

А. И. КИТОВ

КИБЕРНЕТИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

В жизни людей наряду с процессами получения и использования энергии и материалов значительную роль всегда играли процессы получения, передачи и использования информации, которые в общем случае принято называть процессами управления.

Значение этих процессов в настоящее время резко возросло в связи с непрерывным научно-техническим прогрессом, расширением масштабов производства и усложнением хозяйства.

Коммунизм — высшая форма организации общества, одновременно означает высокий уровень развития производительных сил и всестороннее использование науки и техники. В проекте Программы Коммунистической партии Советского Союза, представляющем собой конкретный научно обоснованный план построения коммунизма, в качестве характерной черты коммунистического общества отмечается рост общественного производства и производительности труда на основе быстрого научно-технического прогресса и подъема культурно-технического уровня трудящихся. При коммунизме достигается высшая ступень планомерной организации всего общественного хозяйства, обеспечивается наиболее эффективное и разумное использование материальных богатств и трудовых ресурсов для удовлетворения растущих потребностей членов общества. Главной экономической задачей в деле построения коммунизма является создание материально-технической базы, что означает: полную электрификацию страны и совершенствование на этой основе техники, технологии и организации общественного производства в промышленности и сельском хозяйстве; комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов; широкое применение химии в народном хозяйстве; всемерное развитие новых, экономически эффективных отраслей производства, новых видов энергии и материалов; всестороннее и рациональное использование природных ресурсов; органическое соединение науки с производством и быстрые темпы научно-технического прогресса.

В решении этих задач первостепенное значение приобретает рациональная организация процессов управления во всех их проявлениях, начиная от управления отдельными техническими агрегатами и кончая управлением народным хозяйством страны в целом.

Возникает жизненно важный вопрос: как практически обеспечить рациональное использование сил и средств, четкую согласованную работу огромного числа предприятий в условиях, когда все более возрастают темпы и масштабы производства? Ведь с развитием науки и техники, с ростом производительных сил повышаются требования к скорости и точности управления технологическими процессами, колоссально возрастают потоки экономической информации и повышаются требования к скорости и точности ее обработки и качеству планирования. Мы должны стремиться к тому, чтобы коммунистическое общество было максимально экономичным. Главной функцией коммунистического государства будет управление экономикой, однако оно не может осуществляться на основе огромного управленческого аппарата, использующего ручной труд служащих.

Основными преимуществами социалистического способа производства перед капиталистическим являются централизованность управления, осуществляемого в интересах всего народа, и плановость ведения хозяйства. Указанные принципиальные преимущества для своей реализации в условиях все усложняющегося хозяйства требуют соответствующей научной системы организации и технических средств управления народным хозяйством.

Для достижения оптимума в «целом» в интересах всего народного хозяйства необходимо согласование большого числа частных решений, часто противоречивых тенденций, учет взаимного влияния различных технологически связанных между собой отраслей хозяйства, природных условий различных районов, не говоря уже о правильной количественной оценке политических факторов, перспектив развития социалистических стран и мировой экономики. Этот последний фактор приобретает все большее значение и существенно расширяет границы области поиска оптимальных решений.

Таким образом, непрерывное развитие производительных сил, сложность и взаимозависимость различных отраслей хозяйства объективно требуют коренного изменения и усовершенствования методов и средств управления во всех звеньях путем перехода от ручных форм управления к автоматизированным системам, основанным на использовании научных методов и электронной техники.

В проекте Программы КПСС специально подчеркнута необходимость организовать широкое применение кибернетики, электронных счетно-решающих и управляющих устройств в различных областях народного хозяйства и в том числе в планировании, сфере учета, статистики и управления.

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ — ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА КИБЕРНЕТИКИ

Кибернетика — это наука о методах оптимального (наилучшего) управления и строении управляющих систем.

Несмотря на чрезвычайное многообразие конкретных проявлений процессов управления в живой природе, технике, экономике, оказывается, что они в своей основе имеют универсальный характер и осуществляются по общей схеме.

Любой процесс управления всегда связан с некоторой организованной системой, включающей в себя собственно управляющую систему и управляемые или исполнительные органы, объединенные каналами связи. Управление осуществляется на основе приема, передачи и переработки информации в условиях взаимодействия данной организованной системы с внешней средой, являющейся источником случайных и систематических помех.

Управляющая система выдает исполнительным органам по каналам прямой связи командную информацию, по каналам обратной связи она получает от исполнительных органов осведомительную информацию о действительном состоянии этих органов и исполнении команд управления. Кроме того, управляющая система получает информацию о состоянии внешней среды от специальных чувствительных или измерительных органов.

На основе полученной информации управляющая система вырабатывает команды управления, определяющие действия исполнительных органов и будущее состояние управляемой системы.

Возникновение кибернетики как общей теории процессов управления обусловлено потребностями практики в создании сложных систем автоматического управления производственными процессами, усложнением процессов управления в экономике и связано с появлением электронных вычислительных машин, являющихся мощным средством автоматизации любых процессов переработки информации и управления.

Кибернетика занимается разработкой методов нахождения оптимальных решений в сложных ситуациях и изучением аналогичных явлений в живой природе. Процесс нахождения решения в общем случае включает в себя оценку информации об обстановке, определение линии поведения (стратегии), отвечающей цели управления, и выработку программы, т. е. серии команд управления, определяющих конкретные действия исполнительных органов. Вообще круг процессов, связанных с нахождением решений, весьма широк. Этим понятием объединяются всевозможные процессы переработки информации, начиная от элементарных реакций рефлекторного типа, свойственных простейшим управляющим системам живой природы, и кончая процессами творческого мышления человека. Значительное развитие в настоящее время в кибернетике получили математические методы нахождения оптимальных решений, такие как линейное и динамическое программирование, а также методы теории массового обслуживания, теории игр и др., которые используются в области экономического и военного управления, при планировании и анализе результатов научных исследований и т. д.

Одним из основных достижений кибернетики является выработка единого подхода к изучению различных процессов переработки информации и управления путем расчленения этих процессов на элементарные акты, представляющие собой, как правило, альтернативные выборы («да» или «нет»). Систематическое применение такого подхода позволяет последовательно описывать с формальной точки зрения все более сложные процессы умственного труда, что является первой необходимой предпосылкой для последующей их автоматизации с помощью электронных вычислительных машин.

Кибернетика устанавливает два универсальных принципа построения управляющих систем: принцип обратной связи и принцип иерархичности (многоступенчатости) управления. Обратная связь от исполнительных органов к управляющим органам необходима для контроля работы системы и учета влияния внешних факторов.

Принцип иерархичности управления обеспечивает экономичность структуры и устойчивость функционирования системы. Он заключается в построении многоярусной системы, в которой непосредственное управление исполнительными органами осуществляют органы низшего уровня, контролируемые органами второго уровня, которые сами контролируются органами третьего уровня и т. д.

Эти принципы являются основой процессов биологической эволюции и основой развития, обучения и приобретения опыта живыми организмами в процессе их жизни. Постепенная выработка условных рефлексов и их наслаивание представляет собой не что иное, как повышение уровней управления в нервной системе животного.

Указанные принципы обратной связи и иерархичности управления используются также при построении сложных управляющих систем в технике и организации процессов управления в общественной жизни.

Особый интерес представляют самоорганизующиеся системы, обладающие свойством самостоятельно переходить из произвольных начальных состояний в определенные устойчивые

состояния, соответствующие характеру внешних воздействий.

Характерным для кибернетики методом исследования является метод математического моделирования различных управляющих систем с помощью электронных программно-управляемых машин универсального назначения. Этот метод, основанный на полной формализации изучаемых процессов, позволяет учитывать также влияние различных случайных факторов, имеющих место в реальных условиях.

Можно выделить два основных направления использования кибернетики в сфере управления народным хозяйством:

применение кибернетических методов для исследования экономических процессов и нахождения оптимальных вариантов решения планово-экономических задач;

применение кибернетической техники для автоматизации процессов сбора и обработки экономической информации и управления.

Рассмотрим более детально оба направления. Заметим, что они тесно связаны друг с другом и должны развиваться совместно.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Практическое применение кибернетических методов для решения экономических проблем включает в себя, как правило, выполнение двух основных этапов работы:

а) разработка экономических моделей (подробных математических описаний) исследуемых экономических систем и процессов;

б) разработка и применение математических методов для исследования построенных моделей и нахождения оптимальных решений планово-экономических задач.

Важнейшим видом экономических моделей являются матричные межотраслевые балансы затрат и выпуска продукции, получившие широкое применение за рубежом и применяющиеся у нас. Эти балансы показывают взаимосвязь различных отраслей хозяйства на основе учета прямых и косвенных затрат при выпуске различных видов продукции в натуральном и стоимостном выражениях. Этот вид моделей может «служить основой научного планирования и анализа экономических систем, а также использоваться при организации материально-технического снабжения, исследовании вопросов ценообразования, эффективности капитальных вложений и т. д. Разработка и освоение методики экономических балансовых и других моделей представляет собой важнейшую задачу. Для того чтобы построенная экономическая модель отражала реальную картину, необходима большая предварительная работа экономистов и математиков по формализации и описанию исследуемой системы, выявлению прямых и обратных связей, основных факторов, определяющих функционирование системы. Применяя в экономике инженерные методы исследования систем автоматического регулирования, можно разработанные таким образом экономические модели исследовать на устойчивость, «быстродействие», «точность» работы. Естественно, что для этого необходимо установить соответствующие критерии. Можно ставить и обратную задачу — задачу синтеза экономических систем, отвечающих заданным требованиям. В отличие от инженерных задач при синтезе экономических управляющих систем социалистического общества необходимо обеспечить рациональное сочетание директивного целенаправленного планирования с саморегулированием экономических систем. Методы моделирования с помощью электронных вычислительных машин позволяют прогнозировать развитие экономических процессов и ставить математические эксперименты в области экономики. Тем самым экономическая наука превращается в точную экспериментальную науку.

Задачи синтеза оптимальных экономических систем имеют практический смысл только при общественной собственности на средства производства в условиях социализма и коммунизма.

Народное хозяйство страны в целом может рассматриваться как сложная кибернетическая система, включающая в себя огромное количество различных взаимосвязанных контуров управления с различными уровнями подчиненности.

Моделирование и исследование такой системы непосредственно, например в виде единого детального баланса затрат и выпуска продукции, представляют собой непосильную задачу даже при использовании современных вычислительных машин, так как при этом пришлось бы учитывать миллионы показателей и миллиарды данных.

Исследование такой системы можно осуществлять двумя способами:

а) применяя так называемый микроподход, когда изучаются отдельные автономные контуры управления и по их свойствам составляется представление о поведении всей системы в целом;

б) применяя так называемый макроподход, когда исследуются основные закономерности сложной системы в целом, отвлекаясь от второстепенных факторов, т. е. выявляется главный определяющий контур регулирования системы.

Народное хозяйство страны может быть представлено совокупностью большого количества моделей различных уровней. Модели низших уровней описывают поведение частных (отраслевых или районных) экономических систем, а модели высших уровней оперируют уже с обобщенными

показателями, полученными из моделей низших уровней, и определяют основные закономерности всей системы в целом.

Частные экономические модели должны обладать в известной мере свойством автономности; их связи с общим народнохозяйственным планом должны сводиться к использованию в качестве входных и выходных данных общих плановых заданий и ограничений по ресурсам, а для внутренних зависимостей внутри моделей должны использоваться в основном натуральные, а не стоимостные формы выражения затрат и выпуска продукции, что позволит свести к минимуму зависимость данной частной модели от системы цен.

В качестве одной из первых работ в области математического моделирования экономических процессов следует указать на работу А. Г. Аганбегяна, проводимую в Государственном комитете по труду и заработной плате, по созданию системы экономико-математических моделей для перспективного планирования жизненного уровня семей рабочих и служащих. Система включает в себя модель воспроизводства населения по возрастному, половому и другим признакам, модели распределения работников по размерам заработной платы и формирования денежных и полных доходов, спроса, расходов и потребления семей трудящихся. Эти модели связаны между собой и с моделями межотраслевого баланса производства и распределения продукции, затрат труда, капитальных вложений и другими системой обратных связей, отражающих реальные экономические и естественные (природные) зависимости. Подобная система моделей должна позволить обоснованно планировать такие важные мероприятия по повышению материального благосостояния трудящихся, как определение минимума и повышение заработной платы, отмена налогов и т. д. При проведении каждого мероприятия можно будет заранее оценивать его влияние на прямые и косвенные доходы семей с различными уровнями обеспечения и возможные изменения спроса и потребления различных семей.

Работы в указанной области ведутся также в Вычислительном центре Госэкономсовета, в Институте электронных управляющих машин Госэкономсовета, в Институте экономики Армянской ССР, в Институте труда и в других местах; получены уже существенные практические результаты. Но это лишь первые шаги, и необходимо резко расширить фронт работ как в области разработки методики моделирования экономических явлений, так и в области практического использования полученных моделей. Указанный блочный путь построения комплексной модели народного хозяйства страны в виде многоступенчатой системы взаимосвязанных частных моделей отражает в себе основной принцип хозяйственного руководства нашей партии: сочетание централизации и децентрализации — и позволяет исследовать оптимальные границы применения этих форм управления экономикой. В проекте Программы КПСС указывается, что централизованное плановое руководство следует главным образом сосредоточить на разработке и обеспечении выполнения важнейших показателей народнохозяйственных планов со всемерным учетом предложений, идущих снизу; координации и увязке планов, составляемых на местах; распространении научно-технических достижений и передового опыта; проведении единой государственной политики в области технического прогресса, капитальных вложений, размещения производства, оплаты труда, цен, финансов и осуществлении единой системы учета и статистики. Путем математического моделирования можно определить в каждом конкретном случае рациональные границы сочетания централизации и децентрализации с учетом, с одной стороны, соотношений между временами передачи информации и выработки решений и, с другой стороны, способности данной частной системы к устойчивому саморегулированию.

Ясно, что жесткое централизованное управление невозможно, если суммарное время передачи информации в центр, выработки решения в центре и обратной передачи указаний на места настолько велико, что в данной системе за это время успеют произойти необратимые изменения и указания будут поступать слишком поздно. Напротив, децентрализованное управление невозможно, если данная частная система не обладает внутри себя достаточной информацией для устойчивого функционирования.

Реальность всех народнохозяйственных планов в значительной мере определяется их связью с экспериментальной базой, в частности с реально наблюдающимся спросом. Поэтому важное значение имеет разработка моделей потребительского спроса населения на плановую перспективу, а также моделей планового ценообразования.

Решение проблем, связанных с оптимизацией главного контура экономического управления народным хозяйством, даст единый подход к самым разнообразным математическим задачам социалистической экономики. Применяя метод статистических испытаний (метод Монте-Карло) при моделировании экономических процессов, можно учесть влияние случайных факторов, соответствующих реальной обстановке. Более того, математическое моделирование экономических процессов позволяет по-новому подойти к структуре и содержанию народнохозяйственных планов.

Обычно план рассматривается как совокупность определенных количественных показателей, соответствующих заданным видам продукции и срокам их поставки. Эта совокупность должна отвечать двум требованиям: внутренней согласованности и оптимальности.

Необходимо дополнить эти два требования к плану третьим требованием — требованием

устойчивости, т. е. не критичности плана к изменениям отдельных его показателей. Для характеристики этого свойства можно ввести в структуру плана значения допустимых пределов этих изменений по аналогии с системой технологических допусков в промышленности. Возможно, что для обеспечения устойчивости плана придется применять и более сложные вероятные характеристики (дисперсии, корреляционные моменты, коэффициенты последствия и др.), значения которых будут определяться методами математического моделирования.

Следует подчеркнуть, что применение математического моделирования и вообще математических методов в экономике позволяет получать не только количественные результаты, но и вскрывать новые качественные закономерности экономических процессов. Подобно тому как это имеет место в технике, физике и других науках, математическое исследование того или иного явления дает результаты, соответствующие действительности в той степени, в какой исходное математическое описание (математическая модель) отражает основные свойства изучаемого явления. Поэтому основой успешного применения математических методов в экономике является совместная работа экономистов и математиков над разработкой достаточно полных и точных математических моделей.

На основе достаточно полной системы экономических моделей с использованием соответствующих средств автоматизации представляется возможным осуществление непрерывного встречного планирования и текущего хозяйственного управления с высокой оперативностью. Непрерывное моделирование сбалансированной структуры народного хозяйства отраслей, районов, республик должно предупреждать возникновение всяких диспропорций в процессе производства.

ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Принцип оптимальности является основным законом планирования в социалистическом обществе, где имеются реальные возможности наиболее полно и правильно использовать ресурсы и организовать хозяйство в интересах всего народа.

В проекте Программы КПСС указывается, что главное внимание во всех звеньях планирования и руководства хозяйством должно быть сосредоточено на наиболее рациональном и эффективном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов, природных богатств и устранении излишних издержек с целью достижения в интересах общества наибольших результатов при наименьших затратах.

Применение математических методов решения экономических проблем должно обеспечить получение оптимальных вариантов планирования, распределения усилий и средств и в конечном счете получение максимального экономического эффекта при определенных затратах времени и ресурсов.

Эффективным методом решения подобных задач, получившим наиболее широкое практическое применение, является метод линейного программирования, предложенный еще в 1939 г. советским ученым проф. Л. В. Канторовичем. Линейное программирование представляет собой математический метод нахождения оптимального (наименьшего или наибольшего) значения некоторой величины, оценивающей качество исследуемого процесса (например, выпуск продукции или общие затраты) и зависящей линейно от большого количества факторов (сырье, материалы, энергия, труд и т. д.). При этом учитываются также возможные ограничения в изменении факторов и ходе процесса как, например, равенство суммарных затрат каждого из факторов его ресурсам, соблюдение определенных пропорций в выпуске продуктов и т. п. Определяются значения производственных факторов, соответствующие оптимальному плану, т. е. оптимальному значению величины, характеризующей качество процесса.

Значение метода заключается не только в том, что он для широкого круга экономических задач позволяет находить наиболее выгодные решения, но и в том, что он дает единообразный способ характеристики оптимальных планов, указывает способ оценки и пути улучшения имеющихся готовых планов, приближая их к оптимальным, а также позволяет оперативно вносить коррективы в планы в связи с изменением факторов и условий.

Следует заметить, что существующие математические методы хотя и позволяют решать большое количество практических задач в области экономики, но обладают рядом недостатков (большой объем вычислений даже при использовании электронных вычислительных машин, сложность подготовительной работы, применимость лишь к узким классам задач и т. д.). Поэтому разработка новых эффективных методов решения задач на оптимум имеет большое значение.

Помимо рассмотренного выше линейного программирования, можно указать в качестве новых разделов математики, которые находят применение в экономике, такие разделы, как динамическое программирование, теорию игр, теорию массового обслуживания, нелинейное и целочисленное программирование.

Для решения задач комбинаторного характера, связанных с календарным планированием, могут применяться методы математической теории расписаний, теории графов, а также алгебрологические методы минимизации, используемые в теории релейно-контактных схем.

Большое значение имеет разработка упрощенных методов решения экономических задач, доступных плановикам и оперативным хозяйственным работникам также и на тех участках, где не имеется пока соответствующей электронной техники. К таким методам относятся частные случаи метода линейного программирования, графоаналитические методы и т. д.

Наиболее важными планово-экономическими задачами, требующими применения математических методов, являются следующие:

1. Составление и анализ таблиц межотраслевых связей в народном хозяйстве (в натуральном и ценностном выражении), являющихся основой рассмотренных выше экономических балансовых моделей народного хозяйства.

Как известно, между различными взаимозависимыми отраслями производства имеют место определенные соотношения, обусловленные в основном технологическими нормами расхода одних видов продукции при производстве других видов продукции. Зная эти нормы, а также данные по объемам производства определенных отраслей, можно рассчитать оптимальные варианты межотраслевых связей, а также полный объем общественного производства по отраслям с учетом заданных объемов и структуры общественного и личного потребления и капитального строительства.

Составляемые Центральным статистическим управлением межотраслевые балансы охватывают около 200 отраслей производства важнейших видов продукции. На основе этих балансов могут быть получены коэффициенты затрат труда, материалов и энергии при производстве различных видов продукции, что весьма важно для построения математической модели народного хозяйства.

2. Исчисление влияния изменения цен и тарифов и разработка научно обоснованной системы цен.

Проблема стоимости и цен производства различных видов продукции имеет для народного хозяйства огромное значение, однако ее решение является исключительно сложным, требующим огромного объема вычислений, учета взаимной связи и обусловленности цен на различные продукты, а также знания реальных издержек производства всех продуктов, включая затраты рабочего времени и материалов на производство этих продуктов.

Наличие научно обоснованной системы цен позволит оценивать влияние на цены продуктов изменений ряда факторов, в том числе цен других продуктов, тарифов заработной платы, использование заменителей и т. д., т. е. даст базу для обоснованного планирования и анализа производства.

3. Расчеты эффективности капитальных вложений, имеющей для перспективного планирования экономики страны исключительное значение.

Многообразие возможных технических решений и путей развития в современной промышленности, взаимосвязанность различных отраслей народного хозяйства, переплетенность проблемы капитальных вложений с другими экономическими проблемами делают эту проблему чрезвычайно сложной, требующей обработки огромного количества данных и сложных вычислений.

Комплексные решения проблемы капитальных вложений будут способствовать выбору наиболее выгодных и экономичных направлений капитальных работ, обеспечивающих в целом максимальное развитие производительных сил страны.

4. Расчеты, связанные с решением различных экономических задач на оптимум: загрузка оборудования, эффективность различных видов производства взаимозаменяемой продукции, перевозка грузов различными видами транспорта, выбор пунктов размещения предприятий и определение масштабов их производства, выбор вариантов распределения производственной программы по предприятиям, наиболее рациональное размещение предприятий и складов, а также выбор вариантов наиболее целесообразного использования определенных ресурсов. Применение математических методов в планово-экономических работах будет способствовать обеспечению максимального эффекта в использовании имеющихся людских и материальных ресурсов.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ - ВАЖНЕЙШЕЕ ЗВЕНО В ДЕЛЕ ПОСТРОЕНИЯ КОММУНИЗМА

В проекте Программы КПСС указывается, что коммунизм представляет собой высшую форму организации общественной жизни, при которой все производственные ячейки, все самоуправляющиеся ассоциации должны быть гармонически увязаны в общем планомерно организованном хозяйстве, в едином ритме общественного труда.

Для практического осуществления указанной организации общественной жизни исключительное значение имеет самое широкое внедрение средств автоматизации в сферу управления народным хозяйством и в первую очередь внедрение электронной вычислительной техники и автоматизированных линий связи.

Наиболее важным является то, что с помощью электронных вычислительных машин можно анализировать и решать такие экономические проблемы, которые раньше вообще ставить было нелегко из-за огромной трудоемкости вычислений.

Одним из основных критериев оценки целесообразности внедрения средств автоматизации наряду с повышением оперативности и точности управления является получаемая при этом экономия общественного труда. Экономия труда в сфере управления имеет существенное значение уже по одному тому, что расширение масштабов производства и усложнение системы управления хозяйством непрерывно увеличивают долю общественного труда, затрачиваемого в этой сфере.

В настоящее время в государственном аппарате страны службой учета и административно-управленческой работой занято несколько миллионов человек, включая сюда огромное количество экономистов, плановиков, проектировщиков, технологов, нормировщиков, мастеров и др. Значительную часть рабочего времени эти работники заняты выполнением учетных и вычислительных работ, выпиской и оформлением различной документации, передачей и получением информации. Указанные работы выполняются в основном вручную.

Недостатки в применении средств механизации управленческого труда в предыдущие годы покрывались, как правило, увеличением численности административно-управленческого персонала. Однако в настоящее время в связи с развитием и усложнением народного хозяйства никакое увеличение штатов управленческого персонала не обеспечит эффективное управление экономикой. Более того, совершенно недостаточным сейчас является даже применение устаревших средств механизации управленческого труда — настольных счетных и счетно-аналитических машин, которые обеспечивают только механизацию счетных и вычислительных работ.

Первоочередной задачей является автоматизация процессов обработки информации в системе народнохозяйственного учета и статистики, так как полная, точная и своевременная информация необходима для решения задач планирования, материально-технического снабжения и оперативного управления народным хозяйством. Автоматизация учета и статистики должна осуществляться одновременно как в низших звеньях системы (непосредственно на предприятиях), так и в высших — в совнархозах, республиканских и Центральном статистических управлениях.

Именно в этой области важно создание не отдельных вычислительных центров для переработки данных, а построение единой системы сбора и обработки информации в масштабе государства.

Выше мы останавливались на важности применения математических методов в области планирования, что в свою очередь требует самого широкого внедрения в эту область электронных вычислительных машин. Задача составления наиболее эффективного плана, обеспечивающего достижение максимальных результатов при наименьших затратах материальных и трудовых ресурсов, обуславливает необходимость разработки большого количества вариантов плана и выбора из них наилучшего. Трудности планирования обусловлены не только сложностью и большим объемом работы, но и весьма ограниченными сроками ее выполнения.

Особенно остро стоит вопрос об оперативном управлении экономикой, когда в связи с возникающими в процессе реализации планов непредвиденными обстоятельствами необходимо вносить коррективы в отдельные плановые показатели и задания. Это требует быстрой и достаточно точной оценки влияния вносимых изменений на другие взаимосвязанные разделы плана и показатели различных отраслей и отдельных предприятий. Только с помощью электронных вычислительных машин возможно осуществление в очень короткие сроки подобных пересчетов плановых показателей и внесение необходимых коррективов.

Одной из наиболее конкретных и подготовленных областей применения электронных вычислительных машин, где автоматизация дает наиболее быстрый и ощутимый экономический эффект, является система материально-технического снабжения.

Материально-техническим снабжением заняты в совнархозах, республиканских и союзных органах и на предприятиях сотни тысяч человек. Служба снабжения требует обработки колоссального количества документов: заявок, накладных, а также документов, связанных со складской службой и транспортом.

Далеко не всегда трудности снабжения бывают вызваны отсутствием или нехваткой предметов потребления. Очень многие из них обусловлены громоздкостью и неповоротливостью организации системы снабжения.

Автоматизация процессов обработки данных в системе снабжения облегчается тем, что эта работа, несмотря на огромный объем, имеет формальный характер и поддается сравнительно просто алгоритмизации.

Рациональная организация и автоматизация службы снабжения приведут к значительно более полному удовлетворению потребностей, лучшему использованию материальных ценностей и резкому сокращению аппарата системы снабжения. Кроме того, отсутствие задержек в снабжении сократит появление узких мест и облегчит налаживание ритмичности производства.

Важнейшее значение имеет автоматизация процессов сбора и обработки информации в системе Государственного банка СССР.

Государственный банк представляет собой централизованную систему сбора и обработки информации о денежном обороте страны, включающую в себя ряд взаимосвязанных объектов с различными уровнями подчиненности. Учреждения Госбанка связаны с предприятиями и учреждениями народного хозяйства страны, от которых они получают информацию. Особенности работы Госбанка как информационной системы являются огромный и все возрастающий объем перерабатываемой информации, периодичность и жесткие сроки ее обработки.

Автоматизация финансово-банковской системы на основе внедрения электронной вычислительной техники позволит значительно повысить скорость и точность обработки данных, эффективность использования имеющихся средств и, самое главное, обеспечит более точный и оперативный контроль за функционированием как отдельных предприятий, так и всего народного хозяйства.

Одной из первоочередных задач в деле автоматизации управления народным хозяйством является автоматизация управления транспортом. В нашей стране имеется самая большая в мире транспортная система с единым централизованным управлением. В связи с большой напряженностью работы предъявляются очень высокие требования к системе управления транспортом.

Существующая система сбора и обработки информации о движении транспортных потоков громоздка и трудоемка. Поэтому, несмотря на большой труд, вкладываемый в составление оперативных (суточных и сменных) планов, они во многих случаях быстро нарушаются и зачастую не используются при управлении работой.

Применение для этого быстродействующих машин в сочетании с автоматической связью позволит кардинально решить эту труднейшую проблему.

Автоматизация управления транспортом позволит обеспечить максимальную эффективность использования транспортных средств, ликвидацию лишних и холостых пробегов, максимальную ритмичность работы транспорта и сокращение управленческого аппарата.

За рубежом электронные вычислительные машины широко используются в области экономики: для расчетов заработной платы, учета запасов, составления накладных, отчетов, составления графиков загрузки производства и использования рабочей силы и т. д. В торговых предприятиях электронные машины используются для учета заказанных, проданных и находящихся в наличии товаров, для анализа потребностей и возможностей их удовлетворения, для планирования поставки товаров в зависимости от спроса.

Широкое применение получила автоматизация управления снабжением в американской армии, где созданы автоматизированные системы снабжения ВВС, корпуса связи, бронетанковых войск и др.

Зарубежный опыт показывает, что использование электронных вычислительных машин приводит к нахождению наиболее выгодных режимов работы, что дает значительный экономический эффект. Одновременно с этим происходит резкое сокращение управленческого аппарата (в некоторых случаях на 80—90%).

Учитывая, что в условиях социализма вполне возможно создание комплексной автоматизированной системы управления экономикой страны, можно предвидеть, что эффект от такой автоматизации будет гораздо выше, чем от автоматизации отдельных участков экономики, применяемой в капиталистических странах.

Широкое развитие и применение кибернетических методов и электронных вычислительных машин в сфере управления экономикой будет способствовать дальнейшему мощному подъему народного хозяйства нашей страны и успешному продвижению ее к коммунизму.

О ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

Как показывает опыт использования электронных вычислительных машин в области научных и технических расчетов, эффективное применение этих машин возможно только в достаточно крупных вычислительных центрах, обладающих необходимыми кадрами специалистов и контрольно-наладочной аппаратурой.

Следует заметить, что в последние годы в развитии электронной вычислительной техники явно определилась тенденция к созданию мощных вычислительных комплексов многоцелевого назначения, непосредственно связанных при помощи каналов связи с большим количеством заказчиков-абонентов. Такие вычислительные центры могут получать от абонентов информацию и выдавать им результаты полностью автоматически. Примерами подобных комплексов с быстродействием свыше 1 млн. операций в секунду являются системы Стретч, Атлас, ЦВМ-1604, L-3060 и др. При оснащении вычислительных центров подобными комплексами, а также такими весьма производительными машинами, как Ларк, ИБМ-7090, Пилот (США) и др., существенно меняются структура и характер их работы, которые из учреждений мануфактурного типа с ручным приемом и выдачей отдельных задач превращаются в сложные автоматические (и даже

самоорганизующиеся) системы обработки информации, одинаково хорошо приспособленные как для выполнения сложных вычислений, так и для обработки данных или управления реальными объектами. Вычислительные комплексы таких центров обладают свойством одновременно решать различные задачи, автоматически выбирать оптимальный порядок выполнения заданного объема вычислительных работ, осуществлять подготовку и автоматическое программирование задач и распределение времени решения, а также автоматически контролировать свою работу и устранять неисправности.

Установлено, что эксплуатация таких мощных систем централизованной обработки информации является экономически значительно более выгодной, чем внедрение и использование большого количества небольших машин в различных учреждениях. Большую часть времени крупные вычислительные центры тратят на обработку данных: статистическая обработка экономической информации, обработка переписей, расчеты заработной платы и другие финансовые расчеты, ведение материально-технического учета, выполнение плановых расчетов и т. д. Указанные задачи являются весьма стабильными в отношении их содержания и методов решения и отличаются периодичностью поступления.

Особенностью обработки этих данных является необходимость постоянного хранения в машинах значительных объемов учетной информации, а также значительный удельный вес операций по вводу и выводу данных по сравнению с вычислительными операциями.

Состав заказчиков подобных задач является более или менее постоянным и определяется в основном отраслевым и территориальными принципами. Вычислительные центры, занимающиеся обработкой данных, представляют собой в некоторой степени автоматизированные конторы, связанные каналами связи с обслуживаемыми предприятиями и учреждениями. Примером подобного центра является центр автоматической обработки данных фирмы Сильвэния (США), который связан с различными учреждениями, предприятиями и филиалами, находящимися в различных штатах, каналами связи общей протяженностью свыше 50 000 км.

В условиях крупных вычислительных центров, где сосредоточивается одновременно несколько машин одинакового назначения, легче всего может быть обеспечена взаимозаменяемость в работе, необходимый режим профилактических и ремонтных работ и тем самым обеспечена надежность и непрерывность в функционировании вычислительных комплексов, что особенно важно в условиях использования этих комплексов для управления различными отраслями народного хозяйства.

Поэтому внедрение электронных вычислительных машин в управление народным хозяйством с самого начала нужно планировать в виде создания крупных вычислительных центров, предназначенных для комплексного обслуживания ряда предприятий и учреждений. Таким образом, сразу же должна создаваться по определенному плану единая государственная территориальная сеть информационно-вычислительных центров с единым централизованным управлением. Эти информационно-вычислительные центры должны создаваться для комплексного обслуживания нужд совнархозов, контор и отделений Госбанка, органов Центрального статистического управления, органов Госплана и других учреждений. На эти центры следует возложить также выполнение следующих функций:

а) Выполнение трудоемких расчетов для учреждений, не имеющих своих вычислительных машин, а также руководство и оказание технической помощи местным учреждениям, имеющим свои электронные вычислительные машины.

б) Внедрение научных методов и форм организации управления и средств автоматизации на предприятиях и учреждениях данного района, для чего в составе информационно-вычислительных центров должны быть соответствующие научные группы по исследованию операций и анализу работы учреждений.

На первом этапе эти центры могут создаваться как автономные учреждения, в которых доставка исходных данных для обработки и получения результатов вычислений будет осуществляться в основном вручную.

В дальнейшем указанные информационно-вычислительные центры должны постепенно связываться автоматическими линиями связи с различными учреждениями и предприятиями данного района.

Постепенно должна устанавливаться также надежная автоматическая связь центров между собой по определенной структуре.

Для построения единой автоматизированной системы управления народным хозяйством необходимо тщательное изучение с качественной и количественной стороны потоков информации, управляющей экономическими процессами, и определение необходимого и достаточного уровня этой информации на каждом отдельном участке социалистического производства. Должна быть разработана единая система циркулирования экономической информации, начиная от рабочего чертежа изделия и кончая сводными экономическими показателями по совнархозам, республикам, Советскому Союзу. При этом должен быть решен вопрос оптимального уровня агрегирования информации на участках цех — предприятие — совнархоз — республика — плановые органы

Советского Союза. Применяя методы теории информации, необходимо разработать рациональную систему кодирования экономической информации и документации с тем, чтобы на каждом участке планирования и оперативного руководства хозяйством было обеспечено оптимальное функционирование системы человек—машина. Использование методов и технических средств кибернетики позволяет создать единую систему, объединяющую информацию планово-экономическую, оперативно-производственную, технологическую, бухгалтерскую, финансовую, информацию по материально-техническому снабжению и т. д. Однако создание единой системы обработки данных не означает полной централизации всех функций экономического управления. На базе единой системы сбора и обработки информации могут успешно вырабатывать координированные плановые решения те или иные функционально специализированные органы планово-экономического и хозяйственного руководства.

Сеть центров, объединенных каналами связи, в будущем образует единую автоматизированную систему управления народным хозяйством страны.

Важное преимущество единой сети центров состоит также и в том, что эта система позволит решить проблему массового внедрения электронной вычислительной техники в народное хозяйство при значительно меньших затратах средств и времени по сравнению с децентрализованной практикой использования машин.

При создании единой системы государственных вычислительных центров можно радикально решить и такой важный вопрос, как типизация выпускаемых машин. Для этого нужно выбрать наиболее совершенный тип мощной вычислительной машины многоцелевого назначения, которая и будет основной машиной указанных центров.

Следовало бы заранее снабдить будущих заказчиков вычислительных центров всеми данными, которые необходимы для программирования, а также комплектами вводных и выводных устройств. Это позволит заблаговременно организовать широкую подготовку и программирование задач.

Нужно иметь в виду, что формулировка и первичная подготовка для машинного решения таких экономических задач, как планирование производства и снабжения, калькуляция себестоимости, обработка отчетных данных — очень трудоемкое и сложное дело, требующее большой, совместной работы соответствующих специалистов и математиков-программистов. Чтобы подобные задачи можно было решать на машинах, часто приходится изменять организацию работы соответствующих учреждений и порядок обработки документов; требуется единообразие документов и способов их обработки. Как показывает опыт, на изучение и подготовку таких задач уходит с средним полтора-два года. Однако эта затрата времени окупается с лихвой, так как в дальнейшем все задачи данного типа решаются на машинах очень быстро.

При полной автоматизации административно-управленческой работы вместо громоздкой и длительной переписки между учреждениями будет иметь место обмен телефонными, телеграфными или телевизионными передачами с автоматической записью и обработкой поступающих сведений, с помощью электронных вычислительных машин и хранением их в запоминающих устройствах.

Необходимо тщательно разработать типовые проекты информационно-вычислительных центров, которые должны создаваться с учетом последних достижений в оргтехнике, как полностью автоматизированные комплексы, предназначенные для обработки различного рода информации и решения задач управления в определенных территориальных районах. В частности, необходимо предусматривать специальную конструкцию зданий, отвечающую специфике работы, широко использовать различные вспомогательные средства автоматизации конторского труда (устройства для размножения, хранения, поиска и транспортировки документов, системы магнитофонной записи, средства внутренней и внешней связи и сигнализации, телевизионную технику и т. д.).

В отдельных предприятиях и учреждениях в зависимости от масштабов и характера их работы могут быть также электронные вычислительные машины с автоматическими устройствами ввода и вывода данных, либо упрощенные приборы и устройства только для приема и передачи информации.

У нас имеются все возможности для полного использования всех достижений науки и техники, и одной из таких возможностей, не доступных капиталистическому строю, является создание единой автоматизированной системы управления и стране. Эта задача вполне реальна. Она может решаться постепенно, по этапам; ее решение обеспечит мощный подъем нашей страны во всех областях.

Именно в наше время достижения науки и техники впервые в истории делают возможным полное осуществление великих предсказаний Ленина о том, что «Коммунизм—это есть советская власть плюс электрификация всей страны».

Ленинская формула раскрывает сочетание огромных политических преимуществ социалистической системы с высоким уровнем техники; оно практически будет воплощено в виде единой автоматизированной системы управления народным хозяйством.

Эта система позволит еще полнее реализовать основные экономические преимущества нашего строя: централизованность управления и плановость экономики. Тем самым будет

обеспечена полная гармония между политическими и экономическими основами нашего государства и техническими средствами управления экономикой страны.

Анализ положения показывает полную реальность развертывания работ в настоящее время по созданию системы автоматизированного управления в народном хозяйстве и наличие необходимых для этого материальных предпосылок. Некоторые научные институты и учреждения уже сейчас частично работают над отдельными вопросами автоматизации управления экономикой, однако координация и фронт работ в этой области совершенно недостаточны.

Необходимо расширение фронта научных исследований, экспериментальных разработок и, самое главное, решительное внедрение новых методов и средств автоматизации управленческого труда в практику.

Безусловно, создание автоматизированной системы управления народным хозяйством потребует значительных затрат и большой работы по подготовке кадров, строительству машин, развитию связи и выполнению исследовательских теоретических работ.

Однако чрезвычайно важно то, что вся работа будет выполняться постепенно, по этапам; при этом объем первоначальных вложений будет сравнительно небольшим, и дальнейшее развитие и внедрение средств автоматизации должно происходить за счет получаемой экономии. При соответствующем сосредоточении сил и правильном выборе первоочередных областей автоматизации может быть обеспечено в короткий срок введение в строй отдельных автоматизированных центров управления, которые сразу же должны дать существенный экономический эффект и послужить базой для широкого применения кибернетики в сфере управления народным хозяйством.