

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

ОБСУЖДЕНИЕ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Работы советских ученых во всех областях науки и техники управления оказывают все возрастающее влияние на выполнение и перевыполнение народнохозяйственных планов. За последние годы разработаны и внедрены автоматизированные системы управления рядом крупных производственных комплексов и предприятий, освоены новые методы и средства автоматизации производственных процессов. V Всесоюзное совещание по проблемам управления, созданное Академией наук СССР и Национальным комитетом СССР по автоматическому управлению 4—8 октября 1971 г. в г. Москве, подвело итоги работы советских специалистов по управлению, рассмотрело наиболее важные направления развития теории и техники автоматического управления, выделило важнейшие задачи исследований, вытекающие из потребностей развития народного хозяйства. На совещание прибыли свыше 1000 представителей министерств и ведомств, научных учреждений и высших учебных заведений, а также гости из зарубежных стран. Было заслушано и обсуждено более 250 докладов и научных сообщений. Работало 18 секций. Естественно, что в рамках небольшого обзора рассказать о работе столь крупного форума можно, останавливаясь лишь на некоторых, наиболее интересных для читателей нашего журнала докладах.

На пленарном заседании выступил министр приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР К. Н. Руднев. Рассматривая задачи управления народным хозяйством в свете решений XXIV съезда КПСС, он подчеркнул, в частности, необходимость совершенствования системы материального стимулирования работы министерства, важность увеличения выпуска квалифицированных кадров по специальности «Автоматизированные системы управления», «Прикладная математика», «Автоматизация и механизация процессов обработки информации», потребность в создании типовых проектных решений и рациональных технических средств для построения автоматизированных систем управления в различных отраслях хозяйства с наименьшими затратами времени и ресурсов.

Акад. Н. П. Федоренко остановился на вопросах развития планирования и управления народным хозяйством. Он отметил, что за последние годы получены важные результаты в области разработки теории и методологии изучения межотраслевых связей и практического построения межотраслевых балансов производства и распределения продукции, в решении задач оптимального развития и размещения отдельных отраслей материального производства, в изучении доходов и потребительского спроса населения, а также в решении ряда других задач планирования с применением математических методов и ЭВМ. В то же время эти результаты свидетельствуют о том, что указанные методы и модели не дают еще окончательного решения проблем оптимального использования ресурсов и представляют собой лишь подготовительные этапы пути к поставленной цели. Существует настоятельная необходимость уже в самое ближайшее время перейти к разработке и поэтапному внедрению единой системы оптимального функционирования социалистической экономики. В связи с этим докладчик остановился на ряде важных теоретических проблем. Он указал, в частности, что в основу методологии и организации процессов принятия решений на высшем уровне должен быть положен целевой принцип. В соответствии с этим принципом исходным пунктом принятия решения на высшем уровне является определение целей развития страны, а ресурсы и варианты их использования и расширения рассматриваются как возможные средства и способы достижения этих целей. Один из современных инструментов этой работы — построение дерева целей. Переходным, связывающим цели и ресурсы звеном является комплекс генеральных программ, каждая из которых представляет собой совокупность мероприятий по реализации одной или нескольких целей и подцелей. Таким образом, процесс народнохозяйственного планирования включает стадии разработки целей и генеральных программ в качестве неотъемлемых составных частей, причем в ходе создания плана могут быть не только изменены программы, но и скор-

ректированы цели. Далее Н. П. Федоренко остановился на вопросах создания автоматизированной системы плановых расчетов, общегосударственной автоматизированной системы сбора и обработки информации, государственной сети вычислительных центров страны.

Обзор состояния и перспектив развития теории управления сделал член-корр. АН СССР А. М. Летов. Не имея возможности в рамках доклада подробно проанализировать все задачи и методы их решения, докладчик описал две, общие по смыслу для всех систем, главные задачи управления: 1) составление программы приведения системы из начального в некоторое конечное состояние, называемое целью управления; 2) задачу анализа (выбор параметров в случае, когда вид функции управления определен) и задачи синтеза законов обратной связи. Он отметил, что задача синтеза еще не разработана должным образом в научной литературе. Далее А. М. Летов остановился на новых задачах и методах управления, относящихся к теории больших систем, на исследованиях, посвященных системному анализу. Построение математической модели одного примера системного анализа позволило автору показать форму и вскрыть содержание глубокой связи задач управления традиционного раздела исследования операций.

Рассматривая деятельность человека в сложных системах управления, акад. В. А. Трапезников разбил ее на две большие области — управление техническими и социально-экономическими системами. В области управления техническими системами важно наилучшим образом вооружить оператора техническими средствами и с их помощью поставить его в условия спокойствия, обеспечить ему надежное диагностирование, принятие и реализацию решений. Предстоит еще большая исследовательская работа по изучению человека в его взаимодействии с техническими средствами управления, по изучению его способности воспринимать и перерабатывать информацию, по оптимальному распределению функций между человеком и автоматом, а также по совершенствованию технических средств. В области социально-экономических систем нужно создать такие «правила действий», чтобы человек, опираясь на идейно-политический фундамент, настраивал свои характеристики в соответствии с интересами общества и непрерывно проявлял максимум полезной инициативы в своей управленческой деятельности. В этой связи В. А. Трапезников выделил три основных требования к системе управления: 1) система единиц измерения и все оценочные критерии должны отражать цель управления, а каждая единица — быть частью взаимосвязанной и непротиворечивой системы единиц и критериев («правил действий»); 2) необходима

сильная обратная связь (воздействие потребителя на производителя, низшего иерархического уровня системы на высший); 3) должны использоваться игровые ситуации как один из лучших способов активизировать инициативу человека (создавать такие ситуации можно, учитывая престижные соображения человека, шире прибегая к конкурсной системе и т. д.). Докладчик показал на ряде примеров, к чему приводит на практике нарушение этих требований, а также как, по его мнению, эти требования нужно выполнять.

О системе вычислительных центров для управления народным хозяйством рассказывал акад. В. М. Глушков.

В секцию «*Большие системы*» был представлен доклад А. И. Кухтенко и др. — об абстрактной теории систем, их современном состоянии и тенденциях развития. Были кратко охарактеризованы два возможных пути построения абстрактной теории систем — дедуктивный и индуктивный. Первый из них характеризует тенденцию построения дедуктивным путем обобщающих теорий, из которых как частные случаи возникали бы уже известные научные дисциплины (теория линейных динамических систем, теория конечных автоматов и др.). Достигается такая возможность за счет получения теорий более низкого ранга абстрагирования из теорий более высокого ранга (работы Р. Калмана). К этому же направлению могут быть отнесены обобщающие теории, рассматривающие с единой точки зрения такие ранее изучавшиеся порознь разделы знаний, как теории оптимальности, адаптации, обучения, распознавания образов, идентификации, надежности и др. (исследованием А. Месаровича, Я. Цыпкина). Второй же путь основан на том, что изучается то или иное свойство систем (например, проблема многомерности) для различных уровней абстрактного описания их, а затем делаются обобщающие выводы. По мнению авторов, методы абстрактной алгебры, современной геометрии, топологии представляют широкие возможности для построения абстрактной теории систем.

При разработке математических моделей больших систем широкое применение находит использование методов теории массового обслуживания. Однако разработанные в ней методы, в основном, касаются частных вопросов. Достаточно полно изучена лишь работа простейших систем — систем, обладающих пуассоновским входящим потоком и экспоненциальным обслуживанием, причем полученные выражения зачастую чрезвычайно сложны в вычислительном отношении. Большие системы характеризуются широким разнообразием режимов работы их отдельных элементов и законов распределения входящих потоков и обслуживания. Поэтому при создании математических моделей больших систем актуальной яв-

ляется проблема разработки приближенных методов, подобных используемым в теории автоматического регулирования для описания работы систем автоматического регулирования. В докладе А. А. Воронова и др. было дано обобщение известных методов частотных характеристик для описания работы однолинейной системы массового обслуживания, к которым может быть сведен математический аппарат большого числа различных режимов работы технических устройств в больших системах.

А. А. Первозванский и др. рассматривали проблемы управления технологическими комплексами в условиях неопределенности. При этом технологическим комплексом именовалось объединение агрегатов (звеньев переработки) и складов сырья, промежуточной и готовой продукции (звеньев хранения), связанных с реализацией одного или нескольких технологических процессов. В докладе излагались методы решения статистических и динамических задач управления комплексом в неполностью детерминированных условиях, основанные на идеях декомпозиции. Описанные методы применялись для решения задач оптимизации управления основным производством нескольких заводов.

Как известно, несмотря на наличие современных вычислительных машин, позволяющих строить весьма совершенные модели и решать сложные задачи управления, практическое применение получаемых решений зачастую оказывается затруднительным. Присутствие в больших системах человека в качестве элемента системы управления приводит к тому, что формулирование обычной оптимальной задачи и получение на ее основе оптимальной программы управления нередко не дает удовлетворительных результатов. Требования, предъявляемые к оптимальной, с точки зрения человека, программе, гораздо шире, их трудно охватить в рамках традиционных оптимальных задач. Необходимы методы, позволяющие получить решения, отражающие в достаточной степени эти особенности управления. А. И. Тейман предложил возможный путь к решению этой проблемы: формулируется не один, а несколько критериев качества программы управления. При этом, в действительности, требования к таким программам неоднородны. Весьма частой является ситуация, когда возможно ранжирование критериев на основе ясно выраженных приоритетов. В этом случае можно использовать последовательные критерии для формулировки задачи последовательной оптимизации и таким путем получить решения, существенно лучшие с точки зрения реальной ситуации. В докладе кратко описаны основные идеи последовательной оптимизации и приведена общая постановка проблемы.

Развитие современных систем для управления производством, транспортом, связью, для проектирования, исследований, обучения и обработки данных с разделением времени, для военно-командных и бортовых применений привело к возникновению проблемы взаимодействия между людьми и машинами, проблемы проектирования систем отображения информации. В настоящее время системы отображения информации разрабатываются в значительной степени разрозненно, по отраслям приложения, с недостаточным использованием единых математических методов и моделей. А. Г. Чачко и др. сформулировали принципы, дали основные определения, наметили один из возможных путей синтеза систем отображения информации.

Здесь же были заслушаны доклады А. А. Воронова и др. — о состоянии и перспективах развития теории и практики управления в больших системах (обзор), В. В. Чавчаидзе — о поведении управляющих естественных и искусственных систем с изоморфными понятиями структурами и моделями, В. А. Ирикова и др. — о некоторых задачах распределения ресурсов между программами НИР и ОКР и др.

В секции «Автоматизированные системы управления» обсуждался доклад Р. Л. Ашастина. Он сообщил, что завершена разработка и осуществляется внедрение в практику первой очереди автоматизированной системы управления промышленностью приборостроения. Всего первой очередью «АСУ прибор» решается 74 комплекса задач планирования, учета и анализа, распределенных по 10 подсистемам: перспективного планирования развития и размещения отрасли; технико-экономического планирования и анализа показателей плана; оперативного управления; управления материально-техническим снабжением; управления комплектацией; бухгалтерского учета и анализа хозяйственной деятельности; управления бытом; управления финансовой деятельностью отрасли; планирования и учета труда и заработной платы; планирования и учета кадров. За счет улучшения экономической работы, выросшей в последовательном переводе предприятий отрасли на новые условия планирования и экономического стимулирования, в сочетании с последовательным вводом «АСУ-прибор», начиная в 1966 г., объем промышленного производства возрастал за истекшую пятилетку в среднем темпами на 5% более высокими, чем в предыдущий период.

А. Г. Мамиконов рассказал об автоматизированной системе планирования и управления распределением металлопродукции, охватывающей несколько сотен заводов-поставщиков и десятки тысяч предприятий-потребителей. Номенклатура изделий составляет примерно

триста тысяч позиций. Система связана с центральными и республиканскими плановыми органами, а также с министерствами и ведомствами. Многие министерства выступают одновременно как в роли поставщиков, так и потребителей. В системе предусмотрено выполнение следующих основных функций: составление оптимальных планов загрузки агрегатов заводов-поставщиков; составление оптимальных планов прикрепления потребителей к заводам-поставщикам и металлбазам; оперативное изменение распределения металла в соответствии с просьбами потребителей и поставщиков; оперативное управление ходом выполнения поставок; определение оптимального уровня запасов на различных складах (у поставщиков, потребителей и в системе снабжения), а также совокупного запаса в системе, в том числе в виде резервных мощностей; оперативное управление запасами металлопродукции; прогнозирование потребностей и производства металла с выдачей соответствующих рекомендаций; учет движения металлопродукции и выдача необходимых справок и отчетов; выявление и реализация рациональных прямых связей между потребителями и поставщиками; осуществление связей с органами, не входящими в систему материально-технического снабжения.

В. С. Шаханов изложил принципы построения архитектуры алгоритмов многоуровневой оптимизирующей адаптивной системы управления энергообъединением. Были рассмотрены три группы комплексов алгоритмов, образующих общую композицию математического обеспечения автоматической системы диспетчерского управления энергообъединением, — функциональная, адаптивная, системообразующая группы. Приводились примеры разработанных под руководством авторов алгоритмов и программ и промышленно реализованных в виде частных моделей общей архитектуры алгоритмов на универсальной ЭВМ в энергосистемах Донбассэнерго, Узбекэнерго и в Объединенной энергосистеме Юга. Применение таких программ, начатое с 1966 г. (новые программы наращивались в 1969 и в 1970 гг.), обеспечило, как сообщил докладчик, экономический эффект в сотни тысяч рублей годовой экономии по каждому объекту.

А. Я. Гельфанд и др. рассматривали проблему создания АСУ предприятия, имеющего последовательную структуру производства, основные технологические агрегаты которого работают в непрерывном режиме. В качестве примера был взят цементный завод. Был сформирован комплекс задач, решающих в совокупности вопросы оптимального планирования и управления на всех уровнях иерархии и по всему множеству цехов, участков и агрегатов предприятия; опре-

делены критерии решения по каждой задаче; выявлены все необходимые связи между отдельными задачами с учетом требуемого агрегирования и дезагрегирования переменных связи. Первая очередь АСУ «Цемент-1» успешно сдана в 1970 г. в опытно-промышленную эксплуатацию на Серебряковском цементном заводе.

Были заслушаны также доклады акад. В. М. Глушкова и др. — о принципах построения и опыте разработки АСУП с массовым характером основного производства, О. И. Авена — о разработке АСУ «Морфлот» и др.

Одной из наибольших по числу участников была секция «Системы управления производственными процессами».

К современным системам управления сложными объектами предъявляются, как известно, требования сохранения функционирования объектов в условиях действия возмущений и аварийных выходов из строя отдельных участков объекта или некоторых каналов управления. Характерной чертой таких объектов является то, что сами управляющие воздействия являются выходами собственных систем регулирования. Поэтому при неисправностях в какой-либо из этих частных систем регулирования соответствующее управляющее воздействие изменяется во времени по некоторому закону $u^a(\tau)$, определяемому исходным состоянием, видом неисправности и динамическими свойствами j -й системы регулирования. В ряде случаев при подобных авариях оставшаяся в работе часть управляющих воздействий способна компенсировать влияние выбывшего из строя канала управления и тем самым исключить или уменьшить ущерб, причиняемый аварией. Эту особенность выгодно использовать, в частности, для локализации аварий, если заранее так спроектировать систему, чтобы оставшиеся в работе управляющие воздействия автоматически изменялись в функции выбывших из строя, сохраняя как критерий качества управления, так и ограничения на фазовые координаты. С. И. Бернштейн и др. сформулировали соответствующую задачу: необходимо синтезировать систему управления, обеспечивающую перевод объекта в заданное состояние. Рассмотренный принцип управления со сменой приоритетов управляющих воздействий иллюстрирован на примере синтеза системы регулирования теплообмена в ядерном реакторе.

В 1966 г. начата, а в 1970 г. введена в эксплуатацию в Объединенной энергосистеме Юга промышленная модель двухуровневой вычислительно-информационной системы планирования суточных режимов. Как сообщили Т. А. Шаханова и др., в результате этого абсолютное большинство решений, получае-

мых на уровне энергосистемы Донбасс-энерго в г. Горловка, и значительная часть решений по экономичным режимам Объединенной энергосистемы Юга передаются в виде директивных планов-заданий электростанциям и энергосистемам. Целью создания такой модели системы управления являлся анализ условий, близких к условиям функционирования создаваемой ИНЭУМ совместно с ЦНИИКА и другими организациями Минприбора и Минэнерго СССР автоматизированной системы диспетчерского управления на базе управляющих вычислительных машин III поколения. В докладе представлен анализ результатов этого промышленного эксперимента.

Календарное планирование работы цеха трубокатного производства заключается в составлении графиков прохождения партий труб различных сортов-размеров, обеспечивающих ритмичный выпуск готовой продукции при минимальном времени простоев агрегатов, выполнении позаказного плана и плана выпуска труб по видам. Решение этой задачи наталкивается на серьезные трудности из-за большой размерности, сложности математического описания производственного процесса и необходимости учета большого количества ограничений. П. С. Бондаренко и др. предложили модель планирования, которая позволяет преодолеть указанные трудности за счет как ее иерархической структуры, так и использования методов имитационного моделирования. Модель представляет собой систему локальных алгоритмов планирования и состоит из трех уровней. Результаты расчетов по алгоритмам высших ступеней являются ограничениями для алгоритмов низших ступеней. Экспериментальные расчеты показали, что эта модель позволяет повысить ритмичность выпуска продукции на 20—25% и обеспечивает рост производства порядка 2,4%.

И. М. Борзенко и др. описали алгоритмы оценки состояния и расчета управляющих воздействий на процесс выплавки стали в кислородных конвертерах. Они показали, что проблема синтеза алгоритмов управления конвертером может быть сведена к математической задаче управления многомерным марковским процессом по неполным данным. На основе анализа конкретных особенностей модели объекта и критерия качества управления предложено строить алгоритм управления, состоящий из двух частей: алгоритма оценивания ненаблюдаемых переменных состояния и алгоритма расчета управлений как функций от этих оценок. Такой подход позволяет существенно упростить структуру алгоритма. В заключение описан способ нахождения структур алгоритмов, их моделирование и промышленные испытания при различной приборной оснащенности

конкретных систем. Разработанные алгоритмы запрограммированы и проходят промышленные испытания.

Д. Бальцер и др. сообщили об опыте применения ЭВМ для управления реакторным блоком синтеза аммиака в производстве минеральных удобрений. Работы проводятся Ленинградским технологическим институтом им. Леповета и Нефтехимическим комбинатом Шведт (ГДР). Практическая реализация АСУ осуществляется на комбинате Шведт. Производственно-техническое задание на разработку АСУ требовало создания системы, решающей задачи оптимизации, регулирования, защиты блока, сбора, переработки, хранения и выдачи информации о процессе. Система осуществлена полностью на комплексе ЭВМ «Эллиот». В докладе приведены результаты опытной эксплуатации на промышленном объекте.

На эту секцию были представлены также работы А. Х. Вырка и др.— об оптимизации экономических показателей нагрева металла в прокатных цехах, И. Н. Минскера и др.— о разработке АСУ химическим предприятием и т. п.

Секция «Управление экономическими системами» обсудила обзорный доклад А. Г. Аганбегяна о состоянии исследований по разработке и применению экономико-математических методов для решения задач народнохозяйственного планирования. Докладчик акцентировал внимание на проблемах создания единого комплекса взаимосвязанных экономико-математических моделей, а также на необходимости создания алгоритмов решения различных задач для каждой подмодели. Большое место в докладе было отведено обсуждению опыта решения различных практических задач и серии экспериментальных расчетов.

Проблема выявления, а в ряде случаев и конструирования параметров экономической системы, которые наиболее сильно влияют на ее развитие, является очень важной в общей проблеме планирования и управления экономикой. Для решения ее можно, по мнению Л. В. Канторовича и др., использовать: 1) теоретический, главным образом, математический анализ моделей экономических систем; 2) экспериментальные численные расчеты (на ЭВМ) моделей, построенных на реальной экономической информации или на условных данных; 3) анализ существующей практики планирования и управления как в СССР, так и в других странах; 4) экономический эксперимент, проводимый в тех или иных масштабах в народном хозяйстве страны; 5) имитационные (или симуляционные) расчеты на ЭВМ различных экономических процессов и т. п. Авторы остановились только на первых двух из перечисленных способов анализа проблемы, упоминая другие лишь вскользь.

К. К. В а л ь т у х провел исследование по построению целевой функции. В его докладе поверхности безразличия интерпретировались как выражение не субъективных предпочтений индивидуума, а объективной полезности различных наборов потребительских благ с точки зрения роста общественного благосостояния. При таком подходе возникает возможность построения гипотез о форме поверхностей безразличия, исходящих из теории вопроса. Гипотезы могут подвергаться эмпирической проверке, на этой основе уточняться и т. д. В докладе предложена конкретная гипотеза относительно вида функции роста благосостояния. Проверка гипотезы осуществляется двояким образом. Во-первых, функция роста благосостояния используется в качестве целевой функции динамической межотраслевой модели народного хозяйства СССР; осуществляется подготовка к ее использованию в аналогичной модели экономики США. Во-вторых, проведен математический анализ свойств функции, показавший, что она индуцирует специфическую кривую оптимального роста потребления. Сопоставлены теоретически рассчитанные по этой кривой изменения структуры потребления с реальными изменениями, происходившими в СССР и США. Осуществлены также прогнозные расчеты на семидесятые годы.

По мнению Л. М. Дудкина и др., сложный комплекс проблем, решение которых необходимо для осуществления оптимального планирования, включает: а) нахождение внутренне увязанных пропорций производства конкретных продуктов, б) выбор технологических способов и территориального размещения этого производства, в) нахождение соответствующих управляющих воздействий на социальные процессы, определяющие перемещение рабочей силы с целью создания необходимой структуры трудовых ресурсов в территориальном и профессионально-квалифицированном разрезе и т. д. Авторы изложили итеративный метод агрегирования показателей производства конкретных продуктов, решения оптимального материального баланса в укрупненных, агрегированных показателях, дезагрегации полученного решения для проведения уточненных расчетов производства конкретных продуктов и других расчетов и т. д. Наиболее трудоемкие отраслевые и подотраслевые оптимальные задачи решаются на каждом шаге итеративных пересчетов развернутой системы параллельно. В результате общее время вычислений резко сокращается. Резко сокращается объем расчетов на верхнем уровне, где решается только оптимальный баланс в укрупненных показателях.

М. Н. Ефимов и др. изучали асимптотическое поведение оптимальных тра-

екторий в динамических моделях экономики и анализировали реальную экономику на основе полученных теоретических результатов. С помощью 15-ти отраслевой модели были определены асимптотические оптимальные отраслевые пропорции, цены и максимальный темп роста народного хозяйства, а также влияние доли потребления и фондоемкости на эти величины. При расчетах использовалась информация, соответствующая состоянию народного хозяйства в 1965 г.

Изготовление современных сложных технических систем требует выполнения большого числа операций при ограниченных производственных мощностях, что весьма затрудняет составление приемлемого плана без использования ЭВМ. Отсюда понятна необходимость в создании машинной системы планирования, позволяющей реализовать близкие к оптимальным режимы загрузки всех цехов и участков опытного производства. Перед системой, описанной Б. И. К а л ю ж н ы м и др., ставилась задача: организовать планирование опытного производства таким образом, чтобы при выполнении временных и ресурсных ограничений в процессе функционирования опытного производства не возникали бы перегрузки в использовании мощностей, превышающие некоторый заданный уровень (этот уровень в принципе может быть и минимизирован). В качестве рабочего языка программы был принят алгоритмический машинно-ориентировочный язык АЛМО. В настоящее время система находится в процессе опытного внедрения.

Б. И. Кругликов предложил один из возможных подходов к автоматизированной интеграции систем обработки данных, который состоит в использовании свойств семантической структуры главного представителя экономических данных — экономического показателя, описанного на формализованном языке содержательного типа, и производных свойств экономических задач. При этом под экономическими показателями понимаются величины, количественно характеризующие с выбранной точки зрения течение (или результаты) определенного экономического процесса. Классификация элементарных показателей, опирающаяся на особенности элементов его семантической структуры, позволяет, по мнению автора, получить типологию, включающую немало случаев, имеющих практическое значение для интеграционных преобразований в СОД. Далее приведены примеры классов элементарных показателей и правил интеграции.

Излагая свой подход к организации народнохозяйственной системы экономической интеграции, Е. Г. Ясин и др. отметили, что большие возможности сокращения потоков экономической информа-

ции и улучшения обслуживания органов управления кроются в создании в рамках сети вычислительных центров автоматизированной системы хранения и поиска экономической информации — автоматизированного банка данных (АБД). Например, в настоящее время в составе статистической отчетности около четверти показателей приходится на плановые и нормативные, примерно 30% — на показатели за прошлые периоды или расчетные, т. е. такие, которые могут быть вычислены по показателям, уже содержащимся в поступившей отчетности, и только менее половины — на вновь получаемые показатели, которые не могут быть получены расчетным путем из других имеющихся данных и, стало быть, содержат новую информацию. Несложные расчеты показывают, что при наличии АБД потоки статистической информации (при оценке по сопоставимым структуре и объему) могут быть сокращены примерно на 40%.

Ю. Н. Иवानов и др. исследовали качественные особенности траекторий экономической динамики; на простых моделях, допускающих аналитическое решение, были проиллюстрированы качественные особенности структуры оптимальных режимов различных задач (задача быстрогодействия, ограничения по трудовым ресурсам, учет внешней торговли).

Математическому описанию финансовых потоков в экономике был посвящен доклад А. Н. Дюкалова. Анализ финансовых связей в экономике с точки зрения теории управления показывает, что учет их приводит к дополнительным ограничениям в задаче планирования (в частности, ограничение на темп развития отрасли снизу). По мнению автора, управляющие воздействия в экономике разделяются на текущие управления (функции времени) и управляющие параметры, которые при заданной структуре, определяющей экономическое поведение, устанавливает «ширину» области для управляющих функций. Положения, высказанные в докладе, были иллюстрированы различными модельными задачами.

А. П. Уздемир и др. изложили принципы построения математического языка планирования. Основное требование к такому языку — универсальность описания на различных уровнях экономической иерархии. Разработка его открывает широкие перспективы для создания универсальных алгоритмов расчета и информационных систем. В докладе были приведены примеры использования языка для описания конкретных экономических объектов.

С. Я. Беркович и др. рассмотрели принципы машинной организации, наращиваемых информационно-поисковых систем для задач управления в эконо-

мике. Используя универсальность математического языка планирования, авторы предложили единые формы для сбора информации и обеспечения возможности наращивания информационной системы без глобальной перестройки массивов.

В. В. Токарев дал обзор современных методов решения задач отраслевого планирования в квазистатистической и динамической постановках, и рассказал об опыте применения этих методов на примере практической задачи планирования развития и размещения молочной промышленности в Алтайском крае.

Обсуждая методы описания сложных систем, Л. И. Розоноэр и др. использовали хорошо развитый аппарат физической кинетики для изучения различных экономических и поведенческих моделей. Статистический подход к анализу этих моделей позволил провести ряд содержательных аналогий с известными понятиями физической кинетики и термодинамики.

Б. С. Разумихин, на основании отмеченной им аналогии между задачами математического программирования и анализом поведения механических систем, предложил серию декомпозиционных алгоритмов решения задач линейного программирования.

Большой интерес участников конференции вызвала дискуссия «круглого стола» секции управления экономическими системами. Различные аспекты «человеческого фактора» в системе управления были затронуты В. А. Трапезниковым, М. А. Айзерманом, А. И. Каценелинбойгеном. Выступления Е. З. Майминаса, Ю. Н. Иванова, А. Н. Дюкалова посвящались обсуждению нескольких возможных схем построения экономических поведений.

Исследованию операций была посвящена работа специальной секции совещания.

Применение теории исследования операций к управлению процессами развития организационных систем приводит к задаче выбора предпочтительной стратегии управления из ряда альтернатив. При технико-экономическом анализе систем управления такая же задача связана с выбором варианта системы по совокупности противоречивых критериев. В докладе А. Д. Александрова и др. описана возможная процедура решения подобных задач. Предложена процедура сравнения альтернативных вариантов или стратегий по совокупности противоречивых критериев или целей, взвешенных на основе информации, содержащейся в матрицах относительных проигрышей и выигрышей. Эта процедура может, по мнению авторов, найти применение в системах управления для выбора предпочтительных действий в условиях неопределенности и рациональных вариан-

тов систем при технико-экономическом анализе.

В настоящее время проблема векторной оптимизации решений еще весьма далека от желаемого разрешения, особенно с точки зрения практики. Видимо, этим можно объяснить гегемонию скалярного, однокритериального подхода в исследовании операций. В. И. Борисов остановился на некоторых проблемах векторной (многокритериальной) оптимизации: 1) определении области компромиссов или решений, оптимальных по Парето; 2) определении принципа оптимальности или схемы компромисса; 3) нормализации критериев или приведении их к единому масштабу измерения; 4) определении схемы приоритета критериев или учете степени их важности.

Новые подходы к формализации выбора решений в сложных ситуациях описал Д. Б. Юдиц. Анализ детерминированной задачи математического программирования, определяющей выбор решения в конкретной ситуации, заменяется использованием решающего правила, полученного в результате исследования некоторой задачи стохастического программирования. Модель выбора решения соответствует, таким образом, не отдельной ситуации, а классу «однотипных ситуаций». Текущая оптимизация заменяется «оптимизацией в среднем». Определенные понятия «однотипные ситуации» и «оптимизация в среднем» уточняются применительно к каждому конкретному классу задач. Под «однотипными ситуациями» подразумеваются ситуации, описываемые областью определения стохастической задачи. Смысл «оптимизации в среднем» уточняется выбранным критерием качества задачи стохастического программирования. Предложенная автором схема построения решающих правил на основе априорных статистических характеристик или в результате обучения развита применительно к ряду классов задач выбора решений. К ним, в частности, относятся задачи, соответствующие различным стохастическим вариантам общей задачи линейного и квадратичного программирования и некоторых частных задач выпуклого и невыпуклого программирования. Схема распространена также на ряд динамических задач, в частности, на ряд классов многоэтапных задач планирования и управления с безусловными и условными вероятностными ограничениями. Полученные решающие правила и алгоритмы обучения могут быть использованы для проектирования специализированных систем планирования и управления, для алгоритмизации выбора решения в сложных ситуациях, для

создания автономных систем оперативного управления, работающих в заранее неизвестных, но статистически устойчивых условиях.

В секции «Управление научно-техническим прогрессом» обсуждались доклады Е. В. Малиновской — о проблемах управления развитием многоцелевых систем и методах их решения, Б. Н. Михалева — об опыте определения развивающейся системы, М. А. Берманта и др. — об управлении в системе подготовки кадров и т. п.

На совещании работали также следующие секции: «Детерминированные системы», «Стохастические системы», «Адаптивные системы», «Оптимизация и оптимальное управление», «Игровые системы», «Идентификация», «Надежность и диагностика систем управления» и др.

* * *

В решениях V Всесоюзного совещания по проблемам управления указывается, в частности, что в области управления сложными производственно-экономическими и организационными системами основное внимание должно быть уделено развитию и разработке: методов системного анализа для процессов принятия крупных народнохозяйственных решений; новых методов построения АСУ для целей обработки информации и управления; методов построения иерархических структур управления; новых принципов и методов организации взаимодействия человека и ЭВМ в процессах принятия решений; методов и языков описания сложных систем; методов использования ЭВМ для составления долгосрочных прогнозов; общих методов предвидения последствий управленческих решений и в связи с этим — обработки социологической и иной информации; изучению особенностей поведения человека в процессах управления и способов учета его физиологических и психологических характеристик при создании систем управления.

В целях удовлетворения потребностей народного хозяйства в квалифицированных специалистах по управлению как техническими системами, так и системами организационно-административного управления совещание отметило необходимость дальнейшего совершенствования системы подготовки кадров, учебных процессов и программ в высших учебных заведениях и аспирантуре и призвало всех специалистов, работающих в области управления, всемерно содействовать быстрейшему использованию результатов научных исследований в практике народного хозяйства.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ЭВМ В ПЛАНИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

11—15 октября 1971 г. в г. Горьком состоялась II Всесоюзная конференция по применению математических методов и ЭВМ в планировании и управлении предприятиями, созванная Научным советом АН СССР по комплексной проблеме «Оптимальное планирование и управление народным хозяйством», ЦЭМИ АН СССР, Научно-исследовательским институтом прикладной математики и кибернетики (НИИПМК) при Горьковском государственном университете им. Н. И. Лобачевского, Горьковским областным Советом научно-технических обществ. В работе конференции приняли участие свыше 700 представителей министерств, ведомств, предприятий, научно-исследовательских учреждений и учебных заведений.

На пленарных заседаниях выступили Ю. И. Сидоров (Госкомитет по науке и технике Совета Министров СССР), Я. К. Любимцев (НИИПМК при ГГУ), С. Б. Михалев (ЦНИИТУ), А. А. Модин (ЦЭМИ АН СССР), Н. А. Саломатин (НИИЛ при МИЭИ им. С. Орджоникидзе) и др. Доклад акад. Н. П. Федоренко (ЦЭМИ АН СССР) публикуется в этом номере журнала.

На конференции работали четыре секции.

Участники первой секции обсуждали *методологические вопросы проектирования АСУП.*

И. А. Данильченко и др. представили доклад, в котором АСУП рассматривалась как единство четырех основных частей: организационно-экономической, информационной, математической и технической. Функционально система состоит из следующих подсистем: технической подготовки производства, оперативно-производственного планирования, учета и регулирования, материально-технического обеспечения, сбыта продукции, финансово-бухгалтерской деятельности, кадров, транспортного хозяйства, вспомогательных служб. Основными принципами построения автоматизированных систем на предприятиях отрасли, по мнению авторов, должны быть: системный подход к проблеме управления деятельностью предприятия; обеспечение полного единства всех составных частей АСУП, комплексное решение вопросов научной организации и нормирования труда, технической подготовки производства, совершенствования производственной структуры цехов и служб управления, автоматизации и механизации управления основным производством; создание единой информационной системы, избирательно выдающей информацию во все уровни управления; обеспечение связи звеньев управления про-

мышленностью всех уровней на основе единой системы нормативного хозяйства; шифровка технико-экономической информации и документации; типизация организационных решений, комплекса технических средств, построения алгоритмов и программ.

И. М. Владовский и др. остановились на проблеме учета человеческих факторов. Разработанные и внедренные в АСУ «Барнаул» информационно-технологические обратные связи позволили создать самонастраивающиеся (в кибернетическом смысле) на заданный режим подсистемы, обеспечивающие высокую достоверность и оперативность передаваемых из цехов первичных данных, способствующие значительному росту производительности труда, снижению потерь, повышению качества и т. д. Авторы выразили убеждение, что широкие и интенсивные научно-исследовательские работы в этой области крайне необходимы и будут весьма эффективными. Полемику с теми, кто отвергает возможность создания универсальной АСУП, докладчики утверждали, что для определенных, довольно широких по профилю и характеру производства, групп предприятий можно создать достаточно универсальные автоматизированные системы организационного управления. Единая государственная система учета и отчетности, единые приемы организации, контроля и регулирования процесса производства, единые методики расчета различных экономических показателей требуют применения единых и универсальных процедур обработки информации и обеспечивают универсальность логико-содержательного уровня выходных данных. Этот подход дает возможность разработать выходные документы, универсальные по форме и логико-содержательному уровню, а также организовать универсальные и идентичные потоки первичной информации. Для такой АСУП комплекс математического обеспечения также будет универсальным. Эти принципы в какой-то мере реализованы в АСУ «Барнаул». Результаты внедрения обнадеживающие.

В связи с тем, что в девятой пятилетке на развитие автоматизированных систем выделяются многомиллиардные суммы, Ю. П. Лапшин и др. исследовали вопросы эффективности АСУП, созданных в 1966—1970 гг. Изучение результатов обследования 120 из 200 систем позволило совместно рассмотреть расходы на проектные работы, капитальные затраты на вычислительную технику (и другие расходы, относимые к этой группе), а также расчетный экономический эффект от функционирования АСУП пускового комплекса. Обобщение и

анализ этих материалов показали, что имеются разные подходы к определению сферы образования эффекта и методов его оценки: а) оценка эффекта только в управлении, б) оценка эффекта только в производстве, в) комплексный подход, устанавливающий исчисление единого эффекта независимо от сферы его образования. Авторы выделили два основных направления в оценке экономической эффективности АСУ: 1) как специфического вида новой техники; 2) с точки зрения системного подхода. Сторонники первого направления используют известные формулы оценки эффективности новой техники без учета системных параметров; это нашло особенно широкое распространение в начальный период создания систем, когда ЭВМ использовались в рамках решения отдельных задач. Сторонники второго направления делают первые попытки установить системные методы оценки и увязать с ними хозяйственные показатели. Однако до настоящего времени такой подход к методологии создания АСУ еще не достаточно полно разработан. Анализ существующих методических материалов показывает, что отсутствуют единые принципы, на которых строятся методики, не определены математические (количественные) зависимости влияния информации на хозяйственные показатели управляемого объекта и т. д. В докладе приведена обобщенная характеристика стоимости проектных работ и капиталовложений и расчетного экономического эффекта.

Существующие методы экономического анализа фактически отождествляют результаты деятельности органов управления и производственно-хозяйственной деятельности. А. А. Модин и др. рассказали о разработанном ими методе исследования, позволяющем экономически оценить деятельность органов управления производством. На ряде машиностроительных предприятий изучалась деятельность аппарата оперативного управления производством — ОУП (диспетчеров). Полученные результаты позволили авторам сделать вывод о перспективности предложенного подхода для обследования и последующего анализа деятельности органов управления производством. Аппарат ОУП, выполняя функции регулятора взаимоотношений между подразделениями предприятия, является решающим механизмом реализации текущих планов. (Вопросы формирования календарных планов авторами не исследовались, так как ставилась задача проанализировать деятельность органов оперативного управления, связанную с реализацией уже принятых планов.) Поэтому функции аппарата ОУП были ограничены сферой принятия решений, направленных на предотвращение или ликвидацию нарушений. Такой подход потребовал разработки новых

содержательных понятий, на базе которых даны определения используемым в работе терминам: «нарушения», «претензия», «позиция нарушений», «аварийные нарушения», «операционная ликвидация нарушений» и т. д.

А. С. Гринберг и др. обсуждали проблемы разработки специальных методов формализованного описания для решения задач анализа и синтеза комплекса технических средств (КТС) АСУ, удовлетворяющих следующим требованиям: возможности формализованного описания КТС на разных стадиях его существования (замысел — создание — функционирование — модернизация) и для разных уровней сложности (устройство — элементарный уровень, комплекс устройств — агрегированный уровень); пригодности как для непосредственного использования проектировщиком КТС АСУ, так и для машинного решения; наличию процедур для вычисления меры адекватности модели. Разработан метод формализованного описания для решения задач анализа и синтеза КТС АСУ, предусматривающий выделение эвристических (неформализуемых) операций и набора стандартных экспериментальных моделей (ЭМ), описывающих процесс принятия решения для отдельных устройств при проектировании КТС АСУ и являющихся алфавитом языка формализованного описания на элементарном уровне; определение состава операций над ЭМ; определение объема работ и типа эксперимента для каждого вида ЭМ и связанной с ним меры адекватности модели при выбранном объеме и условиях проведения эксперимента; определение правил формализованной записи задач синтеза и анализа с использованием ЭМ и операций над ними; введение правил вычисления меры адекватности описания КТС на агрегированном уровне на основе меры адекватности ЭМ и значений искомым параметров.

Одной из наиболее сложных областей сопряжения АСУП со смежными системами является их взаимодействие с комплексной многоуровневой АСУ снабжением народного хозяйства, по отношению к которой каждое из предприятий выступает как потребитель и как поставщик. Главной задачей при этом, как отметил Э. С. Хазанович, является ускорение движения информации о потребностях предприятий за счет децентрализованной подготовки данных, содержащихся в заявках и спецификациях. В настоящий момент для этой цели начинают использоваться документы, с которых данные о потребности, соответствующим образом закодированные, могут быть непосредственно считаны вводными устройствами системы обработки данных в АСУ снабжением. С развитием функций АСУП должна возникнуть еще более эффективная форма сопряжения, при которой ин-

формация о потребности выводится на общий машинный носитель систем обработки данных предприятия и органов снабжения или (при достаточно надежном контроле) непосредственно передается из одной системы в другую по каналам связи. Отметив, что развитие сопряжений требует унификации документов на входе и выходе систем и единства классификации экономической информации, Э. С. Хазанович остановился далее на этих вопросах подробно.

Известно, что в условиях современной научно-технической революции актуальной стала проблема налаживания производства выпуска новых видов продукции. Организация адаптивного управления позволит элементам организационной и производственной структуры приспосабливаться количественно и качественно к изменениям в производственной программе и необходимости освоения и наращивания выпуска новых изделий. Постановка такой проблемы привела Е. Г. Яковенко к рассмотрению вопросов: оценки параметров современных систем управления производством и прогноза их последующего развития; определения тенденций и перспектив автоматизации управления; анализа путей совершенствования существующей системы управления технико-экономических параметров предприятия; разработки модели организации адаптивного управления экономическими параметрами развития и повышения эффективности производства.

Были заслушаны также доклады Ю. М. Репьева и др. — о комплексном подходе к решению проблем управления промышленным предприятием, Я. К. Любимцева и др. — о принципах построения АСУ для городского общественного транспорта и др.

Опыт проектирования и внедрения АСУП обсуждался во второй секции.

Система проектирования и внедрения АСУ, разработанная институтом «Оргстанкинпром», основывается, как сообщили М. М. Блувштейн и др. на следующих положениях: информация является предметом управленческого труда; большинство процессов управления, выполняемых вручную и с помощью средств инженерного и управленческого труда, могут быть технологически проработаны и пропримированы; должна быть обеспечена преемственность и соответствие законодательным, методологическим положениям, нормам технологического проектирования Госстроя СССР, общемашиностроительным типовым и руководящим материалам и др. Для создания АСУ осуществляется шесть комплексов работ: 1) разработка конструкторско-технологической и организационной части проекта; 2) разработка архитектурно-строительной, саптехнической и других частей проекта; 3) осуществление материально-технического снабжения АСУ; 4) выполнение архитектурно-строительных и дру-

гих работ; 5) выполнение монтажных работ; 6) внедрение конструкторско-технологической и организационной части проекта АСУ. В докладе рассматривались 1-й и 6-й комплексы

Рассказав об особенностях технологии производства Ижевского автомобильного завода, М. П. Осеничук отметил, что проект АСУП предусматривает комплексную автоматизацию расчетов, охватывающих почти все сферы управления; причем упор сделан на управление основным производством: технико-экономическое планирование и учет, оперативное управление производством и материально-техническое обеспечение производства. По остальным подсистемам автоматизации подлежат расчеты, связанные с созданием нормативного хозяйства, задачи, оказывающие значительное влияние на процессы оперативного управления производством и его обеспечением. Возможность решения задач управления в комплексе достигается наличием единой информационной базы, сохранением результатов всех расчетов в памяти системы и свободным доступом к ним при решении смежных задач, а также доступностью информации о деятельности каждого подразделения предприятия за истекший период (оперативный учет с использованием периферийных технических средств). Внедрение АСУП начинается с форм исходных документов, используемых в подсистемах. Часть этих форм внедряется сразу после окончания разработки организационно-экономической части рабочего проекта подсистемы. Документы, связанные с использованием технических средств (перфокарты, документы с регистраторов производства, телетайпов), будут внедряться только после монтажа и отладки соответствующих технических средств. Параллельно производится разработка и отладка программ. Внедрение основных задач АСУ предусмотрено закончить к концу 1972 г.

В. П. Бахрах и др. рассматривали задачу построения рациональной программы выпуска изделий по отрезкам планового периода для предприятий с дискретным характером и длительным циклом производства. При заданной номенклатуре, трудоемкости по видам работ и изделии-этапам, фиксированных объемах и сроках выпуска изделий в планируемом периоде (год, квартал) требуется распределить производственную программу предприятия и основных его подразделений по отрезкам планового периода (кварталам, месяцам) так, чтобы обеспечивалось выполнение трех главных условий: 1) загрузка связанных с выпуском изделий производственных подразделений, ведущих групп технологического оборудования и основных групп рабочих мест должна быть равномерной с учетом длительности циклов производства изделий на протяжении всего планируемого периода; 2) годовой выпуск продукции пред-

приятия в стоимостном выражении должны равномерно распределяться между кварталами года; 3) концентрация производства и выпуска одноименной и конструктивно-однородной продукции по отрезкам планового периода в пределах заданных ограничений должна быть наибольшей. Для реализации описанной модели возможны два принципиально различных пути: 1) решение задачи симплекс-методом с последующим доведением плана до целочисленного; 2) разработка специального алгоритма, основанного на идее пошагового распределения. Оба пути были реализованы при решении практических задач в условиях Ленинградского станкостроительного объединения имени Я. М. Свердлова. Полученные результаты дают основание считать оба подхода (и их комбинацию) достаточно перспективными.

В. И. Шулепов описал опыт создания и функционирования АСУП машиностроительного предприятия, особенностью серийного производства которого является большая сложность и многозначительность конструкции изделий, значительное количество типоразмеров применяемых материалов и действующего оборудования. Большое число программ, выполненных программистами ИВЦ, создание нормативного хозяйства на магнитных лентах и организация четкого учета позволяют уже сейчас решить на ЭВМ около 300 задач по управлению производством. Возможность решения такого количества задач потребовала создания производственно-диспетчерского бюро, которое осуществляет контроль за выполнением различных разовых заявок цехов и отделов завода. Внедрение средств вычислительной техники потребовало выполнения на предприятии большого объема подготовительных работ. В 1970 г. за счет внедрения АСУП получено 500 тыс. руб. условной экономии, а за пятилетку при росте объемов производства в 1,7 раза численность управленческого персонала уменьшена на 20%.

Опыт проектирования и внедрения АСУП освещался в докладах Г. И. Петренко и др. (тракторное производство), Ю. И. Оприенко и др. (судостроительное предприятие), М. И. Крулькевича (угольная шахта), Г. И. Зеленцова (радиодетальное производство) и др.

Задачи планирования в АСУП рассматривались в третьей секции. На основе существующей практики использования аппарата матричной модели В. И. Данилин и сделал попытку усовершенствовать принципиальную схему матричной модели с целью увязать матричные модели материальных потоков и матричные модели информационных потоков и разработать единую матричную модель для структурных подразделений предприятия как материального производства, так и системы управления. Традиционные схемы матричных моделей развиты в сле-

дующих направлениях. Во-первых, позиции фонда времени работы рабочего (исполнителя) введены в первый квадрант матричной модели. Это позволяет все затраты, связанные с обслуживанием оборудования, а также с деятельностью самого рабочего, непосредственно увязать с изделиями, выпускаемыми в данном подразделении. Во-вторых, предполагается, что подразделение (структурная единица) производит и потребляет наряду с материальными продуктами и информацию в виде документов. Поэтому в первом и третьем квадрантах отражаются производство и потребление «информационных ресурсов». В докладе рассматривался комплекс матричных моделей, построенных по данной схеме, начиная от рабочего места и кончая предприятием. При таком описании предприятия информация собирается с рабочего места, что позволяет четко отразить прямые связи между подразделениями, разнести затраты на выпускаемую продукцию по каждому подразделению и, как побочный эффект, получить стоимостную оценку деятельности работников системы управления через стоимость обработки показателей (документов).

Институт «Оргстанкинпром» разработал комплекс задач по оперативному планированию и учету для станкостроительного предприятия. В комплекс входят такие задачи: 1) составление единого плана-графика технической подготовки производства и изготовления изделий; 2) составление плана-графика сборочных работ; 3) расчет месячной номенклатурной программы; 4) составление пооперационного графика загрузки оборудования и др. Содержание первой задачи было изложено В. М. Португалом и др., а второй — А. Л. Марголиным и др.

В. М. Соков описал имитационную модель календарного планирования работы сборочных цехов машиностроительного завода. В основу модели положена задача, рассмотренная С. Н. Гриневой* и реализуемая с помощью эвристического машинного алгоритма. Отметив, что существенные недостатки модели могут быть в значительной степени устранены с помощью человеко-машинной имитации, В. М. Соков сформулировал следующие требования к имитационной модели планирования сборочных работ в мелкосерийном и единичном производстве: 1) сборка изделия осуществляется одним и тем же числом рабочих и, как правило, непрерывно; 2) сборка узла осуществляется непрерывно и, как правило, одним и тем же числом рабочих; 3) исходное соотношение ресурсов по изделиям и узлам может в процессе решения задачи измениться; 4) расстановка изделий по местам в процессе их включения в план-график

* См. ее статью в нашем журнале — 1970, т. VI, вып. 4.

осуществляется человеком на схеме сборочной площади, снабженной координатной сеткой; 5) вмешательство в процессе решения задачи должно осуществляться только при возникновении критических ситуаций. Сигнализация критических ситуаций осуществляется программным способом. Указанные требования позволяют, по мнению автора, реализовать любой желательный критерий качества решения: минимум общего срока сборки изделий; равномерность использования ресурсов; минимум максимального запаздывания сдачи изделий от заданных сроков и т. д. Разработка алгоритма и программы решения аналогичной задачи в настоящее время осуществляется в ЦЭМИ АН СССР.

Основой модели механического цеха мелкосерийного производства, предложенной В. А. Татаровым, служит алгоритм составления расписания, который, кроме выполнения обычных, многократно описанных для мелкосерийного производства условий и ограничений, отличается следующее: имеется широкий выбор локальных правил приоритетов и их комбинаций; в максимальной степени алгоритмически облегчено дополнение этого выбора; возможна имитация одновременно у разных деталей любого способа их обработки — последовательного, передаточными партиями, параллельного; результаты каждого варианта расписания анализируются с целью получения определенного набора его характеристик; возможна работа в стохастическом режиме, когда состояние производственного фонда и трудоемкости операций могут изменяться по случайным законам. Первые исследования, проведенные по материалам механических цехов завода «Красный пролетарий» на этой модели, программно реализованной на БЭСМ-6, позволяют надеяться на интересные результаты.

Р. П. Шейнман описал задачу построения оптимального календарно-объемного плана, который сводится к следующему: изготовление и выпуск предметов должны осуществляться партиями расчетных размеров; ведущие группы рабочих мест подразделения должны быть загружены равномерно во все плано-учетные периоды; каждая партия предметов должна быть выпущена данным подразделением не позднее того крайнего срока, который установлен исходя из времени ее запуска в следующем по технологическому процессу подразделении; для обеспечения равномерной загрузки ведущих групп рабочих мест допускается включение в план данного плано-учетного периода тех партий предметов, крайний срок выпуска которых еще не наступил; раннее включение в план предметов должно обеспечить минимальный прирост объема межцехового незавершенного производства. Так как большая размерность приведенных в докладе моделей не позволяет

применять для их реализации известные точные алгоритмы, рассматривались два приближенных алгоритма и оценки их сходимости к оптимуму.

И. П. Шубкина рассматривала цели и условия оптимизации основных решений по оперативному планированию производственной программы на предприятиях с единичным и мелкосерийным характером производства дискретного типа. Опыт анализа различных систем оперативно-производственного планирования, постановки и решения отдельных экономико-математических задач на ЭВМ показал, что общим недостатком в системах внутризаводского планирования является разрыв между методами расчета технико-экономических (объемных) и оперативно-производственных (объемно-календарных и календарных), т. е. дифференцированных во времени, показателей. В докладе предложены методы осуществления обоих видов планирования как единого процесса составления плана производства во времени (на перспективу, год, кварталы, месяцы, декады, сутки) и в пространстве (по заводу в целом, цехам, участкам, рабочим местам) на единой методологической основе расчета показателей и единой информационной базе. Этот процесс описан с помощью системы моделей прогнозирования основных технико-экономических показателей работы предприятия на перспективу, модели формирования годовой производственной программы, моделей распределения ее по плано-учетным периодам года и моделей календарного распределения. И. П. Шубкина отметила, что степень «типизации» данного комплекса пока невелика, но отдельные модели могут быть применены на аналогичных предприятиях после их уточнения и приведения в соответствие с конкретными условиями.

В докладе, представленном Р. М. Петуховым, рассматривались вопросы оптимизации плановых решений на промышленном предприятии. Г. М. Калымов предложил эвристический метод решения одной задачи календарного планирования, Ю. С. Брыкин — комплекс моделей производственного планирования.

Общему и специальному математическому обеспечению АСУП были посвящены работы, обсуждавшиеся на четвертой секции: Б. Г. Салтыкова — о математических моделях формирования производственной структуры предприятия; Э. Е. Альперовича и др. — о комплексе программ для решения задач принятия оптимальных решений в процессе проектирования; Ю. А. Первина и др. — о корректирующих подсистемах АСУП и т. п. Здесь рассматривались также вопросы применения диалогового режима в АСУП (В. М. Антонова и др., Ю. М. Драцкий и др.), использования алгоритмического разговорного

языка BASIC (И. М. Куракина и др.), некоторые проблемы информационного обеспечения АСУП.

* * *

В рекомендациях II Всесоюзной конференции по применению математических методов и ЭВМ в управлении предприятиями отмечается, что в текущем пятилетии предстоит разработать и внедрить в народное хозяйство не менее 1600 автоматизированных систем управления предприятиями и организациями. Широкое развитие работ по созданию АСУП предусматривает проведение комплекса научно-исследовательских, экспериментальных и проектных работ. За годы восьмой пятилетки в стране были осуществлены основные исследования по формированию научной методологии построения АСУ, подготовлены некоторые общепромышленные методические материалы, разработано значительное количество экономико-математических моделей для решения широкого класса планово-экономических задач, определены рациональные организационно-методические формы проведения предпроектных исследований и работ, взаимодействия научно-исследовательских учреждений и промышленных предприятий в процессе создания АСУ, установлены формы и методы подготовки и переподготовки кадров специалистов предприятий для работы в условиях функционирования АСУ. Кроме того, сформировалась и окрепла сеть специализированных научно-исследовательских организаций по разработке АСУП, создана сеть высших учебных заведений и факультетов по подготовке специалистов в этой актуальной для развития народного хозяйства области.

Вместе с тем, в связи с интенсификацией работ, связанных с расширением сети создаваемых АСУ, научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации еще не обеспечивают всех требований, предъявляемых к ним в этой области народным хозяйством. Это положение обуславливается двумя факторами: нерешенностью значительного числа проблем в создании и функционировании АСУП и отсутствием мощной научно-исследовательской и проектной базы в отраслях промышленности. До сих пор многие научно-исследовательские организации не укомплектовали

свои коллективы квалифицированными специалистами, не определили свой основной профиль исследований, увлекаются проведением работ по чрезвычайно большому кругу проблем, а также сохраняют кустарный характер разработок. Это приводит к нерациональному использованию дефицитных кадров и замедляет общий темп исследований и работ. Отсутствие в большинстве научно-исследовательских институтов мощной производственной базы не позволяет осуществлять глубокие фундаментальные исследования в области теории и методологии использования экономико-математических методов, необходимых для АСУП. Планово-хозяйственные органы пока еще недостаточно и несвоевременно оснащают научно-исследовательские учреждения новейшими образцами ЭВМ, средствами оргтехники и связи. Руководство промышленных предприятий не всегда проводит подготовительные мероприятия для внедрения АСУП. В результате этого замедляется темп внедрения завершенных результатов научно-исследовательских работ и проектов АСУП; квалифицированные специалисты-разработчики отвлекаются на выполнение подготовительных работ, реализацию документооборота и упорядочение нормативно-справочной базы.

Конференция рекомендовала расширить и ускорить исследования по вопросам: построения взаимосвязанных комплексов экономико-математических моделей планирования производства предприятий промышленности с учетом социально-психологических, финансово-экономических и производственно-технических аспектов функционирования предприятий; разработки эффективных математических методов решения планово-экономических задач регулирования производства промышленных предприятий; проведения работ по типизации решений в создаваемых АСУП для групп однородных предприятий и др.

Участники конференции призвали всех специалистов в области разработки и использования АСУ повысить эффективность исследований, шире распространять передовой опыт и содействовать внедрению в практику планирования и управления производством всех достижений науки и техники для дальнейшего укрепления и развития социалистической экономики.

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОТЫ ИНФОРМАЦИИ

С 20-го по 29-е сентября 1971 г. в Ташкенте работала школа по проблемам управления экономическими процессами в условиях неполноты информации.

В обзорном докладе А. И. Каценелинбойгена, В. И. Аркина, В. М. Полтеровича отмечалась необходимость привлечения внимания научной