной оценки общественной полезности благ, что приводит к необходимости использования в экспериментальных расчетах других форм критерия оптимальности, отвечающих в принципе тем же требованиям, но базирующихся на более доступной информации.

В частности, экспериментальную проверку проходят следующие формы критерия оптимальности:

— максимизация фонда личного потребления при задании шкалы темпов роста производства потребительских благ, которые учитывают разную степень удовлетворения спроса на те или иные товары (такие исследования проводятся в Сибирском отделении Академии наук СССР);

— максимизация денежных доходов населения при включении в межотраслевую модель функций, характеризующих уровень потребления отдельных видов продукции в зависимости от уровня доходов.

Важной проблемой является формализация ограничений и так называемых технологических способов в макроэкономической межотраслевой модели. В отличие от задач на уровне отдельных предприятий и отраслей, где соответствующие параметры имеют четко выраженный характер, вытекающий из технологии производства, на уровне агрегированных отраслей в макроэкономических моделях четкий технологический смысл утрачивается. В связи с этим возникают определенные трудности в определении ограничений по производственным мощностям, первичным ресурсам и т. д. Аналогичные проблемы возникают при определении «технологических способов». Это понятие утрачивает свой смысл на уровне таких агрегатов, как «Пищевая промышленность», «Станкостроение» и т. п. Разработка соответствующих проблем может быть успешно осуществлена только в процессе построения системы экономикоматематических моделей, охватывающей весь уровень планирования народного хозяйства. В этом случае система ограничений моделей макроэкономического уровня будет устанавливаться и корректироваться в процессе итеративной увязки с моделями отдельных отраслей. Вместо «технологических способов» для агрегированных отраслей целесообразно задавать различные варианты их развития (например, в зависимости от уровня выделяемых данной отрасли капитальных вложений).

Эти принципы будут практически опробованы в целом ряде экспериментальных расчетов, которые в настоящее время проводятся в СССР.

Практическая разработка межотраслевых балансов подготовила к настоящему времени необходимую базу для построения более сложных народнохозяйственных моделей. Вся эта информация, которая нужна для разработки межотраслевого баланса, необходима (хотя иногда и недостаточна) и для других народнохозяйственных моделей.

Разработка теории межотраслевого анализа, методологии изучения и планирования межотраслевых связей и практическое построение межотраслевых балансов явились важной и необходимой предпосылкой разрабатываемой в настоящее время теории и методологии оптимального народнохозяйственного планирования.

В результате этих работ был создан новый инструмент плановых расчетов, увязывающий в единое целое синтетические народнохозяйственные и отраслевые пропорции.

Межотраслевой баланс на базе использования электронно-вычислительной техники дает возможность решить одну из наиболее важных и сложных проблем планирования — проблему органической увязки системы частных материальных балансов с балансом народного хозяйства. Тем самым создается возможность не только значительно сократить срок составления народнохозяйственных планов, но и резко увеличить количество их возможных вариантов. Это существенно расширяет возможности для выбора наиболее эффективного пути экономического развития и наиболее прогрессивной отраслевой структуры народного хозяйства.

Оптимальное функционирование народного хозяйства по существу проблема целенаправленного регулирования экономического развития, неизбежно связанного с изменением сложившихся темпов и пропорций общественного воспроизводства. Поэтому методы оптимального планирования и управления, развиваемые в теории оптимального функционирования народного хозяйства, служат основным инструментарием исследования закономерностей социалистического воспроизводства и обеспечения развития экономики в желательном обществе направлении.

Однако теория оптимального функционирования народного хозяйства не умаляет огромного теоретического и практического значения анализа условий воспроизводства в прошлом и настоящем и выяснения важнейших тенденций будущего развития экономической системы при помощи сводных экономических показателей. Такой подход можно определить как составление прогноза развития народного хозяйства на будущий период на основе моделей укрупненного народнохозяйственного планирования.

Модели перспективного народнохозяйственного планирования. В настоящее время развитие методов построения народнохозяйственных (макроэкономических) моделей перспективного планирования в СССР происходит по двум главным направлениям:

1. Разрабатываются и экспериментально опробуются некоторые типы малоразмерных и межотраслевых динамических моделей и создается многоступенчатая система моделей перспективного народнохозяйственного планирования и прогнозирования, представляющая собой комбинацию укрупненных моделей экономического роста с разложимой формой системы национальных счетов. Эта сис-

тема моделей предназначена для расчетов укрупненного сбалансированного средне- или долгосрочного плана. На уровне 15—20 отраслей и такого же числа финансовых секторов она может быть в основных чертах обеспечена необходимой исходной информацией, имеющейся или доступной при умеренных затратах. Отличительную особенность подобной системы моделей для получения решения составляет большой объем вычислений, несмотря на относительно укрупненную ее классификацию, что предопределяет обязательное использование нескольких мощных ЭВМ при проведении расчетов.

2. Ведутся исследовательские работы по различным типам макроэкономических моделей оптимального перспективного планирования, хотя законченных теоретических или практических результатов еще не получено.

В первом из указанных направлений можно выделить три группы работ по методам: средне- и долгосрочного планирования и прогнозирования на основе односекторной динамической модели, межотраслевого планирования на основе динамических многосекторных моделей и разработки перспективных планов на основе системы национальных счетов и многоступенчатой модели.

В свою очередь первая группа работ представлена двумя типами исследований: статистическим прогнозированием¹ и односекторными динамическими моделями средне- или долгосрочного планирования, базирующимися на народнохозяйственной производственной функции².

Методы межотраслевого планирования связаны с развитием динамических межотраслевых моделей леонтьевского типа и с некоторой модификацией динамической модели Р. Стоуна для случая постоянного темпа технического

¹ А. Д. Смирнов. К проблеме оптимального экономического прогнозирования.— «Экономика и математические методы», т. 2, вып. 5, 1966.

² Б. Михалевский, Ю. Соловьев. Производственная функция народного хозяйства СССР 1951—1963 гг.— «Экономика и математические методы», т. 2, вып. 6, 1966; Б. Н. Михалевский. Односекторная динамическая модель и расчет основных показателей среднесрочного плана.— «Экономика и математические методы», т. 4, вып. 1, 1968; Л. В. Канторович, А. Л. Вайнштейн. Об исчислении нормы эффективности на основе однопродуктовой модели развития хозяйства.— «Экономика и математические методы», т. 3, вып. 5, 1967.

прогресса¹. Подобные исследования дополняются использованием для плановых расчетов уравнений балансов производства и распределения продукции и основных фондов. В модели включаются параметры, учитывающие постепенный ввод в действие основных фондов и производственных мощностей, распределение по годам планового периода капитальных вложений и ввод в действие фондов в послеплановом периоде².

В ряде исследований используется комбинация приближенных методов корректировки базисных коэффициентов прямых затрат по основным факторам, характеризующим динамику этих коэффициентов с учетом ошибок прогноза. Использование моделей такого типа предполагает получение оценок конечного продукта и технологических коэффициентов на высшем или среднем уровне укрупнения (15—40 отраслей).

Переход к средне- или долгосрочному планированию на основе той или иной системы национальных счетов или многоступенчатой системы моделей предполагает всестороннее описание экономической системы. При подобном моделировании народного хозяйства возникают трудности принципиального характера, связанные с быстрым увеличением числа переменных при введении в систему национальных счетов каждой новой группы показателей, характеризующей тот или иной экономический или социальный аспекты, например различные направления использования продукции или рассмотрение подробной профессионально-квалификационной структуры трудовых ресурсов.

Вследствие такого положения возникает необходимость перехода от глобальных моделей, описывающих и прогнозирующих экономическую систему одновременно и в целом, к системе взаимосвязанных моделей, дающей такое описание и прогноз последовательно и по частям. При со-

¹ А. Д. Смирнов. Динамическая межотраслевая модель и плановые расчеты.— «Экономика и математические методы», т. 1, вып. 3, 1965; А. Д. Смирнов. Динамические модели межотраслевого баланса с показателями фондоемкости.— «Экономика и математические методы», вып. 3, 1966; Р. Стоун. Моделирование экономических систем.— «Экономика и математические методы», т. 1, вып. 3, 4, 1965.

² В. В. Коссов. Межотраслевой баланс. М., изд-во «Экономика», 1966; Э. Ф. Баранов. Проблемы разработки схемы динамической модели межотраслевого баланса.— «Экономика и математические методы», т. 4, вып. 1, 1968.

хранении принципа глобальных моделей пришлось бы пойти на очень грубое и неадекватное описание экономической системы.

При разработке сложных народнохозяйственных моделей эта тенденция проявляется повсеместно и находит свое практическое выражение, во-первых, в применении многоступенчатых народнохозяйственных моделей и, во-вторых, в использовании блочных форм национального счетоводства.

Подобный подход характерен для выбора форм национального счетоводства. На примере одной из союзных республик была отработана методика построения подробного сводного материально-финансового баланса, начато исследование его динамической модификации¹ и разработана модель для проведения приближенных перспективных расчетов на уровне экономического района². В то же время ведутся исследования по превращению единой таблицы типа REFI во взаимосвязанную систему счетов.

Развиваются также работы по созданию многоступенчатых моделей балансового типа, но с более полным описанием экономической системы. Примером является двухступенчатая модель, в которой решение для первого уровня получается с помощью межотраслевой модели, а затем полученные результаты детализируются с помощью решения серии задач по оптимальному размещению производства³. Более сложную структуру имеет система моделей, предложенная Б. Н. Михалевским⁴.

Остановимся несколько подробнее на развитии в СССР моделей долгосрочного прогнозирования. По-видимому, можно считать бесспорным наличие элементов случайно-

¹ Б. Л. Исаев. Сводный материально-финансовый баланс и динамические связи в экономике.— Сб. «Статистика народного богатства, народного дохода и национальные счета». М., изд-во «Наука», 1967.

² Э. В. Детнева. Некоторые перспективные расчеты на основе единой системы экономических счетов района.— Сб. «Статистика народного богатства, народного дохода и национальные счета».

³ А. Г. Аганбегян. Система экономико-математических моделей оптимального территориально-производственного планирования на перспективу.— Сб. «Проблемы народнохозяйственного оптимума». Новосибирск, изд-во «Наука», 1966.

⁴ Б. Н. Михалевский. Система моделей для расчета сбалансированного среднесрочного плана.— «Экономика и математические методы», т. 3, вып. 5, 1967.

сти в процессе функционирования экономических систем. Это — отражение того очевидного факта, что будущее нельзя предсказать абсолютно точно. По мере реализации народнохозяйственных планов их неизбежно приходится корректировать, поскольку невозможно предугадать все ситуации будущего, в том числе возникающие вследствие научно-технического прогресса, выявления новых природных ресурсов, из-за невыполнения или перевыполнения планов и т. п. Поэтому народнохозяйственный план должен быть составлен таким образом, чтобы возможные воздействия случайных факторов не порождали диспропорций в развитии всей системы, а могли бы быть предотвращены достаточно гибкой системой резервирования.

Это требует использования методов экономического прогнозирования на различных уровнях народнохозяйственной иерархии для того, чтобы принятие экономических решений происходило в условиях максимально полной информации о протекании экономического процесса в будущем.

Экономическое прогнозирование на высшей ступени народнохозяйственной иерархии позволяет определить основные параметры, характеризующие глобальные пропорции развития системы на довольно длительные периоды времени. Такой прогноз надежен в том случае, если глобальные народнохозяйственные пропорции достаточно стабильны, т. е. когда не происходит резких технологических сдвигов, определяемых развитием научно-технического прогресса (впрочем, последнее неизбежно приводит к пересмотру всего народнохозяйственного плана).

Предсказанные параметры определяют темпы экономического развития, которые при заданных условиях характеризуют экономическую ситуацию в будущем. Прогнозирование такого типа дает возможность конкретизировать информацию об экономических процессах в будущем и тем самым определить исходные параметры для оптимальной экономической модели. При этом возрастает надежность самой экономической модели, поскольку на предварительном этапе ее построения уже произведена оценка возможных «случайных» воздействий на развитие экономического процесса. Кроме того, такой прогноз позволил бы рассчитать систему резервов, с помощью которой можно в значительной мере компенсировать влияние различных «возмущений» случайного характера.

На основе изложенных принципов в настоящее время теоретически разработан один из возможных вариантов макроэкономической модели социалистического воспроизводства, основанный на комбинации методов оптимального регулирования и долгосрочного прогнозирования. Модель служит для оценки длительных перспектив экономического развития страны на народнохозяйственном уровне и для выбора наилучшего с точки зрения определенного критерия варианта экономического развития. Для разработки модели необходимо решить три основные проблемы: определить конкретную форму критерия оптимальности, построить систему технологической структуры экономики, разработать методы предсказания параметров модели.

В качестве практической гипотезы народнохозяйственного критерия оптимальности в данной модели была выбрана гипотеза минимизации интегральных (суммарных) за длительный период потерь, которые могут возникнуть в процессе воспроизводства совокупного общественного продукта в результате отклонений от некоторого «идеального» состояния экономической системы на каждом данном отрезке времени.

Технологическая структура народного хозяйства по материальным факторам производства описывается в модели в виде системы неоднородных линейных конечно-разностных уравнений с переменными коэффициентами. Эта система используется для определения валового продукта, трудовых ресурсов и основных производственных фондов (в отраслевом разрезе). Формализация соотношений между основными вещественными факторами воспроизводства дает возможность подойти к оценке темпов и пропорций экономического развития.

Необходимой предпосылкой решения модели является предсказание динамики структурных параметров модели, т. е. норм материалоемкости, приростной фондоемкости, трудоемкости, «нагрузки» на экономику (соотношения автономно задаваемых показателей «чистого» конечного продукта и искомого объема валового производства продукции каждой отрасли) и темпов прироста продукции в отраслевом разрезе. Статистический анализ временных рядов этих структурных показателей — важнейший этап долгосрочного экономического прогнозирования, проводимого в рамках решения общей задачи оптимального моде-

лирования воспроизводства. Результатом этого анализа является экстраполяция основных тенденций изменения параметров на перспективу.

Подобный подход в сочетании с методом экспертных оценок показал, что при использовании имеющегося массива информации можно оценить динамику структурных параметров, характеризующих состояние народного хозяйства на период примерно в 10—12 лет, т. е. до 1978—1980 гг., если брать в качестве исходной точки 1967 г. Темпы и пропорции развития экономики определяются на основе вариантного задания показателей объема и структуры «чистого» конечного продукта, формируемого исходя из целей экономического развития на длительную перспективу. Таким образом, вариантыные расчеты дают возможность учесть в модели обратные связи в динамиках роста «чистого» конечного и валового общественного продуктов.

В результате этого решения определяются такие синтетические народнохозяйственные показатели, как темпы роста валового продукта, народнохозяйственная производительность труда, фондотдача и фондовооруженность труда, позволяющие с той или иной степенью точности оценивать сбалансированность и пути развития экономики в перспективе.

После проведения вариантных расчетов по каждому из прогнозируемых структурных параметров выбирается наиболее надежный вариант, совокупность коэффициентов которого определяет в конечном итоге сбалансированный темп роста и важнейшие показатели развития экономики на перспективу.

Модели долгосрочного прогнозирования служат отправной точкой глобального итеративного процесса составления перспективного народнохозяйственного плана. Его следующее звено — проведение расчетов перспективного плана на среднесрочном уровне (7—10 лет). Как было отмечено выше, в настоящее время один из наиболее приемлемых подходов и их реализации состоит в использовании системы взаимоувязанных экономико-математических моделей.

Рассмотрим основные принципы ее формирования на примере разрабатываемого в ЦЭМИ АН СССР модифицированного варианта многоступенчатой системы моделей среднесрочного планирования.

Согласованность описания и прогноза в рассматриваемой системе моделей достигается, во-первых, представлением укрупненной народнохозяйственной системы в виде пятиступенчатой разложимой системы с вертикальными и горизонтальными связями и, во-вторых, выполнением полного цикла вертикального и горизонтального согласования на каждом уровне. При этом вертикальная координация, т. е. разукрупнение показателя старшего уровня на отдельные его составляющие, обеспечивается наличием контрольных итогов верхних уровней и специальной процедурой дезагрегирования и согласования многоступенчатых прогнозов. Примером может служить прогноз спроса по товарным группам на основе плановых данных об общей величине среднедушевого потребления и функций спроса. Горизонтальная координация между параллельными подсистемами, т. е. увязка двух многокомпонентных прогнозов с равным числом составляющих, основана на принципе искусственного создания автономности за счет разрыва горизонтальных связей с их заменой специальными связующими ограничениями, что дает возможность применить увязку решений по параллельным уровням. Примером может быть согласование будущих объемов занятости в различных отраслях с наличием основных фондов в этих отраслях. Контрольным итогом здесь являются параметры уравнения связи между занятостью и основными фондами по производственной сфере в целом.

Для решения и взаимной увязки моделей каждого уровня используются в основном две группы методов.

Первая основана на оценке «плановой вилки» (доверительных интервалов прогноза) при помощи линейных или приводящихся к ним уравнений регрессии при наличии ограничений в процессе вертикальной и горизонтальной координации.

В случае вертикальной координации с уравнениями одинакового типа выход на контрольный итог верхнего уровня обеспечивается переоценкой параметров для части уравнений, которые дают наихудшие результаты с экономической или статистической точек зрения, параметры остальных уравнений системы остаются неизменными.

При горизонтальной координации согласованность обеспечивается выходом на параметры уравнений старшего уровня, которые выступают как ограничения для уравнений регрессии данного более низкого уровня.

Ко второй группе относятся матричные методы. Они применяются в ряде случаев при горизонтальной координации непосредственно в виде систем линейных уравнений, а при межотраслевом прогнозе — как модификация метода *RAS*. Для каждого уровня система представлена следующими моделями.

Уровень I. Односекторная динамическая модель, увязанная при помощи системы переходных коэффициентов с показателями народнохозяйственного плана. Результаты решения модели уровня I являются «входом» для системы моделей уровня II.

Уровень II. Он представлен системой вертикально и горизонтально связанных статистических уравнений, описывающей основные социально-экономические аспекты без выделения отраслей и продуктов, но с учетом первичных ресурсов, укрупненной системы цен и распределение доходов и ресурсов по 10 основным финансовым секторам, характеризующим, помимо форм собственности, различные финансово-организационные условия деятельности экономических единиц.

Уровень III. Представлен моделью межотраслевого баланса в разрезе 15—20 отраслей, которая увязана со статистическими моделями ресурсов, цен, 22 финансовых секторов и системой переходных коэффициентов от показателей модели к показателям отчетности и планирования. Модели уровня II при этом выполняют роль входа.

Уровень IV. Он состоит из связанной с уровнем III дезагрегированной до 80—100 отраслей системы моделей, которая увязана и с системой частных моделей для перехода к более детальным показателям плана (например, по продуктам и способам их производства и потребления).

Уровень V. Этот уровень включает модель отбора проектов капитальных вложений для формирования реально-дезагрегированной до 80—100 отраслей системы моделей, уровня IV и с автономно учитываемыми проектами объектов важного социально-экономического значения.

На каждом уровне системы моделей процесс прогноза, а также вертикального и горизонтального согласования решения проходит через основные фазы:

- 1) координацию материально-вещественного аспекта плана по линии использования продукции и обеспеченности программы ресурсами;

2) достижение аналогичной увязки показателей в денежном выражении за счет изменения тех элементов системы цен, которые не могут вызвать неблагоприятных социально-экономических и финансовых последствий. Таким образом, на этой стадии координируются активы и пассивы счетов продукции, ресурсов в постоянных и текущих ценах;

3) координацию системы распределения чистой продукции на доходы (в реальном и номинальном выражении) с уровнем оплаты ресурсов;

4) формирование доходов и расходов (в реальном и номинальном выражении) соподчиненной системы финансовых секторов по результатам трех предыдущих фаз.

Ниже в качестве примера приводится упрощенный расчет по системе моделей уровня IV — определение программы выпуска основных видов продукции на стадии разработки контрольных цифр среднесрочного плана по отрасли «Черная металлургия»¹.

В качестве исходной независимой переменной принята оценка темпа роста конечного продукта, полученная из решения односекторной динамической модели², — 7,12% на 1966—1970 гг. и 6,786% на 1971—1975 гг.

Исходным пунктом взята экономическая оценка гипотезы будущего спроса на сталь. Отправным моментом является анализ развития потребления черных металлов. Этот анализ показывает следующие основные тенденции:

продолжающийся в будущем быстрый рост мирового потребления стали на душу населения при уровне потребления ее, равном 200—225 кг;

ускоряющееся замещение металлов и натуральных материалов синтетическими материалами, а среди самих металлов — вытеснение стали, меди и цинка алюминием;

насыщение народного хозяйства сталью при среднечеловеческом производстве, равном 600 кг, в связи с чем темпы роста производства ее замедляются.

¹ Б. Михалевский, Ю. Соловьев. Опыт оценки среднесрочной потребности в ключевых продуктах (на примере черной металлургии). — «Экономика и математические методы», т. 4, вып. 3, 1968.

² Б. Михалевский. Односекторная динамическая модель и расчет основных показателей среднесрочного плана. — «Экономика и математические методы», т. 4, вып. 1, 1968.

В США перелом в динамике показателя удельного производства стали на единицу конечной продукции происходит при среднелудевом выпуске стали примерно в 600 кг и при величине удельного расхода стали на единицу конечного продукта $\frac{3}{5}$ количества, расходуемого в СССР. Для снижения же удельных затрат стали на выпуск предметов длительного пользования и на строительство достаточно среднелудевого производства стали в 500 кг. В СССР благодаря более высокому удельному производству стали на единицу конечного продукта эти процессы могут начаться при тех же нормах потребления, что и в США, и при более низком среднелудевом производстве стали — 500 кг. Последнее означает, что при достаточно высоком темпе роста конечного продукта — около 7% — перелом в движении удельного расхода стали на единицу конечного выпуска может наступить в обозримое время. Эта экономическая гипотеза и ограничивает применимость статистических экстраполяционных уравнений среднесрочным периодом прогноза — сроком не более 10 лет.

Принципиально конечный продукт следовало бы соизмерить с конечным же потреблением металла, но в настоящее время столь детальный расчет осуществить еще невозможно, поэтому были использованы более агрегированные связи.

Для показателей объемов производства чугуна и стали исследовалась их зависимость от общей динамики конечного продукта, а также технологическая связь производства стали и чугуна, ослабляемая, однако, ростом производства стали из скрапа.

Анализ прогнозов по стали показывает следующее: к 1975 г. сильно сократится разрыв между СССР и США по среднелудевому производству стали. Прирост производства стали при переходе от 600 к 700 кг среднелудевого потребления в связи с появлением элементов насыщения идет гораздо медленнее, чем при переходе от уровня потребления в 400 кг к уровню потребления в 500 кг. Об этом говорит сравнение среднегодовых приростов производства стали СССР и США в 1967—1970 гг. Сравнение фактических и прогнозных величин среднегодовых приростов производства стали дает уже некоторые опорные точки для выбора варианта прогноза на 1975 г.: минимальный вариант прогноза предполагает наращивание производства стали в 1967—1975 гг. почти в тех же абсолютных

размерах, что и в 1960—1966 гг., максимальный предполагает увеличение этого прироста на 2 млн. т в год, а средний вариант — примерно на 1,5 млн. т в год.

Однако этого совершенно недостаточно для решения — требуется еще изучить изменения металлоемкости и общего потенциального объема спроса на сталь.

Общие выводы такого изучения: при понижении в среднем металлоемкости конечного продукта в 1967—1970 гг. на 4,4% и росте объема конечного продукта на 32,5% спрос на сталь возрастает на 27%, т. е. на 6% в год. В 1971—1975 гг. при понижении в среднем металлоемкости конечного продукта на 5,6% и росте объема конечного продукта на 40,2% спрос на сталь увеличится на 32,5, или на 5,95% в год. Всего, таким образом, общий спрос на сталь в 1967—1975 гг. повысится на 68,1%.

Рост спроса на сталь в сфере капиталовложений в основные фонды (увеличивающих их стоимость) несколько выше. В 1967—1970 гг. при уменьшении удельных затрат стали на 1 млрд. руб. валовых капиталовложений на 5,2% и росте объема вложений на 38,6% спрос на сталь возрастет на 31,8%, т. е. на 7,1% в год, а в 1971—1975 гг. этот рост составит 34,1%, или 7,25% в год. Следовательно, в сфере капиталовложений можно ожидать не только более высокого, чем средний, но возрастающего темпа роста спроса на сталь.

Возрастающий спрос на сталь, который отнюдь не перекрывается тенденцией к уменьшению удельных затрат ее, связан в первую очередь с прогрессивными изменениями структуры народного хозяйства. Для 1966—1970 гг. он был подробно изучен по машиностроению и транспорту.

Общий вывод, который можно сделать из анализа: несмотря на падение металлоемкости, в ближайшие 8—10 лет спрос на сталь будет возрастать ускоренными темпами по крайней мере до 1975 г., когда будет достигнуто среднечеловеческое производство стали в 625 кг, т. е. ускоряющийся в течение примерно 10 лет прирост ее производства неизбежен.

Следовательно, из анализа должен быть исключен вариант прогноза, допускающий снижение среднегодового прироста выплавки стали. Таким образом, интервал верхнего и нижнего возможных уровней прогнозируемого показателя уменьшается.

Потребность в чугуна аналогичным образом рассматривается в зависимости от изменения конечного продукта и увязывается с прогнозом развития производства стали.

Расчеты общих объемов выплавки стали и чугуна образуют первую ступень прогноза. Результаты прогноза выпуска стали и чугуна на 1967—1975 гг. (в % к 1966 г.) видны из следующих данных:

	1967 г.	1970 г. *	1975 г. *
Выплавка стали			
максимальный			
прогноз	104,4	126,0 (121,3—131,3)	167,6 (160,6—174,9)
средний про-			
гноз	105,3	124,4 (122,8—125,9)	164,1 (162,1—166,2)
минимальный			
прогноз	103,2	123,4 (118,9—128,4)	161,9 (154,8—169,5)
Выплавка чугуна			
минимальный			
прогноз	106,0	127,5 (124,0—130,3)	169,0 (164,6—173,5)
максимальный			
прогноз	105,1	127,6 (118,8—136,8)	171,3 (158,5—182,6)

* Даны верхние и нижние возможные границы интервалов наиболее вероятных значений прогнозируемых показателей (в скобках) и средние значения этих интервалов.

Получение прогноза по общей выплавке стали дает возможность перейти к прогнозированию взаимосвязанных показателей в направлении от полуфабриката к готовой продукции, т. е. от выплавки стали к производству проката, а также в направлении к сырьевой базе производства полуфабриката, иначе говоря, от выплавки стали к производству чугуна и скрапа, железной и марганцевой руды, кокса.

Прогнозирование общего объема производства проката, а также объемов производства готового проката и стальных труб осуществляется для минимального (I вариант) и максимального (II вариант) прогнозов выплавки стали, результаты которых приведены выше.

Расчеты потребности в прокате составляют вторую и третью ступени прогноза. Прогноз потребности в прокате, готовом прокате и стальных трубах на 1967—1975 гг. (в % к 1966 г.) такой:

	1967 г.	1970 г. *	1975 г. *
Прокат, всего			
I вариант . .	107,7	128,6 (127,8—129,1)	168,1 (167,5—168,8)
II вариант . .	109,0	131,2 (129,9—132,5)	173,9 (172,6—175,2)
Готовый прокат			
I вариант . .	108,6	133,1 (130,4—134,9)	171,3 (168,1—175,5)
II вариант . .	109,8	133,3 (130,6—135,4)	176,6 (173,2—180,8)
Стальные трубы			
I вариант . .	120,6	152,6 (146,5—158,7)	217 (207,5—227,5)
II вариант . .	122,5	157,5 (150,9—164,3)	227,1 (216,4—230,9)

* Даны верхние и нижние возможные границы интервалов наиболее вероятных значений прогнозируемых показателей (в скобках) и средние значения этих интервалов.

Расчеты потребности в готовом прокате служат отправными показателями при осуществлении четвертой ступени прогноза — расчета ассортиментного состава готового проката. Например, прогноз сортамента готового проката на 1967—1975 гг. (в % к 1965 г.) после координации выглядит так:

	1967 г. *	1970 г. *	1975 г. *
Сортная сталь			
I вариант . .	109,7	126,6 (125,6—127,8)	153,9 (152,6—156,6)
II вариант . .	109,7	126,6 (125,6—127,8)	158,9 (157,5—161,5)
Листовая сталь			
I вариант . .	127,4	167,2 (156,0—180,7)	232,4 (213,3—246,3)
II вариант . .	127,4	167,2 (156,0—180,7)	244,4 (224,6—259,3)
Катанка			
I вариант . .	111,6	142,9 (142,6—143,1)	173,9 (173,3—174,5)
II вариант . .	111,6	142,9 (142,6—143,1)	180,1 (179,5—180,7)
Рельсы	99,6	104,8 (102,6—107,0)	100,7 (98,5—103,0)
Валки	104,8	121,5 (117,1—126,3)	131,1 (117,4—126,3)
Заготовка трубная	119,6	158,0 (155,7—160,8)	213,7 (209,9—216,8)
Заготовка осевая			
кузнечная	113,8	124,7 (117,6—126,1)	120,2 (115,8—122,6)
Бандажи	103,5	102,1 (97,2—106,9)	95,1 (92,4—99,3)
Колеса	100,0	101,5	104,0

* Даны верхние и нижние возможные границы интервалов наиболее вероятных значений прогнозируемых показателей (в скобках) и средние значения этих интервалов.

Наряду с этим развитие расчетов по направлению к сырьевой базе также образует вторую ступень прогноза,

отправными показателями которой являются общие объемы выплавки чугуна и стали. Ниже приводится прогноз добычи железной и марганцевой руды и производства кокса на 1970—1975 гг. (в % к 1967 г.):

	1970 г.
Добыча товарной руды . .	122,0—122,4 (119,8—127,3)
Добыча руды в пересчете на чистое железо	126,1—126,8 (123,8—131,7)
Потребление товарной марганцевой руды	110,4—112,8 (108,7—114,4)
Производство кокса . . .	109,7 (109,1—110,0)
Удельный расход кокса на производство чугуна . . .	128,6 (127,2—130,2)

	1975 г.
Добыча товарной руды . .	165,5—167,1 (133,6—171,2)
Добыча руды в пересчете на чистое железо	173,4—175,5 (169,8—172,4)
Потребление товарной марганцевой руды	125,8—135,6 (123,8—137,6)
Производство кокса . . .	90,3 (90,8—91,5)
Удельный расход кокса на производство чугуна . . .	80,9 (79,8—81,7)

Оценка описанной системы моделей с точки зрения соотношения входной и выходной информации, а также потребности в машинном времени в настоящее время весьма приближенная. Но с точки зрения соотношения входных и выходных показателей принципиальное значение имеют первые два уровня системы, а достаточное представление об объеме вычислений можно получить с помощью оценки первых трех уровней системы моделей.

По мере продвижения на низшие уровни иерархии удельный вес новой информации во всей входной остается примерно постоянным, а относительная потребность в отчетах данных даже сокращается.

Адекватный расчет по первым трем уровням системы моделей среднесрочного планирования (15—20 отраслей и 22 финансовых сектора) требует около 3—4 суток машинного времени ЭВМ с мощностью примерно 1 млн. операций в секунду. Это время, естественно, можно сократить, параллельно применяя несколько таких ЭВМ.

Таким образом, использование экономико-математических моделей долго- и среднесрочного прогнозирования

позволяет с той или иной степенью научной обоснованности выявить основные тенденции развития народного хозяйства за длительные периоды времени и оценить направления изменений этих тенденций в течение ряда последних лет. В рамках экономико-математических моделей прогнозирования этим изменениям даются количественные оценки, которые позволяют судить о развитии экономики за анализируемый период.

Комплекс экономико-математических моделей долгосрочного прогнозирования позволяет определить варианты развития народного хозяйства на перспективу, сбалансированные по важнейшим показателям — темпам и пропорциям воспроизводства. Основные преимущества использования методов прогнозирования заключаются в том, что они не требуют априорной информации о будущем развитии экономики. Наиболее эффективно методы прогнозирования могут быть использованы на предварительных этапах разработки народнохозяйственного плана, и в первую очередь на стадии разработки контрольных цифр плана по важнейшим показателям.

Использование моделей долгосрочного прогнозирования предшествует этапу оптимизации народнохозяйственного плана, так как они позволяют получить необходимую информацию о возможном будущем развитии народного хозяйства и количественно оценить преимущества оптимизации функционирования социалистической экономики.

**Модели развития
и размещения
промышленного
производства**

Работы по оптимальному развитию и размещению отдельных отраслей промышленности являются в СССР одним из основных направлений теории и практики планирования с применением экономико-математических методов и электронно-вычислительной техники. В этой области проведено немало исследований, создано множество вычислительных методов, решены десятки практических задач; над проблемой работают ряд крупных научно-исследовательских коллективов и вычислительных центров. Многие полученные результаты используются в работе плановых органов и проектных организаций.

Оптимальное планирование развития и размещения производства позволяет получать значительную экономию на основе правильного выбора вариантов реконструкции и

расширения действующих предприятий, отраслевой структуры производства (определения оптимального состава продукции отрасли), вариантов и мест строительства новых предприятий, предприятий, подлежащих ликвидации или коренной реконструкции, направлений использования существующих мощностей.

Одновременно осуществляется выбор наилучших размеров предприятий, вариантов специализации и кооперирования производства, наимыгоднейшей схемы поставок и перевозок. Для каждого предприятия и отрасли в целом рассчитывается себестоимость продукции, транспортные издержки и капитальные затраты.

Первой попыткой составления оптимального отраслевого плана был оптимальный топливный баланс СССР на 1980 г., разработанный в 1961 г. В настоящее время рассчитано несколько вариантов оптимального топливного баланса на 1970 г., разрабатываются аналогичные балансы на 1975 и 1980 гг.

Проведена весьма интересная работа по составлению оптимального плана размещения цементной промышленности. Работа доведена до конкретных рекомендаций по строительству предприятий и может служить хорошим примером внедрения математических методов в практику планирования. Ориентировочный эффект на 1966—1970 гг. составит около 75 млн. руб. (или 14%) по капиталовложениям и 96 млн. руб. по текущим затратам. Аналогичные расчеты ведутся на 1975 и 1980 гг.

В работе по оптимальному развитию и размещению предприятий промышленности азотных удобрений на 1970 г. было охвачено только 20% планируемой продукции, так как строительство многих предприятий уже было начато. В рамках этого объема производства предполагаемая экономия на пятилетку составит 47,5 млн. руб. по капитальным вложениям и 14,7 млн. руб. по текущим затратам. Аналогичные расчеты будут проведены и при составлении проекта плана развития народного хозяйства на 1971—1975 гг.

В работе по оптимальному развитию и размещению предприятий промышленности фосфорных удобрений на 1970 г. было охвачено 47% планируемого объема продукции. В этих рамках расчетная экономия составила 20% по капиталовложениям (91,3 млн. руб.) и 3,8% по текущим затратам (6,6 млн. руб.).

Оптимизация плана развития и размещения угольной промышленности РСФСР на 1966—1970—1975 гг. осуществлялась в разрезе 66 районов-потребителей и 20 угольных бассейнов. Эта задача была поставлена как модель двухступенчатой оптимизации, где верхней ступенью является задача оптимального размещения, а ступенями нижнего уровня — производственные задачи по отдельным бассейнам. Оптимизированный план позволяет сэкономить около 13% на капиталовложениях (100 млн. руб.).

В ЦЭМИ АН СССР были выполнены расчеты ставок рентных платежей и налога с оборота в газовой промышленности, имеющие важное практическое значение для оптимизации развития отрасли.

Оптимальный план развития и размещения кабельной промышленности разрабатывался на основе решения по частям четырехэтапной производственно-транспортной задачи. В задаче минимизировалась сумма текущих затрат на производство и перевозки продукции в 1970 г. при ограничении общей суммы выделенных отрасли капитальных вложений. В результате решения задачи была достигнута экономия по текущим затратам в размере 15%.

ЦЭМИ АН СССР совместно с СОПС при Госплане СССР даны практические рекомендации директивным и планирующим органам по вопросу технико-экономического обоснования размещения комплекса новых заводов по производству легковых автомобилей.

В оптимальном отраслевом планировании наряду с моделями размещения обычно решаются задачи наилучшего использования имеющихся или планируемых производственных возможностей. Если задачи размещения разрабатываются применительно к узкой номенклатуре продукции, но в территориальном разрезе, то задачи специализации, напротив, охватывают широкий ассортимент продукции, однако лишь приближенно учитывают территориальный аспект.

При разработке оптимального плана производства бумаги рассматривалось производство около 140 видов бумаги и примерно столько же бумагоделательных машин. Расчеты показали, что существующие производственные мощности отрасли позволяют увеличить выпуск бумаги примерно на 100 тыс. т, что эквивалентно экономии примерно 30—40 млн. руб. Использование оптимизационных расчетов для решения задачи районирования нефтяной

промышленности дало экономию около 100 млн. руб. Большими размерами исчисляется экономия от применения оптимальных методов размещения в мясной и хлебопекарной промышленности и в других отраслях.

В течение ряда лет Институтом математики СО АН СССР и другими научно-исследовательскими организациями ведется работа по специализации прокатных станов, где используются разные методы согласования наиболее целесообразных направлений специализации с вызываемым ею ростом транспортных затрат. Можно было бы привести и много других примеров. В среднем оптимизация отраслевых планов обычно позволяет получить расчетную экономию около 10—15%.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 6 марта 1966 г.¹ ответственность за внедрение отраслевых систем планирования с применением экономикоматематических методов и средств вычислительной техники возложена на соответствующие министерства; Академии наук СССР поручено научно-методологическое руководство этой проблемой.

Необходимо отметить широко развернувшиеся работы в области оптимального распределения плановых заданий по предприятиям отрасли. Подобные работы ведутся в отраслях машиностроения, химической, деревообрабатывающей, легкой и пищевой и других отраслях промышленности. Положительные результаты дали исследования и экспериментальные работы, связанные с определением оптимальных вариантов загрузки производственных мощностей и установления на этой основе плановых заданий предприятиям по выпуску продукции машиностроения и др.

Большое значение разработке оптимальных отраслевых планов придает Госплан СССР. Начиная с 1966 г. проводятся оптимизационные расчеты по развитию и размещению более чем 20 крупнейших отраслей, капиталовложения в которые составляют свыше половины общей суммы капиталовложений в народное хозяйство.

В последнее время число отраслей, для которых рассчитываются оптимальные планы размещения, увеличено. Центральный экономико-математический институт АН СССР ведет исследования по разработке типовой методики

¹ «Известия», 19 марта 1966 г.

оптимального отраслевого планирования, осуществляет научное руководство работами по составлению методик для конкретных отраслей.

Большое внимание уделяется разработке методов оптимизации развития и размещения отраслей производства на уровне союзной республики.

Например, в Вычислительном центре Госплана УССР разработаны экономико-математические модели, алгоритм и программа расчета на ЭВМ «Урал-4» топливного баланса Украинской ССР, составлен оптимальный план размещения хлебопекарной промышленности республики, план размещения предприятий сборного железобетона, карьеров нерудных строительных материалов. Составлен оптимальный план размещения рыбообрабатывающих предприятий Азово-Черноморского бассейна. Эти работы приняты Госпланом Украинской ССР для практического использования.

В Институте экономики АН Латвийской ССР разработаны методические основы планирования развития мясной промышленности республики. Предполагаемый экономический эффект от внедрения методического планирования составит 1,8 млн. руб. в год.

Процесс разработки оптимального плана развития и размещения производства отрасли предусматривает в первую очередь определение комплекса входящих в отрасль объектов и ее связей с народным хозяйством, а также выбор периода планирования¹. Постановка экстремальной задачи зависит от характера решаемых проблем, специфики оптимизируемой отрасли, длительности периода планирования и т. д. Этим предопределяется и установление для данной задачи критерия оптимальности и соответствующей ему целевой функции.

Формализация задачи, иначе говоря, описание условий функционирования отрасли и критерия оптимальности в

¹ В данном случае отрасль рассматривается в широком смысле слова как отдельное звено народного хозяйства, которое может включать хозяйственные объекты (производственные установки, цеха, предприятия, группы предприятий) одной отрасли или комплекса отраслей. Постановка задачи предполагает учет наличия и производительности транспортных средств, а также включение в анализ потребителей вырабатываемой отраслью продукции. Указанные объекты могут быть расположены в пределах какого-либо одного района, группы районов (не обязательно смежных по территории) или всей страны.

виде экономико-математической модели, предусматривает определение возможных вариантов развития отдельных объектов отрасли, т. е. возможных направлений расширения или модернизации действующих предприятий, допустимых пунктов строительства новых предприятий и вспомогательных объектов, существующих и проектируемых вариантов технологии производства и т. п., а также формулирование условий, в которых осуществляется функционирование всей рассматриваемой системы и отдельных ее объектов, включая внешние и внутренние ее связи. Заключительными этапами работы по оптимизации развития и размещения отрасли являются подготовка исходной информации, определяющей численные значения параметров экономико-математической модели, решение поставленной задачи с использованием методов математического программирования и ЭВМ, анализ полученных результатов и принятие на этой основе плановых решений.

В общем случае задачи оптимального планирования размещения производства должны рассматриваться как динамические. При таком подходе выбор вариантов размещения новых, а также реконструкции и расширения действующих предприятий осуществляется с учетом последовательных во времени состояний рассматриваемых объектов. В целевой функции динамических задач используются интегральные экономические показатели.

Однако в ряде случаев информационные и вычислительные трудности, связанные с постановкой динамических задач и разработкой технико-экономических параметров модели для нескольких лет планового периода, приводят к необходимости рассмотрения более упрощенного статического варианта задачи оптимального размещения производства. Для статической постановки характерно детальное обоснование территориальной структуры производства в отрасли для какого-либо конкретного года перспективного периода планирования (как правило, для последнего года). Целевая функция статической задачи строится на основе годовых экономических показателей, в общем случае — среднегодовых взвешенных показателей.

Период, принимаемый во внимание при исчислении среднегодовых показателей отдельного объекта, называется расчетным сроком. При достаточно достоверных технико-экономических параметрах модели этот срок может

быть равен предполагаемому сроку службы объектов. В противном случае его длительность определяется максимально возможным сроком надежного прогноза параметров. Таким образом, расчетные сроки могут быть неодинаковыми для разных объектов отрасли.

Оптимальным вариантом развития и размещения отрасли является такой вариант расширения или реконструкции действующих и строительства новых хозяйственных объектов, объема и ассортимента производимой продукции, применяемых технологических способов производства, а также перевозок и потребления продукции (с учетом внешнеторговых связей), при котором в течение рассматриваемого планового периода выполняются необходимые условия функционирования отрасли, а значение целевой функции, определяющей народнохозяйственную эффективность ее развития и размещения, достигает экстремального значения.

С теоретической точки зрения согласование народнохозяйственного оптимума с локальным, определяющим размещение данной отрасли, может быть достигнуто в том случае, если ресурсы в отраслевой задаче учитываются по оценкам оптимального народнохозяйственного плана. Аналогичные оценки должны быть использованы и для учета производимой отраслью продукции. При таких условиях критерием оптимальности отраслевой задачи, адекватным народнохозяйственному оптимуму, служит максимум прибыли.

При постановке задачи на максимум прибыли значение целевой функции представляет собой разность между доходом от реализации выпускаемой продукции и затратами на ее производство, транспортировку и доведение до потребителя. Важная особенность постановки задачи на максимум прибыли заключается в возможности сравнения вариантов развития отрасли, различающихся не только затратами (при фиксированной структуре выпускаемой продукции), но и результатами производства, объемом и структурой выпуска продукции. При использовании критерия максимума прибыли в задачу должны быть введены ограничения по дефицитным для данной отрасли ресурсам и по внешним ресурсам многоцелевого назначения (капитальные вложения, трудовые ресурсы, универсальное оборудование и т. п.).

Но поскольку действующая в СССР система ценообразования в настоящее время основана не на системе оценок оптимального народнохозяйственного плана, сфера использования критерия максимума прибыли пока ограничена. Этот критерий в первую очередь может быть применен для тех отраслей, размеры спроса на продукцию которых во многом зависят от цен или где необходимо определить ассортиментную структуру производства. При этом прогнозы цен или показателей сравнительной эффективности продуктов считаются достаточно надежными. К числу таких отраслей относятся отрасли, производящие, например, пластмассы, многие потребительские товары и т. д.

Другой формой критерия оптимальности, которая широко используется в практических расчетах, является минимум затрат на производство и перевозки продукции и на доведение ее до потребителей. В этом случае спрос на продукцию, производимую отраслью, предполагается заданным (с учетом взаимозаменяемости разных видов продукции у потребителей) и подлежит обязательному удовлетворению. При необходимости в задачу включаются ограничения по использованию дефицитных ресурсов.

Постановка задачи на минимум затрат характерна для таких отраслей, спрос на продукцию которых практически не зависит от реализационных цен и подлежит обязательному удовлетворению. Аналогичная постановка целесообразна также тогда, когда реализационные цены продуктов на перспективу не могут быть установлены с достаточной степенью надежности и когда перспективные прогнозы лимитов на ресурсы для данной отрасли менее надежны, чем прогнозы спроса.

В некоторых случаях при решении задач по оптимальному размещению производства отдельных отраслей используются такие частные формы критерия, как максимум выпуска отдельных видов продукции или их ассортиментных наборов.

Оптимальный вариант развития отрасли выбирается из числа тех вариантов, которые являются допустимыми, т. е. удовлетворяют установленным для системы ограничениям. Эти ограничения в общем случае должны учитывать исходное состояние системы (например, производственные мощности существующих предприятий), возможности использования данной отраслью дефицитных ресурсов — сырья, материалов, энергии, определенных видов оборудо-

вания, природных и трудовых ресурсов, денежных средств и т. д., а также спрос на продукцию, подлежащий обязательному удовлетворению, и другие условия реализации продукции (взаимозаменяемость продуктов, емкость рынка при разных уровнях реализационных цен и т. д.).

Система уравнений и неравенств модели должна отобразить связи между объектами отрасли, связи между последовательными во времени состояниями одного и того же объекта и условия транспортировки сырья, материалов и готовой продукции.

Состав ограничений в конкретных условиях определяется с учетом специфики рассматриваемой отрасли и решаемой задачи.

В настоящее время в основном решаются однопродуктовые и многопродуктовые производственно-транспортные задачи размещения производства в статической постановке на минимум производственных и транспортных затрат. При этом объем производства, как уже указывалось, считается заданным.

В многопродуктовых задачах, как правило, используется постановка задачи с дискретными переменными, при которой на основе предварительного технологического и экономического анализа заранее формируется некоторое конечное число возможных вариантов развития и специализации каждого из производственных объектов отрасли, причем любой из вариантов либо должен входить в план целиком, либо полностью исключается из плана. Необходимые затраты производства также устанавливаются только для этих вариантов.

Однопродуктовые задачи решаются как с дискретными, так и с непрерывными переменными. В задачах с непрерывными переменными устанавливаются не отдельные фиксированные варианты развития объектов, а допустимые диапазоны или области изменения их параметров. Конкретные технико-экономические параметры в этом случае формируются в процессе решения задачи на основе некоторых известных закономерностей, например нелинейной зависимости затрат от масштабов производства.

Постановка задачи с дискретными переменными используется прежде всего в тех случаях, когда набор вариантов мощности и структуры предприятий задан, например, в виде типовых проектов (мощность полиэтиленовых установок — 30 тыс., 60 тыс., 120 тыс. т и т. д. в год).

Однако очевидно, что при такой постановке оптимальный вариант может и не входить в число заранее сформированных вариантов.

Задача с непрерывными переменными в большей мере свободна от субъективного подхода к установлению вариантов размера и структуры предприятия и особенно предпочтительна при определении оптимальной мощности и структуры производства предприятий на стадии проектирования, т. е. когда отсутствуют заранее разработанные типовые проекты для предприятий разной мощности и специализации.

Как однопродуктовые, так и многопродуктовые задачи могут быть по своему содержанию двухэтапными и многоэтапными. Двухэтапные задачи учитывают связи предприятий либо только с пунктами производства сырья, либо только с пунктами потребления продукции. Их применение целесообразно, если рассматриваемые производства или нематериалоемки (затраты на перевозки сырья и материалов незначительны), или имеют малый вес и объем продукции по сравнению с количеством перерабатываемого сырья (затраты на перевозки продукции незначительны), или имеют заранее установленные, единственно возможные связи с определенным поставщиком (потребителем) при многовариантности связей с потребителями (поставщиками).

В многоэтапных задачах многовариантны и существенны связи размещаемых предприятий как с поставщиками сырья, так и с потребителями продукции, причем могут одновременно рассматриваться предприятия нескольких типов, выполняющие последовательные стадии переработки сырья, например заводы первичной обработки льна — льнопрядильные предприятия — льноткацкие фабрики.

Производственно-транспортные задачи могут быть формализованы как в матричной, так и в сетевой постановке. При матричной постановке заранее определяются оптимальные маршруты связей между поставщиками и потребителями, для которых и рассчитываются суммарные затраты. При сетевой постановке учитывается и используется только первичная информация об отдельных участках транспортной сети, число которых сравнительно невелико. Затраты для тех или иных маршрутов определяются непосредственно в процессе решения задачи.

Сетевая постановка обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с матричной. Во-первых, для нее характерно более удобное описание условий задачи — транспортная сеть рассматривается в виде графической схемы. Во-вторых, при сетевой постановке исключается избыточная информация, объем которой при матричной постановке может в десятки раз превышать объем необходимой информации, и имеется возможность использования одного и того же «стандартного» массива информации (например, о железнодорожной сети СССР) для решения задач оптимального размещения самых различных отраслей, что существенно снижает объем и длительность подготовки исходных данных. Наконец, сетевая постановка значительно сокращает объем вычислительных операций.

В соответствии с возможностью расчленения оптимизируемой системы на достаточно обособленные подсистемы задачи подразделяются на одноступенчатые и многоступенчатые.

Постановка и решение задач оптимального развития и размещения производства отрасли в общем случае позволяет комплексно определять:

- размещение, размеры и специализацию предприятия;
- темпы развития отрасли и отдельных ее объектов;
- структуру технологии производства;
- ассортимент выпускаемой продукции и объем выпуска каждого из продуктов;
- степень удовлетворения спроса различных потребителей;
- транспортные связи;
- распределение во времени потребности отрасли в капитальных вложениях и других ресурсах;
- систему оценок на те виды ресурсов, которые используются только рассматриваемой отраслью (специфические виды сырья, мощности специализированных технологических установок) или отдельными ее объектами, а также внешних ресурсов многоцелевого назначения, ограниченное количество которых выделено данной отрасли (капитальные вложения, трудовые ресурсы, универсальное оборудование и др.);
- систему оценок на выпускаемую и реализуемую продукцию, которые могут быть использованы при ценообразовании.

Для повышения научного уровня решения задач по оптимизации развития и размещения производства и для общего руководства составлением частных методик для отдельных отраслей Центральный экономико-математический институт АН СССР, Совет по изучению производительных сил при Госплане СССР и Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР разработали «Основные положения оптимального планирования развития и размещения производства»¹.

Для дальнейшего повышения эффективности оптимизации расчетов задач развития и размещения производства необходимо исследовать ряд теоретических вопросов.

Так, следует детально разработать итеративные процессы оптимизации многоступенчатых систем с блочной структурой, при использовании которых обеспечивалась бы достаточно быстрая сходимость расчетов. Те широко известные методы (метод разложения, игровые методы), теоретическая сходимость которых в настоящее время доказана, требуют слишком большого объема вычислительных операций и слишком частого взаимного обмена информацией между блоками (звеньями) различных ступеней иерархии. В настоящее время разрабатываются методы, которые условно могут быть названы крупношаговыми, в известной мере устраняющие эти недостатки. Необходимо также уделить большее внимание методам взаимной увязки оптимальных планов таких звеньев народного хозяйства, как отрасли и районы.

Важным вопросом является детальная разработка динамических моделей и их использование для перспективного планирования развития и размещения отраслей. Первостепенное значение в перспективном планировании имеет выбор пути развития отрасли, т. е. ряда состояний отрасли и ее объектов в разные моменты периода планирования.

Для определения оптимального пути развития необходимо научиться строить и решать такие динамические задачи, в которых учитывается неодинаковое влияние различных экономических показателей на решение и неодинаковая степень неопределенности параметров для разных частей периода планирования, а также возможность и да-

¹ «Основные положения оптимального планирования развития и размещения производства». М.—Новосибирск, изд-во «Наука», 1968.

же необходимость неодинаковой степени детализации условий и результатов для разных моментов времени.

Важное значение приобретает учет неопределенности исходной информации и методы построения и решения вероятностных задач оптимального развития и размещения производства. В таких задачах оптимальный план должен выбираться по некоторому критерию, сопоставляющему математическое ожидание эффекта от принимаемого плана и потери, связанные с его осуществлением в реальных условиях.

Как указывалось выше, наряду с исследованиями оптимальных методов решения задач перспективного планирования развития и размещения отраслей успешно изучаются вопросы их текущего функционирования (производство и распределение продукции). Эти проблемы исследуются многими научно-исследовательскими организациями в таких отраслях промышленности, как целлюлозно-бумажная, приборостроения и др.

В лаборатории автоматизированных систем планирования и управления в нефтепереработке ЦЭМИ АН СССР разрабатывается система отраслевого текущего планирования в нефтеперерабатывающей промышленности. Отрасль рассматривается как совокупность объектов, имеющих вертикальные (иерархические) и горизонтальные взаимосвязи. В соответствии с этим разрабатываются модели объектов, находящихся на различных ступенях иерархии (технологическая установка, завод, производственное объединение, территориально-производственный комплекс, отрасль). Основная проблема, возникающая при таком подходе, состоит в «стыковке» оптимальных решений применительно к условиям функционирования каждого объекта, поскольку достаточно подробное описание функциональных связей внутри отрасли в единой модели привело бы к непомерно увеличению ее размеров.

Теоретические разработки, осуществляемые за последние годы в ЦЭМИ АН СССР и направленные, с одной стороны, на эффективное решение проблемы размерности, а с другой — на совершенствование самой логики планирования, позволили найти достаточно надежные методы стыковки оптимальных решений локального характера. Применительно к нефтеперерабатывающей промышленности хорошо зарекомендовал себя метод аппроксимации производственных возможностей моделируемых объектов, предло-

женный В. Ф. Пугачевым¹. Благодаря использованию этого метода стало возможным достаточно полно отразить взаимосвязи, возникающие в процессе производства и распределения нефтепродуктов, избегая при этом большой размерности экономико-математических моделей.

Вместе с тем при разработке системы моделей нефтеперерабатывающей промышленности уделяется особое внимание вопросам учета органической связи между различными по своему характеру задачами текущего планирования каждого отдельного объекта. Известно, например, что модель линейного программирования нефтеперерабатывающего предприятия, позволяя разрабатывать оптимальную производственную программу, практически не дает возможности учитывать многие факторы, связанные с использованием неслитимированных ресурсов. В то же время получившие в последнее время широкое распространение матричные модели предприятий учитывают большое многообразие факторов, не обеспечивая при этом нахождение оптимума. Разработка методов специальной увязки решений по обемм моделям позволила прийти к преодолению их ограниченности и повышению эффективности результатов, составляющих единый план производственной и хозяйственной деятельности нефтеперерабатывающего предприятия.

Функционирование объекта — это совокупность производственного процесса и процесса управления. Поэтому при создании автоматизированных систем планирования и управления хозяйственных объектов следует исходить из необходимости моделирования процессов того и другого рода. При разработке системы моделей нефтеперерабатывающей промышленности этой проблеме было уделено особое внимание. К настоящему времени для ее решения наиболее приспособлены модели имитационного типа. Разработка и проверка имитационной модели одного из нефтеперерабатывающих заводов показала ее достаточно большую эффективность и практическую применимость. Следует, однако, отметить, что для модели имитационного типа характерна своего рода ограниченность — она не позволяет находить такие изменения управляющих воздей-

¹ В. Ф. Пугачев. Аппроксимационная схема многоступенчатого оптимального планирования народного хозяйства. — Сб. «Экономико-математические методы», вып. II, М., изд-во «Наука», 1965,

ствий, которые приводят к их оптимальному значению. Поэтому мы остро нуждаемся сейчас в разработке таких методов поиска экстремума, которые оперируют с функциями, получаемыми из модели. В настоящее время в этом направлении проводятся необходимые исследования.

Едва ли не самым важным в работах, осуществляемых Лабораторией автоматизированных систем планирования и управления в нефтепереработке ЦЭМИ АН СССР, является обязательная экспериментальная проверка на реальных объектах всех теоретических разработок. Объекты эти — ряд нефтеперерабатывающих заводов СССР, территориально-производственный комплекс Центрального и Северо-Западного районов, нефтеперерабатывающая промышленность Украины и СССР в целом. Проведение экспериментальных работ позволило, в частности, разработать методические указания по оптимальному внутризаводскому планированию нефтеперерабатывающих предприятий, что служит необходимой предпосылкой для перехода к созданию методики планирования в отраслевом разрезе¹.

Предложенная методология уже нашла практическое применение. Так, на Рязанском нефтеперерабатывающем заводе оптимизация производственной программы на 1968 г. позволила достигнуть увеличения суммы реализации на 2 млн. руб. при выполнении требований по выпуску товарной продукции. Аналогичный показатель эффекта по Уфимскому нефтеперерабатывающему заводу им. XXII съезда КПСС составляет около 6 млн. руб. Однако более важно то, что предприятия и производственные объединения, не использовавшие до сих пор новые методы планирования, предприняли первые шаги по организации оптимальных расчетов. На ряде нефтеперерабатывающих заводов и объединений созданы группы экономико-математического моделирования (Дрогобычский, Одесский, Кременчугский нефтеперерабатывающие заводы, Управление нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности УССР), другие предприятия интенсивно работают совместно с научно-исследовательскими организациями (Херсонский, Рязанский, Уфимский им. XXII съезда КПСС нефтеперерабатывающие заводы). Все названные заводы

¹ «Методика оптимального текущего внутризаводского планирования в нефтеперерабатывающей промышленности», М., ЦЭМИ АН СССР, 1966.

и объединения проводят свои исследования и осуществляют оптимальные расчеты, основываясь на методике ЦЭМИ АН СССР. В ближайшем будущем предполагается перейти к реализации интегрального подхода к моделированию нефтепереработки на базе аппроксимационного метода в Управлении нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности УССР.

В настоящее время проводятся первые опыты расчета текущего плана нефтеперерабатывающей отрасли страны совместно с Отделом нефтяной и газовой промышленности Госплана СССР.

Несмотря на трудности практической реализации разработанных методов оптимального планирования нефтепереработки, вызванные неточностью экономической информации, недостатком необходимых исходных данных и относительным несовершенством вычислительных средств, мы твердо убеждены, что эти трудности преодолимы и что новая методология планирования пробьет себе дорогу и окончательно докажет свою практическую эффективность.

Экономико-математические методы все шире и с большим эффектом используются для решения задач оптимизации структуры производства в различных областях материального производства, особенно отраслей, выпускающих взаимозаменяемую продукцию. Ниже в качестве примера приводится решение задачи оптимизации производства пластмасс. Постановка такой задачи основана на допущении, что в течение планируемого периода, например 1971—1975 гг., возможна реализация различных вариантов развития отрасли и из этого множества требуется выбрать лучший.

Уже в подобном утверждении содержатся весьма интересные положения: во-первых, требование выбора лучшего из множества вариантов развития отрасли предопределяет возможность их сопоставления; во-вторых, возможность сопоставления различных вариантов предопределяет наличие критерия, с помощью которого можно оценить различные варианты; в-третьих, требование выбора лучшего варианта производства пластмасс связано с тем, что развитие этой отрасли — как, впрочем, и любой другой — происходит в условиях действия определенных ограничений.

Таковы некоторые исходные предпосылки для общей постановки задачи оптимизации производства пластмасс. Сама задача формулируется так: требуется определить эко-

номический наиболее выгодный (с народнохозяйственных позиций) вариант структуры производства пластмасс при соблюдении ряда условий (под определением структуры в данном случае понимается установление объемов производства пластмасс по видам для выполнения поставленных условий).

Анализ потребностей и возможностей развития производства большинства видов пластмасс показывает, что к 1975 г. объем их производства не сможет достичь уровня выявленной потребности. Отсюда можно сделать следующий вывод: если потребность в конкретном виде пластмассы существенно превосходит возможный объем ее производства, то не возникает проблем, связанных с трудностями или невозможностью ее реализации. В этом случае для оценки различных вариантов производства пластмасс в качестве критерия можно использовать суммарную прибыль, получаемую при осуществлении того или иного варианта структуры производства.

В чем преимущество и в чем недостатки этого показателя?

Преимущество его состоит в том, что при наличии цен, получаемых из оптимального плана развития химической промышленности (и народного хозяйства в целом), решение частной (локальной) задачи будет в этом случае полностью согласовываться с оптимальным решением задачи более высокого уровня. Это существенно сокращает размерность задачи и облегчает подготовку информации для ее решения. И наконец, дополнительная прибыль, которая может быть получена в результате выбора оптимальной структуры производства пластмасс, является «осязаемой», поскольку именно этот показатель позволяет в конечном счете оценить эффективность того или иного производства.

Однако этому критерию сегодня присущ и серьезный недостаток. Дело в том, что действующие оптовые цены на пластмассы не получены из оптимального плана и поэтому в них не находит полного отражения эффективность применения этих материалов у потребителя, их относительная дефицитность. Это в свою очередь делает необходимым давать оценку принимаемого варианта структуры производства пластмасс с точки зрения экономической эффективности не только их производства, но и их применения.

Поскольку задача ставится в годовом разрезе (оптими-

зания структуры производства пластмасс в 1975 г.), в качестве показателя эффективности была принята величина условно годовой экономии, рассматриваемая по показателю приведенных затрат. Однако и этому показателю присущи весьма существенные недостатки: в частности, затраты на сырье, материалы, энергию определяются по ценам, следовательно, здесь снова возникают те же трудности, что и с показателем прибыли.

В силу этого было признано целесообразным выполнить две серии расчетов, в одном случае, при использовании в качестве критерия оптимальности прибыли, а во втором, экономической эффективности у потребителя, а затем сравнить полученные результаты.

Основные условия (ограничения), которые должны соблюдаться при решении поставленной задачи, следующие:

1) объем производства отдельного вида пластмасс не должен превышать экономически обоснованную потребность в этом материале;

2) в связи с тем, что существующий объем производства пластмасс значительно меньше потребности и применение пластмасс характеризуется высокой эффективностью, в ходе решения исключается свертывание действующих производств;

3) капиталовложения на развитие производства отдельных видов пластмасс в сумме не должны превышать общий объем капиталовложений, направляемых на развитие отрасли.

Теперь можно записать экономико-математическую модель:

i — вид пластмасс ($i = 1, 2, \dots, n$);

a_i — прибыль (или экономическая эффективность) i -й пластмассы;

b_i — нижний уровень производства (существующий или, например, мощности на начало планового периода — 1 января 1971 г.);

P_i — потребность в i -й пластмассе;

c_i — удельные капиталовложения на i -ю пластмассу;

C — общая сумма капиталовложений, направляемых на развитие отрасли.

Требуется определить X_i — объем прироста производства каждой i -й пластмассы, чтобы полученный план производства обеспечивал максимум прибыли (или максимум

экономического эффекта):

$$\sum_{i=1}^n a_i X_i \rightarrow \max$$

при следующих условиях:

$X_i \leq P_i - b_i$ — искомый объем прироста производства каждой i -й пластмассы не должен превышать разницу между потребностью и нижним уровнем производства;

$\sum_{i=1}^n C_i X_i \leq C$ — сумма капиталовложений, направляемых

на развитие производства пластмасс, не может превышать общий лимит капиталовложений, выделенных на развитие отрасли;

$x_i \geq 0$ все искомые x_i не могут принимать отрицательные значения. Это условие исключает свертывание производства.

Кратко остановимся на результатах решения. Как уже отмечалось выше, в качестве критерия оптимальности использовали показатели прибыли и эффективности производства и применения пластмасс.

В качестве ограничения по капиталовложениям были приняты следующие объемы («варианты»): 950 млн. руб., 1150 млн. руб., 1310 млн. руб., 1550 млн. руб. Заметим, что сумма 1310 млн. руб. соответствовала объему капиталовложений, необходимых для реализации предварительного варианта плана.

Таким образом, было получено 8 вариантов решения (4 варианта капиталовложений $\times$ 2 критерия).

Экспериментальные расчеты показали, что по 14 видам пластмасс из 21 получаемое решение не зависело от критерия оптимальности и ограничений по капиталовложениям. Это позволило четко сформулировать характер принимаемого решения о развитии производства этих видов пластмасс. Например, производство фенольных смол и пластмасс, полиэтилена высокого давления, эпоксидных смол, блочного полистирола, поливинилацетатной эмульсии следует развивать до уровня полного удовлетворения выявленной потребности. При существующих технико-экономических показателях (весьма высокие капитальные и эксплуатационные затраты) развитие производства полиэтилена низкого давления, новообменных смол, поливинилового спирта экономически пока нецелесообразно (табл. 2).

Важно заметить, что в результате решения были установлены условия, при которых производство того или иного пластического материала оказывается экономически выгодным. Это, пожалуй, наиболее интересная часть решения,

Таблица 2

Варианты планов, полученных в результате решения задач оптимизации структуры производства пластмасс при различных объемах капиталовложений (в тыс. т)

Вид пластмасс	Нижний предел про-изводства в	Первоначаль-ный вариант плана при объеме капи-таловложений	Критерий оптимальности							
			максимум прибы-ли при объеме капиталовложе-ний, млн. руб.				максимум эффек-тивности при объеме капитало-вложений, млн. руб.			
			1310 млн. руб.	950	1150	1310	1550	950	1150	1310
Полиэтилен высо-кого давления..	245	460	750	750	750	750	750	750	750	750
Полиэтилен низ-кого давления..	73	120	73	73	73	73	73	73	73	117
Поливинилхлорид	400	704	395	395	657	920	920	920	920	920
Ионообменные смолы	9	11	9	9	9	9	9	9	9	9

поскольку она позволяет экономически оценить технический уровень производства всех рассмотренных видов пластмасс.

В результате решения был установлен минимально допустимый эффект и минимально допустимая прибыль, при которых эти полимеры включаются в число выпускаемых в зависимости от объема капиталовложений, направленных на развитие отрасли (табл. 3).

Экспериментальные расчеты показали, что из общего объема капиталовложений, предусмотренных «плановым вариантом», а именно из 1310 млн. руб., в результате оптимизации потребуется перераспределить 516 млн. руб.

Указанное перераспределение капиталовложений позволит увеличить производство пластмасс в 1975 г. по сравнению с «первоначальным вариантом», при этом можно будет получить дополнительную прибыль и значительный экономический эффект (табл. 4).

Таблица 3

Минимально допустимая эффективность и прибыль при различных вариантах капиталовложений, при которых отдельные виды пластмасс включаются в план (в руб/т)

Вид пластмасс	Минимально допустимая эффективность при объеме капиталовложений, млн. руб.					Минимально допустимая прибыль при объеме капиталовложений, млн. руб.				
	1310 (предварительный план)	950	1150	1310	1550	1310 (предварительный план)	950	1150	1310	1550
Полиэтилен высокого давления . .	2000	1240	940	830	670	171	140	120	109	78
Полиэтилен низкого давления . .	1600	2800	2150	1920	1560	81	325	275	250	180
Поливинилхлорид	2100	1060	790	705	580	84	120	101	82	66
Ионообменные смолы	1100	7200	5400	4800	3900	414	810	690	630	450

Таблица 4

Итоговые результаты экспериментальных расчетов оптимизации структуры производства пластмасс

Критерий оптимальности	Вариант капиталовложений, млн. руб.	Объем производства, тыс. т	Прибыль, млн. руб.	Эффективность, млн. руб.
Предварительный вариант плана . .	1310	2950	187	2070
Вариант оптимизации				
максимум прибыли	950	3185	286	1990
	1150	3323	324	2217
	1310	3612	348	2755
	1550	3932	383	3038
максимум эффективности . .	950	3458	240	2606
	1150	3702	294	2996
	1310	3853	330	3143
	1550	4013	374	3511

Экспериментальные расчеты позволяют сделать важный вывод о необоснованности использования суммарного показателя объема производства всех пластмасс в качестве исходной предпосылки для перспективного планирования развития этой отрасли.

Таким же образом была выявлена неправомерность использования некоторых априорно взятых нормативных показателей для определения масштабов развития этой отрасли (таких, например, как производство пластмасс в тоннах на миллионы рублей валовой продукции промышленности или количество пластмасс, приходящееся на душу населения). Наконец, эти расчеты показали необоснованность использования соотношения в выпуске терморезистивных пластмасс и термопластов для оценки «технической прогрессивности» того или иного варианта развития отрасли.

Проведенная экспериментальная работа показала целесообразность практического использования разработанных в ЦЭМИ АН СССР методических подходов для экономического обоснования развития производства пластмасс. Вместе с тем в ходе дальнейшей работы следует расширить постановку задачи путем учета эффективности применения пластмасс по отдельным важнейшим направлениям, учета возможности замены одного пластического материала на другой в некоторых направлениях использования, введением в задачу не только нижнего уровня производства, но и нижнего уровня удовлетворения потребности.

Наряду с изучением экономико-математических методов решения задач оптимизации перспективного и текущего планирования развития отрасли начата разработка отраслевых автоматизированных систем управления.

Проведены определенные работы по организации использования электронно-вычислительной техники, которые показали возможность серьезного совершенствования деятельности аппарата министерств и ведомств. В настоящее время в ряде министерств успешно функционируют информационно-диспетчерские системы (Министерство электронной промышленности СССР, Министерство электротехнической промышленности СССР, Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР, Министерство станкостроительной и инструментальной промышленности СССР и ряд других); осуществляются экспериментальные работы по механизированному своду техпромфинпланов в матричной форме и т. п. Это позволит

на базе достижений современной техники по-новому, более эффективно управлять предприятиями отрасли, выбирать наилучшие варианты их развития.

Как будет показано ниже, характерной чертой современного этапа внедрения экономико-математических методов и ЭВМ является интенсификация работ по созданию автоматизированных систем управления производством и электронных систем обработки данных непосредственно на промышленных предприятиях. Практически во всех министерствах на 3—10 предприятиях ведутся аналогичные работы. Это предъявляет особые требования к организации разработки отраслевых автоматизированных систем управления как вышестоящего звена управления предприятиями. Разработка таких систем — необходимый этап в процессе создания автоматизированных систем планирования и управления отраслями (и другими хозяйственными объектами) в рамках межведомственной государственной сети вычислительных центров страны.

Экономическая реформа интенсифицирует работы по внедрению экономико-математических методов и электронно-вычислительной техники и, соответственно, предъявляет особые, более жесткие требования к организации и руководству этими работами как в масштабе отраслей, так и всего народного хозяйства. Последнее обстоятельство обуславливается также требованиями построения государственной сети вычислительных центров страны.

Разработка и внедрение отраслевых автоматизированных систем управления — весьма сложная и трудоемкая проблема, требующая для своего разрешения сотни человеко-лет труда специалистов и миллионы рублей капиталовложений. Поэтому такая разработка, как ни одна другая, нуждается в четкой организации, координации и управлении. Очевидно, должен быть определен общий для всех отраслей порядок ведения работ.

**Применение
вычислительной
техники
в управлении
промышленными
предприятиями**

Сфера применения экономико-математических методов и новых технических средств для совершенствования управления промышленным предприятием стала важным объектом исследований многих научных учреждений и промышленных предприятий, которые с помощью средств вычислительной техники проводят работы по меха-

низации учета, планово-экономическим и производственным расчетам и решению ряда других локальных задач.

Включение в систему планирования и управления производством промышленного предприятия экономико-математических методов и ЭВМ позволяет автоматизировать расчеты по обработке технико-экономической информации, а в ряде случаев и процессы принятия решения. Таким образом, система становится человеко-машинной, в которой часть решений подготавливается ЭВМ. Автоматизация процессов анализа и принятия решения является отличительной чертой современных систем управления на базе ЭВМ, которые в нашей стране получили название автоматизированных. Главная задача автоматизированной системы управления предприятием (АСУП) — повышение эффективности производства при заданных условиях и располагаемых ресурсах.

Следует отметить, что проектирование и внедрение автоматизированных систем планирования и управления предполагает не только рациональное использование приемов и способов, сформировавшихся в ходе практической деятельности органов управления предприятиями, но и их серьезное совершенствование, включая разработку новых форм и методов управления производственной и хозяйственной деятельностью.

Предприятие — одно из основных звеньев в системе народного хозяйства страны. Оно характеризуется рядом признаков, которые позволяют выделить его из общей структуры общественного производства и рассматривать локально как самостоятельную систему, имеющую каналы входа и выхода, которыми она связана с окружающим внешним миром.

Выделение предприятия как некой автономной системы позволяет локализовать вопросы проектирования АСУП и разрабатывать соответствующую методологию, не дожидаясь полного решения всех методологических проблем построения управляющих систем более высокого уровня. При этом надо учитывать, что автоматизированные системы управления производством должны стать основными низовыми звеньями в системе управления производственными комплексами, на базе которых в свою очередь должны строиться системы более высокого уровня, включая Государственную межведомственную сеть вычислительных центров, которая явится технической базой системы опти-

мального планирования и управления народным хозяйством страны.

В связи с этим при проектировании АСУП априорно принимаются существующие связи предприятия с внешним миром такими, какие они есть сейчас, с учетом возможности их совершенствования.

Многочисленность задач, которые должна решать система управления промышленным предприятием, предопределяет сложность ее организации и наличие большого числа разных подразделений, связанных друг с другом иерархической сетью административной подчиненности и необходимостью взаимного использования результатов своей работы. Ввиду непрерывно возрастающих требований со стороны внешней среды и связанного с этим совершенствования производства система управления постоянно усложняется.

В действующей системе управления предприятием имеется ряд недостатков. Так, все еще нет полной четкости и строго научных подходов при формировании производственных заданий, нередко отсутствует обоснованная стабильность производственного процесса. Аналогично обстоит дело с установлением и распределением ответственности и прав среди отдельных звеньев системы управления. Система материального и морального стимулирования работников требует дальнейшего совершенствования.

В то время как в технологии применяются все более совершенные средства автоматизации и механизации, в организации труда работников управленческого аппарата до сих пор преобладают ручные операции. Машинно-счетные станции, использующие счетно-перфорационную технику, выполняют лишь незначительную часть общего объема работы. Возрастание сложности системы управления сопровождается дроблением аппарата управления на все большее число подразделений, распределение функций между которыми часто производится без достаточного научного обоснования.

Следствием этого является неточность документооборота, наличие ненужного дублирования показателей и необоснованных петель в маршрутах движения документов. Нечетко определена и сама информационная база системы управления, т. е. состав, назначение и классификация тех показателей, которые используются и находят свое выражение в виде документированных сообщений. Часто можно

наблюдать дублирование одних показателей другими. Путаницу вносит отсутствие единой терминологии, когда одни и те же по смыслу и назначению показатели в различных службах функционируют под разными названиями. Оформление документов и шифровка содержащихся в них показателей подчас складывались стихийно, без должного обоснования. Нередко при оформлении документов требуется необоснованное число различных подписей и виз, что отражает излишнее усложнение юридического порядка составления этих документов.

Большую роль в реализации задач управления производством играет возрастающий объем потоков информации. Так, на среднем предприятии ежемесячно приходится обрабатывать до нескольких десятков миллионов первичных показателей, характеризующих состояние процесса производства. При этом оказывается, что определенная часть информации лишняя, в то же время отсутствует информация, действительно нужная для повышения эффективности работы аппарата управления. Существующее положение в сфере организации управленческого труда является тормозом для внедрения новых прогрессивных методов руководства и оптимального планирования, основанных на применении современных достижений науки и техники, и, как следствие всего этого, штат работников управления непрерывно растет, не всегда оказывая должное влияние на улучшение показателей производства.

Особенности существующего положения показывают, что работы по автоматизации управленческого труда на базе применения современных достижений вычислительной техники и математики необходимо сочетать с комплексом мероприятий по совершенствованию методологии внутризаводского планирования и управления производством и организационной структуры аппарата управления, методов и форм материального и морального стимулирования, по упорядочению информационной базы, документооборота и нормативного хозяйства. Важно заметить, что методология внутризаводского планирования должна содействовать выявлению внутренних резервов, полезных с точки зрения всего народного хозяйства, а система управления — обеспечивать их мобилизацию для повышения эффективности производства.

Автоматизированная система управления предприятием представляет собой совокупность методов и технических

средств, обеспечивающих наиболее эффективное выполнение функций управления предприятием на основе широкого использования экономико-математических методов и средств автоматической обработки данных, и включает вычислительную технику и средства сбора, фиксации, передачи и хранения информации.

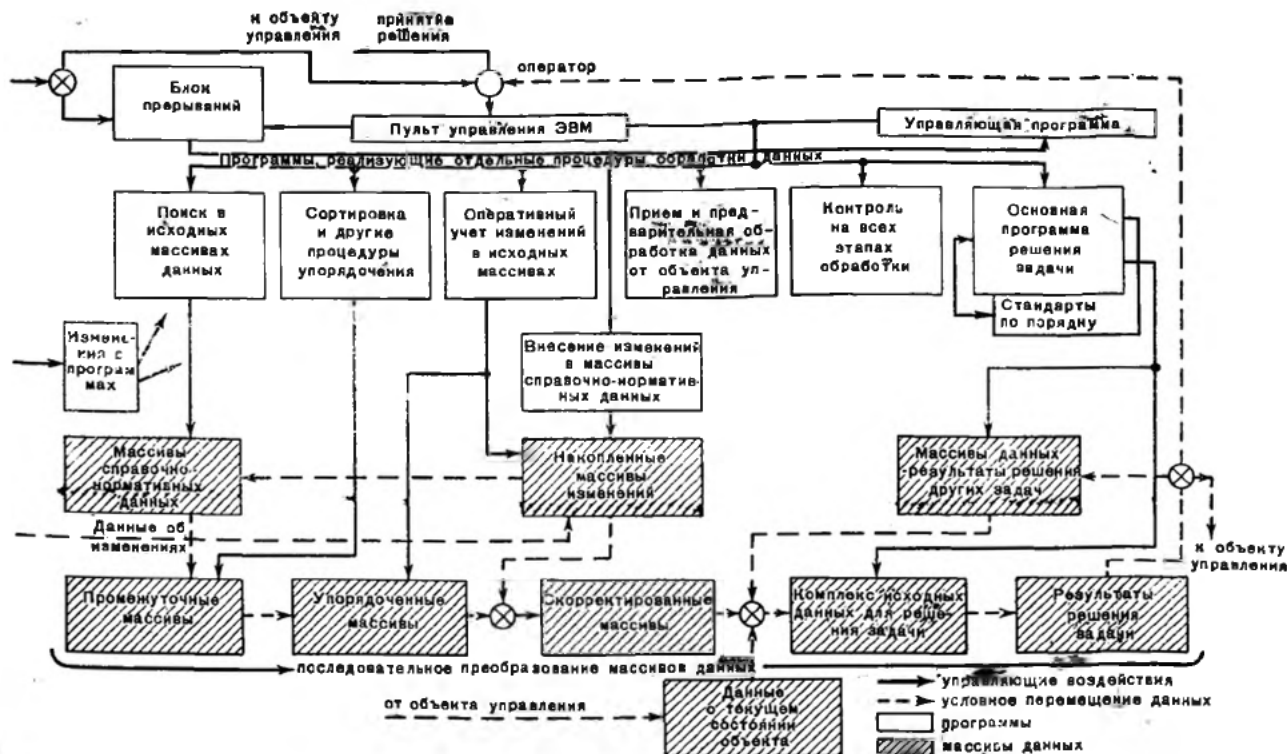
Проектирование и внедрение автоматизированных систем управления — качественно новый этап в деле совершенствования планирования и управления промышленными предприятиями. Отличие нового этапа от предшествующих этапов механизации учетных и бухгалтерских работ состоит прежде всего в том, что в автоматизированных системах предусматривается частичная передача функций принятия ряда решений, выработанных на основе использования экономико-математических моделей, электронно-вычислительным машинам с целью комплексной оптимизации деятельности предприятия.

Важной особенностью автоматизированной системы управления является использование электронно-вычислительной техники на базе общего для всех подразделений массива нормативных данных, хранящихся в памяти машины и на машинных носителях. Это позволяет обеспечить непротиворечивость планово-экономических расчетов.

Техническая реализация системы обработки данных в АСУП базируется на использовании средств сбора, фиксации, передачи, накопления и обработки информации (схема 1). Так как значительная часть операций по обработке данных совершается внутри вычислительной системы, то можно выделить комплекс машинных процедур, представляющих электронную систему обработки данных (схема 2).

Хранение основного массива справочно-нормативных данных в памяти ЭВМ на машинных носителях, а также быстроедействие в реализации вычислительных работ коренным образом изменяют требования к формированию документации. В этой связи появляется принципиальная возможность разработки первичных документов без избыточных и дублирующих показателей, что резко снижает трудоемкость вычислительных процессов.

Учет всех перечисленных отличий требует соответствующего подхода к проектированию и внедрению автоматизированных систем управления предприятием.



Важным условием создания АСУП является неразрывная связь с общим комплексом работ по усовершенствованию системы управления. Создание АСУП — важнейшее мероприятие усовершенствования управления, но не единственное. Одновременно с созданием АСУП на предприятиях должны осуществляться меры организационно-экономического характера.

Автоматизированные системы управления промышленными предприятиями в своих основных чертах определяются достижениями научно-технических разработок в каждый период времени. Поэтому естественно, что с развитием технического прогресса непрерывно будут совершенствоваться методы и средства автоматизации управленческого труда.

В этих условиях основную роль играет рассмотрение проектирования и внедрения АСУП как процесса непрерывного совершенствования и развития. Необходимость такого рассмотрения диктуется также тем условием, что автоматизированная система управления не может быть создана моментально, а может явиться лишь результатом последовательного развития системы управления в процессе ее непрерывного функционирования. При этом на систему следует оказывать постоянное воздействие, направленное на повышение уровня оптимизации деятельности предприятия.

Важнейшее условие разработки АСУП — комплексный подход, всесторонне охватывающий различные стороны хозяйственной деятельности предприятия. Однако такой подход к проектированию АСУП вступает в противоречие с процессом внедрения автоматизации управленческого труда, неразрывно связанным с функционированием предприятия. Поэтому при внедрении неизбежны определенные этапы развития и переходный период от старой системы управления к автоматизированной. Процесс создания АСУП надо согласовывать с необходимостью рациональной организации этого переходного периода.

Наиболее перспективным при создании АСУП следует считать использование принципа ее развития. Сущность его заключается в поэтапном переходе от решения частных задач (плана-минимума по автоматизации управленческого труда) к комплексной автоматизации (плану-максимуму по автоматизации управленческого труда). При таком подходе внедрение АСУП представляется поэтапным процес-

сом, сочетающим элементы локального подхода в вопросах внедрения первоочередных задач с комплексным охватом всех сторон административно-хозяйственной деятельности предприятия. При этом постепенно должна возрастать роль ЭВМ в реализации процессов принятия решений, т. е. машине должны передаваться все более сложные и ответственные операции по управлению предприятием.

Практические работы по созданию АСУП в нашей стране ведутся с начала 60-х годов. Накопленный опыт позволяет в настоящее время не только подвести некоторые итоги проведенных работ, но и оценить закономерности их развития и сделать некоторые прогнозы на будущее.

Основной вывод, который можно сделать на основе анализа пройденного пути, — это то, что работы по созданию АСУП проводились по этапам. Весь прошедший период можно разделить на два основных этапа.

Первый этап работ — с 1960 по 1965 г. Характерные особенности его состоят в следующем.

У разработчиков АСУП было четкое и ясное представление о необходимости проводить работы по автоматизации управленческого труда. Эта необходимость вытекала из анализа фактического положения в области управления промышленными предприятиями и из анализа тенденций его развития. В то время отсутствовали какие-либо теоретические и практические разработки в области создания АСУП. Зарубежный опыт подтверждал, что на этом пути можно достичь больших успехов, но в силу неполноты и в основном рекламного характера поступавшей информации его практическое использование было фактически невозможно. Работы велись в нескольких десятках организаций. При этом неизбежно было дублирование и параллелизм в работах. Шел процесс самопознания проблемы. Вырабатывались различные концепции, проверялись на практике различные подходы к созданию АСУП. Характерной особенностью было преобладание практических работ над теоретическими и научно-методологическими исследованиями. Происходил процесс выявления проблем создания АСУП непосредственно на практике.

Наряду с удачными решениями, были и неудачи, допускалось много однотипных ошибок в работах различных организаций.

В этот период разработаны АСУП для завода «Красный экскаватор» в Кисеви; система «Львов» силами Инсти-

тута кибернетики АН УССР для Львовского телевизионного завода; системы автоматизированного управления дискретным производством в Центральном научно-исследовательском и проектно-техническом институте организации и техники управления (ЦНИИТУ) в Минске; АСУ для рижского завода «Автоэлектроприбор» силами Центрального проектно-конструкторского бюро автомобильного машиностроения; АСУ для Ивановского камвольного комбината силами Ивановского филиала Государственного проектного института «Промавтоматика»; АСУ для станкостроительного завода «Красный пролетарий» силами ЦЭМИ АН СССР и Института «Оргстанкинпром»; АСУ на Красноярском алюминиевом заводе; силами Научно-исследовательской лаборатории Московского инженерно-экономического института (МИЭИ) им. Орджоникидзе ряд тем на заводах ЗИЛ, «Фрезер», I ГПЗ и др.; АСУ на судостроительном заводе им. 61 коммунара (г. Николаев); АСУ на Ленинградском Кировском заводе силами ОКБ при Ленинградском ордена Ленина политехническом институте (ЛПИ) им. М. И. Калинина и др.

Итоги первого этапа развития работ по созданию АСУП подвела Первая Всесоюзная конференция по применению экономико-математических методов и ЭВМ в управлении промышленными предприятиями, которая состоялась в Москве в декабре 1965 г. Единодушно было отмечено, что имевший место локальный подход к использованию ЭВМ в управлении предприятиями, когда решаются отдельные, не связанные между собой задачи, не приносит ощутимого эффекта. За основу был принят комплексный принцип использования ЭВМ в системе управления предприятиями.

Второй период — 1966—1967 гг. — ознаменовался широким развертыванием работ по созданию АСУП. В этот период к созданию АСУП приступило большое число новых организаций. Только по имеющимся официальным данным, в настоящее время работы по внедрению экономико-математических методов ведутся более чем на 300 предприятиях различных отраслей промышленности.

Отсутствие методологического единства в работах различных организаций, разная глубина проработки отдельных вопросов, отсутствие типовых рекомендаций затрудняли эффективное использование накопленного опыта. Это выразилось в попытках создания почти в каждой начинающей работы организации своей «собственной» кон-

ции и своего «собственного» подхода к созданию АСУП.

Широкий комплекс работ по внедрению экономико-математических методов на предприятиях сейчас ведется в трех направлениях:

1) внедрение экономико-математических методов и ЭВМ в оперативное-календарное планирование и диспетчирование хода производства;

2) внедрение экономико-математических методов и ЭВМ в технико-экономическое планирование;

3) моделирование производственных процессов для целей последующего полного автоматизированного или автоматического управления их ходом.

К проектированию автоматизированных систем управления предприятиями привлечено ныне много научных организаций различных ведомств и отраслей. В их числе следует назвать институты Госплана СССР, госпланов Латвийской, Белорусской, Украинской ССР, учебные институты и их лаборатории, университеты Ленинградский, Новосибирский, Московский, Тартуский и др., Ленинградский и Челябинский политехнические институты, инженерно-экономические институты Москвы, Ленинграда и Харькова. Практически все ведущие отраслевые институты в настоящее время разрабатывают автоматизированные системы управления. Из них в первую очередь необходимо назвать Горьковский проектно-технологический научно-исследовательский институт (ПТНИИ), Научно-исследовательский институт управляющих машин и систем (НИИУМС) в Перми, Центральный научно-исследовательский институт комплексной автоматизации (ЦНИИКА) в Москве, Всесоюзный проектно-технологический институт химической и нефтяной аппаратуры, Государственный научно-исследовательский институт автоматизированных систем планирования и управления (НПТО), Институт комплексных транспортных проблем (ИКТП) в Москве, Всесоюзный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт автоматизации пищевой промышленности (ПИЩЕПРОМавтоматика) в Одессе, Всесоюзный научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства (ВНИИЭСХ) и др.

В развитии и внедрении экономико-математических методов руководящую научно-методическую и в значительной мере и практическую роль играют научные организации Академии наук СССР и союзных республик, и прежде

всего такие институты, как ЦЭМИ АН СССР и его филиалы, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Академии наук СССР, Институт кибернетики АН УССР и Эстонской АН, Институт автоматизации и телемеханики АН СССР, Институт математики и вычислительный центр Сибирского отделения АН СССР, Институт кибернетики Узбекской ССР, Институт математики и вычислительный центр Молдавской АН.

Участие этих авторитетных научно-исследовательских организаций, лабораторий и вычислительных центров, а также соответствующее научно-методическое руководство вывели в настоящее время проектные разработки на качественно новую ступень создания автоматизированных систем управления, предусматривающую интегрированную систему обработки данных, комплексный подход к обработке информации; оптимизацию важнейших технико-экономических показателей деятельности предприятий, глубоко пронизывающих всю их хозяйственную деятельность; реализацию многовариантных планово-прогнозных расчетов; использование наиболее эффективных экономико-математических методов; увязки автоматизации и механизации технологических процессов с управлением производством. Уже сейчас, как указывалось выше, можно назвать ряд предприятий, где электронно-вычислительным машинам передаются некоторые функции принятия решения, т. е. выработки приказа для исполнителей.

Имевшие место в прошлом попытки внедрить в практику внутризаводской деятельности частные экономико-математические решения, отражавшие вне связи друг с другом отдельные стороны деятельности предприятий, уступили место системному подходу при разработке проектов автоматизации управления с обоснованным выделением задач (функций) так называемого пускового комплекса с последующим охватом всех сфер деятельности.

Второй особенностью развития и внедрения экономико-математических методов является охват разработками автоматизированных систем управления производством практически всех ведущих отраслей народного хозяйства СССР. Среди машиностроительных предприятий можно назвать заводы станкостроительные, инструментальные, автомобилестроительные, авиационные, предприятия строительного дорожно-машиностроения, электровозостроительного машиностроения, электротехнические, радиотелевизионные

заводы и др. Разрабатываются автоматизированные системы управления для предприятий металлургических отраслей, судоремонтной, электротехнической, угольной и других добывающих и перерабатывающих отраслей. Проектируются и успешно внедряются АСУП на предприятиях легкой, пищевой, строительной, химической, лесоперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, в торговле, на транспорте и в сельском хозяйстве.

Приведенные примеры свидетельствуют о расширении работ по внедрению экономико-математических методов на предприятиях большинства отраслей народного хозяйства. Эти исследования и их использование в практике создали хороший задел для дальнейшего развертывания работ в направлении комплексной оптимизации народного хозяйства нашей страны.

Учитывая ситуацию и преобладающие тенденции к обмену опытом и коллективному обсуждению важнейших проблем создания АСУП при Научном совете АН СССР по проблеме «Применение математики и вычислительной техники в экономических исследованиях и планировании», в 1966 г. была образована секция по автоматизированным системам управления промышленными предприятиями. В 1967 г. секция автоматически перешла во вновь созданный Научный совет по комплексной проблеме «Оптимальное планирование и управление народным хозяйством».

Как показало ознакомление с проводящимися в настоящее время работами, комплекс вопросов, который охватывал бы все стороны организационно-хозяйственной деятельности предприятия, не рассматривается ни в одном из разработанных до сих пор проектов. В среднем освещается около 45% всех основных вопросов по организационно-хозяйственной деятельности предприятия, хотя практически почти все они находят отражение в каком-либо проекте создания АСУП. Из этого следует, что в настоящее время нельзя ориентироваться на опыт какой-либо одной организации, в то время как коллективный опыт может быть весьма полезен и поучителен.

В области практических разработок АСУП в период 1966—1967 гг. продолжалось создание систем, проектирование которых было начато на первом этапе. И хотя полностью комплексная автоматизированная система управления пока не создана ни на одном предприятии, в настоящее время на многих предприятиях близки к завершению

работы по внедрению первой очереди АСУП. Так, принята первая очередь системы «Львов» на Львовском телевизионном заводе, внедряется первая очередь АСУП на заводах «Фрезер», «Красный пролетарий», «Азовкабель», «Автоэлектроприбор» и др. Данные работы играют роль экспериментов в области разработок АСУП и вызывают предпосылки для создания в текущем пятилетии систем управления более чем на 100 промышленных предприятиях. Большинство организаций реально приступило к этим работам лишь в последнее время. В числе таких организаций Волжский филиал института резиновой промышленности (г. Волжский), Латвийский НИИ легкой промышленности (Рига), Центральное проектно-конструкторское бюро Министерства легкой промышленности (Рига), Всесоюзный научно-исследовательский институт молочной промышленности (Москва), Конструкторско-техническое бюро промышленной автоматики (Омск), Львовское отделение Института экономики АН УССР и др. Для всех этих организаций чрезвычайно актуальной задачей является получение единых инструктивно-методических материалов по вопросам проектирования АСУП.

Поэтому весьма важным событием в области научно-методического обеспечения работ по созданию АСУП было Постановление Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике от 3 января 1967 г. «Об образовании Временной научно-технической комиссии для разработки межотраслевых инструктивно-методических материалов по созданию автоматизированных систем управления предприятиями с дискретным характером производства на основе применения экономико-математических методов и вычислительной техники».

В эту комиссию вошли представители ведущих организаций, имеющих наибольший опыт создания АСУП, и ведомств, ответственных за научно-методическое обеспечение работ по автоматизации управленческого труда.

Комиссия подготовила следующие документы:

- предложения по составу руководящих методических материалов, предназначенных для решения организационно-технических и методологических вопросов при создании автоматизированных систем управления предприятиями с дискретным характером производства, и проект координационного плана разработки этих материалов;

- временные межотраслевые руководящие методиче-

ские материалы по составу, содержанию проектов систем, последовательности их разработки, внедрения;

— методические основы создания автоматизированных систем управления предприятиями с дискретным характером производства.

При разработке этих материалов были использованы методические и инструктивные материалы, составленные Центральным научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом организации и техники управления (ЦНИИТУ), Научно-исследовательской лабораторией при Московском инженерно-экономическом институте (НИИ), ЦЭМИ АН СССР, УГПИ «Тяжпромавтоматика» и другими организациями.

Основным результатом работы комиссии явилось установление единого взгляда на основные понятия АСУП и принципы проектирования этих систем. Важен в первую очередь тот факт, что открылись возможности создания единой системы совместных научно-методических материалов, что по-существу означает конец стихийного развития работ по методологическому обеспечению проектировщиков АСУП. Комиссия подготовила первые методические материалы и координационный план выпуска последующих методических материалов, по которому основная часть их должна быть подготовлена к выпуску в 1968 г.

Работа Временной научно-технической комиссии подвела итог второго этапа развития работ в стране по созданию АСУП. Обобщая накопленный опыт, можно сделать предположения относительно последующих этапов в развитии работ по созданию АСУП в нашей стране. Организации, которые в настоящее время ведут проектирование и внедрение конкретных АСУП, смогут использовать создаваемые методики лишь как материал информационно-справочного характера. Поэтому наиболее удобно будет пользоваться разрабатываемым комплексом методических материалов тем организациям, которые только приступают к проектированию АСУП. Начиная с 1968 г. они будут получать необходимые методические материалы по проектированию и внедрению автоматизированных систем.

Этап создания полного комплекса методических материалов по вопросам проектирования, внедрения и оценки эффективности АСУП завершится в 1969 г.

В настоящее время можно предвидеть наступление нового этапа в развитии работ по созданию АСУП, для кото-

рого характерным будет использование типовых проектов АСУП, естественно обладающих различной степенью общности. В ряде случаев для предприятий со сходными характеристиками и параметрами, наверное, можно будет использовать и типовые системы.

В заключение необходимо рассмотреть вопрос о взаимосвязи работ в области автоматизации управления предприятиями с общим направлением совершенствования функционирования экономики нашей страны.

До последнего времени при проектировании АСУП промышленное предприятие рассматривалось как самостоятельная автономная система, тем более что в действительности промышленное предприятие, особенно в условиях новой системы планирования и экономического стимулирования обладает рядом признаков, позволяющих рассматривать его как автономную систему. Такой подход был до известной степени оправдан, особенно для решения частных задач выбора ЭВМ, формирования оргструктуры и т. п.

Однако в настоящее время, когда ставится задача создания единой системы оптимального функционирования экономики нашей страны, при проектировании АСУП необходимо учитывать, что предприятие является низовым звеном в общей экономической системе. Функционирование этой системы основано на взаимодействии различных производственно-хозяйственных комплексов, расположенных на разных уровнях иерархии и связанных вертикальными и горизонтальными связями.

Исключительно важная роль принадлежит вертикальным связям, так как через них происходит составление иерархически построенного хозяйственного плана, оптимального с точки зрения общего народнохозяйственного критерия. Кроме того, как говорилось выше, сейчас получает распространение процесс создания отраслевых автоматизированных систем управления (ОАСУ).

Это заставляет нас уже на стадии проектирования АСУП обеспечивать согласование проектов автоматизированной системы управления предприятием и отраслевой автоматизированной системы управления. Отраслевая автоматизированная система управления может и должна предъявить целый ряд требований к заводской системе как в смысле формирования некоторых, необходимых ОАСУ документов, в смысле шифровки и кодирования информации, так и в смысле выбора технических средств.

Кроме того, с созданием отраслевой автоматизированной системы для предприятия могут появиться и дополнительные возможности решения громоздких задач, с которыми не в силах справиться менее мощный вычислительный центр АСУП.

Наиболее актуальной проблемой сегодняшнего дня в области создания АСУП является комплексный охват всех вопросов, связанных с созданием в стране большого числа таких систем в полной органической сопряженности с междуведомственной, государственной сетью вычислительных центров страны. Решение этой проблемы должно составить основу той части разрабатываемого в настоящее время эскизного проекта системы оптимального функционирования социалистической экономики, которая относится к созданию АСУП. При этом необходимо разработать методику анализа сбалансированности следующих планов:

- развертывания работ по созданию АСУП;
- финансирования работ по созданию АСУП;
- выпуска вычислительной техники;
- выпуска средств сбора и передачи информации;
- подготовки кадров для проектирования и эксплуатации АСУП;
- организационного обеспечения работ по созданию АСУП;
- научно-методического обеспечения работ по созданию АСУП.

Комплексное решение этой проблемы должно позволить перейти в дальнейшем к разработке рекомендаций по созданию автоматизированных систем управления на промышленных предприятиях на период 1971—1975 гг.

**Некоторые вопросы
оптимизации
сельскохозяйственного
производства**

Для удовлетворения растущих потребностей страны в продукции сельского хозяйства необходимо интенсивное развитие этой важнейшей отрасли экономики. В настоящее время особую важность приобретает качество плано-экономической работы в отрасли, научный уровень решения экономических проблем дальнейшего развития сельского хозяйства. Важнейшим средством улучшения управления и планирования сельскохозяйственного производства является широкое внедрение в плано-экономическую практику экономико-математических методов и вычислительной техники

Разработка вопросов применения математических методов и ЭВМ в сельском хозяйстве нашей страны началась примерно 8—9 лет назад и до 1964 г. проводилась либо отдельными учеными-энтузиастами, либо малочисленными коллективами. Только с 1965 г. развитие исследований в этой области стало приобретать более организованные формы: созданы сравнительно крупные научные коллективы, улучшено обеспечение их кадрами и вычислительной техникой, а в планы работ научно-исследовательских институтов включены соответствующие темы.

Опыт решения экономико-математических задач показывает, что эффект оптимизации сельскохозяйственного производства, в частности дополнительный прирост объема производства, составляет нередко 20—30%, т. е. значительно выше, чем в промышленности, строительстве и в других отраслях материального производства. Это повышенная реакция сельского хозяйства на оптимизацию планирования и управления делает его особенно благодарной сферой применения экономико-математических методов.

Экономическое значение проблемы оптимизации сельского хозяйства особенно возрастает в связи с его большой масштабностью: сельскохозяйственное производство создает около 17% валового общественного продукта и свыше 20% национального дохода СССР. Роль экономико-математических методов планирования и управления становится особенно важной вследствие проводимой интенсификации сельского хозяйства, сопровождающейся существенным ростом потоков информации при необходимости обрабатывать ее в весьма сжатые сроки.

В последние годы, несмотря на всю сложность развертывания экономико-математических разработок в сельском хозяйстве, удалось выполнить ряд интересных исследований. Так, на общепромышленном уровне проведены экспериментальные исследования по оптимальному размещению сельскохозяйственного производства в целом и его отдельных отраслей, по разверстке государственных заготовок сельскохозяйственной продукции и распределению дефицитных ресурсов, по определению типажа тракторов и сельскохозяйственных машин, по оптимизации грузоперевозок и др.

Экспериментальное решение при помощи экономико-математической модели задачи оптимального размещения и специализации сельского хозяйства, выполненное во

Всесоюзном научно-исследовательском институте экономики сельского хозяйства, показывает возможность увеличения объема валовой продукции сельского хозяйства за счет лучшего использования ресурсов и углубления специализации, концентрации производства в наиболее благоприятных по природно-климатическим условиям местах только по РСФСР — на 3—3,5 млрд. руб.

Оптимальное размещение посевов зерновых по РСФСР и СССР, выполненное в Ведущем научно-исследовательском центре экономической кибернетики (ВНИЦЭК) при ВНИИЭСХ, обещает рост валового производства зерна соответственно на 2 млн. и 5 млн. т без увеличения используемых ресурсов.

Экспериментальный расчет оптимального размещения государственного плана заготовок сельскохозяйственной продукции по территории Белорусской ССР показал реальную возможность сокращения государственных издержек на производство этого объема продукции на 20 млн. руб. по сравнению с вариантом размещения, выполненным традиционными методами. Этот эффект достигается концентрацией заготовок некоторых видов продукции в местах наивыгоднейшего их производства.

Оптимальное размещение производства и заготовок продукции требует и более рационального распределения материальных средств, поставляемых сельскому хозяйству, например, минеральных удобрений.

Расчеты, проведенные во ВНИЦЭК по Белгородской и Липецкой областям, показали возможность повышения эффективности использования выделяемого количества удобрений на 30% благодаря преимущественному внесению их под наиболее «отзывчивые» культуры. Подсчитано, что применение методов оптимизации при распределении минеральных удобрений по всей стране гарантирует эффект, равный дополнительной прибавке урожая примерно на 1 млрд. руб.

Здесь также следует отметить широкий класс хорошо отработанных задач оптимального планирования сельскохозяйственных грузопотоков. Применение экономико-математических методов решения таких задач дает, как правило, снижение транспортных затрат на 5—10%.

Хорошим примером в этом отношении является система моделей для планирования поставок минеральных удобрений по РСФСР, разработанная и практически примененная

в Министерстве сельского хозяйства РСФСР. План поставок удобрений в данном случае обеспечивает не только снижение транспортных затрат в целом по РСФСР на 1,7 млн. руб., или на 9%, но и соблюдение ряда агротехнических требований к ассортименту поставляемых в отдельные зоны республики минеральных удобрений.

В Центральном экономико-математическом институте АН СССР проводится большая работа по моделям оптимального планирования на общетрасловом уровне. Так, совместно с Плановой комиссией Центрального экономического района СССР отрабатывается модель оптимизации развития и размещения сельского хозяйства на пятилетку 1971—1975 гг. Проведены экспериментальные расчеты на ЭВМ по блоку Московской области (всего в Центральном экономическом районе 12 областей, входящих в модель в виде отдельных, но взаимоувязанных блоков). Приведенная прибыль (прибыль за вычетом рентных платежей за капиталовложения) по оптимальному плану возрастет с 31 млн. руб. в 1966 г. до 82,7 млн. руб. в 1970 г.

Экспериментальная проверка и отработка зональной модели размещения проводится в ЦЭМИ путем составления оптимальных пятилетних планов развития и размещения сельскохозяйственного производства на 1971—1975 гг. и последующие годы до 1980 г. на примере Московской и Вологодской областей, Краснодарского и Ставропольского краев, Башкирской АССР. Указанные задачи решаются совместно с ВНИИЭСХ, Мособлпланом, Краснодарским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства, Кубанским сельхозинститутом, Ставропольским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства, Отделом экономических исследований Башкирского филиала АН СССР, Вологодским областным управлением сельского хозяйства при научно-методическом руководстве этими работами со стороны ЦЭМИ АН СССР.

На первом этапе работ проведены расчеты для Московской области по упрощенной модификации модели на 1970 г. Задача решена в двух вариантах: первый — объем капиталовложений ограничен в соответствии с утвержденным планом, второй — капиталовложения выделяются по потребности. Экономическая эффективность обоих вариантов оптимизации плана видна из такого примера. Прибыль с 1 га сельскохозяйственных угодий (в руб/га в год): вариант Мособлплана — 231,5, первый вариант оптимально-

го плана — 238, второй вариант оптимального плана — 272. Приведенная прибыль с 1 га сельскохозяйственных угодий (в руб/га в год): 153,5 — вариант Мособлплана, 174 — первый вариант оптимального плана, 189 — второй вариант оптимального плана. Оптимальный план во втором варианте дает прирост прибыли на 17% и приведенной прибыли на 23% по сравнению с вариантом Мособлплана. В абсолютном исчислении первый вариант оптимального плана дает прибыли на 10,1 млн. руб. в год и приведенной прибыли — на 31,3 млн. руб. в год, а второй вариант — прибыли на 61,5 млн. руб. в год и приведенной прибыли — на 54,1 млн. руб. в год больше, чем вариант Мособлплана. Оптимальный план обеспечивает существенное увеличение экономической эффективности основных фондов и капиталовложений, повышение производительности труда, снижение себестоимости продукции, значительную интенсификацию сельского хозяйства.

Получены практические рекомендации по улучшению структуры посевных площадей в каждом производственном управлении, по углублению специализации, распределению плана заготовок, освоению капиталовложений. С помощью ЭВМ вычислены оптимальные рентные оценки земель по всем 16 производственным управлениям Подмосковья. В зависимости от качества земель в различных управлениях оптимальные рентные оценки колеблются в пределах 170 руб/га в год — 340 руб/га в год (в среднем — 230 руб/га в год). Экономическая оценка земель (C_n) равна

$$C_n = \lambda_n \frac{1}{E} = \lambda_n T,$$

где n — номер производственного управления;

λ_n — рентная оценка земли;

E — норматив экономической эффективности;

T — нормативный срок окупаемости.

В ЦЭМИ проведена серия расчетов по модели оптимизации перспективного и текущего производственно-финансового плана (профинплана) сельскохозяйственного предприятия. Расчеты сделаны на примере совхозов Московской области (им. Чапаева, им. Моссовета), колхоза им. Фрунзе Башкирской АССР и им. Ази-Асланова Азербайджанской ССР. Эффект оптимизации для различных хозяйств варьируется в пределах 20—30% от валового производства продукции.

Наиболее глубоко модель оптимизации перспективного промфинплана отрабатывалась на примере колхоза им. Фрунзе Башкирской ССР¹. Оптимальный промфинплан колхоза на 1970 г. одобрен, и под научно-методическим контролем ученых ЦЭМИ и Отдела экономических исследований Башкирского филиала АН СССР проводится эксперимент по его внедрению. В результате рентабельность колхоза уже в 1966 г. равнялась 86,4%, а в 1967 г. еще более возросла.

Для внутрихозяйственного планирования во ВНИЦЭК при ВНИИЭСХ отработаны экономико-математические модели оптимизации перспективной структуры производства и производственной программы хозяйства, программы капиталовложений, кормопроизводства и использования кормов, закупки и использование машинно-тракторного парка, кормовых рационов, рецептов комбикормов и ряд других. Применение этих методов позволяет хозяйствам поднять продуктивность животноводства и на 10—15% снизить стоимость расходующихся кормов.

Расчеты, проведенные Сибирским филиалом Всесоюзного института механизации сельского хозяйства (ВИМ) по методике оптимизации структуры и использования сельскохозяйственной техники для хозяйств Новосибирской области, показывают, что расходы хозяйств на приобретение машин и затраты на их эксплуатацию могут быть снижены на 20—30%. В масштабе страны экономия может достигать 600 млн. руб.

Во ВНИИЭСХ, ЦЭМИ и других организациях страны накоплен опыт по разработке оптимальных производственных программ совхозов и колхозов со значительным улучшением экономических показателей их работы. Так, оптимизация плана совхоза «Багарякский» Челябинской области повысила рассчитанный ранее хозяйством уровень прибыли на 18%. Оптимизация структуры кормопроизводства по совхозу «Константиново» Московской области показала возможность сокращения посевной площади кормовых культур на 23% при увеличении выхода кормоединиц на 29%. По оптимальным программам уже работают совхозы «Бердский», «Посевнинский» и «Барлакский» Новосибир-

¹ Подробнее см. «Планирование сельскохозяйственного производства с помощью ЭВМ». Уфа, Башкиргиздат, 1968.

ской области, «Томский», «Корниловский» и «Россия» Томской области, Иволгинское опытное хозяйство Бурятской АССР и др.

Помимо исследований, касающихся непосредственно сферы сельскохозяйственного производства, Академией наук СССР и отраслевыми научно-исследовательскими институтами проводятся разработки моделей по смежным областям — по материально-техническому снабжению сельского хозяйства, заготовкам и реализации сельскохозяйственной продукции. Так, учеными ЦЭМИ и Всесоюзного института механизации сельского хозяйства создана модель и методика оптимального складирования и перевозок минеральных удобрений. Модель проверена на примере Раменского района Московской области. От внедрения методики в масштабах одной только Московской области ожидается экономия в размере 23 млн. руб. в год. Создана экономико-математическая модель ЦЭМИ и ВИМ по оптимизации перспективной системы машин в сельском хозяйстве страны с дифференциацией по зонам. По модели проведена первая серия экспериментальных расчетов.

Имеются примеры решения задач по перевозкам сельхозпродукции. Так, результаты расчетов оптимального плана перевозок картофеля и овощей в Московской области на 1966 г., полученные ЦЭМИ совместно с Мособлпланом, были рекомендованы к внедрению и использованы при составлении государственного плана.

Конкретно решенная задача оптимизации перевозок картофеля включала около 75 тыс. переменных и 563 ограничения, учитывалось 348 хозяйств-поставщиков и 215 организаций-получателей. Были составлены два варианта плана: вариант углубленной оптимизации давал сокращение средних перевозок картофеля с 68,7 до 54,6 км, т. е. на 20,5%, компромиссный вариант дал сокращение средних перевозок до 59,6 км, т. е. на 13,3%.

Приведенные примеры не исчерпывают всего многообразия разработанных моделей, но и они свидетельствуют о возможностях применения математических методов для совершенствования планирования и управления сельского хозяйства. Однако сколь бы ни были эффективны эти отдельные разработки, сельскохозяйственное производство получит наибольшие преимущества при внедрении полного комплекса экономико-математических моделей оптимального планирования сельского хозяйства, если этот ком-

плекс будет обеспечен соответствующей информацией, получаемой через информационно-вычислительную систему.

Разработка такой комплексной системы экономико-математических моделей оптимизации планирования и управления сельским хозяйством ведется во ВНИИЭСХ, ЦЭМИ АН СССР и других организациях страны.

Не претендуя на полное освещение вопроса, приведем в качестве одной из возможных схем упрощенную схему блочно-цепной системы моделей оптимизации планирования и управления сельским хозяйством, разработанную в ЦЭМИ (схема 3).

Блочно-цепная система моделей распадается на системы, подразделяемые по охватываемому периоду времени (временной признак):

- долгосрочного прогнозирования (на 20—30 лет вперед, в том числе к 2000 г.);

- перспективного планирования (на 5—10—15 лет планового периода);

- текущего планирования (на ближайший плановый год);

- оперативного планирования и управления (полугодие, квартал, месяц);

- оперативной организации производства (декада, неделя, сутки).

Каждая из этих систем моделей имеет иерархическую структуру. Рассматриваются следующие уровни иерархии (территориальный признак);

- страна в целом с выделением зон в качестве блоков (под термином «зона» понимается область, край, автономная республика или союзная республика без областного деления);

- зона с выделением административных районов в качестве блоков;

- район с выделением сельскохозяйственных предприятий в качестве блоков;

- сельскохозяйственное предприятие с анализом его подразделений в качестве блоков;

- подразделение сельскохозяйственного предприятия (отделение, бригада, ферма, участок, отряд и т. д.), либо

- отрасль производства в хозяйстве (растениеводство, животноводство, машинно-тракторный парк и т. д.).

В каждой системе на соответствующем уровне иерархии выделяется несколько подсистем моделей (или в отдельных случаях — просто моделей). Каждой подсистеме присваивается троичный код: номер временного аспекта, номер уровня иерархии и номер подсистемы.

В структуре системы моделей отражен тот факт, что сельскохозяйственное производство тяготеет скорее к территориальному принципу управления, чем к отраслевому. На языке модели это означает, что горизонтальные межотраслевые связи в сельскохозяйственном предприятии, районе или зоне являются гораздо более тесными, чем вертикальные и межрегиональные связи в рамках одной отрасли (зернопроизводство, картофелеводство, овощеводство, скотоводство, свиноводство и т. д.). Эта специфика сельскохозяйственного производства существенно выделяет его среди других отраслей народного хозяйства и делает неприменимыми к нему системы моделей для промышленности, строительства и т. п. Вследствие этого макромоделю оптимизации сельского хозяйства отражают не столько развитие этой отрасли в целом, сколько размещение и специализацию сельскохозяйственного производства. В частности, в схеме системы моделей отражены аспекты временной, территориальной и отраслевой. Последний становится существенным на нижнем уровне иерархии. Лишь в сфере микроэкономики сельского хозяйства рассматриваются отраслевые подсистемы моделей.

Оптимизируемые модели необходимы для разработки наиболее совершенной структуры сельскохозяйственного производства, обоснования темпов и пропорций воспроизводства, для обеспечения эффективного управления этой отраслью. Оптимизируемые модели имеют не только информационные связи, основанные на том, что выходы, полученные в результате решения одной задачи, служат входами для другой, — они сцентированы, кроме того, системой критериев оптимизации. Предлагаемая система критериев нуждается в дальнейшем обосновании и уточнении, однако логика ее построения заключается в увязке общего критерия оптимизации всего народного хозяйства с частными критериями, способствующими приращению народнохозяйственной целевой функции.

В качестве критерия оптимальности для союзных задач оптимизации (подсистемы 1.1.1, 2.1.1, 3.1.1. и др.) используется принцип максимального удовлетворения по-

требностей общества в сельскохозяйственной продукции при относительной минимизации затрат общественного труда на ее производство и доставку потребителям. На каждом последующем уровне иерархии (зона, район, сельскохозяйственное предприятие и его подразделения) максимизируется прирост целевой функции для предыдущего (вышестоящего) уровня иерархии. Для большинства моделей это условие сводится к максимизации приведенной прибыли (или нетто-прибыли), т. е. прибыли в обычном смысле слова за вычетом рентных платежей за дефицитные факторы (капиталовложения, основные фонды, землю и т. д.).

Различие между моделями перспективного и текущего планирования возрастает по мере перехода к нижним уровням иерархии. На нижнем уровне (отрасли сельскохозяйственного предприятия), где это различие становится принципиальным, имеем дело с абсолютно различными моделями.

По мере перехода ко все более мелким периодам, т. е. с переходом к задачам оперативного планирования и управления и оперативной организации производства, основная смысловая нагрузка в системе моделей перемещается на микроуровень — сельскохозяйственное предприятие и его подразделения. В системе моделей оперативной организации производства макроуровень вообще отключается.

Из всех информационных потоков, циркулирующих в системе моделей, наиболее интенсивными являются потоки вертикального обмена информацией, что лежит в основе итеративного алгоритма оптимизации планов на различных уровнях иерархии.

Кроме вертикальных потоков циркулируют и горизонтальные потоки информации, связывающие родственные модели разных временных групп, но одного уровня управления. При этом характер связи таков, что информация, поступающая от моделей долгосрочного планирования, оказывает ориентирующее влияние на модели более коротких периодов планирования. Обратная связь, рассчитанная на информацию, поступающую от моделей более коротких периодов планирования, носит корректирующий характер по отношению к моделям более длительных периодов. Планирование, осуществляемое таким образом, представляет собой итеративный процесс, обеспечивающий последовательную увязку интересов хозяйства и вышестоящих органов

управления. Этой же цели будут служить и объективно обусловленные оценки, используемые для обоснования цен и экономического анализа производства, для оценки дефицитных ресурсов.

Вся блочно-цепная система моделей оптимизации сельского хозяйства наиболее эффективно проявится в условиях автоматизированной системы планирования, управления и организации сельскохозяйственного производства. Однако ее экспериментальная проверка, отработка и внедрение должны осуществляться по этапам. Принцип этапности внедрения результатов экономико-математических исследований в практику сельского хозяйства позволяет уже сейчас получить серьезный эффект от оптимизации производства.

Разработка системы экономико-математических моделей для оптимального планирования сельского хозяйства является не только значительным вкладом в теорию и методы оптимального планирования и функционирования советской экономики, но и хорошим организующим началом, позволяющим объединять и координировать исследования научных коллективов.

Наряду с разработкой теоретических основ системы оптимизации сельского хозяйства создается материально-техническая база для ее внедрения. Многие из разработанных и экспериментально проверенных моделей могут уже сейчас внедряться в производство.

**Опыт применения
экономико-
математических
методов и ЭВМ
в организации
материально-
технического
снабжения**

Неуклонный рост объема выпускаемой в стране продукции и расширение ее ассортимента, интенсивное развитие окраинных районов и появление новых отраслей неизбежно ведут за собой увеличение потоков сырья и материалов, перемещающихся в народном хозяйстве, и усложнение связей между различными предприятиями.

О масштабах задач, с которыми приходится иметь дело в настоящее время при организации материально-технического снабжения в Советском Союзе, можно судить хотя бы по тому, что находящиеся в сфере обращения средств производства материальные ресурсы оцениваются в 150 млрд. руб. в год и включают десятки тысяч позиций номенклатуры продукции, по каждой из которых разрабатываются самостоятельные планы поставок.

Создание единой, общегосударственной системы материально-технического снабжения в стране открывает широкие возможности для наиболее эффективной формы организации этой важнейшей отрасли народного хозяйства, для снижения затрат, с которыми связано продвижение продукции от ее производителей к получателям.

Основные задачи, которые призваны решать органы материально-технического снабжения, следующие:

- выявление потребности в продукции по отдельным отраслям народного хозяйства, направлениям ее использования по территории страны;

- разработка планов поставок применительно к действующей структуре управления народным хозяйством страны;

- контроль за поставками, обеспечение их бесперебойности, корректировка планов снабжения;

- планирование размеров запасов и их размещения;

- совершенствование системы планирования поставок и организационных форм снабжения народного хозяйства страны.

Из всего перечисленного нетрудно заметить, что одной из основных задач, с которой приходится сталкиваться органам материально-технического снабжения, является разработка наиболее рациональных с народнохозяйственной точки зрения связей между поставщиками и потребителями, а в рамках этой проблемы — задача по сокращению издержек на транспортировку продукции, которые составляют в настоящее время примерно 25 млрд. руб. в год.

Общие масштабы транспортной работы в СССР, в частности на железнодорожном транспорте, весьма велики. Железнодорожный транспорт СССР выполняет работу, в 2 раза большую, чем железнодорожный транспорт США. При 10% мировой протяженности на сеть железных дорог СССР приходится почти половина грузооборота всех железных дорог мира.

В Советском Союзе накоплен большой опыт рационализации перевозок. В течение последних 30 лет эта работа проводилась Министерством путей сообщения на базе так называемых схем нормальных грузопотоков. Каждая из таких схем, разрабатываемая применительно к конкретному виду продукции, представляет собой перечень корреспонденций по отдельным заводам-поставщикам. Однако главный недостаток схем нормальных грузопотоков заклю-

чается в том, что они составляются на базе отчетных данных за прошлый период. Отсюда вполне естественно стремление сделать работу по рационализации транспортных связей более оперативной и гибкой, чтобы в процессе ее проведения могли учитываться условия предстоящего планового периода.

Наиболее логичное решение этого вопроса — организация работы по рационализации транспортных связей на стадии составления планов поставок с использованием информации о производстве и потреблении продукции, относящейся к данному плановому (а не к какому-то прошлому) периоду.

Вторым, не менее существенным принципом, на котором должна базироваться эта работа, является необходимость выполнения ее на такой основе, которая позволяла бы получать применительно к складывающимся условиям снабжения оптимальное решение. Следует заметить, что планировать поставки с использованием экономико-математических методов относительно проще, поскольку ситуация, с которой в данном случае приходится сталкиваться, весьма точно описывается уравнениями одной из наиболее хорошо разработанных и широко известных моделей линейного программирования — так называемой транспортной задачей. В этом нетрудно убедиться, если ознакомиться с постановкой транспортной задачи, которая в формализованном виде выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n x_{ij} &= A_i \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} &= B_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \\ x_{ij} &\geq 0 \\ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} &= \min, \end{aligned}$$

где A_i — ресурсы определенной продукции у поставщиков;
 B_j — спрос на эту же продукцию у потребителей;
 x_{ij} — объем поставок по каждой возможной корреспонденции;

c_{ij} — показатели критерия, характеризующие поставку 1 т продукции при включении в план данной корреспонденции.

Поскольку алгоритм решения транспортной задачи отличается простотой и на сегодняшний день реализован в целом ряде машинных программ, оптимизация планов поставок на его основе с вычислительной точки зрения, как правило, не встречает трудностей. С последним приходится сталкиваться в другой связи — на стадии сбора необходимой исходной информации.

Если говорить о плане поставок, разрабатываемом в масштабах такой громадной страны, как Советский Союз, да еще по продукции, потребление которой рассредоточено по всей его территории, то легко понять, насколько обширной и детальной должна быть исходная информация, конкретизирующая производство и потребление продукции по каждой станции ее отгрузки и выгрузки. Так, если иллюстрировать это на примере поставок угля, соответствующие данные должны быть собраны приблизительно по 1600 станциям отправления и 7300 станциям прибытия, по нефтегрузам — по 6200 станциям прибытия.

Весьма существенно и то, что столь детализированная информация должна быть получена и обработана в центре в весьма короткий период, определяемый установленными на разработку планов прикрепления потребителей к поставщикам сроками.

Учитывая изложенное, необходимо было остановиться на той степени детализации исходных данных, при которой с учетом сроков, отводимых на их сбор и обработку, достигалось бы максимальное приближение к оптимуму. Отсюда возникла необходимость объединения — агрегирования потребителей, а в некоторых случаях и поставщиков. Правомочность такого подхода была подтверждена практикой расчетов по оптимизации планов поставок, проводившихся Центральным экономико-математическим институтом Академии наук СССР. Отклонения от оптимального плана составляли около 0,5%.

Центральный экономико-математический институт начал работу по оптимизации прикрепления поставщиков к потребителям в 1965 г. По отдельным главным управлениям такие планы были составлены на 1966—1968 гг., что видно из следующих данных:

Главное управление	Год	Количес- тво продук- тов	Объем продук- ции, млн. т	Грузообо- рот, млн. т-км	Экономия, млн. т-км
Союзглавхим . . .	1966	18	1,1	1 280	90
Союзглавхим . . .	1967	43	3,4	3 978	237
Союзглавстройма- териалы	1967	7	5,7	4 219	273
Союзглавхим . . .	1968	98	7,6	7 600	265
Союзглавстройма- териалы	1968	9	43,1	18 200	1 116
Союзглавлес . . .	1968	6	4,6	7 700	385
Союзглавбум . . .	1968	10	1,0	1 300	67
Итого . . .		191	66,5	44 277	2 433

Таким путем были составлены оптимальные планы для 181 продукта общим весом 66,5 млн. т. Исходя из того, что планы по большинству продуктов составлялись по кварталам, было решено около 500 задач, что дало экономию в 2433 млн. т-км, или в денежном выражении за счет сокращения оплаты транспортных тарифов около 10—12 млн. руб.

Необходимо сказать, что эти успехи по внедрению экономико-математических методов в дело планирования поставок были достигнуты потому, что мероприятия института встретили большую поддержку руководства Государственного комитета по материально-техническому снабжению.

Работа по оптимизации планов поставок производилась в соответствии со специальной методикой, разработанной ЦЭМИ АН СССР. Основные принципиальные положения методики сводятся к следующему. Расчет оптимальных планов поставок должен строиться на агрегированной основе. За основу объединения информации по отдельным получателям продукции рекомендуется принимать их общность по принадлежности к одной и той же административной единице — области, краю, автономной республике. Поскольку при таком подходе вся потребность в продукции у получателей, расположенных на территории одной и той же административной единицы, должна относиться на какой-то условный пункт потребления, применительно к которому и исчисляются значения C_{ij} , методика рекомендует приемы, позволяющие повысить точность таких агрегированных расчетов.

Условный пункт потребления рекомендуется определять как своего рода центр тяготения, учитывающий географию основных пунктов и их удельный вес в общем объеме потребления данной территориальной единицы.

В целях повышения качества расчетов разработан ряд сервисных программ по автоматизации подготовительных операций к проведению самих расчетов по оптимизации планов поставок. В частности, имеются такие программы для подготовки матриц выгоднейших связей по поставкам. С помощью их не только производится сам расчет значений C_{ij} , определяемых на заранее подготовленной и введенной в память ЭВМ транспортной сети, но и подбирается весь набор этих значений в каждой конкретной строке матрицы с выдачей результатов расчета на перфокартах и бумажной ленте. Таким образом, весь процесс подготовки матриц автоматизируется.

Алгоритм транспортной задачи позволяет решать вопросы оптимизации и на более широкой основе и за счет этого получать дополнительный экономический эффект.

Прежде всего такая возможность заключается в совместной оптимизации планов поставок нескольких взаимозаменяемых видов продукции, например кровельных материалов. В этом случае расчет строится из предположения допустимости полной или частичной альтернативной замены при удовлетворении всей потребности каждого получателя. Связанные с этим изменения, вносимые в модель транспортной задачи, сводятся к следующему:

1) замене каждого A_i совокупностью A_i^k ($k \in f_i$), где f_i — подмножество индексов k , соответствующих видам взаимозаменяемой продукции, выпускаемой данным поставщиком;

2) аналогичной замене B_j совокупностью B_j^k ($k \in f_j$), где f_j — подмножество индексов k , соответствующих видам продукции, потребляемой данным ее получателем, причем спрос на те виды продукции, которые для конкретного потребителя являются взаимозаменяемыми, дается одной цифрой т. е. вводятся такие $B_j^\alpha = \sum_{k \in \alpha} B_j^k$, где α ($\alpha =$

$= 1, 2, \dots, k$) — одно из подмножеств индексов k , объединяющих ту или иную группу видов продукции, которые для удовлетворения данной потребности можно рассматривать в качестве взаимозаменяемых.

Расчеты ЦЭМИ АН СССР, проводившиеся по нескольким видам кровельных материалов с учетом их частичной взаимозаменяемости, обнаружили большую эффективность такого подхода. Результаты решения этой задачи показали возможность значительного сокращения транспортной работы. Общий объем перевозок в тонно-километрах снизился в 1,84 раза.

Совместный подход к оптимизации планов поставок применим к ассортиментной продукции, в производстве которой участвуют одни и те же виды оборудования. В этом случае дополнительный эффект достигается за счет более рациональной загрузки производственных мощностей каждого поставщика. При строгой постановке указанная проблема наталкивается на целый ряд трудностей, связанных со сбором необходимой исходной информации. Однако возможны частные подходы к решению этой задачи, учитывающие лишь некоторые факторы, от которых зависит выбор производственной программы по заводам, и, следовательно, дающие не строго оптимальное решение, а лишь некоторые приближения к нему.

Один из таких подходов основан на учете географии размещения потребности в продукции. Главное его преимущество заключается в том, что решение здесь возможно опять-таки на базе алгоритма транспортной задачи. Однако этот прием допустим лишь тогда, когда различные виды ассортиментной продукции могут быть сопоставлены на основании пересчета их в одни и те же условные единицы приведения. Тогда открывается возможность свести трехиндексную транспортную задачу к ее обычному однопродуктовому варианту.

Формулировка задачи выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r x_{ijk} &= A_i, \\ \sum_{i=1}^m x_{ijk} &= B_{jk} \\ x_{ijk} &\geq 0 \\ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r c_{ijk} x_{ijk} &= \min, \end{aligned}$$

где A_i — объем производства у поставщика i всех видов ассортиментной продукции, выраженной в условных единицах; B_{jk} — объем потребления k -го вида ассортиментной продукции в j -м пункте; x_{ijk} — размер поставки продукции вида k из пункта производства i в пункт потребления j ; c_{ijk} — оценка выгоднейшей связи между пунктами i и j при перевозке единицы продукции вида k , причем:

$$c_{ijk} = \begin{cases} c_{ij}, & \text{если } k \in f_i \\ M (\text{большое число}), & \text{если } k \notin f_i, \end{cases}$$

где f_i — подмножество индексов k , соответствующих видам продукции, выпускаемым заводом i .

Из первого условия вытекают следующие равенства:

$$\sum_{j=1}^n x_{ijk} = y_{ik},$$

$$\sum_{k=1}^n y_{ik} = A_i.$$

Возможность последнего равенства, т. е. суммирования продукции различного ассортимента, объясняется тем, что y_{ik} — это объем продукции k -го вида, выпускаемый заводом и пересчитанный из натурального выражения в условные единицы соизмерения. Изложенный выше подход апробирован на ряде примеров. Результаты расчетов показали возможность дополнительной экономии на перевозках, равной 15—18%.

Другим примером более сложного подхода к оптимизации связей по поставкам может служить совместное решение задачи по минимизации отходов производства и издержек на доставку продукции. С этой проблемой приходится сталкиваться, в частности, при планировании поставок всякого рода листовых и рулонных материалов. Возникает она и в связи с тем, что ширина полосы продукции не только варьирует у отдельных поставщиков и не совпадает с требуемой шириной у потребителей (что определяется техническими параметрами установленного у них оборудования), но, что особенно важно, форматы производимой продукции, как правило, оказываются некрatными потребитeльским форматам, чем, собственно говоря, и предопределяется неизбежность отходов.

Перечисленными выше приемами не исчерпывается весь арсенал средств, которыми располагают в настоящее время экономико-математические методы не только при решении многообразных задач, возникающих в системе материально-технического снабжения страны, но даже и в планировании поставок. Первоочередного упоминания здесь заслуживают алгоритмы многоэтапной транспортной задачи и транспортной задачи со стохастическим спросом. Первый позволяет выбрать форму поставки — транзитом или через склад, второй — найти оптимальный вариант поставки, когда спрос задан вероятностным образом. Оба алгоритма перспективны.

В ЦЭМИ ведется разработка моделей краткосрочного прогнозирования потребностей в материальных ресурсах. Наличие такой модели позволит отказаться во многих случаях от огромной трудоемкой работы в центральных органах снабжения по обработке заявок потребителей и вместе с тем получать достаточно точные данные. Экспериментальные расчеты по 25 видам химической продукции, проведенные ЦЭМИ по этим моделям, уже дали удовлетворительные результаты.

Большая работа по применению экономико-математических методов и ЭВМ в снабжении ведется и другими научными организациями.

Под руководством академика Л. В. Канторовича Институт математики СО АН СССР и Всесоюзный научно-исследовательский институт черной металлургии разработали алгоритмы и программы загрузки мелкосортных и среднесортных станов. Приведенные экспериментальные расчеты показали возможность за счет более рациональной загрузки станов получить дополнительно 300—400 тыс. т проката в год.

Институт кибернетики АН УССР совместно с ВНИИОчерметом произвел на ЭВМ экспериментальные расчеты по оптимальной загрузке 22 проволочных станов и по оптимальному креплению к ним потребителей, что выявило возможность сократить перевозки на 19,7%.

Днепропетровский Всесоюзный институт трубной промышленности (ВНИТИ) произвел расчеты на ЭВМ загрузки станов, выпускающих водогазопроводные трубы, в результате чего выявлены возможности увеличения выпуска труб на тех же мощностях на 7%, сокращения транспортных расходов на 5% и получения годовой экономии свыше 1,5 млн. руб.

Черноморское отделение Вычислительного центра Госплана СССР разработало принципы построения республиканской системы управления материально-техническим снабжением и системы для Одесского территориального управления Главснаба СССР.

В настоящее время поставлена задача разработки автоматизированной системы управления материально-техническим снабжением в нашей стране. Наряду с ЦЭМИ в ней участвует свыше 40 других научно-исследовательских и проектных организаций.

Экономико-математические модели уже давно применяются на автомобильном транспорте. Еще несколько лет тому назад ЦЭМИ АН СССР совместно с Главмосавто-трансом разработал и внедрил систему оптимизации работы грузового транспорта Москвы. Однако наиболее широкое внедрение экономико-математических методов в этой отрасли произошло после реализации хозяйственной реформы.

Разработанные совершенные модели комплексной оптимальной маршрутизации перевозок массовых грузов (промышленных и строительных) позволили Главмосавто-трансу и Мособлстройтрансу получить за последние два года суммарную экономию около 4 млн. руб.

Внедрение же этих экономико-математических моделей на предприятиях Министерств автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР позволило за последние два года получить экономию 6 млн. руб.

В Государственном автомобильно-дорожном научно-исследовательском институте Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог СССР и Институте кибернетики АН СССР разработана система решения задач, включающих механизацию процесса оперативного планирования перевозок грузов — от заявок до расшифровки маршрутного листа в наименованиях, — с применением электронно-цифровых вычислительных машин. Системой охвачены автоуправления Минавтошосдора СССР городов Киева, Львова и Харькова. По Киеву достигнуто снижение себестоимости перевозок на 4,9%, что обеспечивает экономию 1,4 млн. руб.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОГРАММИРОВАНИИ ЭКОНОМИКИ КАПИТАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН

В капиталистических странах все более широкое применение в сфере управления находят экономико-математические методы и электронно-вычислительная техника.

Буржуазное государство никогда не было нейтральным по отношению к экономике. Оно вмешивалось в экономическую жизнь страны посредством налоговой политики, субсидий, протекционизма в области внешней торговли, законодательного регулирования трудовых отношений и т. п. Государственное вмешательство особенно усилилось в эпоху монополистического капитализма. С 30-х годов XX в. арсенал экономической политики пополнился методами дефицитного финансирования и кредитной политики, используемых в целях антициклического регулирования. Однако еще в первой половине нашего столетия экономическая политика буржуазного государства состояла из более или менее случайных мероприятий, разрабатывавшихся вне связи с общим развитием экономики и без их взаимной увязки. Эти мероприятия намечались различными ведомствами, осуществлялись от случая к случаю.

Современное капиталистическое программирование представляет собой попытку с помощью экономико-математических методов подвести общую базу под отдельные мероприятия экономической политики, увязать выбор экономической политики с количественным прогнозом общих тенденций развития экономики. Экономической политике придается количественный аспект. В большинстве капиталистических стран программирование приняло форму так называемого индикативного планирования — системы не-

обязательных для частного капитала рекомендаций и методов косвенного воздействия через рыночный и финансово-кредитный механизм с целью побудить капиталистические предприятия развивать производство в соответствии с этими рекомендациями.

Ввиду того что капиталистическое программирование по своим масштабам превышает все, что было ранее известно в области государственного вмешательства в экономику, представители буржуазно-апологетических концепций «трансформации капитализма» и «конвергенции» время от времени начинают трактовать это программирование как некий аналог социалистического планирования.

Очевидно, однако, это капиталистическое программирование, ничуть не затрагивающее основ капиталистической собственности, столь же ограничено природой капитализма и его внутренними противоречиями, как и все его предшественники в области государственного регулирования. Капиталистическое программирование представляет собой сочетание экономических прогнозов с методами косвенного регулирования экономики и тем самым не только по своему социальному существу, но и по ограниченным возможностям воздействия на экономику принципиально отличается от действительного планирования народного хозяйства.

Государственные органы с привлечением научных организаций (университетов, экономических институтов и обществ) разрабатывают краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития экономики и на их основе определяют некоторые общие экономические задачи, включая антициклическую политику, дают рекомендации по ускорению темпов экономического роста, уравниванию платежного баланса и др. Законодательным и исполнительным органам в форме плана развития национальной экономики предлагается комплекс мер государственно-монополистического регулирования. Среди этих мер создание и расширение инфраструктуры, предполагаемое финансирование некоторых отраслей или отдельных научно-технических (главным образом военных) проектов, налоговые льготы монополиям, законодательство об ускорении амортизации в ряде отраслей, расширение государственных инвестиций, удешевление долгосрочного кредита, возможные перспективные заказы монополиям, политика экспортных и импортных лицензий и тарифов.

С помощью капиталистического программирования осуществляются меры, продиктованные интересами монополий в области экономики и политики, доходов, цен, налогов и заработной платы, государственных закупок и заказов. Вместе с тем, опираясь на возросший уровень концентрации и обобществления производства и представляя общие интересы буржуазии в целом, программирование, в основе которого лежит гибкое понимание длительных интересов капитализма, оказывает воздействие на динамику экономических циклов, на структурные сдвиги в экономике и темпы ее роста.

В различных формах экономическое программирование осуществляется в настоящее время во многих капиталистических странах. Во Франции работы в этой области начались в 1946—1947 гг., когда был образован Генеральный комиссариат планирования и принят «План модернизации оборудования Моннэ». Позже были разработаны программы на 1954—1957, 1958—1961 и 1962—1965 гг., в которых внимание уделялось структурным сдвигам в экономике. В 1965 г. был утвержден пятый «план» на 1966—1970 гг. Степень реализации этих программ различна.

Ежегодные экономические программы составляются в Голландии. С ними координируются годовые государственные бюджеты и среднесрочные экспериментальные прогнозы на пять лет. В Швеции осуществляется так называемое центральное демократическое планирование, представляющее собой главным образом разработку ежегодных прогнозов в виде национальных экономических бюджетов и проведение специальной политики резервов капиталовложений с целью экономической стабилизации. В Норвегии составляются экономические «планы», являющиеся программами целевого, в том числе инвестиционного, регулирования, использующего инструменты бюджетной, денежной, кредитной политики и политики цен.

Экономическое программирование в Англии началось позже, чем во Франции, Голландии, Швеции и Норвегии, и до последнего времени находилось на более низком уровне. Национальный совет экономического развития опубликовал при консервативном правительстве среднесрочный перспективный план на 1961—1966 гг., при лейбористском правительстве — на 1964—1970 гг.

Были созданы также органы программирования и намечены экономические программы в Бельгии на 1962—

1965 гг., в Италии — программа Ванони на 1955—1964 гг. и новая национальная программа на 1965—1969 гг.

В Японии в 1948 г. был составлен «Первый проект плана экономической реконструкции» и в 1955 г. «Пятилетний план»; в 1958 г. Управление экономического планирования составило «Новый долгосрочный экономический план на 1958—1962 гг.», в 1960 г. — «План удвоения национального дохода» на 1961—1970 гг.; в 1963—1964 гг. был разработан новый «Промежуточный экономический план» на 1964—1968 гг., который с 1967 г. заменен «Планом социального и экономического развития» на 1967—1971 гг.

В США применяется развернутая система государственно-монополистического регулирования экономики; разрабатываются сводные и отраслевые долгосрочные экономические прогнозы, межотраслевые балансы по методу «затраты-выпуск», а также проблемные комплексные программы, например развития водных ресурсов, дорожного строительства и др. Совет экономических консультантов подготавливает ежегодные доклады, содержащие задачи развития экономики на предстоящий год и рекомендации по их осуществлению. Среди сводных экономических прогнозов наибольшее значение имеют прогнозы Национальной плановой ассоциации на 1970 г. и исследовательской организации «Ресурсы для будущего» на 1980—2000 гг., финансируемой фондом Форда.

В ФРГ преобладают методы косвенного рыночного регулирования, но различными исследовательскими учреждениями разрабатываются национальные экономические бюджеты, а в последнее время и экономические модели для экономического регулирования и прогнозов. В 1963 г. в ФРГ образован Совет экономических экспертов, опубликовавший в 1965 г. доклады «Стабильные деньги — постоянный рост» и «Стабилизация ФРГ». Такой же характер носит и «Зеленый план», посвященный проблемам развития сельского хозяйства ФРГ.

Программирование экономики капиталистических стран связано с крупными исследованиями в области математической экономики, с разработкой эффективных инструментов исследования и анализа экономики. В первую очередь это относится к развитию методов моделирования и имитации на основе использования математики и электронно-вычислительной техники. Одним из важнейших направлений макроэкономических исследований в капитали-

стических странах в 50—60-х годах явилось построение сложных моделей национальных экономик большой размерности, используемых для имитации различных экономических ситуаций.

Появление этих моделей вызвано тем, что с переходом от теоретических выкладок к выработке практических мероприятий экономической политики обнаружилась ограниченная применимость простых моделей. Последние предназначались для анализа в явном виде динамических свойств систем на основе понятия статического или динамического равновесия. Такой анализ требует достаточной простоты системы, и главным образом линейности. Практика показала, однако, что информация, получаемая в результате анализа динамических свойств простых систем, недостаточна для управления реальными экономическими процессами.

В настоящее время работы в области программирования характеризуются прежде всего системностью, т. е. вместо использовавшегося ранее упрощения экономической реальности до одного или двух теоретических принципов, закладываемых в основу модели, делается попытка последовательно, шаг за шагом, проследить взаимосвязь отношений реальных экономических объектов и различных сторон экономической жизни государства. Основное внимание при построении моделей уделяется выявлению закономерностей экономического поведения предпринимателей в условиях рыночного хозяйства, ограничения же ресурсов и мощностей играют второстепенную роль. Это объясняется спецификой капиталистического рыночного хозяйства, в котором наличие ресурсов отнюдь не всегда означает возможность их полного использования. Из-за невозможности в условиях частной собственности целенаправленного планирования, оптимального использования ресурсов, развитие экономики в огромной степени зависит от поведения десятков и сотен крупных монополий, тысяч различных предприятий и миллионов отдельных людей, преследующих свои интересы. Именно в результате этого поведения в условиях рыночного хозяйства складываются потоки производства, распределения и потребления. Используемые в настоящее время модели, несомненно, в известной степени приспособлены для увязки поведения различных групп экономических агентов, выявления взаимного влияния и обратных связей этого поведения, в

силу чего их можно называть макромоделями экономического поведения.

Целью моделирования экономики в национальном масштабе в капиталистических странах обычно является предсказание возможных нарушений нормального хода воспроизводства и последствий определенных вариантов экономической политики. Обычно выбирается ряд показателей, которым можно дать численное выражение и относительно которых из прошлого опыта известно, что они в какой-то степени выражают рассматриваемую задачу. Такими показателями обычно служат темп роста национального дохода или совокупного продукта, душевой доход, уровень потребления, движение индексов производства или индексов цен, уровень валютных резервов и т. п. Периодически повторяющиеся экономические потрясения доказывают, что система показателей слишком отклонилась от выражения реальных экономических отношений. Однако на коротких отрезках времени эта система «целевых показателей» считается достаточно устойчивой. После того как выбраны целевые переменные, можно заранее формализовать политику либо просто представить на суждение практическим руководителям ряд значений, которые примут эти показатели при тех или иных вариантах политических и экономических мероприятий. Хотя с теоретической точки зрения логичным представляется первый путь, из-за трудностей, на которые наталкивается построение формального критерия, на практике обычно используется второй путь.

Метод использования макромоделей экономического поведения для прогнозирования и выработки мероприятий экономической политики заключается в том, что строится условный прогноз, т. е. прогноз при определенных внешних условиях (значение заданных переменных) и определенной экономической политике (значение инструментальных переменных). Прежде чем модель будет использована в экономическом программировании, она тщательно отлаживается на фактических статистических данных за какой-нибудь прошлый период.

В дальнейшем условный прогноз сопоставляется с фактическими результатами; если устанавливается несогласованность прогноза с фактическими результатами, то исследуются причины этой несогласованности. Здесь возможен случай, когда ошибка заключается в оценке заданных

переменных. В таком случае нужно разработать новые, лучшие методы этой оценки и пересмотреть прогноз заданных переменных. В другом случае значения инструментальных переменных не соответствуют предусмотренным в модели. Это означает, что запланированная политика оказалась неосуществимой. Более типичен случай, когда неверен прогноз внутрисистемных переменных при хорошем прогнозе внесистемных переменных. Последнее свидетельствует о том, что модель недостаточно хорошо описывает структуру системы, или о том, что в структуре произошли резкие непредвиденные изменения. Тогда должен быть поставлен вопрос о пересмотре модели или ее элементов. Таким образом, модели удобны для использования в системе «скользящих» прогнозов и открывают дорогу к оценке на основе дополнительной информации эффективности планов и мероприятий экономической политики.

Одна из разновидностей моделей экономического поведения описывает процесс формирования платежеспособного спроса. На практике при составлении планов-прогнозов буржуазными правительствами модели этого типа часто используются в сочетании с долгосрочными моделями производственных возможностей и моделями межотраслевых производственных связей. В качестве основной статистической базы моделей формирования спроса используются национальные счета.

Развитие методов экономического моделирования вызывает дальнейшую разработку математического аппарата. Ввиду того что обычный метод наименьших квадратов дает в условиях взаимозависимости объясняющих переменных смещенные оценки, распространение моделей указанного типа привело к различным модификациям и усовершенствованиям методов оценки параметров. Начиная с 50-х годов при перспективных расчетах стал применяться двухшаговый метод наименьших квадратов, метод наибольшего правдоподобия с ограниченной информацией, трехшаговый метод наименьших квадратов. Появилась обширная литература по вопросам оценки параметров.

Модели указанного типа строятся в настоящее время почти во всех капиталистических странах. Работами в этой области занимаются многочисленные исследователи и научные институты. В Японии, например, к настоящему времени построено свыше 20 достаточно сложных моделей, описывающих национальную экономику. Попытками тако-

го рода являются Брукингская экономическая модель (США), система моделей Промежуточного плана японского правительства (1964—1968 гг.) и Кембриджская модель (Р. Стоуна).

Весьма интересен опыт Японии — наиболее полная и последовательная попытка положить в основу государственного плана-прогноза систему эконометрических моделей. Система состоит из двух упрощенных моделей, перспективной и долгосрочной, призванных определить тенденции развития экономики, в особенности динамику склонности населения иметь сбережения, потребности в инвестициях для нужд жилищного строительства, развитие производительности труда в сельском хозяйстве и движение сальдо платежного баланса. С ней стыкуется среднесрочная модель — характерный пример моделей экономического поведения того типа, который рассматривался выше.

При имитации на данной модели различных вариантов экономической политики учитывались следующие инструментальные переменные: государственные инвестиции, государственное потребление, односторонние платежи государства, ставка личного подоходного налога, ставка налога на доходы корпораций, ставка косвенного налога, учетная ставка Японского банка. Кроме того, учитывались в качестве заданных переменных различные варианты динамики объема мировой торговли.

Модель оказалась вполне пригодной для целей среднесрочного планирования, и когда при разработке нового социально-экономического плана на 1965—1970 гг. строилась среднесрочная модель, внесенные в нее изменения по сравнению с моделью Промежуточного плана не носили принципиального характера (модель была приведена в соответствие с изменениями системы национальных счетов, расширен арсенал инструментальных переменных, увеличено число дефляторов, введена производственная функция типа Кобба — Дугласа). В Промежуточном плане среднесрочная модель дополнялась также межотраслевой моделью с целью выяснить, насколько глобальный объем инвестиций будет соответствовать их оценке, полученной с учетом межотраслевых связей.

Разработанная в Кембриджском университете под руководством Р. Стоуна система взаимосвязанных моделей для определения темпов роста численности рабочей силы,

развития инвестиций и для планирования образования была использована в английском планировании. Она была также рекомендована ООН другим странам в качестве стандартной системы планирования их экономики. В основе Кембриджской модели лежит матрица национальных счетов, объединяющая 253 счета, сгруппированных в 15 классов и охватывающих производство, потребление, накопление и внешнеэкономические связи.

В целях увязки статического и динамического аспектов развития экономики модель на начальных этапах работы разбивалась на две части применительно к периодам до и после 1970 г. Связующим звеном между ними служили величина фондов на 1970 г., итог дальнейшего развития экономики в текущем периоде и исходная база для дальнейшего развития. Эти фонды определялись исходя из предположения относительно объема потребления в 1970 г. и темпов его роста после 1970 г.

Следует заметить, что экономический «план» английского правительства на 1965—1970 гг., разработанный с использованием материалов Национального института экономических и социальных исследований и Кембриджского университета, оказался неудачным. К середине 1966 г. стало ясно, что запланированный рост совокупного национального продукта в 25% к 1970 г. по сравнению с 1964 г. недостижим. Реальный рост в настоящее время составляет 14%. Следует полагать, что причина неуспеха заключается, может быть, не столько в структуре модели, сколько в нереальных предпосылках относительно темпов экономического роста. Недостаточно учтенными оказались, по-видимому, и внешние возмущения, проявившиеся в затруднениях с платежным балансом.

Разработанная под руководством Л. Клейна, Дж. Дюзенберри, Дж. Фрома и Э. Ку Брукингская эконометрическая модель США представляет собой наиболее тщательную и большую попытку формально описать экономику самой крупной капиталистической страны. В том варианте, в каком модель разработана на сегодняшний день, она содержит свыше 150 уравнений и построена с учетом возможности расширения до 300—400 уравнений. Она задумана как постоянно действующая, непрерывно обновляемая модель прогнозирования американской экономики, анализа динамики цикла и последствий тех или иных вариантов экономической политики.

Модель разбита на блоки, причем особое внимание уделяется тем блокам, в которых формируются компоненты национального расхода. Уровень укрупнения модели определялся с учетом вычислительных возможностей, наличия статистической информации, а также тем, что, по мнению ее составителей, слишком большая детализация ведет к снижению точности результатов расчетов за счет накопления ошибок в исходных данных. В существующем сейчас разработанном варианте модели авторы остановились на 7 производственных отраслях. Модель, однако, оставляет место для дальнейшего разукрупнения. Предполагается в дальнейшем подразделить производственный сектор до 32 отраслей.

Модель характеризуется широким использованием информации об инвестиционных планах корпораций. Для использования этой информации построена специальная теоретическая концепция, устанавливающая зависимость запланированного объема инвестиций от ряда факторов, а затем зависимость между запланированным и фактическим объемом (так называемую функцию реализации).

Большой интерес представляют входящие в систему в виде отдельных блоков модели жилищного строительства и сельского хозяйства. Очень тщательно разработана модель кредитно-денежного финансового сектора. Для имитационных испытаний модели была разработана специальная стандартная программа СИМЬЮЛЕЙТ, написанная на языке ФОРТРАН IV. Программа допускает присутствие в модели нелинейного блока большой размерности (около 200 уравнений).

Во Франции работа по планированию основывается на национальных счетах, которые одновременно являются и базой для математической формализации. Информация, содержащаяся в счетах, позволяет решать проблему равновесия разрабатываемого плана или же, исходя из условий равновесия, дать оценку перспектив развития отдельных отраслей.

Впервые применение математических моделей для решения задач планирования осуществлено во Франции в период разработки IV плана на 1962—1965 гг. Была построена математическая модель равновесия физического объема продукции, в которой величины выражены в постоянных ценах базисного года. Расчеты с помощью модели проводились на стадии предварительной разработки программ

плана. Эта линейная модель из 15 уравнений описывает баланс производства и распределения конечной продукции. Темп роста внутреннего продукта задается извне. Объем жилищного строительства, спрос учреждений, промежуточное потребление рассчитываются вне модели. Другие величины конечного производства и производство по отраслям определяются в системе уравнений, после чего находится численность занятых. Решением модели является сальдо внешней торговли и производительность труда по отраслям.

Результаты расчетов по этой модели использовались при разработке V плана, поскольку его подготовка началась в конце 1962 г. и результаты выполнения IV плана не могли быть известны. В период IV плана проводилось построение и других моделей, но расчеты на их основе были выполнены только при разработке V плана, где математические методы применялись в более широком масштабе, но, как и раньше, на предварительной стадии разработки.

Используемый во Франции метод планирования заключается в создании последовательности непрерывно обогащаемых проектов в показателях на конечный год плана. В процессе работ по V плану с сентября 1962 г. до середины 1965 г. было разработано 13 промежуточных вариантов-эскизов, различающихся степенью укрупнения переменных и содержанием исходных гипотез. Структура и содержание каждого эскиза остаются примерно равными.

Применяемые модели, естественно, не являются оптимальными. На стадии эскизного проектирования V плана с помощью модели, разработанной в Научно-исследовательском центре по применению математики для планирования, производились расчеты различных вариантов плана с целью нахождения «оптимального». Это линейная модель, описывающая экономику Франции, относится к типу задач на размещение ресурсов. Расчетный период разделен на две части так, что имеется некоторая свобода выбора в первом периоде, чтобы регулировать распределение между потреблением первого периода и инвестициями для оптимизации критерия выбора. Последний заключается в максимизации суммы частного потребления в первом и втором периодах при увеличении производственных мощностей в конце периода.

С одной стороны, план является средством изучения национального рынка, с другой стороны, инструментом

экономической политики, которая исходит из требования равновесия и роста. Для методики составления французского плана характерно сочетание широкого использования математических методов с неформальными методами экспертной оценки в процессе выработки окончательного варианта решения. Применение математических методов облегчает выбор, который допускает экономическая действительность. Предварительное изучение выполнения плана с помощью математических моделей показывает сферу возможных решений, которая может быть довольно широкой.

Работы в области указанного типа моделирования, осуществляемые за рубежом, интересны прежде всего с точки зрения системного подхода, лежащего в основе построения моделей. Он предполагает тщательное качественное изучение связей между отдельными секторами экономики, подкрепляемое затем статистическим анализом. Кроме того, модели этого рода могут быть использованы для среднесрочного прогноза экономики развитых капиталистических стран.

Успешность прогноза зависит от устойчивости структуры экономики страны, вследствие чего эти модели обычно мало пригодны для прогноза экономики развивающихся государств. Модели могут быть также использованы для проверки различных теоретических гипотез, связанных с объяснением промышленного цикла. И наконец, математико-статистические исследования, развернутые в связи с работой над этого рода моделями, представляют самостоятельный интерес.

Повсеместно ведутся научно-методические и практические исследования по совершенствованию методов моделирования экономических процессов и использования этих моделей в планировании. Одним из направлений совершенствования моделей и самих планов-прогнозов буржуазных правительств является включение в них широкого круга не только экономических, но и социальных показателей.

Организация «Ресурсы будущего» (США) под руководством Дж. Фишера интенсивно работает над проблемой ограниченности ресурсов и сохранения природы в условиях быстрого развития промышленности.

«РЕНД-корпорейшн» и Брукингский институт исследуют проблему последствий технического прогресса в

США. Результаты исследований показали, что технологический прогресс в США подчиняется в основном экономическим законам спроса-предложения. Большинство исследований сконцентрировано в крупных компаниях. Распространение технических усовершенствований даже в США все еще осуществляется достаточно медленно. Средний лаг между использованием новой технологии и использованием ее 50% конечных потребителей составляет 12 лет.

Исследования в области измерения национального богатства ведутся в США группой исследователей под руководством Дж. Кендрика. В Национальном бюро экономических исследований под руководством В. Фукса исследуются вопросы производительности труда. В. Фукс полагает, что в силу ряда причин в современных условиях существующая концепция совокупного национального продукта не позволяет использовать продукт в качестве адекватной меры общественной производительности труда, вследствие чего требуется поиск новой меры производительности.

Новым направлением в моделировании, отличающимся от изложенного выше, являются исследования Г. Орката (университет Висконсин), полагающего, что в настоящее время возможно построение моделей, дезагрегированных вплоть до уровня отдельных компаний. Известные американские эконометристы Р. Солоу (Массачусетский технологический институт) и Дж. Тобин (Йельский университет) ведут интенсивные теоретические исследования в области моделей роста производственных возможностей.

В США, Англии и других капиталистических странах с начала 60-х годов стало выявляться новое направление в планировании и организации промышленных компаний. Его можно определить как функциональное планирование, которое знаменует собой начало нового этапа в управлении и организации промышленных компаний. Традиционный тип построения компаний характеризуется строго вертикальной организацией, ориентированной на производство какого-либо продукта. Этот так называемый продуктовый тип построения был преобладающим во многих американских компаниях до самого последнего времени и явился своего рода итогом целого направления развития компаний за последние 50—60 лет, характеризовавшегося глубокой организационной перестройкой их применительно к условиям массового производства. Эта же ориентация на про-

дукт была доминирующей в организационных отношениях военных ведомств с промышленностью.

Однако в 50-х годах развернувшиеся исследования, и прежде всего в американской «Рэнд-корпорейшн», начали указывать на необходимость нового подхода к управлению и организации производства. Необходимость такого пересмотра диктовалась в основном ускоряющимися темпами научного и технического прогресса, все больше заставлявшими заниматься проблемами будущего. С другой стороны, становилось все более ясным, что постановка и практическое решение перспективных задач (особенно долгосрочного характера) могли дать наибольшие результаты в том случае, если планирование и управление строились с ориентацией на систему функций — целей, связанных друг с другом по иерархической системе.

Впервые такое планирование было применено в 1961 г. в США для управления военно-промышленным комплексом, куда входит Министерство обороны и связанные с ним на основе контрактов частные промышленные компании. Ранее традиционное управление Министерства обороны исходило из наличия трех совершенно автономных родов войск — сухопутных сил, авиации, флота, которые стремились как можно больше получать из бюджета. Военный бюджет складывался как итог конкуренции между этими родами войск. В 1961 г. с введением СППБ («Система планирования, программирования, бюджетирования») в Министерстве обороны с конкуренцией автономных родов войск было покончено. Значительно усилилось централизованное начало в руководстве.

На первом этапе функционирования СППБ на самом высоком уровне определяются задачи национальной безопасности и доминирующая военная доктрина. Далее, на базе принятой доктрины рассматриваются различные системы, которые должны выполнять как наступательные, так и оборонительные задачи в рамках принятой общей доктрины. В пределах выбранных после второй стадии тактических систем анализируются и сопоставляются с точки зрения величины затрат варианты систем вооружения. При этом учитывается весь комплекс затрат, а именно: исследовательские затраты во всех фазах (если речь идет о новых системах оружия), производственные, эксплуатационные (ремонт и затраты на поддерживающие системы), учитывается также возможный срок службы (дисконтная

цена), остаточная ценность после истечения срока службы и т. д. Выбранные системы вооружений включаются затем по различным статьям в проектируемый бюджет.

Значение СППБ сводится не только к разработке обоснованного бюджета, но главным образом к созданию сквозной системы функционального управления (которую также называют деревом решений). Важно отметить, что постоянным, сквозным ограничителем является бюджетный лимит, который определяет в общем область допустимых решений. СППБ строится на пятилетний плановый период при постоянном ежегодном обновлении по типу скользящих планов.

Эта система оказалась настолько успешной для управления сложным военно-промышленным комплексом, что в августе 1965 г. президент США дал указание использовать эту систему для управления всеми гражданскими ведомствами, не исключая даже ведомства иностранных дел. Предполагалось, что к 1968 г. вся подготовительная работа должна быть закончена по многим гражданским ведомствам и они должны будут управляться полностью на основе СППБ. Эффективность управления и планирования по этому методу была признана в других капиталистических странах, в частности в Англии, Канаде, ФРГ.

Следует подчеркнуть, что для современных подходов к конструированию плановых управляющих систем характерна прежде всего все более полная интеграция технологического прогноза с планированием, в результате чего как предполагается, к 70-м годам можно ожидать даже исчезновения технологического прогноза как самостоятельной, отдельной от планирования функции. Объединение функции технологического прогноза с планированием выражается в том, что прогноз оказывает непрерывное стимулирующее воздействие на планирование. Слияния двух функций удастся достичь в максимальной степени лишь на базе информационных систем. Американский исследовательский центр в Санта Моника (Калифорния) «Систем дивелопмент корпорейшн» интенсивно работает в настоящее время над проблемой включения функции технологического прогноза в общую систему управляющих информационных потоков. Данные прогноза в этом случае рассматриваются как информация вероятностного характера, которая на выходе вместе с другой информацией дает распределение вероятностей процессов, позволяя, таким образом, оценить и сопоставить альтернативные решения.

Предполагается, что в результате такой интеграции могут решаться следующие задачи: 1) автоматический отбор и обновление информации (в том числе прогнозируемой) из центрального накопителя в системе; 2) непрерывное сопоставление прогнозируемых тенденций с тенденциями реальными с целью выработки решений; 3) непрерывный контроль за имеющимися целями, стратегиями с целью возможного их изменения; 4) ранжирование технологических проектов при применяющемся критерии оптимизации и новой информации, поступающей в систему, и т. д. Практическая попытка создать такую информационную систему (правда, ограниченного значения) была сделана американской фирмой «Дженерал электрик». Модели «промышленной динамики» Форрестера предусматривают слияние функции технологического прогноза с функцией планирования. Идеи Форрестера в настоящее время приобретают все большую популярность. Делаются попытки перестроить деятельность и организацию некоторых американских компаний с учетом концепций «промышленной динамики».

Изучение зарубежного опыта показывает, что в последнее время усиливается внимание к теоретическим и практическим проблемам технологического прогноза. По некоторым оценкам, частные компании в США и Канаде ежегодно затрачивают 5 млн. долл. на приобретение различного рода информационных материалов по прогнозу у независимых исследовательских организаций, в Западной Европе эта цифра составляет 1 млн. долл. Сейчас считается, что 500—600 средних и крупных американских компаний систематически занимаются работой по составлению прогнозов, ставших необходимым элементом их повседневной практической деятельности, и затрачивают ежегодно только на этот вид деятельности 50 млн. долл., т. е. 1% расходов компаний на исследовательские цели. Важно отметить, что такие расходы имеют тенденцию быстро расти, причем прогнозы нередко дают прибыль, превышающую первоначальные затраты в 50 раз, благодаря возникновению новых областей деятельности.

Среди многочисленных методов прогноза, которые используются для определения практических целей и стратегий промышленными компаниями капиталистических стран, следует отметить некоторые наиболее употребительные и имеющие наибольшее значение.

Метод прогнозирования «Дельф» сводится к опросу и изучению мнения экспертов с целью составления единого ответа, учитывающего все мнения экспертов. Этот метод применяется в компаниях для выбора и определения социально-политических целей, на которые должна ориентироваться деятельность компаний.

Метод нормативного прогноза по так называемому дереву решений используется в различных вариациях. Наибольшую известность и практическое применение получила система «Паттерн», разработанная в 1963—1964 гг. американской компанией «Ханиуэлл», которая занимается производством ЭВМ и другого электронного оборудования. За рубежом считается, что система эта дала большие практические результаты и является в некотором отношении попыткой слить функцию технологического прогноза с планированием.

Суть ее сводится к разработке основных видов деятельности и заданий в виде набора национальных целей (46 заданий) на основе прогноза международной обстановки и необходимости выполнения основных государственных задач. Далее специалисты-эксперты по узким отраслям наук выдвигают новые идеи (160 идей) и научно-технические проблемы (2 тыс. проблем). На всех этапах эксперты определяют коэффициенты важности каждого решения, что позволяет производить обработку результатов всех решений с помощью электронно-вычислительных машин. Итогом является таблица ранжированных научных и технологических проектов, точно указывающая те проекты, которые в наибольшей степени будут служить решению поставленных задач. По свидетельству американских источников, применение «ПАТТЕРН» привело к серьезной перестройке исследовательских программ, отказу от многих программ, оказавшихся бесперспективными. В итоге были сэкономлены не только миллионы долларов, но и было ускорено достижение поставленных целей благодаря правильному направлению в исследовательских работах.

Некоторые специалисты полагают, что «ПАТТЕРН» поведет к самому серьезному изменению методов долгосрочного планирования особенно в военной области и освоении космического пространства. В сентябре 1964 г. сенатор Хемффри представил в конгресс законопроект о создании при президенте США специального комитета, который должен применять идеи и методы «ПАТТЕРН» для долго-

срочного планирования всей деятельности правительства. Министерство обороны, а также администрация по исследованию космического пространства в США начинают сейчас использовать метод «ПАТТЕРН» для планирования своей деятельности. Кроме того, ряд американских частных компаний — «Дженерал дайнемикс», «Миннесота майнинг энд мэнифэкчуринг К^о» и др. разрабатывают меры по внедрению «ПАТТЕРН» для планирования своей деятельности.

По оценке зарубежной печати, большое практическое значение имеет модель «динамической оценки экономических программ» (ДИИП), разрабатываемая в последнее время американскими специалистами по заданию правительства. Следует учесть, что годовой бюджет федерального правительства США и местных органов превышает 150 млрд. долл. Эта сумма почти вдвое превосходит весь национальный доход такой страны, как Франция. ДИИП имеет основное назначение — дать возможность правительству США заблаговременно, до принятия окончательного решения, оценивать вероятные последствия различных государственных программ (налоговая политика, общественные работы и т. п.). ДИИП рассчитана на применение электронно-вычислительных машин, позволяющих за несколько часов произвести анализ намечаемых правительством мероприятий и получить прогнозы в отношении потребления, производства, капитальных вложений, использования рабочей силы по отраслям экономики и географическим районам страны.

Разработка модели ДИИП еще не закончена (предполагается завершить ее в 1969 г.), но известно, что она является дальнейшим развитием модели восстановления экономики США после «ядерного удара» (модель ПАРМ). В связи с этим следует остановиться на принципах и методах, использованных при разработке модели ПАРМ и достаточно подробно освещенных в США. Разработка этой модели силами Национальной ассоциации планирования (частная научная организация) по заданию правительства продолжалась около пяти лет и обошлась примерно в 1 млн. долл. Уровень личного потребления принят как основной показатель и регулятор модели. Шестилетний период прогноза разделяется на 24 подпериода (кварталы), разрабатываются самостоятельные таблицы для каждого подпериода. Модель охватывает 331 вид производства

(отрасль или продукт) и 135 видов строительства, она рассчитана на использование мощных ЭВМ и должна за несколько часов выдать полный расчет на шесть лет экономических последствий различных вариантов экономических мероприятий государства в следующих разрезах: уровень и структура потребления, производство, капитальные вложения, использование трудовых ресурсов по отраслям и районам.

Модель ПАРМ относится к моделям балансового типа. Система вычислений по модели ПАРМ включает 15 независимых вычислительных программ, важнейшая из которых — «основной расчет ПАРМ». Другими важными программами являются расчет совокупности коэффициентов, расчет ресурсов, запись условий, получение выходных таблиц деятельности и, наконец, расчет выхода, т. е. выдача детальных счетов баланса «спрос-предложение» по текущему производству и производственным мощностям. Рассчитанные на основе модели варианты могут служить лишь исходным материалом для принятия оперативных решений, давая количественную оценку их последствий, но в самой модели отсутствует критерий, позволяющий оценить сравнительные достоинства различных решений с единой точки зрения. В последующем предполагается ввести в модели этого типа критерии, позволяющие решать задачи локальной оптимизации.

Все более широкое распространение получает в США метод «анализа систем» для принятия решений по наиболее трудным вопросам военных и гражданских учреждений федерального правительства и в частных корпорациях. Анализ систем, который часто называют «приложением здравого смысла», представляет собой метод анализа проблем на основе перечисленных желаемых целей и наличных ресурсов и сравнения вариантов использования этих ресурсов для достижения поставленных целей. При этом ЭВМ используются для обработки исходной информации и для определения исходов различных альтернатив. Сами решения, естественно, принимаются человеком, а не машинами.

Одним из основных достоинств метода анализа систем является возможность отбора и упорядочения того минимального объема информации, который необходим для принятия правильного решения. Для этих целей часто строятся так называемые таблицы решений. Обычно в левой части таблицы описывается суть проблемы (альтернативные

решения), а в остальных частях таблиц показываються издержки, эффективность и последствия каждой альтернативы. Многие государственные и частные учреждения США имеют специально оборудованные кабинеты с магнитными настенными досками, которые позволяют быстро и в весьма наглядной форме составлять таблицы по разным проблемам.

Принятие конкретных решений государственными органами и монополиями требует учета их непосредственных, косвенных и дальних экономических последствий; для этого служат модели вариантов оперативных решений. На общегосударственном уровне они должны дать количественные оценки народнохозяйственного эффекта таких мероприятий, как введение новых налогов, рост государственного долга, изменение объема и структуры государственных капиталовложений, рост (снижение) военных расходов, изменение таможенной политики, маневр процентной ставкой и т. д.

Подводя итоги, можно отметить следующие особенности развития теории и практики управления и планирования в США и других капиталистических странах:

- усиление внимания к проблемам технологического прогноза, особенно нормативного прогноза;

- слияние функции технологического прогноза с функцией планирования и появление информационных систем, включающих технологический прогноз, и, как следствие этого, появление функционального планирования и использование функционального планирования в деятельности правительственных органов;

- применение экономических оценок к определению военной стратегии.

Рассмотренные выше системы и методы управления и моделирования показывают, что исследования в капиталистических странах идут в двух направлениях: во-первых, в направлении описания рыночного хозяйства, составляющего доминирующий элемент капиталистической экономики (макромодели экономического поведения), во-вторых, в направлении создания систем управления нерыночным хозяйством (внутрифирменное планирование и управление, деятельность государства, в первую очередь функционирование военной машины). Однако все методы управления нерыночным хозяйством в конечном счете разработаны применительно к функционированию их в среде рыноч-

ного хозяйства. Именно рыночное хозяйство является сферой сбыта продукции компаний субподрядчиков для проектов, осуществляемых государством. Поэтому оценки, используемые для определения затрат и вообще экономической эффективности тех или иных проектов, в конечном счете опираются на действие рыночного механизма. Однако удельный вес нерыночных экономических отношений все более возрастает, что ведет за собой увеличение работ, отражающих методы управления ими.

Между тем некоторые современные зарубежные исследователи приходят к выводу о серьезных изменениях в организации самого рыночного механизма, связанных прежде всего с возрастанием роли крупных монополий в экономике развитых капиталистических стран. Одно из интересных исследований в этой области — последняя книга Джона К. Голбрейса «Новое индустриальное общество». С автором книги можно во многом не соглашаться: как и всякий буржуазный ученый, он не может до конца вырваться из плена апологетических представлений и либеральных иллюзий. Тем не менее заслуживает серьезного внимания его точка зрения на трансформацию рынка. Хотя сам Голбрейс и отождествляет эти изменения с планированием, но он прав, когда говорит, что в современных условиях рынок «совершенной конкуренции» непригоден даже в качестве удобной теоретической абстракции. То, что фактически существует сейчас в развитых капиталистических странах, не является, разумеется, планированием, ибо планирование характеризуется прежде всего решением некоторой единой задачи ради достижения единой общественной цели. Мы имеем, однако, дело с новой формой рыночного механизма. В новых условиях на рынке ведущую роль играет небольшое число участников, каждый из которых может существенно повлиять на исход игры, может использовать глобальную информацию обо всей системе в целом. Поэтому для монополий имеет смысл учитывать влияние избранной стратегии на сумму игры. Отсюда и тенденция к увеличивающейся «организованности» рыночного механизма, стремление к устойчивости цен и рынков сбыта, внедрение в этот механизм долгосрочных договорных отношений и элементов программирования поставок и субподрядов.

Окончательную оценку эффективности описанных моделей может дать лишь практический опыт. Показателен, однако, сам факт разработки таких моделей в целях выбора

определенных государственных мероприятий. Это говорит о том, что математическое моделирование экономики переходит из сферы абстрактно теоретических построений в область практики. Построение серии моделей оперативных решений рассматривается как подготовительный этап к переходу «планирования» всего государственного бюджета США на систему программ.

Анализ новейших исследований в области моделирования капиталистической экономики имеет практическое значение: во-первых, критически обобщенный опыт Запада может быть в той или иной степени использован в интересах дальнейшего повышения эффективности социалистической экономики; во-вторых, техника моделирования за рубежом полезна для прогноза вероятных путей экономического развития капиталистических стран — прогноза, важность которого не требует доказательств.

Применение экономико-математических методов и электронно-вычислительной техники явилось одним из важнейших направлений совершенствования планирования и управления производством на предприятиях, в фирмах и концернах капиталистических стран. Незначительная по времени история применения электронно-вычислительной техники характеризуется экстенсивным ростом парка электронно-вычислительных машин и интенсификацией их использования. Большая часть ЭВМ используется именно в управлении производством непосредственно на предприятиях и в фирмах.

Практика применения и развитие ЭВМ подтверждают неуклонное снижение издержек на решение планово-управленческих задач за счет повышения эффективности производства. Эта тенденция сохраняется даже в условиях все большего и большего усложнения ЭВМ и расширения номенклатуры устройств, комплектующих техническую базу систем управления производством. Затраты на решение типовой задачи обработки материала, по американским данным, только за четыре года (1964—1967 гг.) сократились почти в 3 раза¹. Это важнейший фактор, который наряду с уменьшением производственно-хозяйственной деятельности предприятий и фирм обуславливает эффективность внедрения ЭВМ.

¹ С 1 долл. в 1964 г. до 35 центов к 1968 г. (по оценке специалистов, ожидаются дальнейшие снижения до 15 центов в 1973 г.).

Техническая база систем управления производством стала важной составной частью капиталовложений на создание новых предприятий. По данным США, удельный вес стоимости технических средств в общем объеме капиталовложений на создание новых предприятий возрос с 4% в 1961 г. до 9% в 1967 г., т. е. более чем в 2 раза. Считается, что использование ЭВМ в организации планирования и управления производством при прочих равных условиях обеспечивает снижение издержек производства на 10—12%.

Сравнительно короткая по времени история применения ЭВМ может быть разделена на три этапа.

Первый этап (1951—1958 гг.) характеризуется использованием электронно-вычислительной техники для решения частных задач. Это означает, что электронно-вычислительная машина продолжает использоваться как счетно-перфорационная машина или ручные клавишные машины для решения отдельных задач. При этом, как правило, необходимые данные вводились в машину, производились соответствующие расчеты и результаты выводились из машины для передачи человеческому аппарату управления. Нередко такое использование электронно-вычислительной техники, давая незначительный экономический эффект, дискредитировало ее. Это вызвано тем, что различная производительность составляющих ЭВМ устройств в конечном счете в таком режиме ее функционирования обуславливала более дорогую стоимость выполнения работ на электронно-вычислительной машине по сравнению с реализацией их, например, с помощью счетно-перфорационных машин.

Этот этап использования ЭВМ для решения частных задач по существу был первым пробным шагом в организации широкого внедрения ЭВМ. Поэтому не случайно, что уже в 1956—1958 гг. развернулись интенсивные работы по поиску новых путей использования электронно-вычислительной техники в системах планирования и управления производством. В результате этого была разработана новая концепция применения электронно-вычислительной техники для планирования и управления производством, получившая название «Электронной системы обработки данных». Это и явилось вторым этапом развития применения ЭВМ. Подобное развитие применения ЭВМ преобладает до настоящего времени.

Второй этап характеризуется тем, что на основе использования электронно-вычислительной машины организуется комплексная система обработки данных. Такая система предполагает введение и постоянное хранение в памяти электронно-вычислительной машины всего объема нормативно-справочных данных, необходимых для оптимизации планирования и управления производством. При этом вся текущая документация, освобожденная от всякого рода справочных и расчетных показателей, вводится в ЭВМ в соответствии с графиком решения задач или ходом производства. Впоследствии ее данные объединяются с необходимой нормативно-справочной информацией и на этой основе вырабатываются рабочие документы.

Электронная система обработки данных резко повысила эффективность использования вычислительной техники. Это было обусловлено тем, что была снижена нагрузка на малопроизводительные вводные и выводные устройства ЭВМ, было обеспечено постоянное хранение данных в памяти электронно-вычислительной машины на магнитных лентах, магнитных дисках и барабанах; резко сократился документооборот в системах управления; принятие решений всеми структурными подразделениями органа управления осуществлялось на основе использования одних и тех же исходных данных.

Третий этап в использовании электронно-вычислительных машин, условной границей начала которого считают 1963—1964 гг., характеризуется включением ЭВМ в процесс принятия решений. Таким образом, весь информационный процесс планирования и управления, связанный со сбором, передачей, хранением информации, с выработкой командных решений, полностью осуществляется в рамках электронной системы. Для создания систем, функционирующих в реальном масштабе времени, появилась необходимость построения математической модели функционирования объекта управления. Эта модель служит основой обработки всей информации и вынесения решений в рамках электронной системы обработки данных. Система, функционирующая в реальном масштабе времени, как правило, базируется на тех же ЭВМ, что и электронная система обработки данных.

Этот краткий обзор показывает, что мировая практика накопила богатый опыт использования электронно-вычислительной техники.

Использование ЭВМ для решения частных задач может быть охарактеризовано на примере итальянских фирм «Монтекатини», «Бомбрини, Пароди Делфино» и ряда других. Изучение опыта показывает, что на этом этапе ЭВМ использовались для решения вне связи друг с другом в отношении общности информационной базы следующего класса задач:

- разработка перспективной и годовой производственной программы;
 - определение потребности в исходных ресурсах;
 - контроль уровня запасов материальных ресурсов и подготовки ведомостей остатков для аппарата управления;
 - начисление зарплаты и подготовка платежных ведомостей;
 - механизация некоторых работ бухгалтерского учета.
- Ниже приводятся данные, характеризующие баланс использования времени работы ЭВМ для решения разного класса задач на упомянутых выше фирмах.

Показатели использования ЭВМ	«Монтекатини»	«Бомбрини, Пароди Делфино»
Число ЭВМ, шт.	5	1
Затраты машинного времени на:		
расчет зарплаты	20	30
контроль запасов	20	40
учет и оформление продаж	20	30
статистические расчеты	25	—
расчет себестоимости	15	—

Как было отмечено выше, решение частных задач освобождало аппарат управления от рутинных работ и расчетов. В то же время за аппаратом управления сохранились все функции анализа ситуаций и принятия решений. Об этом можно судить по характеристике решения задач учета и контроля запасов материалов по упомянутым фирмам:

Показатели задачи	«Монтекатини»	«Бомбрини, Пароди Делфино»
Номенклатура материалов, тыс. позиций	40,0	60,0
Частота решений, число раз в месяц	1	2—3
Кому передаются результаты	Руководству предприятия и частично концерна	Руководству предприятий и объединения
Цель решения	Информация руководства	Информация руководства

На этом этапе использования ЭВМ решались главным образом задачи, связанные с синхронизацией деятельности предприятия или фирмы, с конъюнктурой внешнего мира. Эти задачи характеризовались большим объемом относительно простых вычислительных операций и работ по подготовке документации. В то же время на этом этапе ЭВМ еще недостаточно «вторгаются» в сферу реализации задач, направленных на непосредственное регулирование производством.

Использование ЭВМ в режиме решения частных задач не позволяет охватить все их возможности и незначительно повышает эффективность управления и производственно-хозяйственной деятельности. В ряде случаев такое использование ЭВМ приводит к прямому увеличению издержек на управление без соответствующего повышения его эффективности. Данный этап был характерен, как указывалось выше, для первых лет использования ЭВМ в планировании и управлении производством. Теоретические исследования и практический опыт показали, что дальнейшее использование ЭВМ в подобном режиме не только обязательно, но и целесообразно.

Характерные черты использования ЭВМ в режиме электронных систем обработки данных следующие:

- организация единого для всех служб предприятий или фирмы нормативно-справочного хозяйства в памяти ЭВМ;

- сокращение и освобождение первичной документации от всякого рода справочных и расчетных показателей;

- частичное совмещение процессов подготовки документации и машинных носителей данных;

- интеграция (объединение) принимаемых решений на основе использования одних и тех же нормативно-справочных и первичных данных по всем функциям управления.

Создание электронных систем обработки данных, кроме ЭВМ, предполагает включение в техническую базу систем управления устройств сбора первичных данных или подготовки исходной документации, а также введение аппаратуры передачи данных. Это, соответственно, проявляется в изменении структуры стоимости технических средств. Незначительное увеличение стоимости технической базы сопровождается серьезным улучшением организации плани-

рования и управления производством, а также рационализацией использования ЭВМ.

Некоторые характерные черты электронных систем обработки данных могут быть проиллюстрированы показателями итальянских фирм «Фиат» и «Оливетти» и голландской фирмы «Веркспор». Общая характеристика электронных систем обработки данных такова:

	«Фиат»	«Оливетти»	«Веркспор»
Число ЭВМ, шт.	18	5	1
Количество устройств сбора и передачи дан- ных, шт.	400	100	—
Объем нормативно- справочных данных, шт. магнитных лент	1000	700	100

В отличие от первого этапа ЭВМ в режиме систем обработки данных осуществляют дополнительно решение следующих задач: оптимизацию выработки производственных заданий цехам и участкам; установление партий запуска и заделов по номенклатуре производственных деталей; составление графиков запуска-выпуска деталей в производство и др.

Краткий перечень задач, реализуемых в системе обработки данных, показывает, что здесь ЭВМ начинают использоваться для решения ряда важных внутривозводских задач и непосредственного регулирования хода производства. Это обеспечивает резкое повышение показателей использования основных фондов и рабочей силы и, следовательно, загрузки ЭВМ. В то же время этот режим использования ЭВМ начал освобождать аппарат управления от решения сложных вычислительных задач.

Электронные системы обработки данных являются наиболее распространенной формой современного использования ЭВМ. Около 80% ЭВМ капиталистического мира используется в режиме электронных систем обработки данных, что объясняется главным образом относительной простотой и высокой их экономической эффективностью.

Использование ЭВМ в автоматизированных системах управления производством характерно для последних двух-трех лет. В этих системах на электронно-вычислительные машины приходится всего лишь 25% стоимости всех устройств технической базы, что видно из следующих данных

о тенденциях изменения структуры издержек на вычислительные системы по этапам использования ЭВМ (в %):

Структура издержек	I этап до 1954 г.	II этап до 1963 г.	III этап до 1972 г.
Вычислитель	75	60	25
Устройство ввода и вывода	10	15	25
Память цифровой информации	15	15	20
Память графической информации	0	0	15
Устройство связи	0	10	15

Автоматизированные системы управления производством сохраняют все основные черты электронных систем обработки данных. Кроме того, они выполняют функции принятия решений по наиболее массовым и стандартным производственно-хозяйственным ситуациям.

В качестве примера можно привести деятельность отделения «Фиата» — «Фиат-Рикамби», которое ведает сбытом запасных частей. В этом отделении установлены две ЭВМ типа ЭЛЕА-9003. На основе данных о продаже автомобилей по районам Италии «Фиат-Рикамби» рассчитывает потребность в запасных частях каждого из них. Для каждого районного филиала отделения «Фиат-Рикамби» (всего 28 филиалов) устанавливается нормативный запас по 5 тыс. наименований частей и деталей. Ежегодно руководство филиалов сообщает в «Фиат-Рикамби» сколько запасных частей по видам и кому продано.

Эти данные вводятся в ЭВМ, которые выписывают счет-фактуру покупателю запасных частей; определяют фактический остаток данного вида запасных частей в филиале; сравнивают фактический остаток с нормативным и, если первые ниже нормы, принимают решения о пополнении запаса и передают приказ на центральный склад или ближайший филиал, где наблюдается превышение фактических остатков с нормативными.

Кроме того, вычислительный центр «Фиата-Рикамби» по данным потребления запасных частей за последние шесть месяцев осуществляет расчет нормы запаса на следующий месяц и производит размещение заказов по производителям, подготавливает материалы для оценки деятельности персонала.

Внедрение подобной вычислительной системы позволило отделению наряду с сокращением управленческого персонала установить 10—12-дневный запас деталей к машинам при ритмичном удовлетворении требований потребителя.

Таким образом, в автоматизированных системах управления и принимаются определенные решения. Соответственно человек начинает заниматься главным образом исследованием и анализом развития производства и сбыта, а также разработкой методов планирования и управления производством, повышающих его эффективность.

Относительно высокая стоимость и трудоемкость создания автоматизированных систем управления производством пока ограничивает их широкое распространение. В настоящее время их число не превышает 3 тыс. Однако автоматизированные системы управления — основа перспективного использования ЭВМ в планово-экономической деятельности.

ОБ ОСНОВАХ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА СИСТЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ (СОФЭ)

С 50-х годов в нашей стране начинают разворачиваться научно-исследовательские работы в области использования математических методов и электронно-вычислительной техники в изучении процессов экономической жизни. В развитии этих исследований можно выделить три главных этапа.

Первый этап характеризуется интенсивной разработкой экономико-математических балансовых моделей. На начальной стадии этих работ ЦЭМИ АН СССР были выполнены исследования, результатом которых явилось построение отчетных межотраслевых балансов и балансов основных фондов по ряду союзных и автономных республик страны. С начала 60-х годов работы по составлению и анализу балансовых моделей развиваются в общегосударственном масштабе.

Важным итогом проведенных исследований явились методики составления отчетных и плановых межотраслевых балансов экономических районов и страны в целом, разработанные ЦСУ СССР, ЦЭМИ АН СССР и НИЭИ Госплана СССР. В дальнейшем была создана целая система отчетных и плановых межотраслевых балансов.

Советские исследования в области построения экономико-математических балансовых межотраслевых моделей по изученности ряда проблем превосходят достижения зарубежных ученых. Это относится, в частности, к разработке нормативной базы межотраслевых балансов (коэффициенты текущих материальных затрат, трудоемкости, фондоемкости, капиталоемкости), ряду аспектов планирования ко-

нечного продукта и т. д. Однако методы межотраслевого баланса непосредственно в практике разработки планов применяются все еще недостаточно. Следует отметить разработку внутриотраслевых балансов, а также матричных моделей техпромфинпланов предприятий.

Экономико-математические балансовые модели составляют важный шаг в совершенствовании практики народно-хозяйственного планирования. В то же время они являются одним из существенных условий разработки и внедрения методов оптимального планирования и управления народным хозяйством.

Второй этап исследований по применению математических методов в экономике начинается с широкой разработки экономико-математических моделей оптимального планирования. Разработка таких моделей осуществляется по трем направлениям:

- 1) разработка моделей оптимального планирования и оперативного управления предприятием;
- 2) разработка модели оптимального планирования в масштабе отрасли;
- 3) построение народнохозяйственных моделей оптимального планирования.

Однако проблема коренного совершенствования планирования и управления народным хозяйством не ограничивается рамками разработки экономико-математических моделей. Реальная организация управления экономикой включает широкий круг методов и средств, объединяющихся в органическом комплексе.

Действительно, организация планирования и управления экономикой требует использования экономико-математических моделей, методов обработки данных, построения документации, средств сбора и передачи сведений и т. п. При этом решение вопросов разработки каких-либо отдельных аспектов организации планирования и управления еще не обеспечивает реализации всей проблемы.

Вполне закономерно поэтому то обстоятельство, что значительная часть институтов и учреждений страны развернула работы по построению систем планирования и управления производством, базирующихся на органическом использовании экономико-математических методов и ЭВМ. Важное значение в этом комплексе исследований приобретает методология построения автоматизированных систем управления и машинных информационных систем.

Разработка автоматизированных систем управления производством развернулась в настоящее время на большом числе объектов различных уровней народного хозяйства — предприятий, их объединений, министерств и ведомств.

Наряду с разработкой автоматизированных систем развернулись работы по исследованию и внедрению машинных информационных систем. Такого рода системы разрабатываются главным образом для непроизводственных министерств и ведомств. Обеспечивая механизацию и автоматизацию трудоемких работ по обработке и хранению информации, они должны обеспечить повышение экономичности содержания и эффективности работы аппарата министерств и ведомств.

Автоматизированные системы планирования и управления производством представляют собой использование такого комплекса методов и средств, который обеспечивает оптимальное развитие производства. Они должны осуществлять реализацию современных методов планирования, сбора, хранения и обработки экономической информации, а также выработку проектов решений или рекомендаций по ведению хозяйства в оптимальном режиме.

Автоматизированные системы не предполагают полной реализации всех задач планирования и управления с помощью средств вычислительной техники. Однако они освобождают человека от трудоемкой работы по сбору, обработке и хранению всей необходимой экономической информации. Соответственно коллективу специалистов принадлежит решающая роль в выборе режимов ведения хозяйства, а также в совершенствовании самих экономико-математических моделей планирования и управления.

Автоматизированная система планирования и управления производством данного объекта должна функционировать в тесной связи с аналогичными системами вышестоящих планово-хозяйственных органов и смежных предприятий. Таким путем должно обеспечиваться сочетание государственного планового руководства с экономической самостоятельностью развития самого предприятия.

Автоматизированная система управления предприятием является элементарным звеном в общей системе управления народным хозяйством. Однако с точки зрения специфики функционирования она может рассматриваться как самостоятельная система.

Следующее направление связано с разработкой общих проблем оптимального функционирования социалистической экономики. *Эти работы знаменуют собой новый этап в развитии экономико-математических исследований.* Главное внимание здесь уделяется разработке теоретических основ оптимального планирования и управления народным хозяйством, выявлению методологических предпосылок, на которых должна создаваться стройная экономическая теория социализма.

На базе разработки методологических проблем оптимального функционирования экономики и вопросов математического моделирования народнохозяйственных процессов начато составление эскизного проекта системы оптимального планирования и управления народным хозяйством страны и отдельными ее звеньями.

Последние годы характеризуются интенсивной разработкой экономико-математических методов и моделей, все возрастающим их внедрением в практику экономического анализа и народнохозяйственного планирования.

Были теоретически разработаны и экспериментально проверены экономико-математические модели межотраслевого баланса народного хозяйства страны, союзных республик и отдельных экономических районов, макромоделли среднесрочного и долгосрочного планирования развития экономики, модели прогнозирования, оптимального перспективного и текущего планирования развития и размещения отраслей, экономико-математические модели различных аспектов деятельности предприятий. Широко ведутся исследования в области создания автоматизированных систем планирования и управления деятельностью хозяйственных объектов разных уровней народного хозяйства. Важные работы осуществляются по созданию экономико-математических моделей анализа и планирования личного и общественного потребления. Большие исследования проведены в области разработки математических методов решения экономических задач.

Проведенные исследования являются важным фактором совершенствования методологии экономического анализа и народнохозяйственного планирования, повышения уровня советской экономической науки и эффективности народного хозяйства.

Большое значение математических методов и электронно-вычислительной техники для совершенствования прак-

тики плановой и хозяйственной работы отмечалось XXIII съездом КПСС.

Интересно заметить, что внедрение экономико-математических методов в планирование часто вступало и вступает в противоречие с существующей хозяйственной практикой. Например, внедрение оптимальных методов организации автомобильных перевозок с помощью математики и ЭВМ упиралось в существовавшие показатели и формы оплаты труда, оптимальное распределение заданий по предприятиям — в незаинтересованность руководства из-за системы премирования и т. д. Существенным недостатком многих исследований в области математического моделирования социалистической экономики и ее отдельных звеньев в настоящее время является их частный, некомплексный характер, отсутствие единого целостного, системного подхода к анализу процессов, происходящих в советской экономике, отсутствие концептуально-целевого подхода к решению экономических задач, исходя из народнохозяйственных интересов, из глобальных целей развития социалистического общества. Это в значительной степени мешает повышению эффективности использования математических методов и электронно-вычислительной техники в планировании и управлении развитием народного хозяйства.

С точки зрения перспективы создания системы оптимального планирования нельзя согласиться с предложениями относительно внедрения комплекса экономико-математических моделей, составленных отдельно для решения задач по деятельности отраслей, предприятий и отдельно для решения проблем ценообразования, размещения производства, анализа и прогнозирования потребления, распределения капитальных вложений и др., если при этом не указаны принципы и методы их соединения в одну, гибко функционирующую систему, реализующую единый критерий оптимальности. Поэтому не следует надеяться, что путем массового решения изолированных, частных задач при помощи экономико-математических методов и внедрения ЭВМ во все сферы планирования можно создать систему, оптимизирующую развитие народного хозяйства в целом. Не отрицая важного значения внедрения экономико-математических методов, мы должны отметить, что компиляция моделей без учета теоретических основ оптимизации управления народным хозяйством не только

не даст должного эффекта, но во многих случаях может привести к закреплению недостатков существующей системы планирования и управления на базе использования новейшей вычислительной техники и других средств автоматизации планово-экономических расчетов. Только проведение комплексного исследования в направлении поэтапной разработки и создания системы оптимального планирования и управления народным хозяйством на основе целостной теории оптимального функционирования социалистической экономики позволит объединить и направить силы экономической науки на решение важнейших народнохозяйственных проблем с целью дальнейшего повышения эффективности социалистического хозяйства.

В настоящее время развитие экономической науки и смежных с ней дисциплин создало объективную возможность создания системы оптимального планирования и управления народным хозяйством на основе разрабатываемой теории оптимального функционирования социалистической экономики, обобщения и научного анализа практики народнохозяйственного планирования.

Как указывается в Постановлении ЦК КПСС (1967 г.) «О мерах по дальнейшему развитию общественных наук и повышению их роли в коммунистическом строительстве»¹, создание теории и методов оптимального планирования и функционирования социалистического народного хозяйства — одно из важнейших направлений развития экономической теории социализма.

Разработка теории оптимального функционирования социалистической экономики и внедрение ее выводов в практику планирования составляют главное направление развития экономико-математических исследований в СССР. Только на основе теории оптимального функционирования народного хозяйства математическое моделирование социалистической экономики может стать одним из важнейших факторов дальнейшего совершенствования проводимой в нашей стране хозяйственной реформы.

Первым шагом в решении этой проблемы является разработка эскизного проекта системы оптимального планирования и управления народным хозяйством.

Сама постановка задачи оптимизации функционирования народного хозяйства в масштабе всей страны

¹ «Правда», 22 августа 1967 г.

возникает, как уже отмечалось, лишь в условиях планомерно управляемого социалистического способа производства, обеспечивающего принципиальную возможность ее успешного как теоретического, так и практического решения. Следует отметить также, что в настоящее время теория и практика планирования и управления народным хозяйством могут опереться на электронную вычислительную технику и математические методы, без использования которых осуществление идей оптимизации функционирования экономики практически невозможно. Появление электронно-вычислительной техники и соответствующих математических методов наряду с развитием самой экономической науки явилось одной из основ теории оптимизации хозяйства такой гигантской страны, как наша.

Разработка теории оптимального функционирования социалистической экономики опирается на огромный опыт составления и реализации народнохозяйственных планов, накопленный в СССР. Она включает в себя и логически развивает конкретные методы планирования — балансовый, нормативный, статистический и др.

Вместе с тем методологически правильная постановка проблемы оптимального функционирования народного хозяйства требует прежде всего монистической, системной трактовки всех аспектов общественного воспроизводства. Это означает, что экономические закономерности, действующие при социализме, должны рассматриваться с единой точки зрения, что позволяет на основе минимального числа априорных предпосылок построить и обосновать систему оптимального планирования и управления народным хозяйством. Это крайне важно. Нельзя допустить подмены системного, концептуально-целевого подхода эмпиризмом, диалектики развития социалистической экономики — эклектикой. «...Подделка эклектицизма под диалектику, — писал В. И. Ленин, — легче всего обманывает массы, дает кажущееся удовлетворение, якобы учитывает все стороны процесса, все тенденции развития, все противоречивые влияния и прочее, а на деле не дает никакого цельного и революционного понимания процесса общественного развития»¹.

Нельзя, априорно, без учета точно сформулированной глобальной цели развития экономики страны и учета ее

¹ В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 33, стр. 21.

ресурсов количественно определить, например, выпуск пластических масс, химических волокон или стали, как и структуру народного хозяйства в целом и его отдельных отраслей.

**Цели и назначение
эскизного проекта
СОФЭ**

Целью эскизного проекта СОФЭ должна стать формулировка теоретических основ оптимального функционирования социалистической экономики. В нем должны быть даны принципиальные схемы оптимального планирования и управления народным хозяйством и отдельными его звеньями, предусмотрены основные направления научно-исследовательских и экспериментальных работ и этапы разработки и внедрения системы оптимального планирования и управления. Иными словами, эскизный проект должен содержать (в соответствии с современным уровнем развития экономической науки) описание принципов оптимального функционирования народного хозяйства. В эскизном проекте СОФЭ необходимо наметить проблемы и пути осуществления научных исследований, сформулировать и обосновать их с точки зрения основных положений теории оптимального функционирования; определить этапы внедрения системы и отдельных мероприятий по улучшению существующей практики планирования и управления народным хозяйством. Все разделы эскизного проекта должны быть разработаны на основе единого подхода к народному хозяйству как органически целостной экономической системы, характеризующейся всеобщей взаимосвязью происходящих в ней процессов. Последовательная реализация системного подхода при разработке эскизного проекта должна выражаться в том, что все механизмы планирования, контроля, распределения и т. д. займут определенное место в системе целого, в системе оптимального функционирования экономики. Функции и роль этих механизмов, требования, предъявляемые к ним (это относится и к частным задачам оптимизации), должны быть строго определены на основе единой концепции.

На базе проведения комплексных теоретических и экспериментальных работ, глубокого анализа развития социалистической экономики и накопленного практического опыта хозяйственного руководства в эскизном проекте необходимо определить:

а) важнейшие принципы и пути совершенствования методов и организации планирования и управления народным хозяйством;

б) основные экономические и организационные условия перехода народного хозяйства на режим оптимального функционирования, имея в виду обеспечение органического сочетания централизованного планового руководства и экономической самостоятельности отдельных хозяйственных ячеек, согласование интересов хозяйственных звеньев с целями развития всей экономики, всемерное использование экономических инструментов (цен, прибыли, финансов, кредита и др.) в разработке и реализации народнохозяйственных планов;

в) пути и формы широкого внедрения в планирование и управление современных экономико-математических методов и вычислительной техники.

В эскизном проекте должны быть раскрыты основные черты системы оптимального планирования и управления, призванные способствовать резкому повышению эффективности общественного производства, достижению высоких и устойчивых темпов развития социалистической экономики и совершенствованию ее структуры в целях неуклонного роста благосостояния народа, усиления обороноспособности страны, дальнейшего повышения престижа социалистической системы планирования и управления.

Эскизный проект должен служить отправной базой для последующих более обширных и детальных разработок и постепенного внедрения в практику принципов и методов оптимального планирования и управления народным хозяйством. Подведение итогов исследований последних лет по проблемам оптимизации экономики позволит сосредоточить силы на наиболее важных направлениях, подвести общую методологическую базу под многочисленные, но еще разрозненные экономико-математические исследования.

**Основные
методологические
предпосылки
разработки
эскизного проекта
СХФЭ**

Эскизный проект системы оптимального планирования и управления экономикой страны с применением экономико-математических методов должен базироваться на марксистско-ленинском понимании сущности социа-

лизма как планомерно управляемой экономической системы с целью обеспечения благосостояния и всестороннего развития членов общества.

В сочетании качественного и количественного анализа состоит сила и преимущество марксистской политической экономики, экономической теории социализма.

Важнейшей предпосылкой изучения экономических отношений является признание их неразрывной связи со всеми другими отношениями в обществе. Из этого следует, что, хотя экономическая наука изучает ту сторону общественных отношений людей, которая отражает их участие в общественном производстве, анализ этих отношений возможен только на основе целостного рассмотрения функционирования всего социального организма.

Это положение указывает на тот факт, что невозможно рассматривать все экономические категории исходя лишь из анализа самой экономики, — необходимо рассматривать всю систему общественных отношений. Значение этого положения особенно четко раскрывается при исследовании вопроса о цели социалистического общества, о построении критерия оптимальности экономики.

Сознательное управление экономическим процессом должно осуществляться на основе принципа оптимальности функционирования экономики. При этом исходными посылками являются следующие наиболее важные методологические положения.

Ввиду возможности многих вариантов развития экономики (которые определяются социальным, научным и техническим прогрессом), всеобщей взаимосвязи производственных процессов и взаимозаменяемости ресурсов и продуктов объективно существует предпочтение, которое общество отдает одним вариантам плана в сравнении с другими. Количественным выражением этого предпочтения должен быть единый народнохозяйственный критерий оптимальности — синтетический показатель оценки эффективности вариантов функционирования экономики.

Существование объективной цели общества — максимального удовлетворения материальных и духовных потребностей его членов — в свою очередь предполагает возможность и необходимость соизмерения различных потребительских благ с точки зрения их важности для общества.

Если цель общественного развития определяется основным законом социализма, то некоторые другие связи, складывающиеся в процессе экономического развития, могут выражаться другими закономерностями, имеющими

самостоятельное значение для анализа и моделирования этих связей. Следует, однако, отметить, что система экономических законов социализма, сформулированная в учебниках по политической экономии социализма, страдает многими противоречиями. Иногда понятие «закон» применяется к таким процессам, которые не обладают какими-то самостоятельными внутренними связями, а составляют неотъемлемую, неразрывную часть одного экономического процесса. Так, нет оснований говорить о самостоятельном законе (или законах) ценообразования, поскольку нет обособленного процесса ценообразования, ибо цены должны определяться в ходе составления плана производства, вытекать из этого плана. Нельзя априорно установить коэффициент эффективности или срок окупаемости капиталовложений вне принятого варианта плана развития народного хозяйства. Точно так же нельзя говорить о законе преимущественного роста производства средств производства, поскольку ответ на вопрос, каковы должны быть темпы и пропорции развития отдельных отраслей, должен дать оптимальный план, рассчитанный исходя из принятого критерия, цели развития социалистической экономики и имеющихся ограничений.

Большим достижением экономической теории социализма была дальнейшая разработка проблемы диалектической взаимосвязи производства и потребления, основы которой заложены в трудах классиков марксизма-ленинизма. Последовательное развитие принципиальных положений марксизма применительно к социалистическому способу производства позволило установить качественную взаимосвязь и неразрывное единство этих моментов общественного воспроизводства. При социализме потребление не противостоит производству, а является его естественным развитием и логическим завершением. Уничтожение буржуазных отношений, иными словами, ликвидация отчуждения продукта труда от его производителя, превращает процесс общественного воспроизводства в гармоничное целое, подчиненное качественно однородным законам развития. Потребности общества являются целью социалистического производства, их развитие и усложнение превращаются в стимул экономического развития.

Марксистско-ленинский анализ диалектики развития производства и потребления при социализме привел к качественной разработке основного экономического закона

социалистического способа производства. Фундаментальность этого открытия трудно переоценить для развития всей экономической теории.

Объективная цель развития социалистической экономики, выражающаяся в максимально возможном удовлетворении потребностей всех членов общества, служит стимулом хозяйственной деятельности, имманентным способу производства ассоциированных производителей. В соответствии с этой целью общество ведет свое хозяйство, распределяет все свои ресурсы. Именно эти положения экономической теории социализма лежат в основе и количественно выражаются в целевой функции (критерии оптимальности) процесса воспроизводства. Максимальное удовлетворение потребностей — стимул и цель развития производства при социализме — на каждый момент времени зависит от уровня производственных возможностей общества. Поэтому закономерность социализма — это планомерное, пропорциональное развитие общественного производства. Планомерность, пропорциональность развития является самым общим выражением подлинного общественного регулирования процесса воспроизводства в соответствии с намеченными целями.

Необходимость такого принципиального подхода к анализу и планированию экономического развития социалистического общества четко сформулирована в трудах основоположников научного коммунизма. Исследуя внутреннюю природу социалистического общества, они неоднократно указывали, что при социализме потребительские блага должны сравниваться друг с другом непосредственно по их общественной полезности.

Ф. Энгельс в работе «Анти-Дюринг» писал о том, что в будущем обществе «план будет определяться в конечном счете взвешиванием и сопоставлением полезных эффектов различных предметов потребления друг с другом и с необходимыми для их производства количествами труда. Люди сделают тогда все это очень просто, не прибегая к услугам прославленной «стоимости»¹. Следует специально отметить, что построение теории оптимального функционирования социалистической экономики на основе соизмеримости полезных эффектов натуральных благ исходит из классической теории Маркса, является ее ло-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 321.

гическим развитием. Для планового социалистического хозяйства проблема нахождения структуры потребностей первоочередная, для решения которой и используется понятие «общественная полезность натуральных благ».

Фундаментальное значение для политической экономии социализма имеет следующий вывод необходимо исследовать и обобщать закономерности развития общественной полезности потребительских благ, уровни которых указывают способы и направления распределения и использования производственных возможностей социалистического общества, а следовательно, и размеры общественного труда, воплощаемого в различных материальных благах.

Экономика, как очень сложная система, характеризуется наличием большого числа степеней свободы. Поэтому в любом случае рациональный режим работы выбирается исходя из заданного в явной или неявной форме критерия. Без такого критерия становится невозможным соизмерять полезный эффект, получаемый обществом при выборе определенного варианта плана. Объективное существование критерия вытекает из самого процесса планирования: любой вариант народнохозяйственного плана в большей или меньшей степени соответствует целям развития общества. Независимо от того, насколько объективно и с какой степенью точности мы можем выразить этот полезный эффект, признание принципиальной возможности соизмерения планов по тому, в какой степени они соответствуют заданному критерию, служит одной из важнейших методологических предпосылок планирования. Если два варианта народнохозяйственного плана при данных ограничениях и критерии отличаются друг от друга только приращением единицы двух различных продуктов, соизмерение таких планов состоит лишь в оценке общественной полезности этих двух единиц.

Совершенно очевидно, что отрицание существования единого критерия оптимальности развития социалистической экономики (выражающего интегральную цель ее развития) означает по существу отрицание планового руководства народным хозяйством и приводит к тому, что становится невозможно сравнивать и оценивать преимущества и недостатки различных вариантов плана, т. е. разумно и целенаправленно руководить процессом общественного производства. Очевидно, что наличие нескольких

критериев плана неизбежно ведет к волюнтаристскому решению, поскольку неизвестно, как согласовать различные критерии, если они изменяются не только в разных, но даже в одном направлении.

Поэтапная разработка и внедрение системы оптимального планирования и управления предполагают формализацию критерия оптимальности, уточнение его по мере углубления наших знаний на каждом этапе развития социалистической экономики, исходя из исторического опыта и задач развития экономической системы, анализа и прогнозирования личного и общественного потребления. Способы его формализации зависят также от характера упрощающих предпосылок, принятых при построении той или иной модели. В свою очередь эти предпосылки зависят от степени полноты и достоверности исходной информации, как и от ее общего объема. В зависимости от конкретных исторических условий критерий оптимальности общественного развития может содержать разные требования к экономическим переменным, однако механизм действия этого критерия остается общим для выбранных целей и направлений развития экономики.

Принимая «максимальное удовлетворение потребностей членов общества» в качестве интегральной цели (критерия оптимальности) развития социалистической экономики, мы, как указывалось выше, ставим задачу соизмерения различных потребительских благ с точки зрения их общественной полезности, т. е. того вклада, который они вносят в реализацию объективной цели развития социалистического общества. Построение интегральной формы народнохозяйственного критерия оптимальности, по мнению ряда авторов, требует соизмерения во времени уровней удовлетворения общественных потребностей.

В эскизном проекте должны быть показаны возможные подходы к формированию параметров критерия оптимальности, пути конкретного численного представления этих параметров, методологические основы их расчета. При этом необходимо в полной мере использовать результаты исследований по изучению и прогнозированию потребительского спроса, определению физиологических и рациональных норм потребления продуктов питания и непродовольственных товаров, результаты проверки различных

методов приближенного описания параметров критерия на экспериментальных моделях.

По-видимому, вряд ли отсутствие в настоящее время полностью разработанных методов оценки общественной полезности благ служит аргументом против теории, использующей презумпцию их соизмеримости. Маркс создал стройную теорию, объясняющую принципиальные моменты общественного развития, хотя и не предложил конкретных способов исчисления стоимости. Поэтому следует полагать, что решение конкретных вопросов соизмерения натуральных благ будет происходить с развитием общей экономической теории социализма, с использованием достижений философии, социологии, психологии, медицины, биологии и других наук. В последние годы интенсифицированы исследования в этих областях, однако предстоит многое еще сделать.

Здесь нельзя не вспомнить, что еще до последнего времени изучение проблемы потребностей и определяющих их закономерностей рассматривалось некоторыми экономистами как что-то предосудительное, потому что изучение потребностей занимает видное место в работах и теоретических построениях буржуазных школ политической экономии. До сих пор подвергаются критике работы ученых-экономистов В. С. Немчинова, А. Л. Лурье и др., которым приписывается рассмотрение потребностей в отрыве от производства, «непонимание» зависимости потребностей от развития производства.

Основной закон, определяя цель развития социалистической экономики, является критериальным в том смысле, что дает возможность на основе единого показателя выбирать способы ведения хозяйства, распределения ресурсов и т. д.

Формализация цели экономического развития и народнохозяйственных планов, реализующих эти цели, возможна только при условии всеобъемлющего анализа закономерностей социалистического воспроизводства, включающих и закономерности общественного потребления. Здесь следует отметить два различных подхода к решению этого вопроса: статистический и нормативный.

Исследования, основанные на статистическом изучении спроса потребителей, позволяют в значительной мере узнать объективную полезность различных предметов потребления. Естественно, что статистический подход огра-

ничен, так как он в какой-то мере закрепляет стихийно складывающиеся предпочтения различных продуктов. Поэтому при определении закономерностей спроса и его прогнозировании возникают серьезные трудности, связанные с тем, что статистические материалы, характеризующие потребление и приобретение товаров, не всегда выражают действительный спрос населения. Например, из-за нехватки в торговой сети одних товаров покупатели вынуждены переключать спрос на другие изделия. Такое переключение спроса несомненно снижает (при данных размерах денежных доходов) общий уровень удовлетворения потребностей населения. Таким образом, если при планировании руководствоваться лишь фактическими данными о продаже и потреблении различных материальных благ, то можно ошибиться, закрепив на будущий период сложившуюся не вполне благоприятную структуру потребления и товарооборота. Чтобы не было подобного рода ошибок, необходимо располагать, кроме данных о фактической структуре потребления и приобретения товаров достоверными сведениями о неудовлетворенном спросе. Эти материалы могли бы быть широко использованы при планировании производства и товарооборота.

Однако дело, по-видимому, не в формальном признании необходимости учета неудовлетворенного спроса при составлении текущих и перспективных планов развития производства и товарооборота. Такая необходимость, пожалуй, никем не оспаривается и не нуждается в особом обосновании. Речь идет о конкретных способах количественного измерения неудовлетворенного спроса на отдельные товары. Этот вопрос в экономической литературе пока еще разработан слабо и практика встречается с серьезными трудностями при определении необходимой структуры товарного предложения.

Имеются предложения целевую функцию строить на основе нормативов. Нормативные потребности должны фигурировать в ней в качестве констант, а фактические количества произведенных продуктов — в качестве переменных.

Различие между нормативной потребностью и фактическим потреблением определяет степень неудовлетворения данной потребности. Следовательно, целевая функция должна выражаться через такие различия по всем видам потребностей.

Здесь возникает трудность, общая для нормативного подхода в целом. Остается неясным, как от общего положения о необходимости удовлетворять потребности людей подходить, во-первых, к установлению нормативов потребностей и, во-вторых, к соизмерению степени неудовлетворения их, т. е. к определению вида целевой функции.

Необходимо провести большую теоретическую работу для преодоления указанной трудности. В настоящее время целесообразно, по-видимому, строить целевую функцию на комбинации статистического и нормативного подходов.

Очевидно и то, что при расчете критерия потребности общества должны удовлетворяться не только в данный момент, но и во всей обозримой перспективе.

В проекте следует наметить подходы к определению основных принципов формирования личных доходов и общественных фондов потребления в системе оптимального функционирования экономики. Хотя в этой области достигнуты некоторые успехи, мы еще не знаем многих важнейших зависимостей показателей производственно-трудовой деятельности членов общества от структуры их потребления. Научные исследования в этом направлении сдерживаются недостаточностью имеющейся статистической информации. В эскизном проекте должны содержаться конкретные предложения по улучшению системы ее сбора. Наряду с экономическими инструментами управления хозяйственным развитием следует показать место и значение административных и других методов регулирования общественного производства и обмена.

Очень важны экспериментальные исследования на упрощенных народнохозяйственных моделях по определению влияния вариаций коэффициентов критерия на основные показатели оптимального плана.

Потребности общества нельзя сводить только к индивидуальному и коллективному фондам потребления. Общество в целом должно заботиться о своей обороноспособности и выделять для этого необходимые материальные ресурсы; определенные ресурсы нужны для помощи другим странам и т. д. Потребности общества должны удовлетворяться не только в данный момент времени, но и в будущем. Все это необходимо учитывать при формулировании критерия оптимальности.

На стадии эскизного проектирования следует считать,

что вопросы обеспечения должного уровня обороноспособности страны решаются соответствующими директивными органами и потребности в соответствующих ресурсах выступают в форме ограничений в процессе построения народнохозяйственного плана. В то же время система оптимального планирования и управления народным хозяйством должна обеспечить наилучшее использование выделенных для нужд обороны ресурсов и мощностей соответствующих отраслей производства. В таком же порядке решаются вопросы о выделении народнохозяйственных ресурсов для внешнеэкономических связей, экономической помощи другим странам и т. п.

В заключение следует указать, что количественное описание функции общественного предпочтения, т. е. установление, обоснование и разработка методов количественной формализации критерия оптимальности,— одна из сложнейших проблем, которые предстоит решить на пути создания системы оптимального планирования и управления народным хозяйством. Эта проблема затрагивает самые глубокие основы развития социалистического общества и охватывает различные стороны отношений людей между собой и с окружающей средой. В силу этого теоретическая разработка указанной проблемы должна быть объектом ряда наук. Глубокое раскрытие важнейших факторов, определяющих народнохозяйственный критерий оптимальности, позволит наиболее полно использовать ресурсы и научно-технические знания общества в интересах народа.

Понятно, что нахождение наилучшей структуры общественных потребностей, наиболее полное удовлетворение которых составляет цель развития экономики, неразрывно связано и с определением максимально возможного удовлетворения потребностей на основе наличных ресурсов и их эволюции в будущем.

Материально-технические возможности общества всегда количественно определены во времени и пространстве. Поскольку человечество в своем развитии стремится ко все более полному удовлетворению своих материальных и духовных потребностей, а в каждый данный момент их уровень превышает реальные возможности производства, то можно говорить об ограниченности производственных, трудовых, природных ресурсов, которыми в каждый данный момент располагает общество.

Довольно широко распространено мнение, будто ограниченность ресурсов является временной характеристикой состояния общественного производства, результатом диспропорций в развитии народного хозяйства и поэтому не может рассматриваться как существенный фактор, который должен учитываться экономической теорией. Ограниченность ресурсов, о которой идет речь,— это объективное условие производства, которое порождается невозможностью полностью удовлетворить общественные потребности в текущий период при имеющихся материально-технических условиях. Задача экономической науки оптимального планирования в социалистическом обществе в конечном счете сводится к определению наилучших, оптимальных путей использования этих ресурсов и их развития для достижения целей общества.

Признание объективной ограниченности ресурсов составляет важнейшую методологическую предпосылку теории оптимального функционирования социалистической экономики.

Возможные способы производства материальных благ зависят не только от имеющихся ресурсов, но и от наличных научно-технических знаний. Различные комбинации способов производства и вариантов управления ими представляют соответствующие формы организации общественного производства, его организационно-технические связи. Но эти связи непосредственно зависят от имеющихся ресурсов и меняются вместе с их развитием. Поэтому экономическая теория, выявляя основные направления изменения объема и структуры ресурсов общества в соответствии со стоящей перед ним целью, в конечном счете определяет организационно-технические стороны производственного процесса.

Особо следует указать на роль человека в системе предпосылок, которые должны быть положены в основу создания последовательной экономической теории социализма.

Специфическая роль человека в общественном производстве раскрывается в его диалектическом единстве как субъекта, личности, в интересах которого развивается социалистическая экономика, и фактора достижения этой цели. Уровень удовлетворения материальных и духовных потребностей людей лежит в основе формирования критерия оптимальности развития общества. В то же время человеку, в отличие от других факторов производства, при-

суща своя система ценностей: индивидуальное отношение к избранию профессии, к использованию рабочего и нерабочего времени и т. п. Каждый человек обладает определенными потенциальными возможностями выполнения различных процессов производства, причем раскрытие этих возможностей в свою очередь во многом зависит от степени удовлетворения тех или иных его потребностей. Таким образом, имеет место сложная взаимосвязь между возможностями человека как фактора развития производства и структурой производства. Все это должно найти отражение в математическом описании задачи оптимального функционирования экономики и в процессе ее реализации.

В эскизном проекте должны быть освещены вопросы учета стохастичности и неопределенности природных, производственных и социальных процессов и неточностей возможного описания народного хозяйства при организации его функционирования в режиме, близком к оптимальному, вопросы резервирования и методы определения оптимальных запасов в народном хозяйстве и т. п.

Теория оптимального функционирования социалистической экономики позволяет, опираясь на признание категории ограниченности возможностей воспроизводства и соизмеримости натуральных благ, вскрыть механизм обмена и распределения, присущий социалистическому способу производства. Это предполагает экономическое обоснование объективной основы цены при социализме и путей ее использования для решения кардинальной проблемы управления социалистическим хозяйством — сочетания принципов централизованного планирования с самостоятельностью отдельных производственных ячеек, о чем уже говорилось в предыдущей главе. Таким образом, в рамках теории оптимального функционирования органически сочетаются натурально-вещественные и ценностные аспекты общественного воспроизводства. В оптимальный народнохозяйственный план включаются вместе с выпуском продукции соответствующие цены, рентные платежи, нормативы эффективности, позволяющие отдельным производственным ячейкам действовать, руководствуясь локальным критерием оптимальности (прибылью или ее модификациями).

Социалистическая экономика представляет собой систему большой сложности, что обуславливает необходимость рассмотрения иерархической структуры процессов

производства, научно-технического проектирования и соответственно органов планирования и управления, а при современном уровне развития науки и техники — необходимость использования этой структуры для оптимизации функционирования народного хозяйства¹.

Иерархичность планирования и управления отражает тот факт, что народное хозяйство состоит из ряда уровней (все народное хозяйство, отрасли, производственные объединения, предприятия и т. п.). Такая система планирования и управления обеспечивает должную устойчивость плана при сохранении оперативной самостоятельности и инициативы отдельных звеньев, устраняет необходимость каждый раз пересчитывать народнохозяйственные планы в связи с теми или иными изменениями, происходящими на отдельных участках экономики. Научно обоснованное выделение уровней управления экономикой позволяет уменьшить размерность задач по составлению оптимального народнохозяйственного плана и производить расчеты параллельно в различных экономических ячейках.

По-видимому, некого убеждать в том, что невозможно полностью формально описать функционирование такой сложной системы, как экономика СССР. Необходимо эффективно в самих экономико-математических моделях и в автоматизированной системе управления учитывать иерархичность построения экономических объектов и обеспечить систему управления сложным объектом таким образом, чтобы интересы локальных звеньев всей экономической системы были согласованы с интересами народного хозяйства в целом. Речь идет не о создании некоторого машинного спрута на базе ЭВМ, который держит в своих щупальцах всю экономику, а о том, чтобы на базе централизованного оптимального планирования обеспечить самостоятельное функционирование отдельных звеньев (предприятий, производственных и территориальных объединений, отраслей) в режиме реализации принципов народнохозяйственной оптимальности.

Плановое хозяйство как система должно рассматриваться в рамках еще более широкой социально-экономи-

¹ Представлению народного хозяйства как иерархической структуры, функционирующей в оптимальном режиме, посвящена книга: А. И. Каценелинбойген, Ю. В. Овсянко, Е. Ю. Фаерман. Методологические вопросы оптимального планирования социалистической экономики. М., изд-во «Наука», 1966.

ческой системы, включающей социально-политическую структуру общества. Это позволяет характеризовать социально-экономическую систему как очень сложную, не полностью формально определимую, вероятностную, динамическую систему. Так как реальная социально-экономическая система настолько сложна, что в принципе не поддается полному математическому описанию, то система прямого, полностью централизованного управления ею всегда будет относительно мала и недостаточно эффективна, поскольку максимальная пропускная способность каналов прямого управления будет всегда относительно ограничена техническими возможностями или экономически не оправдана стоимостью самой системы управления. Для увеличения эффективности управления необходим сложный и гибкий механизм, объединяющий методы прямого, централизованного управления с косвенными средствами управления через децентрализованный механизм, через оперативную самостоятельность предприятий. Последняя выступает в роли усилителя, использующего энергию и инициативу коллективов отдельных самостоятельных экономических и общественных единиц для управления экономической системой в режиме оптимальности, т. е. на выполнение оптимальных централизованных планов развития экономики. Согласованное действие в одном направлении этих механизмов может быть реализовано через взаимодействие натуральных и ценностных показателей оптимального плана с дополняющим товарно-денежным механизмом и системой материального и морального стимулирования. Такой двойной механизм планирования позволит соединить свойственные централизованной системе научную обоснованность программы развития с высокой гибкостью и инициативностью децентрализации.

Отсюда и проблема наилучшего согласования частных критериев и деятельности отдельных экономических единиц на всех ступенях экономической иерархии с общим народнохозяйственным критерием и механизмом централизованного планирования. Инструментом такого согласования служит система общественных экономических оценок ресурсов и продуктов — уровень и формы заработной платы, нормы прибыли и процента, нормы рентных платежей и др.

Вот почему весьма важными являются экономико-математические исследования, направленные на построение наилучшего локального критерия хозяйственной деятель-

ности. Многие авторы сходятся на том, что таким локальным критерием может служить прибыль, исчисляемая в ценах оптимального плана. Этот критерий позволяет оценивать все относительно небольшие частные изменения в деятельности хозяйственных объектов непосредственно через их влияние на народнохозяйственный критерий оптимальности. Вопрос о том, как измерить приращение локального критерия за счет внедрения более совершенных методов хозяйствования, в частности рассматривается В. Ф. Пугачевым¹.

Увязку централизованного и децентрализованного механизмов оптимального планирования и управления должен выполнять комплекс моделей, включающий: а) систему моделей централизованного укрупненного оптимального планирования и управления и соответствующую расчетную систему экономических оценок ресурсов и продуктов; б) основанную на ней систему моделей централизованного оптимального планирования и управления крупными технико-производственными, экономическими и территориальными комплексами (отрасль, крупный район, группа взаимосвязанных крупных объектов) и соответствующую расчетную систему локальных оценок ресурсов и продуктов; в) модели предприятий, органически увязанные с моделями отраслей и районов.

В эскизном проекте должны быть изложены основные принципы количественного описания:

методов включения технического прогресса в модели оптимального функционирования социалистической экономики;

структуры народного хозяйства;

имеющихся ресурсов (производственных, материальных, трудовых, природных) во всех отраслях народного хозяйства;

способов производства и связей между ними (то же во всех отраслях народного хозяйства);

технологических процессов (формирование производственных функций) и проектно-конструкторских работ.

Таким образом, комплекс моделей для планирования и управления есть некоторая взаимосвязанная система моделей или групп моделей, описывающих различные аспекты экономической системы. Этот комплекс моделей дол-

¹ В. Ф. Пугачев. Оптимизация планирования. М., изд-во «Экономика», 1968.

жен охватывать цели производства, факторы производства (имеющиеся в наличии материальные, трудовые и финансовые ресурсы, существующие и проектируемые технологические способы и т. п.); продукт, являющийся его результатом; основные народнохозяйственные процессы; общественную организацию производства и общественные оценки, т. е. весь механизм централизованной и децентрализованной увязки различных народнохозяйственных процессов в оптимальном плане, производственную деятельность (в параметрах оптимального плана) отдельных предприятий и организаций (и потребителей), их взаимосвязь друг с другом и с укрупненным оптимальным планом.

Важной проблемой оптимального планирования и управления народным хозяйством является проблема агрегирования и разагрегирования хозяйственных ресурсов. Показатели объемов производства и масштабов применения тех или иных способов производства и «оценки», получаемые в процессе решения задач на тот или иной период должны устанавливаться на высших ступенях иерархической системы для укрупненных наборов (агрегатов) близких по характеру ресурсов и потом детализироваться по мере перехода ко все более мелким подразделениям. Вот почему одна из труднейших стоящих перед нами задач — это задача исследования конкретных связей между хозяйственными единицами и изучения степени отклонений от оптимизации, которые неизбежны при агрегировании, и путей сведения этих отклонений к минимуму.

Вместе с тем из природы экономики следует важный вывод: агрегированные цены оптимального плана имеют достаточную область устойчивости, так что варьирование цен в определенных границах при детализации плана в натуральных показателях не требует пересмотра плана вышестоящей ступени.

Здесь возникает сложная проблема синтеза экономических отношений между хозяйственными ячейками, расположенными на различных уровнях народного хозяйства («вертикальные» производственные отношения), и отношений между ячейками, находящимися на одном уровне иерархии («горизонтальные» производственные отношения: главк — главк, предприятие — предприятие).

В эскизном проекте необходимо наметить методы анализа и принципы построения оптимальной структуры орга-

нов управления, раскрыть методологические основы укрупнения и разукрупнения экономических показателей в процессе взаимодействия различных уровней управления.

На основе цен оптимального плана ячейки нижележащего уровня формируют локальный критерий своего самодействия, например максимум прибыли (или ее модификация). В соответствии с этим критерием в пределах заданных вышестоящим уровнем (например, главком) ограничений (в натуральных показателях) данная ячейка сама принимает решение о наиболее целесообразных технических способах производства, распределения резервов и т. п.

В этом случае критерий показывает, какое в конечном счете приращение полезного эффекта вносит данный объект в величину народнохозяйственного критерия оптимальности за счет проведенных им мероприятий, связанных с изменением количества и качества производимой продукции и затрат на нее. Отсюда вытекает, что стремление к увеличению прибыли предприятия в рамках заданных ограничений в условиях оптимального планирования при социализме соответствует движению к основной цели нашего общества — наиболее полному удовлетворению потребностей его членов и, следовательно, имеет совершенно иные социальные цели и последствия, нежели погоня за прибылью в капиталистическом обществе.

Работая по показателю максимизации локального критерия, установленного по ценам оптимального плана в условиях полного хозрасчета, коллективы предприятий смогут самостоятельно настраивать производство и хозяйственную деятельность на оптимальный режим с точки зрения максимизации народнохозяйственного критерия. Новые варианты развития производства, разрабатываемые в хозяйственных единицах в соответствии с первоначально заданной системой цен, кладутся в основу расчета следующего варианта народнохозяйственного плана, пока не будут вскрыты все внутренние резервы и разработан оптимальный в данных условиях план. Система цен и агрегированных натуральных показателей этого плана будет и дальше стимулировать хозяйственные единицы (предприятия, объединения, хозрасчетные главки) на совершенствование плана в направлении максимизации народнохозяйственного критерия оптимальности.

Оптимальный народнохозяйственный план и вытекающие из него цены обеспечивают, таким образом, целенаправленное развитие экономики при децентрализации частных хозяйственных решений.

Один из важнейших недостатков существующей экономической теории и практики заключается именно в том, что план в натуральном выражении формируют исходя из одних принципов, а ценностные величины — на основе преимущественно априорных по отношению к плану соображений. В равной мере априорно устанавливается система показателей, по которым оценивается деятельность отдельных хозяйственных единиц и осуществляется стимулирование.

Система оптимального управления, таким образом, не сводится ни к чрезмерно централизованной системе, ни к стихийной системе. Это новый тип управления, позволяющий органически сочетать централизм с самодействием отдельных ячеек.

Такого рода организация хозяйства не только соответствует социалистическим общественным отношениям, но и создает действительную возможность оптимизации народного хозяйства, ибо сочетание принципов централизма и децентрализма — единственный путь достижения этой цели.

В связи со сказанным можно считать, что существенным содержанием политико-экономических исследований в настоящее время является синтез «вертикальных» и «горизонтальных» производственных отношений на основе целостного анализа закономерностей социалистического способа производства. Такова логика теории оптимального функционирования социалистической экономики.

Составление плана и его реализация представляют единый процесс оптимального функционирования социалистической экономики, в котором должна быть обеспечена экономическая заинтересованность хозяйственных объектов всех уровней в осуществлении цели, стоящей перед экономикой в целом. Данное положение должно быть основным при разработке методов оценки эффективности деятельности отдельных ячеек народного хозяйства, системы ценообразования и распределения благ. Некоторые из изложенных выше посылок проектирования СОФЭ вызывают споры, но ведь в споре познается истина.

**Математическое
и информационно-
техническое
обеспечение
системы оптималь-
ного планирования
и управления
народным хозяйством**

Разработка и внедрение системы оптимального планирования и управления народным хозяйством немислимы без применения методов математического моделирования и быстродействующей электронно-вычислительной техники.

Математический аппарат — необходимое средство количественного описания критерия оптимальности, производственных, трудовых и природных ресурсов, технологических процессов и народнохозяйственных связей. Особая роль принадлежит математике в создании алгоритмов планирования и управления народным хозяйством и методов обработки экономической информации в условиях действия системы оптимального функционирования экономики.

В эскизном проекте должны быть изложены основные требования и важнейшие принципы организации информационной системы, неотъемлемой части системы оптимального планирования и управления народным хозяйством страны. Разработка методов организации народнохозяйственной системы информации, необходимой для оптимального планирования и управления развитием социалистической экономики, является важнейшим направлением научных исследований для реализации СОФЭ.

Правильно организованная структура потоков исходной и управляющей информации должна соответствовать иерархической структуре и двойному механизму управления планируемой социально-экономической системы. Это значит, что на каждом уровне планирования и управления неизбежно взаимодействие двух потоков информации: централизованной планово-отчетной и управляющей информации, получаемой на системе ЭВМ и информации, доставляемой отдельным экономическим и общественным единицам механизмом децентрализованного управления. Последняя включает обрабатываемую на ЭВМ информацию от «рыночного» механизма с его пороговыми регуляторами в виде нормативных значений таких макроэкономических показателей, как цены на основные продукты, нормы эффективности использования основных видов собственных и заемных материальных и финансовых ресурсов, и локальную информацию, получаемую на местных интегри-

рованных машинных системах, в том числе и местную информацию неэкономического характера.

Организация обоих этих потоков информации должна исключать такие явные дефекты, как запутанность информационных потоков и огромное разнообразие форм документации, многократное дублирование отдельных видов данных, неточность или недостоверность, чрезмерное запаздывание и неконтролируемость информации. Устранение подобных дефектов обеспечило бы приемлемость социально-экономической информации, но еще не создало бы системы оптимальных информационных потоков.

Достижение этой более высокой ступени требует, во-первых, унификации отчетных и плановых данных на любом уровне и, во-вторых, использования на каждом уровне планирования и управления минимально необходимого объема первичной нерыночной и «рыночной» информации и получения из нее с помощью человеко-машинных систем максимума производной информации, которая с наибольшим коэффициентом полезного действия использовалась бы различными звеньями планирования и управления.

Важнейшим разделом работ в построении единой системы оптимальных моделей является создание единой системы экономической информации.

Таким образом, система экономической информации, базируясь на сети вычислительных центров, должна обеспечить функционирование всего единого комплекса моделей планирования и оперативного управления народным хозяйством и тем самым оптимальную циркуляцию потоков сведений между различными уровнями планирования и управления.

Для обеспечения единства проектирования и создания государственной сети вычислительных центров при построении системы моделей экономической информации необходимо предварительно разработать ее генеральную схему. Это требует проведения теоретических и экспериментальных работ: определения минимально необходимых объемов унифицированных показателей для каждого уровня планирования и управления народным хозяйством, разработки специальных методов контроля достоверности информации, способов ее защиты от искажения работниками нижестоящих звеньев и от всякого рода ошибок в процессе передач, обеспечения преемственности в формировании важнейших

народнохозяйственных показателей; создания устройств хранения информации в сети вычислительных центров и специальных методов ее обработки, которые допускали бы эффективную выборку, группировку и другие операции. Эта задача выдвигается в связи с тем, что единый комплекс моделей должен базироваться на одних и тех же источниках информации.

На основе исследований в области экономической информации должна осуществляться механизация и автоматизация наиболее трудоемких и массовых процессов в планировании и управлении.

Важнейшими направлениями в построении системы экономической информации должны явиться:

1) научные принципы измерения и классификации экономической информации: методы измерения экономической информации, единая система экономических мер, единая классификация экономической информации и ее кодирование;

2) методы организации экономической информации: организация базисной информации планирования и отчетности в системе матричных моделей; имитация потоков информации в процессе встречного планирования в системе моделей; система моделей для организации информации по разработкам и длительным производственным циклам; организация контролируемой информации для управления по отклонениям от запланированного режима;

3) контрольные формы организации информации, включающие единую систему нормативного хозяйства, организацию информации о производственных мощностях и других ресурсах и их использовании, систему информации для нужд народнохозяйственного планирования, организацию планово-производственной и научно-технической информации;

4) унификация экономической документации, предполагающая унификацию документации первичного оперативного планирования и учета, а также планово-экономической документации на предприятиях, в частности техпромфинпланов промышленных предприятий, стройфинплана строительных организаций и производственно-финансового плана колхозов и совхозов;

5) отработка и унификация отраслевых и ведомственных систем информации (последняя включает систему информации встречного планирования Госплана СССР,

системы информации министерств и ведомств страны, ЦСУ СССР, Госбанка и финансовых органов и др.).

Система информации призвана обеспечить полноту, достоверность, надежность (помехоустойчивость) и своевременность поступления данных, необходимых для реализации системы оптимального планирования и управления народным хозяйством. Система информации на базе первичных показателей должна не только обеспечивать экономико-математические модели централизованного планирования данными, но и снабдить ими низовые звенья народного хозяйства (предприятия, объединения) для «самостоятельного» функционирования в условиях оптимального управления. Система информации не столько должна фотографировать прошедший и сегодняшний день, сколько давать данные для прогноза и анализа функционирования экономики на всех уровнях. Здесь кроме технических вопросов требуется решать очень много важных принципиальных вопросов, таких, например, как разработка экономического языка для описания задач планирования и управления, разработка языка одинаково понятного как для плановых и управляющих органов, так и для электронно-вычислительной техники. Исходя из этого, в эскизном проекте следует осветить такие вопросы:

- состав первичной информации, необходимой для функционирования системы оптимального планирования и управления; методы ее сбора, хранения, переработки и передачи;

- принципы построения информационных языков, кодирования и классификации информации;

- носители первичной информации, средства ее передачи и хранения;

- унификация документации и схемы документооборота на различных уровнях народного хозяйства;

- принципы интегрированной обработки информации для различных уровней народного хозяйства, включая организацию информации для народнохозяйственного планирования и управления, учета и статистики.

В эскизном проекте должны быть сформулированы требования к средствам вычислительной техники, оргтехники и связи, необходимым для реализации системы оптимального планирования и управления.

Следует разработать основные принципы размещения и использования вычислительной техники и средств связи

для нужд народнохозяйственного планирования и управления в государственной сети вычислительных центров.

Техническую базу для реализации принципов оптимального функционирования народного хозяйства мы видим в проектировании и поэтапном внедрении единой сети государственных вычислительных центров, сопряженных с единой сетью связи.

Единая сеть вычислительных центров должна, по-видимому, представлять многоступенчатую систему, основой которой является опорная сеть из нескольких десятков мощных вычислительных центров, закольцованных между собой единой связью. Основное назначение опорной сети состоит в составлении агрегированных показателей оптимального текущего и перспективного народнохозяйственного плана.

Каждый опорный центр решает задачи по реализации отраслевого планирования и управления и, кроме того, обслуживает территорию, на которой он расположен. Опорный вычислительный центр связан с кустовыми вычислительными центрами и с центрами предприятий, которые ведут расчеты для нужд низовых звеньев, снабжают опорный центр необходимой информацией и получают от опорного центра всю необходимую управляющую информацию. Руководит всем этим головной вычислительный центр, который непосредственно связан с центральным органом планирования и диспетчеризует работу опорной сети.

Особое внимание необходимо уделить разработке типовых проектов автоматизированных человеко-машинных систем управления на различных уровнях народного хозяйства (предприятие, отрасль, производственно-территориальное объединение).

Необходимо дать рекомендации по созданию системы алгоритмических языков описания плановых и управленческих задач и сформулировать основные принципы реализации такой системы.

В эскизном проекте следует разработать принципы создания типовых систем математического обеспечения ЭВМ, состава библиотек стандартных программ и методов их использования. Требуется создать условия для разработки комплекса математических методов, алгоритмов, программ, обеспечивающих реализацию оптимального планирования и управления народным хозяйством.

Необходимо разработать конкретные способы и средства контакта плановых и управленческих органов на всех уровнях народного хозяйства с информационно-вычислительными системами.

Характерной чертой задач планирования и управления народным хозяйством является сложность и наличие очень большого числа подлежащих учету факторов. Эти особенности естественно вытекают из определения экономики как очень сложной динамической системы, работающей в условиях неполной информации.

В силу этого экономические явления часто можно более успешно и точно описать на языке стохастических моделей, чем на языке детерминированных. Поэтому вероятностные методы в будущем должны занять гораздо большее место в экономических приложениях, чем сейчас.

Далее, сама природа моделирования экономических процессов выдвигает проблему большой размерности. В условиях большой размерности вычислительные проблемы, связанные с решением даже простых и привычных для математиков задач, приобретают качественно новый характер. Задачи тех размеров, которые желательно было бы решать при планировании, представляют большие трудности для решения даже на современных мощных ЭВМ и вычислительных машинах обозримого будущего. С особой силой это «проклятие размерности», по выражению известного математика Р. Беллмана, сказывается при решении динамических экстремальных задач и численном анализе стохастических экстремальных моделей.

Наиболее исследовано из сравнительно новых математических методов, используемых при анализе экономических процессов, линейное программирование. Алгоритмы линейного программирования достаточно эффективны, однако для задач большого размера реализация этих алгоритмов требует значительных затрат машинного времени.

В весьма широком классе задач требуется целочисленность переменных. Уже эта «добавка» делает задачу даже сравнительно небольших размеров трудно разрешимой. И эти трудности возрастают, если критерий или ограничения экономической задачи включают существенную нелинейность либо элементы неопределенности. Между тем это обычный случай в экономических задачах.

Большое место в будущих экономических и экономико-технических исследованиях должны, видимо, занять методы

динамического программирования и математической теории оптимального управления. Будучи усовершенствованными и получив дальнейшее развитие, эти методы позволят создать достаточно эффективные вычислительные схемы, пригодные для анализа динамических экстремальных моделей, возникающих при исследовании многих экономических процессов.

Важное значение имеют также качественные исследования экономико-математических моделей, предметом которых являются вопросы устойчивости, равновесия, асимптотического поведения простейших экономических процессов и механизмов.

Должен быть также изучен комплекс математических проблем, которые целесообразно объединить в общий раздел математических проблем кибернетики. Это прежде всего такие дисциплины, как математическая логика и теория алгоритмов, а также теория автоматов. Без дальнейшего развития этих дисциплин может существенно замедлиться прогресс как в общей теории экономических систем, так и особенно в развитии и совершенствовании человеко-машинных систем и вычислительных устройств.

Эффективное использование мощных информационных систем, по-видимому, окажется связанным с процессами мультипрограммирования и многопрограммной работы вычислительности комплексов. Помимо экспериментальных вычислительных работ целесообразно создание общетеоретического направления, которое бы изучало взаимодействие вычислительных комплексов с единой и достаточно общей точки зрения.

В свете вышеизложенного возникает необходимость в разработке следующих тем.

В области математического программирования следует продолжать исследования, связанные с созданием новых вычислительных методов линейного программирования, в особенности специальных методов линейного программирования, позволяющих за счет достаточно полного учета особенностей задачи повысить эффективность ее численного анализа. Практически важно развитие общей теории и методов решения экстремальных задач, осложненных наличием различного типа нелинейностей, элементов стохастичности и требований целочисленности (задачи выпуклого программирования, задачи целочисленного программирования, стохастическое программирование). Необходимо

развивать теорию и методы оптимального управления, экстремальные задачи теории графов, различные комбинаторные задачи, некоторые проблемы теории игр.

В области статистических методов наиболее важны результаты по новейшим методам теории оценок, теории прогноза, методам статистических испытаний и планирования экспериментов, теории массового обслуживания, теории надежности и теории информации, методам оптимального синтеза систем.

В области математических проблем кибернетики для решения экономических задач наибольший интерес представляют достижения в математической логике и теории алгоритмов, в теории автоматов, теории самонастраивающихся и самообучающихся систем, в разработке моделей поведения (взаимодействия человека со средой), в задачах, связанных с коалиционными моделями, моделями взаимодействия вычислительных комплексов и с теорией распознавания образов.

Среди проблем математического обеспечения ЭВМ следует особенно развивать единую взаимосвязанную систему алгоритмических языков, алгоритм переработки информации, математические работы по эффективному использованию многопрограммности и мультипрограммирования.

Наиболее важной, первоочередной в области математического программирования является разработка:

конечных и итерационных методов и программ решения общей задачи линейного программирования со слабо заполненной матрицей, содержащей порядка тысячи ограничений и порядка нескольких тысяч переменных;

методов и программ решения специальных задач линейного программирования большой размерности (транспортная с числом неизвестных до 150 тыс., распределительная с числом неизвестных до 100 тыс., многоиндексные транспортные задачи, те же задачи с условиями, заданными на графе);

эффективных методов решения задач линейного программирования блочного вида, содержащих несколько тысяч ограничений и несколько десятков тысяч переменных;

точных и приближенных методов решения задач нелинейного программирования — одноэкстремальных и многоэкстремальных;

точных и приближенных методов и соответствующих программ решения комбинаторных и целочисленных задач.

В области математических проблем кибернетики:

разработка методов эвристического программирования (в том числе с разработкой принципов систем «человек-машина» по решенным задачам);

проведение работ по теории взаимодействия вычислительных комплексов;

моделирование на цифровых и аналоговых вычислительных машинах с применением метода статистических испытаний;

разработка методов сетевого планирования.

В области математического обеспечения вычислительной математики:

разработка алгоритмического языка описания экономических задач и создание транслятора для ЭВМ;

проведение работ по эффективному использованию возможностей многопрограммности и мультипрограммирования.

Из сказанного видно, сколь велики требования, предъявляемые задачей создания единой системы оптимального планирования и управления к математической науке, особенно к ее новым ветвям и отраслям.

О первом этапе
разработки
и внедрения
СОФЭ

Грандиозность задачи создания системы оптимального функционирования экономики Советского Союза, необходимость глубокой и всесторонней теоретической разработки и эк-

спериментальной проверки важнейших элементов системы и потребность в постепенном совершенствовании форм и методов хозяйственного руководства до решения всех аспектов проблемы обуславливают поэтапное внедрение в практику методов оптимального планирования и управления народным хозяйством.

В эскизном проекте необходимо показать конкретные этапы и содержание научно-исследовательских работ, экспериментальной проверки и внедрения системы оптимального планирования и управления. В процессе эскизного проектирования должен быть выработан комплексный план разработки системы с участием соответствующих исследовательских и проектных учреждений самых различных ведомств. По каждому этапу необходимо также дать предложения по организационным мероприятиям, созданию научно-технической базы и подготовке кадров. Долж-

на быть произведена предварительная оценка необходимых капитальных вложений и эффективности внедрения системы оптимального планирования и управления.

На первом этапе разработки и внедрения СОФЭ (1967—1970 гг.) предусматривается всемерное внедрение на различных уровнях народного хозяйства экономико-математических моделей и методов для решения отдельных плановых и производственных задач. В решение этих задач входит:

На макроуровне

внедрение в практику Госплана СССР и госпланов союзных республик отчетных и плановых межотраслевых балансов;

использование в работе Госплана СССР динамических моделей оптимального перспективного планирования, прогнозирования спроса, моделей увязки финансовых потоков с материальными балансами и др.

В связи с этим в эскизном проекте должны быть изложены следующие экспериментальные и методические материалы:

— типовые методики составления отчетных и плановых межотраслевых балансов в натуральных и стоимостных показателях;

— многосекторные динамические модели перспективного планирования народного хозяйства в отраслевом и территориальном разрезе;

— типовые модели анализа и прогнозирования спроса и потребления;

На уровне отраслей народного хозяйства

использование моделей оптимальных планов перспективного развития и размещения отдельных отраслей;

внедрение в отраслях, намеченных приказом Госплана, оптимальных текущих планов производства и специализации;

составление оптимальных схем грузопотоков;

внедрение моделей управления запасами и пр.

В этом разделе эскизного проекта должны быть даны:

— типовые методики оптимального текущего планирования отрасли;

— типовая методика развития и размещения производства;

— типовая методика оптимального закрепления поставщиков за потребителями.

На уровне предприятий и хозяйственных комплексов внедрение методов разработки оптимальной производственной программы;

использование методов оптимальной загрузки оборудования и календарного планирования.

Важное значение имеет внедрение интегрированных систем обработки данных с использованием разработанных моделей оптимального управления в отраслях и на предприятиях.

Поэтому в эскизном проекте должны быть изложены по этому разделу следующие материалы:

типовая методика подготовки предприятий и отраслей к внедрению интегрированных систем обработки данных;

типовой состав проекта автоматизированной системы управления предприятием и отраслью;

технические проекты автоматизированных систем управления для ряда предприятий промышленности, торговли и транспорта;

типовой проект организации информационно-диспетчерского пункта министерства;

технические задания на разработку технически совершенных средств сбора, подготовки и обработки экономической информации в автоматизированных системах управления;

предложения по совершенствованию существующей системы учета и статистики;

алгоритмический язык для описания задач планирования и управления;

библиотека основных стандартных программ и алгоритмов для решения задач оптимального планирования и обработки информации.

Особо важное значение имеет разработка проекта государственной сети вычислительных центров страны.

Для реального «внедрения» названных моделей в практику планирования нужен целый ряд организационных и технических мероприятий. Необходимо заинтересовать коллективы предприятий, министерств и ведомств в таком внедрении. Общие методы стимулирования за улучшение работы и увеличение прибыльности будут играть в этом отношении основную роль. Однако следует разработать специальные меры по стимулированию тех групп работников, которые выступают инициаторами и осуществляют применение экономико-математических методов. Например,

можно было бы установить порядок стимулирования работ по внедрению экономико-математических методов, на первых порах аналогичный существующему порядку стимулирования работ по внедрению новой техники в производство.

Важным препятствием, которое необходимо преодолеть на пути к внедрению математических методов, является плохое качество учета почти во всех звеньях управления народным хозяйством. В настоящее время сбор и первичная обработка исходной информации для моделей, как правило, занимают в десятки раз больше времени и сил, чем разработка математической модели, и могут проводиться только высококвалифицированными работниками. По-видимому, даже можно говорить о наметавшейся диспропорции в разработке самих экономико-математических моделей и разработке методов и средств получения исходной информации для них. Дело здесь не только в организации хорошо налаженной системы учета, но часто и в отсутствии технических средств учета. Например, пока нефтеперерабатывающая промышленность не получит надежных и точных приборов для измерения на потоке количества и качества нефти и нефтепродуктов, нельзя надеяться на эффективное регулярное использование моделей оптимизации в текущем планировании на предприятии.

В настоящее время можно считать решенными основные теоретические проблемы моделирования текущего и перспективного планирования в отрасли. Поэтому, как уже говорилось выше, назрела необходимость создания во всех отраслях (министерствах) специальных групп по разработке моделей оптимального планирования. На эти группы следует возложить обязанности по разработке совместно с отраслевыми и академическими научно-исследовательскими организациями проблем оптимального планирования и управления отраслью, обеспечить проведение экспериментальных расчетов и экономического анализа. Результаты этой работы должны приниматься в организационном порядке специально созданной комиссией из ответственных работников министерств и научных организаций, а затем внедряться в практику плановой работы.

Исключительную важность приобретает совершенствование и развитие хозяйственной реформы на основе реализации принципов теории оптимальности.

В эскизном проекте на основе глубокого научного анализа хозяйственной реформы и в ходе ее внедрения должны

быть даны предложения по дальнейшему ее совершенствованию, исходя из основных принципов теории оптимальности, в том числе предложения:

- по формированию критерия оптимальности для оценки различных планов развития народного хозяйства на период 1971—1975 гг.;

- по переходу на единый показатель оценки эффективности деятельности локальных звеньев народного хозяйства;

- по исчислению цен и форм материального стимулирования коллективов трудящихся с целью согласования показателя оценки эффективности деятельности отдельных звеньев с критерием оптимальности народного хозяйства и практической реализации принципа «необходимое народному хозяйству должно быть экономически выгодно локальным его звеньям»;

- по качественному улучшению методологии централизованного планирования в увязке с самодействием отдельных звеньев народного хозяйства;

- по определению функций различных органов планирования и управления и взаимодействию различных уровней народного хозяйства.

В эскизном проекте должны быть даны предложения по программам и организации обучения и повышения квалификации кадров, занимающихся разработкой, внедрением и использованием экономико-математических методов и вычислительной техники в планировании и управлении на различных уровнях народного хозяйства, а также мероприятия по созданию сети соответствующих учебных заведений. В эскизном проекте должны быть разработаны требования и примерное содержание соответствующих методических материалов и учебных пособий. В нем нужно дать координационный план научно-исследовательских и экспериментальных работ на ближайшие два-три года.

Здесь должны быть определены последующие этапы разработки и внедрения системы оптимального планирования и управления народным хозяйством с учетом дальнейшего проведения фундаментальных теоретических исследований, экспериментальной проверки полученных выводов и постепенного внедрения в практику оправдавших себя методов.

Головной организацией по составлению эскизного проекта системы оптимального планирования и управления

народным хозяйством является Центральный экономико-математический институт Академии наук СССР.

В разработке проекта участвуют научно-исследовательские организации, плановые органы и ведомства в соответствии с координационным планом исследований.

Сейчас назрела необходимость в государственном порядке сконцентрировать и направить деятельность всех экономических институтов страны на разработку проекта и мер широкого использования выводов, полученных при разработке СОФЭ. Придание этой проблеме государственного значения обуславливается тем, что система оптимального функционирования социалистической экономики, базирующаяся на применении математики и электроники, позволит разработать качественные централизованные народнохозяйственные планы, обеспечивающие выбор наилучших вариантов развития экономики, и позволит наилучшим образом сочетать централизацию с хозяйственной самостоятельностью, добившись принятия решений, соответствующих глобальным задачам народнохозяйственного развития.

Таким образом, наряду с раскрытием содержания основных разделов эскизного проекта, о которых говорилось выше, в нем характеризуются конкретные этапы научно-исследовательских работ, экспериментальной проверки и внедрения системы оптимального планирования и управления. В процессе эскизного проектирования будет выработан комплексный план разработки и внедрения системы, увязывающий работу различных научно-исследовательских и проектных учреждений и ведомств. По каждому этапу будут даны предложения по организационным мероприятиям, созданию научно-технической базы и подготовке кадров, а также будет произведена предварительная оценка необходимых капитальных вложений и эффективности внедрения системы оптимального планирования и управления.

Таким образом, эскизный проект системы оптимального функционирования народного хозяйства является, на наш взгляд, при хорошем исполнении важной программой дальнейшего развития экономико-математических методов и их использования с учетом практики развития советской экономики.

Эскизный проект СОФЭ определит условия для перехода экономики на режим оптимального функционирования.

ния при практическом обеспечении всемерного развития творческой инициативы масс как основы коммунистического строительства. Реализация системы оптимального функционирования народного хозяйства позволит повысить экономическую эффективность народного хозяйства СССР на благо советских людей.

Научная разработка системы оптимального управления народным хозяйством должна сопровождаться организацией экспериментов, которые следует проводить, по-видимому, двумя путями:

первый — моделирование на электронных вычислительных машинах многоступенчатых схем оптимального планирования и управления с целью отработки конкретных алгоритмов и соответствующих требований к техническому и информационному обеспечению системы;

второй — проведение экспериментов в реальных условиях, при достаточно сложных хозяйственных единицах планирования и управления, включая оптимизационные расчеты на уровне всего народного хозяйства.

Внедрение системы оптимального управления, по-видимому, будет осуществляться постепенно, затрагивая вначале высшие уровни иерархии. Это позволит определить оптимальные темпы развития важнейших производств и пропорции между ними при удовлетворительной увязке натуральных и ценностных показателей плана и получить информацию, достаточную для функционирования ячеек более низких уровней, в режиме, приближающемся к оптимальному, хотя целиком еще не будет осуществляться полная внутренняя оптимизация в этих ячейках.

Не нужно думать, что система оптимального планирования может быть разработана в кабинете ученых и потом сразу внедрена в жизнь. Это очень сложный этапный процесс, во время которого не только внедряются новые методы, но и постепенно экономическая система переводится на новые принципы функционирования.

Мы не против конкретных предложений, конкретных локальных улучшений народного хозяйства. Мы выступаем лишь за то, что любое конкретное предложение по ценообразованию, по материальному стимулированию, по расчету было бы обоснованно с точки зрения теории оптимальности. Если такого обоснования нет, если не видно, что каждое сегодняшнее предложение — это шаг вперед по реализации принципов оптимального управления, то такое

предложение, на наш взгляд, может считаться по меньшей мере спорным. Уже сейчас выдвинут ряд предложений и по ценообразованию, и по стимулированию, которые можно начинать использовать немедленно, еще до реализации системы оптимального планирования. Но основным рычагом усовершенствования системы управления народным хозяйством является постепенное создание комплексной системы оптимального планирования и управления.

**Некоторые вопросы
организации
исследований
СОФЭ**

В настоящее время в стране созданы и работают несколько специализированных научно-исследовательских организаций, занимающихся разработкой и внедрением современных математических методов и ЭВМ в экономические расчеты и планирование.

Головной организацией по этой проблеме является Центральный экономико-математический институт АН СССР, созданный в 1963 г. В тесном контакте с планово-хозяйственными органами, другими академическими, отраслевыми и республиканскими экономическими научными учреждениями этот институт занимается решением задач оптимального планирования и управления народным хозяйством и его отдельными звеньями. В соответствии с этим в работе ЦЭМИ определились следующие основные направления:

- 1) разработка теоретических и практических основ системы оптимального функционирования социалистической экономики в целом и ее отдельных звеньев (отрасли, объединения, предприятия);
- 2) математические методы решения сложных экономических задач;
- 3) типизация и алгоритмизация процессов планирования и управления;
- 4) исследования проблем единой системы экономической информации;
- 5) разработка принципов функционирования и построения единой государственной сети вычислительных центров.

Большую работу в области оптимального планирования проводят ученые Сибири.

В Институте математики и Институте экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Академии наук СССР разрабатываются актуальные

проблемы оптимального развития производительных сил этого обширного района страны. Важные исследования по разработке и внедрению в практику планирования методов межотраслевого баланса, а также методологии долгосрочного прогнозирования народного хозяйства с применением математических методов и ЭВМ проводятся в Научно-исследовательском экономическом институте при Госплане СССР, в СОПС при Госплане СССР. В составе Госплана СССР создан Главный вычислительный центр, а также специальный отдел по внедрению экономико-математических методов в планировании народного хозяйства. Экономико-математические методы и ЭВМ все шире применяются в работе других отделов Госплана СССР.

Специальные отделы, бюро или группы по внедрению экономико-математических методов созданы при Госпланах почти во всех союзных республиках.

Большую работу в области проектирования автоматизированных систем управления и разработки экономико-математических методов для различных отраслей народного хозяйства проводит Институт кибернетики УССР.

В Белоруссии работает Научно-исследовательский институт экономики и экономико-математических методов планирования при Госплане БССР, в Армении — Центральная научно-исследовательская лаборатория систем управления народным хозяйством Госплана Армянской ССР. Специальные экономико-математические отделы и лаборатории созданы во всех институтах экономики и во многих институтах кибернетики академии наук союзных республик (Украинская, Грузинская, Эстонская, Латвийская, Литовская ССР и др.), во многих ведущих университетах и вузах страны.

Десятки отраслевых и ведомственных научно-исследовательских и проектных организаций также заняты разработкой этого рода проблем. В их числе, например, такие крупные учреждения, как «Ленэлектронмаш» в Ленинграде, ЦНИИТЦ в Минске, НПО в Новосибирске, «Сигма» в Вильнюсе, НИИУМС в Перми и многие другие. В сотнях научно-исследовательских и проектных организаций, на многих крупных предприятиях созданы специальные отделы и группы специалистов, занятые разработкой этих вопросов на разных уровнях.

В настоящее время, когда в стране так широко развернулись исследования по разработке и внедрению экономи-

ко-математических методов, естественно, что ощущается острая нехватка квалифицированных кадров. Работники, достаточно знакомые с математикой и вычислительной техникой и вместе с тем ориентирующиеся в вопросах экономики и планирования, требуются теперь всюду. К сожалению, сейчас ряды этих специалистов пополняются в основном за счет метода самообразования. Молодые экономисты и люди смежных профилей самостоятельно занимаются математикой, оканчивают курсы программистов, т. е. так или иначе стремятся повысить свою математическую подготовку. Некоторый процент специалистов этого рода составляют математики и физики, инженеры и лица других специальностей, повысившие теми или иными способами свою экономическую квалификацию.

Правда, в последние годы началась подготовка кадров экономистов-математиков и по линии Министерства высшего и среднего специального образования. Образована и в 1966 г. впервые выпустила специалистов кафедра экономической кибернетики на экономическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова. Созданы аналогичные кафедры в Киевском, Новосибирском и других университетах. Подобные кафедры созданы и работают в Московском институте народного хозяйства им. Г. В. Плеханова; в Московском инженерно-экономическом институте. Организуются кафедры и отдельные группы в некоторых других экономических вузах страны, а также курсы по переподготовке экономистов с отрывом и без отрыва от производства.

Все же принимаемых мер недостаточно. Специалистов готовится мало и качество их обучения не на должном уровне. До сих пор не разработаны программы даже основных курсов для студентов экономико-математической специальности. К разработке программ по этой специальности почти не привлекаются ведущие ученые. Министерству высшего и среднего специального образования совместно с Академией наук СССР необходимо разработать единый комплексный план подготовки экономистов-математиков, в противном случае дело разработки и внедрения в практику планирования экономико-математических методов неизбежно столкнется с большими трудностями. В этих условиях, когда разработкой проблем оптимального планирования народного хозяйства занято огромное число учреждений разных профилей, работающих на раз-

ных уровнях и в разных районах нашей страны, координация их усилий становится насущной необходимостью. Поэтому столь своевременным было постановление Президиума АН СССР об организации Научного совета по комплексной проблеме «Оптимальное планирование и управление народным хозяйством». Он, как известно, образован на базе научных советов по проблемам «Применение математики и вычислительной техники в экономических исследованиях и планировании», «Методология народнохозяйственного планирования» и «Совершенствование методов планирования и управления народным хозяйством».

В 1967 г. в координационный план Совета были включены работы около 500 научно-исследовательских организаций.

Главной целью Совета по комплексной проблеме «Оптимальное планирование и управление народным хозяйством» является организация и координация исследований по разработке и поэтапному созданию в обозримом будущем системы оптимального планирования и управления народным хозяйством страны.

В настоящее время к этой работе Советом привлечены многие ведущие институты Академии наук СССР, почти все институты экономики и кибернетики академий наук союзных республик, НИЭИ и ГВЦ Госплана СССР, НИИ ЦСУ СССР, МГУ, ЛГУ, НГУ и многие другие высшие учебные заведения, научно-исследовательские и проектные организации почти всех министерств и ведомств.

В состав Совета входят ведущие ученые, специалисты в области применения математических методов и ЭВМ в экономических расчетах и в области планирования, а также руководящие работники государственных и плановых органов. В составе Совета 89 человек, в том числе 3 действительных члена Академии наук СССР, 4 члена-корреспондента Академии наук СССР, 3 действительных члена академий наук союзных республик, 16 докторов и 44 кандидата наук, ответственные работники Госплана СССР, госпланов союзных республик, министерства и ведомств.

В задачу Научного совета входят:

— анализ современного состояния исследований по разработке и внедрению в практику системы оптимального функционирования экономики в нашей стране и эконометрических исследований в зарубежных странах; анализ и определение перспектив развития экономики капитали-

стических и развивающихся стран с помощью экономико-математических методов;

— определение основных направлений научных исследований по этой проблеме и наиболее эффективные пути ее решения, разработка необходимых мероприятий по развитию исследований в данной области;

— рассмотрение предложений государственных комитетов, министерств, ведомств и институтов и составление на их основе сводных планов работ;

— изучение предложений относительно перечня научно-исследовательских и прочих организаций, которые должны принять участие в разработке проблемы;

— осуществление через заинтересованные ведомства и организации координации всего комплекса научно-исследовательских работ независимо от ведомственной подчиненности организаций;

— прослушивание на заседаниях докладов руководителей научно-исследовательских организаций и руководителей отдельных работ о ходе их выполнения, о практическом использовании полученных результатов и оценка этих результатов;

— внесение предложений о прекращении неперспективных научно-исследовательских работ, об упорядочении сети и об организации новых научно-исследовательских учреждений;

— разработка рекомендаций по организации и улучшению информации соответствующих ведомств и научных учреждений, издание необходимых информационно-методологических материалов;

— проведение сессий, конференций и симпозиумов по научным вопросам, связанным с разработкой проблемы, и принятие мер к реализации принятых на этих совещаниях решений.

В составе Совета организовано 29 секций — 13 проблемных и 16 территориальных.

Проблемные секции

1. Секция по моделированию процессов народнохозяйственного планирования.

Основной задачей секции является разработка теоретических основ системы оптимального функционирования социалистической экономики и предложений по реализации выводов этой теории в практике планирования и управления развитием народного хозяйства. Исходя из этих задач,

секция осуществляет научно-методологическое руководство и координацию исследований по следующим темам:
разработка методов количественной формализации критерия оптимальности развития социалистической экономики;

пути построения многоступенчатой структуры народного хозяйства;

методы количественного описания ограничений материальных, трудовых и природных ресурсов и научно-технических знаний в иерархически построенных задачах оптимального функционирования социалистической экономики;

теория экономических оценок оптимального плана;

экономическое трактование алгоритмов оптимального планирования и управления народным хозяйством;

сочетание народнохозяйственного и локальных критериев оптимальности; методов сочетания централизованного планирования и управления народным хозяйством с экономической самостоятельностью отдельных производственных и территориальных ячеек социалистического общества;

имитационные модели в экономике;

принципы теории оптимального функционирования социалистической экономики и их использование для совершенствования практики планирования и управления народным хозяйством.

Секция должна стать научным центром исследований в области теории оптимального функционирования социалистической экономики, широко пропагандировать на страницах печати ее идеи.

2. Секция долгосрочного народнохозяйственного прогнозирования.

С помощью долгосрочных прогнозов экономического развития определяются основные направления развития экономики страны в целом и важнейшие пропорции расширенного воспроизводства на длительную перспективу. Эти исследования должны основываться на глубоком экономико-математическом анализе важнейших тенденций, выявленных за прошлые периоды, и учитывать объективные потребности развития экономики. Вместе с тем экономические прогнозы должны отражать перспективы и последствия современной научно-технической революции, учитывая совершенствование системы планирования и управления народным хозяйством.

Долгосрочное экономическое прогнозирование требует решения крупных методологических проблем взаимосвязи и соподчиненности методов оптимального планирования и экономического прогнозирования, выбора гипотезы прогноза, наиболее соответствующей характеристикам процесса воспроизводства, разработки экономико-математических методов прогнозирования, сочетания нормативного подхода, методов математико-статистической экстраполяции, экспертных оценок и др. для решения названных задач.

Исходя из этих соображений, секция долгосрочного народнохозяйственного прогнозирования координирует научные исследования по комплексным проблемам, связанным с разработкой основных принципов долгосрочного народнохозяйственного прогнозирования, и обсуждает теоретические и методологические проблемы долгосрочного народнохозяйственного прогнозирования.

В разработке экономических прогнозов используются разработанные и разрабатываемые аналитические модели, методы математической статистики и методы имитации соответствующих экономических процессов.

Методы и модели прогнозирования предполагается дифференцировать в зависимости от содержания и задач прогнозирования, при этом особое внимание должно быть обращено на их связь с методами оптимального планирования и на создание численных методов и программ решения задач стохастического программирования.

3. Секция по народному потреблению и торговле.

Важнейшей задачей секции является координация научно-исследовательских работ в области проблем развития экономики СССР на длительный период (15—20 лет) и экономических и социальных проблем развития народного хозяйства СССР в 1971—1975 гг. в той их части, которая относится к вопросам повышения жизненного уровня народа.

Сюда включаются исследования перспектив роста реальных доходов всего населения, увеличения объема потребления и изменения его структуры, развития общественных фондов потребления, развития торговли и изменения структуры платежеспособного спроса, развития сферы обслуживания, сокращения рабочего и увеличения свободного времени.

В центре внимания работы секции находятся новые методы научного анализа, основывающиеся на применении математики и современной вычислительной техники.

4. Секция по территориальным системам планирования и управления.

Основные задачи секции: определение главных направлений и задач научных исследований в области разработки системы оптимального планирования и управления народным хозяйством в территориальном разрезе (по союзным республикам и экономическим районам) и территориально-производственных комплексов; разработка планов исследований и координация работы территориальных секций Научного совета; разработка предложений по использованию в народном хозяйстве результатов научно-исследовательских работ в области создания территориальных систем планирования и управления народным хозяйством.

Особое место в работе секции в ближайшее время будут занимать координация и обсуждение результатов исследований по разработке эскизного проекта системы оптимального планирования и управления народным хозяйством по разделам «Разработка и экспериментальная проверка системы региональных моделей» и подразделам «Экстраполяционные модели экономического роста в территориальном разрезе», «Модели оптимизации отраслевых планов развития и размещения производства», «Проблемы согласования народнохозяйственных и региональных планов», «Проблемы совместного учета временного, технологического и территориального аспектов увязки оптимальных планов», «Проблемы увязки оптимальных планов в звене отрасль — предприятие и регион — предприятие».

Основное направление в разработке соответствующих проблем — создание системы экономико-математических моделей планирования территориальной структуры народного хозяйства и разработка логических блок-схем и алгоритмов их увязки по следующим основным направлениям:

народное хозяйство СССР в целом — отрасли промышленности и материального производства — экономические районы;

экономические районы — отрасли промышленности и материального производства в экономических районах — предприятия;

экономические районы — система городских и сельских поселений — предприятия и учреждения экономических районов.

5. Секция по автоматизированным системам планирования и управления отраслями промышленности.

Секция осуществляет научно-методическое руководство разработкой отраслевых автоматизированных систем планирования и управления.

Разработка отраслевых автоматизированных систем управления, как указывалось выше, развернулась в ряде министерств и ведомств страны; в исследовании участвуют более 30 научно-исследовательских и проектно-технологических институтов и лабораторий. В ряде отраслей функционируют информационно-диспетчерские системы. Основные задачи секции: разработка общих научно-методических материалов по созданию ОАСУ; обмен опытом между различными разработчиками ОАСУ отдельных отраслей; обобщение и распространение достижений и результатов работ; подготовка рекомендаций для планово-хозяйственных органов, министерств и ведомств, для институтов и лабораторий по развитию исследований и работ в области создания ОАСУ; рассмотрение отдельных проектов и работ по отрасли народного хозяйства; координация деятельности исполнителей в области создания общих научно-методических материалов.

6. Секция автоматизированных систем управления промышленными предприятиями.

Секция руководит исследованием вопросов, связанных с автоматизацией низовых звеньев системы управления в промышленности. В перспективе должно быть создано несколько тысяч автоматизированных систем управления промышленными предприятиями.

Проблемой же сегодняшнего дня является выработка научно обоснованных рекомендаций по методологии создания данной сети АСУП.

Необыкновенное разнообразие объектов автоматизации требует разработки большого числа вариантов решения конкретных вопросов на предприятиях различных типов. Однако это не исключает необходимости выработки универсальных, типовых решений.

Секция призвана осуществлять научно-методологическое руководство и координацию работ по созданию комплексных автоматизированных систем управления на предприятиях и совместно с заинтересованными ведомствами вырабатывать рекомендации по научно обоснованному планированию дальнейшего развития этих работ; организовывать работу по обеспечению разработчиков систем всеми необходимыми методическими материалами и обес-

печатать комплексное исследование важнейших научных проблем в области создания автоматизированных систем управления предприятиями, привлекая к этим работам через соответствующие ведомства ведущие научно-исследовательские организации.

7. Секция оптимального планирования сельскохозяйственного производства.

В задачу секции входит обеспечение научно-методического руководства исследованиями в области обоснования и разработки методов количественной формализации критерия оптимальности социалистического сельского хозяйства и создания методов количественного описания структуры сельского хозяйства, наличных материальных, трудовых, природных ресурсов и научно-технических знаний для этого звена народного хозяйства.

Важным направлением работы секции является исследование оптимальных планов развития и размещения отраслей сельскохозяйственного производства на 1971—1980 гг. и на более отдаленную перспективу, плана распределения государственных закупок, принципов формирования цен на сельскохозяйственную продукцию в условиях оптимального планирования и управления и системы экономического стимулирования производства. В ее задачу входит разработка рекомендаций относительно математических методов, на базе которых можно построить экономико-математические модели для оптимального планирования и управления сельскохозяйственным производством и принципы эффективного использования вычислительной техники.

Большое внимание уделяется созданию информационно-вычислительной системы оптимального планирования, учета и управления сельскохозяйственным производством, тесно увязанной с системой оптимального функционирования всей экономики.

8. Секция транспортных проблем.

Деятельность секции ориентирована на разработку следующих основных проблем: методологических основ формирования единой системы транспортных тарифов с позиций оптимального планирования и управления народным хозяйством; мероприятий (в рамках текущего планирования), направленных на максимизацию эффекта от использования наличных транспортных средств с целью удовлетворения потребностей народного хозяйства в пере-

возках; оптимальной стратегии этапного усиления и формирования единой транспортной системы страны; создания автоматизированных систем управления транспортными процессами (отраслевых, локальных, региональных) и увязки их с автоматизированными системами других отраслей народного хозяйства.

Поскольку эффективное решение перечисленных выше проблем невозможно без попутного изучения различных аспектов создания информационной и вычислительной базы на транспорте, в план работы секции включено исследование таких вопросов, как разработка требований, предъявляемых к информации, характеризующей состояние и функционирование транспортной системы страны; создание комплекса математических методов, алгоритмов и машинных программ, обеспечивающих оптимальный режим функционирования транспорта; организация рациональной структуры вычислительных центров и дистанционной передачи информации на транспорте в увязке с единой сетью вычислительных центров страны.

Секция должна обеспечить координацию и обобщение деятельности тех транспортных и научно-исследовательских организаций, которые либо уже работают над решением сформулированных выше проблем, либо могут быть привлечены к участию в проведении такого рода исследований.

9. Секция по использованию вычислительной техники и систем математического обеспечения в экономике.

Основной целью работы секции является обмен опытом и координация в области разработки систем математического обеспечения, ориентированных на возможность применения при решении экономических задач.

10. Секция по математическому программированию.

Секция осуществляет научно-методическое руководство и координацию работ по математическому программированию. Сюда входят исследования по теории экстремальных задач, разработка вычислительных методов математического программирования, составление различных программ, реализующих методы математического программирования, оригинальные применения методов математического программирования в области экономики и техники.

11. Секция экономико-математических моделей зарубежных стран.

Основные направления исследований, координируемые секцией, следующие: методология и принципы прогнозирования экономического развития капиталистических стран, включая краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные прогнозы; изучение теории и практики прогнозирования в развитых капиталистических странах на всех уровнях хозяйства, общественной и государственной деятельности в корпорациях, особенно в корпорациях общественного пользования (электроэнергетика, газоснабжение и т. д.), связи и транспорта, строительства; планирование и управление в муниципалитетах, местных органах власти, на уровне региональных и централизованных (федеральных) органов; изучение теории и практики планирования и стимулирования экономического развития развивающихся стран и районов (Индия, Юго-Восточная Азия, Африка и ее районы, Латинская Америка и ее районы); выявление и изучение основных взаимосвязей между экономическим моделированием и теоретическими вопросами воспроизводства; теория и практика стабилизации циклов и достижения потенциала экономического роста.

12. Секция по системам экономической информации в народном хозяйстве.

Деятельность секции охватывает широкий круг проблем, связанных с подготовкой информационных систем для реализации системы оптимального функционирования народного хозяйства, с разработкой автоматизированных систем планирования и управления хозяйственной деятельностью предприятий, производственных объединений, отраслей и созданием государственной сети вычислительных центров.

Основная проблематика секции следующая: 1) описание сложившейся системы экономической информации; выведение общей характеристики показателей управления, планирования и учета в народном хозяйстве; описание системы обработки данных в отдельных звеньях органов планирования и управления и оценка перспектив использования ЭВМ в СССР и зарубежных странах для целей экономического управления; 2) анализ соответствия существующей системы экономической информации требованиям системы оптимального планирования и управления народным хозяйством; исследование эволюции развития системы экономической информации от настоящего состояния до уровня, обеспечивающего оптимальное функционирование

народного хозяйства; 3) выработка научного подхода к определению количества информации, установлению границ применимости различных теоретико-информационных концепций, выработка метода синтеза системы экономической информации и методов исследования потоков информации; 4) разработка классификации экономической информации, ее массивов и потоков; описание языков, кодов, шифров, методов организации информации при хранении, документации, носителей, технических средств представления информации; 5) выработка методик построения интегрированных систем обработки данных в отдельных звеньях народного хозяйства, организационных и межведомственных интегрированных систем обработки данных; описание связей интегрированных систем обработки данных и межведомственной сети ВЦ; 6) описание режимов функционирования системы экономической информации, средств, обеспечивающих полноту, достоверность и своевременность информации, и др.

13. Секция по проблемам управления материально-техническим снабжением народного хозяйства.

Основной задачей секции является определение научных основ функционирования материально-технического снабжения в общей системе оптимального планирования и управления народным хозяйством.

В задачу секции входит координация разработки; научных основ планирования и управления материально-техническим снабжением; проблем отраслевого и территориального снабжения и организационной структуры органов снабжения; хозрасчетных взаимоотношений снабженческо-сбытовых организаций с поставщиками и потребителями средств производства; проблем развития оптовой торговли средствами производства, проблем управления запасами на всех уровнях социалистического хозяйства (поставщик — промежуточный склад — потребитель); вопросов создания автоматизированных систем оптимального управления материально-техническим снабжением народного хозяйства; вопросов оптимального размещения баз и складов органов снабжения и определения их мощности (размеров).

Кроме проблемных в составе Совета образовано 16 территориальных секций: в Ленинграде, Новосибирске и во всех столицах союзных республик. Территориальные секции Совета образованы с целью решения региональных за-

дач, для более тесной увязки местных организаций с бюро Совета и его проблемными секциями. Главная задача каждой территориальной секции — разработка эскизного проекта системы оптимального планирования и управления в масштабе республики (экономического района).

Для выполнения этих задач секции Совета рассматривают составленные головными организациями текущие и перспективные планы работы координируемых секцией научных организаций и осуществляют контроль за их выполнением; составляют и направляют в Бюро Совета отчеты о выполненных в координируемых организациях работах по проблеме; обсуждают итоги важнейших научно-исследовательских работ и выносят рекомендации по их внедрению; проводят и принимают участие в совещаниях и конференциях по разрабатываемой проблематике; организуют научно-методологические и учебные семинары, курсы, симпозиумы; обсуждают и представляют в Совет рекомендации по вступлению советских ученых в международные научные организации.

Бюро и Совет в целом руководят работой проблемных и территориальных секций Совета, осуществляют составление и представляют в вышестоящие органы сводные текущие и перспективные планы и сводные отчеты по проблеме; по представлению секций обсуждают итоги важнейших научно-исследовательских работ по проблеме и принимают соответствующие решения, обсуждают и принимают рекомендации по изданию экономико-математических работ; составляют и реализуют сводный план все-союзных совещаний и конференций по разрабатываемой проблематике; осуществляют совместно с другими заинтересованными организациями мероприятия по подготовке и переподготовке кадров; организуют и осуществляют связи с представителями зарубежной эконометрической науки и международными научными организациями; издают и рассылают заинтересованным организациям информационно-методические материалы по разрабатываемой проблематике; разрабатывают рекомендации для вышестоящих органов.

Исследования и практическая реализация системы оптимального планирования и управления народным хозяйством требуют поэтапной организации работ.

Первым этапом в этом направлении является создание эскизного проекта системы оптимального планирования и

управления народным хозяйством, в котором должен быть проведен системный анализ достижений советской экономико-математической науки, приведены основные схемы реализации разработок СОФЭ и намечены конкретные пути дальнейших научных и экспериментальных исследований.

Естественно, что разработка такой сложнейшей проблемы требует четкой совместной организации работ многих научно-исследовательских и проектных организаций нашей страны. При всей большой роли Научного совета по оптимальному планированию и управлению народным хозяйством организация работ на общественных началах недостаточно эффективна. На наш взгляд, необходима организация работ по созданию системы оптимального планирования и управления народным хозяйством на государственном уровне. С этой целью, видимо, целесообразно создать при Президиуме Совета Министров СССР специальную экономическую комиссию с широкими полномочиями для междуведомственной увязки всех проводимых работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достижения экономической науки в СССР за последние годы позволили решить ряд важнейших вопросов, поставленных практикой коммунистического строительства. К числу достижений советской экономической науки можно отнести дальнейшее развитие марксистско-ленинской теории воспроизводства, включая разработку проблем оптимального планирования на основе применения экономических методов, развития балансовых методов планирования на основе внедрения межотраслевого баланса, более глубокий анализ проблем экономической эффективности социалистического производства, размещения производственных сил, ценообразования и др. Однако уровень экономической науки все еще не вполне отвечает требованиям жизни, экономическая наука слабо влияет на решение важнейших практических вопросов хозяйственного строительства.

Особенно важно для практики коммунистического строительства гармоничное развитие двух сторон экономической науки — теории и прикладных исследований.

В настоящее время во всем мире признана выдающаяся роль математики и электронных вычислительных машин в деле совершенствования методов планирования, управления и анализа экономической и хозяйственной деятельности производственных объектов общества на различных его ступенях, начиная от цеха и кончая государственным уровнем. Такая роль математических методов и современной вычислительной техники определяется не только тем, что они служат мощным орудием ускорения всевозможных расчетов и обработки технико-экономической и социальной информации. Математика и вычислительная техника, вторгаясь в традиционные «неточные» науки, та-

кие, как биология, медицина, лингвистика и, наконец, экономика, не только становятся верными слугами этих наук, но и активно воздействуют на саму методологию, формируя эти науки в направлении более конструктивном, в становлении их как точных наук.

Основной сферой применения в настоящее время математических методов и электронных вычислительных машин становится экономика. Это объясняется как крайней сложностью экономических объектов, так и большой значимостью экономики в жизни общества. За последнее десятилетие во всех развитых странах широким фронтом идет практическое внедрение математических методов и электронных вычислительных машин в управление экономическими объектами самого разного уровня и самых различных масштабов. Хорошо практически отработаны методы решения транспортных задач по различным видам его, отработаны задачи на уровне предприятия, например, выработка оптимальной производственной программы, календарное планирование и т. д. На уровне отрасли составляются оптимальные планы текущего планирования, широко применяются методы перспективного планирования и размещения в отраслевом разрезе. Началось широкое экспериментальное внедрение на макроуровне. Здесь наиболее массовое применение получили методы составления отчетных и плановых межотраслевых балансов. В последнее время появились модели перспективного планирования развития народного хозяйства, которые позволяют в укрупненных показателях определять важнейшие характеристики развития экономики.

Во многих странах ведется интенсивная разработка и практическое внедрение механизированных и автоматизированных систем обработки данных. На многих заводах, фабриках, фирмах, отраслях большинство трудоемких работ по начислению заработной платы, бухгалтерской и статистической отчетности, технико-экономический анализ производятся в настоящее время при помощи счетно-перфорационных машин или электронной вычислительной техники. Началась широкая разработка и внедрение интегрированных систем обработки данных, которая комплексно рассматривает вопросы обработки технико-экономической информации и связывает в единую информационную систему все аспекты деятельности предприятий.

Развитие исследований, направленных на совершен-

ствование планирования и управления народным хозяйством на базе широкого применения экономико-математических методов и ЭВМ, является объективным процессом в повышении эффективности общественного социалистического производства и новым прогрессивным направлением развития экономической науки.

Применение экономико-математических методов и вычислительной техники в планировании и управлении дает большой народнохозяйственный эффект за счет экономии затрат как капитальных, так и текущих и обеспечивает крупные дополнительные резервы народному хозяйству.

Затраты на внедрение систем управления, базирующихся на разумном использовании вычислительной техники, окупаются в сравнительно короткое время (один — три года).

Внедрение экономико-математических методов в планирование и управление приобрело особое актуальное значение в условиях проведения хозяйственной реформы, направленной на повышение роли экономического стимулирования в развитии и совершенствовании производства.

Повышение материальной заинтересованности производственных коллективов обусловило большой интерес хозяйственных руководителей к новым методам планирования и управления производством, основанных на экономико-математических методах и применении вычислительной техники, которые в свою очередь позволяют не только сбалансировать развитие народного хозяйства и его отдельных звеньев, но и улучшить структуру производства на основе органической увязки анализа и прогнозирования спроса и производства. Однако значение этих работ не исчерпывается только той экономией, которую получают промышленность, сельское хозяйство, транспорт и другие отрасли народного хозяйства. Роль их гораздо больше: они позволили накопить известный опыт в решении хотя и частных, но весьма важных задач, подготовить кадры, владеющие методами планирования и управления.

Необходимо, однако, подчеркнуть, что решение частных задач, сколько бы многочисленны они ни были, само по себе не может послужить основой для значительного улучшения системы планирования и управления народным хозяйством.

Наряду с успехами экономико-математических методов выявился и ряд методологических недостатков в проведен-

ных работах. Прежде всего постановка задач была слишком локальна, оптимизация функционирования экономических объектов проводилась без должного учета всех факторов взаимодействия локального экономического объекта с народным хозяйством в целом. Составление планов было оторвано от проектирования и внедрения соответствующей системы управления экономикой. Это приводило к тому, что тот или иной экономический объект зачастую не был достаточно заинтересован как в составлении оптимального плана, так и в его выполнении. Экономико-математические модели в большинстве своем не отражали в должной мере иерархический характер организации производства и соответствующий характер структуры управления.

В последние годы в Советском Союзе формируется новое направление применения математических методов и электронной вычислительной техники в экономических исследованиях, планировании и управлении. Это новое направление связано с подходом к рассмотрению экономической системы как системы, элементы которой взаимодействуют между собой на основе оптимальности. Теоретические исследования и практический опыт последних лет указывают на настоятельную необходимость более глубокого и всестороннего подхода к проблеме управления такой сложной, развивающейся системой, какую представляет собой народное хозяйство СССР. Основные принципы такого подхода устанавливает теория оптимального планирования.

Научные исследования, выполненные в данной области за последние два-три года, позволили сформулировать и обосновать основные исходные предпосылки комплексного изучения механизма функционирования социалистической экономики, наметить важнейшие направления разработки системы оптимального планирования и управления народным хозяйством страны.

Результаты исследований закладывают основу теории оптимального функционирования социалистической экономики. Эта теория призвана поднять экономическую науку на новый качественный уровень, соответствующий современным условиям развития производительных сил и производственных отношений социалистического общества. Отличительная черта теории оптимального функционирования — рассмотрение в органическом единстве цели общества и реальных средств ее достижения, соединение каче-

ственного анализа народнохозяйственных процессов с количественной характеристикой. Эта теория четко определяет роль современных математических методов и электронной вычислительной техники в экономическом анализе и народнохозяйственном планировании. Базируясь на основных положениях марксизма-ленинизма, эта теория дает теоретическое обоснование и практические выводы по совершенствованию структуры социалистического производства, сочетанию централизованного планирования с самостоятельностью отдельных хозяйственных объектов.

В результате проведения исследований советские ученые первыми в мире поставили вопрос о создании комплексного проекта единой системы оптимального планирования и управления и приступили к составлению эскизного проекта этой системы. Так, «мышление, восходя от конкретного к абстрактному, не отходит — если оно *правильное*... — от истины, а подходит к ней... *все* научные (правильные, серьезные, не вздорные) абстракции отражают природу глубже, вернее, *полнее*»¹.

В эскизном проекте будут даны принципиальные схемы оптимального планирования и управления народным хозяйством, отдельными отраслями и хозяйственными объектами, охарактеризованы основные направления научных и экспериментальных работ и этапность внедрения системы оптимального планирования и управления.

Учитывая этапность разработки системы оптимального планирования и управления народным хозяйством, необходимо и впредь всемерно внедрять в практику работы плановых и хозяйственных органов различные экономико-математические модели, описывающие отдельные стороны функционирования социалистической экономики: отчетные и плановые статистические и динамические межотраслевые балансы народного хозяйства страны, союзных республик и экономических районов, балансовые и оптимальные макромоделли среднесрочного и перспективного планирования, модели планирования доходов, спроса и потребления, развития и размещения отраслей, модели планирования и управления материально-техническим снабжением, торговлей, транспортом, различные модели хозяйственной деятельности предприятий и т. д. Однако следует еще раз подчеркнуть, что разработка и внедрение отдельных эко-

¹ В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 29, стр. 152.

номико-математических моделей должны преследовать главную цель — создание целостной системы оптимального планирования и управления народным хозяйством.

Одной из важных проблем создания системы оптимального планирования и управления социалистическим народным хозяйством является долгосрочное экономическое прогнозирование на основе строго научной концепции о глобальной цели развития социалистической экономики на перспективный период.

Долгосрочные прогнозы экономического развития СССР призваны определить направления развития экономики страны в целом, важнейшие пропорции расширенного воспроизводства.

Разработка основных направлений развития народного хозяйства на длительную перспективу должна основываться на глубоком экономико-математическом анализе важнейших тенденций, выявленных за прошлые периоды, и учитывать объективные потребности и цели развития экономики. Экономические прогнозы должны отражать перспективы и последствия современной научно-технической революции, учитывать изменения системы планирования и управления народным хозяйством.

Долгосрочное экономическое прогнозирование требует решения крупных методологических проблем взаимосвязи и соподчиненности методов оптимального планирования и экономического прогнозирования, выбора гипотезы прогноза, наиболее соответствующей характеристикам процесса воспроизводства, разработки экономико-математических методов прогнозирования, сочетания нормативного подхода, методов математико-статистической экстраполяции, экспертных оценок и т. д.

При организации исследований в области прогнозирования следует исходить из необходимости получения практических результатов для использования их при разработке плана развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг. и основных направлений развития экономики на более отдаленный период (1980—1985—2000 гг.).

По мнению ряда экономистов-математиков, основные трудности оптимизации народного хозяйства в целом связаны не столько с вопросом о целевой функции, сколько с масштабами работ по составлению народнохозяйственных планов и характером тех многообразнейших взаимозависимостей, которые при этом приходится учитывать. Никакие

электронно-вычислительные машины и никакое совершенствование методов математического программирования не позволят учесть все те «переменные» и все те зависимости между ними, которыми характеризуются бесчисленные варианты различных путей развития хозяйственной жизни, и в частности все те непрерывно возникающие новые возможности, которые создаются творческой деятельностью десятков миллионов людей, участвующих в производственном трудовом процессе. Но и эти трудности говорят не о бесплодности идеи разработки и создания оптимальной системы планирования и управления, а о том, что необходима интенсивная дружная работа ученых разных специальностей и практических работников советского хозяйства, чтобы совершенствовать систему планирования и управления, позволяющую все в большей мере приближаться к осуществлению принципа оптимальности.

Современные методы управления, базирующиеся на использовании экономико-математических моделей и электронной вычислительной техники, являются важнейшим, поистине революционным этапом коренного совершенствования методов планирования и управления, наблюдаемым за последние 10—20 лет во всем мире.

Нет никакого сомнения в том, что широкое использование современных экономико-математических методов и вычислительной техники существенно изменит условия экономического соревнования социализма с капитализмом, ибо соответствие методов и техники планирования объективным требованиям развития производительных сил значительно сильнее сказывается в централизованно планируемой и управляемой социалистической экономике, чем в конкурентной экономике капитализма. При этом необходимо исходить из того, что для успешного развития мирового революционного прогресса решающую роль играет экономическое соревнование двух систем. Вот почему с ростом народного хозяйства должна совершенствоваться методология управления им, должно возрастать и соответствие технической базы управления и планирования объему увеличивающейся экономической информации и сложности планово-управленческих задач.

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Глава 1. Экономическая наука и задачи дальнейшего совершенствования системы управления</i>	3
<i>Глава 2. Использование товарно-денежных отношений в совершенствовании системы управления</i>	25
<i>Глава 3. Экономическая реформа и дальнейшее совершенствование планирования</i>	44
<i>Глава 4. Значение экономико-математических методов в планировании и управлении</i>	59
Межотраслевой баланс и система планирования . .	62
Модели развития и размещения промышленного производства	93
Применение вычислительной техники в управлении промышленными предприятиями	115
Некоторые вопросы оптимизации сельскохозяйственного производства	131
Опыт применения экономико-математических методов и ЭВМ в организации материально-технического снабжения	141
<i>Глава 5. Экономико-математические методы в программировании экономики капиталистических стран</i>	151
<i>Глава 6. Об основах разработки проекта системы оптимального функционирования экономики (СОФЭ)</i>	180
Цели и назначение эскизного проекта СОФЭ	187
Основные методологические предпосылки разработки эскизного проекта СОФЭ	188
Математическое и информационно-техническое обеспечение системы оптимального планирования и управления народным хозяйством	206
О первом этапе разработки и внедрения СОФЭ	214
Некоторые вопросы организации исследований СОФЭ .	221
Заключение	236

Николай Прокофьевич Федоренко
О разработке системы
оптимального функционирования экономики

Утверждено к печати
Центральным экономико-математическим институтом
Академии наук СССР

Редактор И. К. Ногошкина
Художник Н. П. Фролов
Технические редакторы И. Н. Жмуркина

Сдано в набор 12/VII 1968 г. Подписано к печати 2/XII 1968 г.
Формат 84×108^{1/8} мм. Бумага № 1. Усл. печ. л. 13,23.
Уч.-изд. л. 13,2. Тираж 5000 экз. Т-16689.
Тип. зак. 986
Цена 1 р. 02 к.

Издательство «Наука»
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука»
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10