

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МАШИННЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

П. А. ЕВЕНКО

(Москва)

Сентябрьский (1965) Пленум ЦК КПСС наметил пути дальнейшего совершенствования методов и форм руководства промышленностью.

Совершенствование методов планирования и усиление экономического стимулирования производства могут дать должный эффект только в сочетании с такими организационными формами управления, которые соответствуют уровню развития производительных сил и задачам коммунистического строительства на данном этапе.

В связи с этим неизмеримо возрастает роль экономико-математических методов и вычислительной техники в решении планово-экономических и технологических задач управления промышленностью. Их применение весьма перспективно теперь, когда внедряются новые формы хозяйственных отношений между предприятиями, между предприятиями и работниками, когда расчеты отчислений от прибылей и рентабельности должны производиться с учетом использования основных и оборотных фондов. Математические модели отраслевых и народнохозяйственных планов, учитывающие одновременно огромную массу факторов, открывают перед экономистами возможность более полного и точного описания экономических процессов.

Вычислительная техника служит важнейшим инструментом повышения научного уровня управления и планирования, улучшения экономической обоснованности планов, определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники, ускорения плановых расчетов, усиления экономического стимулирования производства, укрепления подлинного хозяйственного расчета. На основе широкого использования вычислительных машин возможны своевременная и качественная разработка техпромфинплана самими предприятиями, выбор оптимальных хозяйственных решений, контроль и анализ выполнения планов.

Внедрение вычислительной техники в экономику, планирование и управление народным хозяйством уже дало известные положительные результаты. Применение счетных машин дает возможность все более совершенствовать экономические расчеты, и в частности балансовый метод планирования, успешно решать задачи выбора наиболее экономичных вариантов развития отраслей производства, рационального его размещения, определения оптимальных размеров предприятий.

Многие организации работают над созданием автоматизированных систем управления и планирования. Развернуты работы по внедрению автоматизированных систем оптимального планирования и управления на основе сетевых методов с применением ЭВМ при строительстве промышленных предприятий.

На крупных машиностроительных предприятиях вычислительная техника применяется для решения задач оптимальной загрузки оборудования, нормативных расчетов, расчетов оплаты труда и др. В разработках

организационных и методологических вопросов участвуют десятки научных и проектных институтов.

На современном этапе развития производительных сил применение всего комплекса средств вычислительной техники в сочетании с другими средствами является одним из важнейших программных направлений совершенствования методологии управления социалистическим плановым хозяйством. «В сочетании со средствами автоматического сбора и передачи информации,— отмечал президент Академии наук СССР академик М. В. Келдыш *,— вычислительная техника должна самым широким фронтом внедряться в планирование, учет, снабжение, в оперативное управление, в изучение спроса и потребления, во многие другие сферы народного хозяйства на всех его уровнях».

* * *

Среди мероприятий по совершенствованию управления промышленностью особое место занимают прочные законодательные гарантии расширяющихся прав предприятий. Предприятие рассматривается как основное звено в системе производства. Поэтому исключительно важное значение приобретает *механизация и автоматизация процессов, связанных с управлением и планированием работы предприятий*. При современных масштабах и интенсификации производства запаздывание информации для планирования и оперативного управления производством приводит к значительному недоиспользованию материальных и трудовых ресурсов.

Как известно, предприятия являются главными источниками большого объема информации. На многих крупных предприятиях на одну технологическую операцию нередко приходится пять и более операций, связанных с управлением (выпуск документов, первичный учет, передача данных, их хранение, обработка и т. п.). В результате этого на машиностроительных заводах, например, численность инженерно-технических работников и служащих составляет 20—25% от общего числа работающих. Подсчитано, что время, затрачиваемое на техническую подготовку, планирование, учет, контроль, обслуживание и регулирование производства, более чем в два раза превышает время технологического цикла изготовления продукции. Создание комплексных механизированных и автоматизированных систем управления предприятием позволит сократить это время. В химическом, металлургическом, нефтеперерабатывающем и других непрерывных производствах средства вычислительной техники, применяемые для управления предприятиями, должны быть непосредственно связаны с системами автоматизации управления технологическими процессами.

Организационная техника, в том числе и вычислительная, превратится в мощное средство совершенствования управления народным хозяйством в том случае, когда она будет сосредоточена в специальных центрах и охватит все главные участки управления производством и экономикой — техническую подготовку производства, инженерно-конструкторские расчеты, нормирование и технологическое проектирование; управление технологическими процессами; планирование и регулирование производства, материально-техническое снабжение и управление запасами; статистический и бухгалтерский учет, экономический анализ и контроль за выполнением планов.

Опыт работы передовых предприятий по внедрению систем механизации инженерных и управленческих работ подтверждает высокую эффективность комплексного применения вычислительной техники в организа-

* «Правда», 10 октября 1965 г.

ции управления производством. Примером могут служить Ленинградское оптико-механическое объединение (ЛОМО), заводы «Фрезер», «ЗИЛ» и другие предприятия. Здесь вычислительная техника применяется и для контроля за техническими процессами в сочетании с дистанционной передачей информации о ходе производства. В ЛОМО, например, в общем объеме работ, выполняемых при помощи вычислительных машин, планово-экономические расчеты составляют 38%, расчеты по материально-техническому снабжению — 15%, инженерно-конструкторские и другие расчеты — 12%, бухгалтерские, учетные и статистические расчеты — 35%. Внедрение вычислительной техники повысило качество планирования, учета и контроля за производством, а следовательно, и экономические показатели — годовая экономия составила более чем 70 тыс. руб. при одновременном сокращении сроков освоения новой продукции на 6—10%. Механизация инженерных расчетов позволила сэкономить свыше 10 тыс. нормочасов. Организация системы автоматического контроля и учета работы конвейерных линий повысила их производительность на 16% при сокращении численности рабочих на 12%, времени простоев — на 30%, объема незавершенного производства — в два раза и снижении себестоимости выпускаемой продукции на 30—40%. На одном из московских заводов применение вычислительной техники позволило снизить почти в пять раз трудоемкость работ по планированию и расчетам снабжения производства, сократить в три раза сроки составления сводной плановой и отчетной документации; сократить непроизводительные потери рабочего времени и увеличить производительность труда рабочих в среднем на 10—15%. Годовая экономия составила 95 тыс. руб. На заводе введен оперативный учет себестоимости, прибыли и рентабельности.

Большое значение имеет применение управляющих вычислительных машин в автоматизированных системах управления процессами производства в промышленности.

Химия явилась одной из первых отраслей промышленности, где были применены управляющие машины. По данным английских фирм применение вычислительных машин для управления процессом производства аммиака позволяет увеличить производительность установок на 5,5%. В нашей стране разрабатываются проекты применения управляющих машин, где основным оперативным показателем оптимальности производства будет показатель себестоимости продукции (например, одной тонны аммиака). По проектным данным экономический эффект от внедрения вычислительной техники на Новомосковском химкомбинате позволит улучшить (на первом этапе) более 700 тыс. руб. экономии в год, а внедрение комплексной системы управления на Воронежском заводе синтетического каучука даст ежегодную экономию около 5 млн. руб. В химической и нефтеперерабатывающей промышленности системы управления технологическими процессами внедряются примерно на 30 предприятиях. В черной металлургии управляющие вычислительные машины уже находят применение на 20 заводах: для более экономического раскроя проката, в конверторном, мартеновском, доменном и некоторых других процессах — для управления производством. Управляющая машина «Сталь-1» на Магнитогорском металлургическом комбинате за счет оптимального раскроя заготовок проката обеспечивает более 350 тыс. руб. годовой экономии (25 тыс. т проката). Затраты на нее окупаются всего за два месяца. В настоящее время разработан план внедрения в прокатное производство новой машины, которая позволит в течение 1965—1970 гг. автоматизировать раскрой проката металла более чем на 20 станах. За счет этого в стране значительно сократятся потери металла из-за нерационального раскроя; еще недавно они составляли не менее 2,5 млн. т в год.

Соединение различных ступеней экономического и технологического управления предприятием в единую систему автоматизированного управления дает наибольший экономический эффект. Однако эта система внедряется у нас еще недостаточными темпами.

Основными причинами медленного внедрения вычислительной техники в управление технологическими процессами являются недостаточное количество и низкая надежность выпускаемых управляющих машин, а также отсутствие точных математических описаний процессов. Но еще большим тормозом являются организационные недостатки в техническом отраслевом руководстве. Плохая координация работ со стороны бывших комитетов и совнархозов приводила к параллелизму, неоправданному распылению сил и материальных ресурсов, перерасходу денег и удлинению сроков разработки и внедрения проектов. При новой структуре управления через министерства этот недостаток должен быть устранен.

Необходимо устранить также недостатки в финансировании разработок проектных заданий и необеспеченность проектных институтов средствами вычислительной техники для отработки алгоритмов и программ.

Важное значение имеет *внедрение в промышленное производство методов сетевого планирования и управления (СПУ)*. Применение сетевых методов на базе вычислительной техники позволяет ускорять темпы технического прогресса и сокращать сроки создания объектов, обеспечивают экономию материальных и трудовых ресурсов. В 1965 г. сетевые графики разрабатывались на ряде предприятий, например при создании нового трактора Т-4 и нового двигателя; при производстве прессы ПБ-7; при освоении серийного производства клавишной машины «Лада» и др. Система СПУ применяется также при организации ремонта мартеновских печей, что сокращает сроки ремонта с 30 до 24—26 смен, т. е. на 20—25%. В последнее время экспериментируется ее применение на ряде других объектов промышленного производства и строительства.

В качестве наиболее целесообразных направлений применения в промышленности систем сетевого планирования и управления с использованием вычислительной техники следует рекомендовать: планирование строительства и комплектование сложных объектов с целью обеспечения взаимосвязи всех стадий работ по строительству и вводу в действие производственных мощностей; планирование и управление производством крупных объектов, особенно при проектировании и осуществлении комплекса работ по подготовке и освоению новых образцов техники в опытном производстве, а также при производстве уникального оборудования и машин специального назначения; реконструкцию и ремонт действующих крупных промышленных объектов; контроль за ходом изготовления и поставки важнейших видов оборудования для строящихся и реконструируемых предприятий; сводный контроль за ходом строительства и ввод в действие производственных мощностей.

Задача состоит в том, чтобы органы управления, и прежде всего промышленные министерства, организовали широкое применение методов СПУ в практике предприятий, научных и проектных организаций, отобрали для этого первоочередные объекты, создали специализированную службу по их внедрению, широко обучили кадры специалистов методам сетевого планирования и управления.

Значительную роль призвана сыграть современная вычислительная техника *в улучшении отраслевого управления промышленностью*.

Как известно, главными задачами промышленных министерств являются: обеспечение производства высококачественной продукции для удов-

летворения потребности страны при минимальных затратах общественного труда; обеспечение выполнения заданий государственного плана, рационального использования капитальных вложений; своевременный ввод в действие производственных мощностей, а также проведение единой технической политики.

Для выполнения этих задач органы управления промышленностью должны располагать оперативными данными о ходе производства. Они должны иметь подвижную номенклатуру, чтобы отвечать изменившимся в ходе выполнения плана условиям.

Электронно-вычислительная техника позволяет получать и обрабатывать данные текущего учета. Характеризуя ритм производства, эти данные позволяют фиксировать внимание на тенденциях развития производства и систематически рассчитывать, при каких затратах в целом и на единицу изделия достигается данный объем производства. Это способствует осуществлению важнейшего принципа социалистического хозяйствования — при наименьших затратах давать максимум продукции.

В 1964 г. в Ленинградском, Московском городском и Верхне-Волжском экономических районах в качестве эксперимента созданы опытные системы сбора и обработки экономической информации на основе применения математических методов и вычислительной техники. Предусматривалось, что эти системы в будущем должны стать опорными в единой государственной сети вычислительных центров страны. В ближайшее время они могут быть районными центрами для обработки данных по промышленности союзных и союзно-республиканских министерств.

Будущие автоматизированные отраслевые системы управления промышленностью, так же как и органы ЦСУ, безусловно могут базироваться на оперативной информации, получаемой от предприятий через районные вычислительные центры. Для ее обработки при создании систем организуется разветвленная сеть вычислительных установок, а на многих предприятиях внедряются комплексные автоматизированные системы управления производством. В этой связи большое внимание необходимо уделять вопросам механизации и автоматизации первичного учета производства.

Одной из важнейших предпосылок успешного внедрения автоматизированной информационной системы является организация нормативного хозяйства на перфокартах, многократно используемых для планирования, учета и анализа производственной деятельности предприятий.

В основу механизации расчетов для всего комплекса работ по подготовке, планированию и учету производства на предприятиях приняты постоянно действующие картотеки и нормативно-справочные документы. Масштабы нормативной и другой относительно постоянной информации будут сосредоточены на машинных носителях и в памяти ЭВМ.

Информационно-вычислительные органы районной системы могут проводить сбор и обработку первичных производственных данных, их передачу соответствующим управленческим и статистическим службам и вышестоящим информационно-вычислительным органам, передачу оперативной информации предприятия.

Для совершенствования технико-экономического планирования предприятий особое внимание теперь должно уделяться стабильности производственных планов. Внедрение систем обработки данных и математических методов будет создавать предпосылки для разработки долговременных устойчивых производственных планов как на предприятиях, так и во всех звеньях управления промышленностью.

Одним из важнейших направлений применения вычислительной техники является *планирование и управление материально-техническим*

снабжением промышленности. Этот участок является исключительно важным для совершенствования управления всем народным хозяйством. Как известно, здесь действуют очень трудоемкие системы составления балансов, планов распределения и планов межреспубликанских поставок продукции, отсутствует гибкий оперативный контроль за ходом выполнения планов поставок, особенно за комплектованием пусковых объектов оборудования. Большинство задач, решаемых органами материально-технического снабжения, поддаются математической формулировке, и для их решения применение современной вычислительной техники может дать значительный эффект. Наиболее характерными являются следующие задачи: расчеты потребности в материальных ресурсах; планирование ассортиментной загрузки производства; оптимальное прицепление потребителей к поставщикам; управление материальными запасами на снабженческо-сбытовых базах и складах, а также на складах предприятий и организаций материально-технического снабжения.

Успешно проводятся расчеты потребности в материалах при помощи вычислительной техники на многих предприятиях РСФСР, БССР, УССР, Латвийской, Литовской, Азербайджанской ССР. Применение вычислительной техники для расчетов потребности в материальных ресурсах в настоящее время в известной мере тормозится отсутствием единого общесоюзного классификатора и единой системы кодирования продукции, которые еще разрабатываются.

Примером использования математических методов вычислительной техники для планирования ассортиментной загрузки производства могут служить работы, проводимые ВНИИОчерметом и другими научно-исследовательскими институтами совместно с Союзглавметаллом, по оптимальной загрузке металлургических агрегатов. В порядке эксперимента на электронных вычислительных машинах был проведен расчет оптимальной загрузки 20 проволочных станов по 61 позиции катанки с учетом профиля, размера, группы, марки стали, а также требований отдельных технических условий. Найденный оптимальный план загрузки этих станов дал возможность снизить суммарные издержки производства на 170 тыс. руб. В настоящее время разрабатываются методика, алгоритмы и программы для планирования загрузки мелко-, средне- и крупносортовых станов, листопрокатных и трубопрокатных станов.

В последнее время широко проводятся расчеты по рациональному прикреплению потребителей к поставщикам. Одной из подобных работ являются расчеты по оптимизации поставок нефтепродуктов. Проведена серия расчетов по нахождению оптимальных вариантов прикрепления мазута и дизельного топлива к поставщикам на основе плановых данных о потребности на IV квартал 1964 г., что дало возможность сократить транспортные расходы. Результаты расчетов были использованы Союзглавнефтью и Министерством путей сообщения при составлении схем нормальных грузопотоков по сети железных дорог на межнавигационный период 1964—1965 гг. и Главнефтеснабом РСФСР при уточнении плана прикрепления (перевозок) на декабрь 1964 г.

Важной задачей в материально-техническом снабжении являются системы комплектования оборудованием строящихся и реконструируемых объектов. В настоящее время из принятых направлений отрабатываются две такие системы: одна — в области изготовления и комплектования оборудованием строящихся и реконструируемых предприятий по производству минеральных удобрений и сырья для них (ГВЦ Госплана СССР) и другая — в области строительно-монтажных работ предприятий химической и нефтеперерабатывающей промышленности (Гипротис Госстроя СССР).

Отработка системы в области строительного-монтажных работ начата с создания и опытного внедрения автоматизированной системы оперативной информации в строительстве предприятий химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Эта система применяется первоначально на 15 строящихся предприятиях РСФСР. На пяти стройках (Уваровском заводе двойного суперфосфата, Ново-Ярославском, Сызранском, Уфимском и Ново-Куйбышевском нефтеперерабатывающих заводах) система уже введена в действие. Здесь составлены сетевые графики строительного-монтажных работ с использованием метода критического пути, определяющие связи и зависимость между строительными, монтажными организациями и поставщиками оборудования. Вычислительный центр Гипротиса еженедельно анализирует ход строительства и дает предложения для принятия решений по событиям, находившимся в истекшей декаде на критическом пути.

В проектах разрабатываемых систем должны найти специальное решение вопросы организации управления материально-техническим снабжением. Необходимо согласование планирования производства и оборотных средств с планированием расхода и запасов материальных ресурсов. В Туле, например, разрабатывается проект механизированной системы централизованного учета и управления материальными запасами на складах машиностроительных предприятий на основе использования вычислительной техники. Обработанная на ЭВМ документация позволит территориальным управлениям материально-технического снабжения оперативно перераспределять материальные ресурсы, маневрировать ими, влиять на реализацию сверхнормативных запасов материалов.

Внедрение математических методов и вычислительной техники окажет несомненно плодотворное влияние на работу недавно созданной системы союзных отраслевых и территориальных межотраслевых органов, подчиненных Государственному комитету Совета Министров СССР по материально-техническому снабжению.

* * *

В применении вычислительной техники в народном хозяйстве, и в частности в промышленности, имеется еще немало недостатков.

Составлением программ для ЭВМ занято в настоящее время большое число работников научно-исследовательских и проектных институтов, предприятий, организаций и вузов. Между тем разным предприятиям различных отраслей приходится часто заниматься решением идентичных задач. Программы разрабатываются заново, причем работникам заводов при их составлении приходится иногда начинать «с азов». Это объясняется тем, что конструирование машин ведется в отрыве от создания систем математического обеспечения ЭВМ; системы не включаются как неотъемлемая часть в комплект машины. Работы по математическому обеспечению ведутся разобщенно и слабо координируются. Недостаточно применяются средства малой автоматизации программирования: стандартные программы, интерпретирующие системы и составляющие программы.

Как положительный факт следует отметить то, что на Государственную публичную библиотеку СССР возложена задача систематизации, размножения, хранения и рассылки организациям (по их заявкам) материалов научно-технической информации по математическому обеспечению ЭВМ (алгоритмов, программ, инструктивных и методических материалов для решения экономических и научно-технических задач), а также издание каталогов этих материалов.

Для усиления работ по математическому обеспечению ЭВМ, ликвидации разобщенности и параллелизма следовало бы разработать и утвер-

дить типовой состав стандартных программ, ориентированных на конкретные классы электронных вычислительных машин, в который наряду с другими материалами должны войти: трансляторы с алгоритмических языков, библиотеки программ типовых задач, инструктивные и методические материалы по обработке экономических данных.

В промышленности быстро растет количество вычислительных установок — вычислительных центров, машиносчетных станций и бюро. Однако, хотя количество машин в СССР значительно увеличилось, их явно недостаточно. Создалось известное противоречие между высоким техническим уровнем промышленного производства и недостаточным уровнем применения технических средств организации управления, причем в этом деле мы отстали от многих зарубежных стран. Численность ЭВМ не соответствует быстро растущим требованиям нашего хозяйства. Госплан СССР и соответствующие министерства и ведомства разрабатывают мероприятия по расширению и ускорению темпов производства ЭВМ, чтобы в ближайшие годы ликвидировать это отставание.

Было бы целесообразно запуск ЭВМ в серийное производство производить только при условии комплектации их библиотекой программ. Опытный образец машины должен приниматься межведомственной комиссией в комплексе с системой программ, определенной в эскизном проекте машины.

Не решен ряд принципиальных проблем организации и методологии применения вычислительной техники в общегосударственном масштабе. Темпы внедрения математических методов и электронной вычислительной техники все еще недостаточны. Сказывается отсутствие специальных организаций, осуществляющих установку, наладку и техническое обслуживание вычислительных машин и систем. При составлении новой пятилетки на 1966—1970 гг. и плана на 1966 г. предприятиям, министерством, ведомствам и Госплану СССР предстоит разработать широкие меры по комплексному внедрению вычислительной техники во всех отраслях промышленности и всех звеньях ее планирования и управления. Правильная организация разработки и внедрения математического обеспечения работы машин позволит значительно повысить эффективность использования ЭВМ и расширить сферу их применения.

Необходимо также устранить «психологический барьер недоверия», который еще существует среди некоторой части хозяйственных руководителей.

Электронно-вычислительная техника должна стать одним из эффективнейших средств совершенствования управления производством и повышения уровня планово-экономической работы во всем народном хозяйстве и прежде всего в промышленности.

Поступила в редакцию
16 IX 1965