

Журнал „Техническое хозяйство“  
(25/II 1980г.)

## УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ПРОГРЕССОМ

В.М.Глушков

Одна из характерных особенностей нынешней научно-технической революции заключается в коренном изменении методов управления научно-техническим прогрессом. Главным здесь является то, что все большее число научно-технических проблем должно решаться сегодня не классическим последовательным, а параллельным методом. Последовательный метод реализуется в узкоотраслевых масштабах, опираясь на уже достигнутый научно-технический уровень в других отраслях. При этом, например, конструктору, создающему проект новой машины, разрешается применять в нем лишь те материалы и комплектующие изделия, которые уже освоены промышленностью.

Такой метод, разумеется сильно упрощает управление научно-техническим прогрессом, отдавая его на откуп отраслям, а фактически даже еще малёчке - отдельным НИИ и КБ. Однако, цена, которую приходится платить за подобное упрощение очень велика - это резкое падение темпов научно-технического прогресса. Ведь при таком подходе отдельные шаги научно-технического прогресса выстраиваются в последовательную цепочку: каждая отрасль вынуждена ждать, не приступая к своему шагу, пока соседи, от которых они зависят, не окончат полностью свои очередные шаги.

Положение усугубляется тем, что такая же последовательная методика сохраняется внутри отрасли: сначала НИР, потом ОКР, потом головной образцы и его испытания, потом технологическая доводка и малая серия и лишь затем массовое внедрение (как правило, тоже развиваемое медленным эволюционным путем). Разумеется все эти этапы необходимы, однако, как показывает и теория и практика, многие работы в них могут и должны быть запараллелены

с тем, чтобы от медленной эволюции перейти к подготовке и реализации качественных скачков.

Опыт подобного подхода к управлению научно-техническим прогрессом у нас имеется. Достаточно сослаться на наши атомную и ракетную программы. Нетрудно понять, что если бы, например, над конструкторами первых атомных котлов довела бы необходимость использовать лишь те материалы, которые уже освоены промышленностью, мы не имели бы, наверное, и сейчас ни атомного оружия, ни атомной энергетики. При выполнении атомной и ракетной программ смело шли на запараллеливание работ: ОКР'ы начинались не ожидая полного выполнения НИР'ов, а проектирование и строительство заводов для перехода к массовому внедрению начиналось задолго до окончания работ по созданию и испытанию головных образцов.

Подобный опыт, хотя и в значительно меньших масштабах, был получен при разработке и внедрении первой отечественной управляющей ЭВМ Днепр (УМШН). От идеи до начала выпуска машины крупной серией прошло менее трех лет. Подготовка производства (перестройка завода и переобучение персонала) началась еще до полного окончания НИР'а. Опытный образец делался уже вместе с заводом, причем в параллель с ним (с небольшим отставанием) была залучена малая серия. Уже на стадии НИР началась подготовка будущих пользователей. С помощью стационарной ЭВМ "Киев" проводились эксперименты по управлению различными технологическими процессами (в металлургии, химии, машиностроении) на расстоянии. В процессе этих экспериментов накапливался опыт, готовилось математическое обеспечение, выявлялась эффективность и, самое главное, — учились люди.

Опыт показывает, что переход на параллельные методы управления научно-техническим прогрессом в зависимости от масштабов работ увеличивает нагрузку на органы управления в десятки, сотни, а порой и во многие тысячи раз. Если на такие методы переведены одна-две работы, то достичь нужного качества управления можно за счет простого перераспределения сил в различных звеньях управления, нацелив их в первую очередь именно на эти работы. Для массового же перехода на параллельные методы управления подобный путь абсолютно непригоден. Решение проблемы в этом случае возможно лишь при коренной перестройке традиционной технологии планирования и управления на основе широкого использования ЭВМ и средств безбумажной информатики.

Безбумажная информатика предполагает, что основная масса информационных потоков замыкается не через людей и обычные бумажные документы, а через ЭВМ и машинные носители информации. При этом информационные потоки можно увеличивать в соответствии с увеличением нагрузки на органы управления, не только не увеличивая потоки бумаг, но даже резко снижая их.

Конечная цель становления новой технологии управления научно-техническим прогрессом состоит в соединении (через ЭВМ) в единую систему (связанную безбумажными информационными потоками) рабочих мест всех тех, кто этот прогресс определяет и организует: от отдельных ученых, конструкторов, проектантов и технологов — до Госплана СССР и Госкомитета по науке и технике. Важно подчеркнуть, что речь идет не о простом формальном соединении рабочих мест, а о принципиально новой технологии планирования и управления, включающей не только перестройку ее технической базы, но и методологии, организационных форм, показателей и систем стимулирования.

В эскизном варианте новая технология планирования и управления была проработана нами еще в 60-ые годы. После 24-го съезда КПСС многое сделано и в смысле практической реализации ее отдельных звеньев, в первую очередь низовых. Институтом кибернетики АН УССР созданы и внедрены системы комплексной автоматизации проектно-конструкторского труда на основе безбумажной информатики. Они позволяют существенно (от 2-3 до 20-30 раз) сократить сроки проектирования и резко повысить качество проектов. Созданные нами системы автоматизации испытаний изделий новой техники, широко используемых многими КБ и испытательными полигонами, также основаны на принципах безбумажной информатики. Они позволили в несколько раз сократить время и повысить качество испытаний.

Созданы и испытаны многие системы моделей и программ для более высоких звеньев управления научно-техническим прогрессом. Однако их внедрение тормозится из-за того, что нынешняя методология и организация управления не приспособлены к этим моделям и не заинтересованы в их использовании. Прежде всего это относится к программно-целевому управлению.

Хотя решение о переходе к комплексным целевым программам управления научно-техническим прогрессом принято и считается (формально) выполненным, на самом деле такого перехода (если не считать некоторых специальных проблем) не произошло. Имеются все те же планы НИР'ов и ОКР'ов, представляемые министерствами, лишь названы эти планы комплексными целевыми программами. Что же нужно сделать, чтобы программно-целевое управление на общегосударственном уровне стало тем, чем оно действительно должно быть?

Прежде всего — это масштабность цели. Государственная комплексная целевая программа должна решать не узковедомственные задачи типа "создание нового типа легкового автомобиля", а задачи гораздо более крупные, например, "Вывод на определенный технико-экономический уровень пассажирского автотранспорта". В такой программе должны решаться не только вопросы создания новых типов автомобилей, но и вопросы их обслуживания и эксплуатации (дороги, гаражи, организация профилактики и ремонтов и др.), а также комплекс социально-экономических вопросов (правильное соотношение между общественным и личным транспортом, цены и т.п.).

При этом очень важно, чтобы были точно определены социально-экономические результаты, которые государство получит в результате выполнения той или иной программы. Решение этой задачи возможно лишь при тесной увязке процесса формирования программ с процессом долгосрочного планирования. Сами же программы должны включать в себя все этапы (вплоть до массового внедрения).

Для успеха любой программы чрезвычайно важно организовать правильное управление процессом ее формирования и выполнения. Прежде всего необходимо лицо, персонально ответственное за программу, наделенное соответствующими правами и возможностями. Права руководителя программы должны обеспечивать ему возможность межотраслевого управления, вплоть до временного переподчинения ему отдельных подразделений предприятий и организаций независимо от их ведомственной принадлежности. Каждому такому подразделению должна быть поставлена четкая задача, организован контроль за ее решением и официальная приемка результатов работы. Руководителю программы должны быть выделены необходимые денежные и материальные ресурсы, которые он должен распределять

между исполнителями.

Выполнение этих обязанностей возможно лишь при создании (временного) центра управления программой (ЦУП). Математические модели такого управления (на основе сетевых графиков) в настоящее время уже достаточно хорошо изучены как в теории, так и на практике. Необходимо сделать лишь несколько замечаний. Во-первых, в соответствии с общим принципом безбумажной информатики ЦУП должен работать с минимумом бумажной информации. Обобщенный сетевой график для управления программой должен строиться из сетевых графиков соисполнителей в автоматизированном режиме с минимумом ручного труда. Первичные же сетевые графики (на самые мелкие подцели программы) должны готовиться на соответствующих этапах проектирования: в эскизном проекте подробно для работ по техническому проекту и все менее подробно для последующих стадий (рабочее проектирование, подготовка производства и др.), в технический проект в качестве его составной части должен входить подробный сетевой график стадии рабочего проекта и т.д. При запараллеливании этапов соответственно запараллеливается и подготовка схем управления последующими этапами.

С целью максимальной экономии ручного труда разработка схем управления должна вестись (как и все проектирование в целом) в автоматизированном режиме с максимальным использованием подходящих прототипов (сохраняемых в автоматизированных электронных архивах). Нормативы трудовых и материальных затрат также, как правило, не разрабатываются полностью заново, а появляются в результате уточнения прототипов.

Заметим, что, в отличие от существующего ныне порядка, технологические нормативы на фактическое изготовление проектируемых

конструкций (машин, зданий, дорог и т.д.) должны появляться (с последующим непрерывным уточнением) уже на самых ранних стадиях проектирования, начиная с технического задания. Без этого ни о каком научном долгосрочном планировании не может быть и речи: ведь в условиях быстрого научно-технического прогресса за 10 лет (не говоря уже о больших сроках) нормативы изменяются столь существенно, что их в принципе нельзя получить на основании имеющейся статистики. Если же, вопреки логике и здравому смыслу, все же пользоваться какими-то чисто статистическими нормативами, то это неизбежно приведет к дисбалансам ресурсов и соответственному замедлению темпов научно-технического прогресса.

Поскольку схемы управления (сетевые графики) и нормативы непрерывно корректируются, центр управления программой должен быть связан с центрами управления соисполнителей безбумажными информационными потоками и иметь возможность этими потоками управлять. Заметим, что схема управления на основе сетевых графиков далеко не сводится только к задаче отыскания критического пути. Речь идет о непрерывно действующей системе оптимизации работ, выполняемых в рамках соответствующей программы на основе постоянно уточняемой информации. Наличие упреждения в поступлении такой информации позволяет планировать и осуществлять различного рода корректирующие мероприятия. Например, если на стадии эскизного проектирования объектов обнаруживается, что суммарные затраты металла на их реализацию заметно превышают ориентировочный норматив, установленный в техническом задании, то можно попытаться уменьшить норматив на стадии технического проектирования.

Разработка планов подобных корректирующих мероприятий представляет собою сложную инженерно-экономическую задачу. Она должна решаться с помощью ЦУП'а и головного института, находящегося

в распоряжении руководителя программы. Кроме того при разработке таких планов необходим тесный контакт с Госпланом, который с помощью специальной системы (кратко описываемой ниже) ведет непрерывную балансировку ресурсов, затрачиваемых на выполнение различных программ. Именно в этой системе определяются и ранжируются по величине возможные будущие дефициты ресурсов, а, следовательно, и приоритеты мероприятий по их экономии.

Еще одно замечание касается степени определенности различных этапов программы. Ведь в реальной жизни в каждый данный момент программы могут находиться в разных стадиях своего выполнения. Если на стадии массового внедрения, строительства объектов по уже законченным проектам можно и должно иметь устоявшуюся схему предстоящих работ с достаточно выверенными нормативами, то на стадии начала НИР'а говорить об этом, как правило, преждевременно. Вместо четкого нормативного сетевого графика предстоящих работ в этом случае нужно иметь дело с нормативным целевым прогнозом. Методика такого прогнозирования, предложенная автором в 1969г. к настоящему времени прошла успешную апробацию в рамках СЭВ'а сначала на двусторонней, а затем и на многосторонней основе.

Методика специально приспособлена для работы в описываемой системе управления научно-техническим прогрессом на самых ранних стадиях формирования комплексных целевых программ. Как и последующие стадии управления программой, прогноз организуется и ведется ЦУП'ом головного института. Прежде всего на основании заказа высших органов социально-экономического управления, головной институт уточняет и согласует с заказчиком формулировку цели, которую предполагается достигнуть с помощью формируемой программы. Например: "Обеспечить дополнительно годовое производ-

для  
Самойшей  
работы

ство одного триллиона киловатт-часов электроэнергии без увеличения затрат угля, нефти и газа". На этой стадии лимиты на затраты ресурсов для реализации программы пока не фиксируются даже ориентировочно. Речь идет лишь о прогнозе различных вариантов сроков и путей достижения поставленной цели, а также затрат ресурсов по этим вариантам.

Смысл методики заключается в последовательном (от конечной цели) разворачивании дерева подцелей. Чтобы понять суть процесса, рассмотрим его начало. Если цель точно сформулирована, то под нее создается коллектив экспертов. Каждый эксперт обязан оценить сроки и ресурсы, необходимые для достижения цели, при условии, что некоторые (формулируемые им самим) промежуточные цели уже достигнуты. При таких условных оценках каждый эксперт остается в рамках своей компетенции, предоставляя оценивать сроки и пути достижения выставляемых им промежуточных целей другим экспертам, лучше знающим эти вопросы. Коллектив экспертов для каждой отдельной цели невелик (от 3 до 15 человек), но он обязательно должен включать всех лучших специалистов, представляющих все основные школы и мнения. В целом же (по всем цепям) коллектив экспертов может включать в себя многие тысячи специалистов.

Разработанная автором методика позволяет объединять мнения экспертов (противоречивые, а порой и прямо противоположные), получая в результате вероятностные оценки сроков и путей достижения поставленных целей. В соответствии с общими требованиями безбумажной информатики, весь прогноз постоянно находится в памяти ЭВМ. Благодаря этому при изменении мнения тех или иных экспертов прогноз в считанные минуты пересчитывается. Подобная динамичность является обязательным требованием любого научно-

технического прогноза. Без этого в силу непрерывности развития науки и научно-технических возможностей прогноз быстро устареет и не только не помогает, а подчас и вредит делу.

Методика предусматривает управление прогнозом на основе постоянной работы с экспертами, постановки дополнительных НИР и других мер. Цель такого управления состоит в том, чтобы последовательно уточнять дерево прогноза, особенно в его близких по времени частях, своевременно отбрасывать бесперспективные варианты, получая в конечном счете на период 5-10 лет уже не прогнозный граф, а сетевой график соответствующей программы. При этом попутно решается задача определения соисполнителей и точная формулировка заданий на их работу. Это также важная особенность методики, позволяющая свести к минимуму усилия по разработке схем управления программами.

Как уже отмечалось выше, схемы управления охватывают все стадии жизненных циклов программ, включая этап строительства и реконструкции предприятий и организации массового производства на новой технической основе. Этот завершающий этап программы требует наибольших затрат материальных ресурсов и, следовательно, наиболее тесной увязки с балансовыми расчетами в системе долгосрочного планирования. Заметим, что даже в том случае, когда схема управления завершающим этапом программы еще не вышла из прогнозной стадии, описанная методика ведения прогноза дает вероятностные оценки сроков и ресурсов, необходимых для выполнения этого этапа, а также технологических нормативов создаваемой в результате выполнения программы новой производственной базы. Иными словами, имеется вся необходимая информация

для проведения соответствующих балансовых расчетов.

В 1973г. автором была предложена система моделей диалогового планирования (кратко система Дисплан), которая решает вопрос практической оптимизации долгосрочных и краткосрочных планов на основе увязки программно-целевых и балансовых методов планирования. Следует особо подчеркнуть, что эта система является не простым придатком к существующей технологии планирования, а принципиально новой технологией планирования, охватывающей все его важнейшие разделы. В этом состоит ее кардинальное отличие от обычно применяемых моделей оптимизации, действующих на сильно упрощенных моделях экономики и могущих в лучшем случае служить для предплановых ориентировок, а не для конкретного практического планирования. В настоящее время для системы Дисплан создан первый вариант программ и началось ее внедрение в АСИР Госплана УССР.

Система оперирует с реально планируемой (на уровне Госплана) номенклатурой продукции и с реально учитываемыми в планах видами основных фондов и трудовых ресурсов. Для любого заданного планового периода  $T$  специальные системы сервисных программ для ЭВМ Госплана, обрабатывая информацию о планах ввода мощностей и подготовки кадров в рамках целевых программ, а также информацию об имеющихся мощностях и трудовых ресурсов, подсчитывают вектор  $\bar{v}_T$  количества фондо-часов и человеко-часов, которые могут быть использованы в течение заданного периода  $T$ . Вычисляются также усреднением по учитываемым ресурсам нормативы  $\bar{v}_{ij}^{(T)}$  фондоемкости и трудоемкости для  $n$  учитываемых видов продукции ( $i = 1, \dots, m$ ;  $j = 1, \dots, n$ ). Тем самым для данного планового периода  $T$  возникает матрица  $B_T = \|\bar{v}_{ij}^{(T)}\|$  прямых

затрат ресурсов. Аналогичным образом вычисляется матрица прямых затрат продукции разных видов на производство одной единицы каждого планируемого вида продукции.

Далее, в результате обработки сетевых графиков целевых программ возникают векторы  $C_T'$  и  $b_T'$  полных затрат (за период  $T$ ) продукции и ресурсов (фондо-часов и человеко-часов) на выполнение программ. В результате обработки заявок на поставки продукции на удовлетворение конечных внеэкономических текущих (внепрограммных) нужд возникает вектор  $C_T''$  внеэкономического внепрограммного конечного потребления за период  $T$ . Как и все остальные вычисляемые векторы, его компоненты даются в позициях реального народнохозяйственного плана. При этом для разных позиций используются вообще говоря различные единицы измерения (натуральные и денежные). А специальные сервисные программы осуществляют в случае необходимости быстрые пересчеты из одних систем единиц в другие.

Складывая векторы  $C_T'$  и  $C_T''$  программного и внепрограммного конечного потребления и производя обычное добавление экспорта и вычитание импорта (а также сальдо изменения государственных запасов), получаем вектор конечного потребления  $C_T$ , который включает, в частности, всю комплектацию капитального строительства и реконструкции предприятий. Решением системы линейных уравнений  $X - A_T X = C_T$  получается вектор  $X = C_T^*$  необходимого полного выпуска продукции за период  $T$ . Производя вычисление по формуле  $b_T^* = B_T C_T^* + b_T'$ , получаем полные затраты ресурсов (фондо-часов и человеко-часов), необходимых для выполнения плана.

Разность  $d_T = b_T^* - \bar{b}_T$  потребных и наличных ресурсов определяет вектор  $d_T$  дефицитов ресурсов. Дефицитные ресурсы соответствуют компонентам со знаком плюс, а избыточные — компонентам со

знаком минус. При наличии дефицитных ресурсов план оказывается несбалансированным, т.е. по существу не является фактически планом. Работа по балансировке плана заключается в выработке конкретных предложений по изменению отдельных разделов плана, направленных на уменьшение дефицитов. Такие изменения могут касаться изменения структуры отдельных позиций плана (относительных долей продукции различных видов в той или иной усредненной плановой позиции). Они могут быть направлены на экономию ресурсов, ускорение сроков ввода мощностей, введение новых программ строительства и реконструкции, изменение структуры внешней торговли и т.д. и т.п.

Усилия по балансировке направляются в первую очередь на наибольшие относительные дефициты, пока в результате этих усилий они не сделаются меньше других, менее дефицитных ресурсов. Эта работа проводится не только в Госплане, но и в Министерствах, на предприятиях и в центрах управления целевыми программами. Госплан выступает в ней в роли дирижера. Принципиально важно, чтобы сформулированные конкретные предложения по улучшению планов поступали бы в ЦГ Госплана в бесбумажной форме по каналам связи или на магнитных носителях. В этом случае математическое обеспечение системы Дисплан обеспечивает полный пересчет (перевыравнивание) плана по нескольким тысячам показателей за время порядка 10 минут!

Целенаправленное формирование и включение в план предложений, направленных на его улучшение, как раз и составляет суть той практической оптимизации плана, о которой упоминалось выше. Термин "практическая" призван подчеркнуть, что в процессе оптимизации вырабатываются не только абстрактные рекомендации (типа изменения пропорций развития различных отраслей народного хозяйства), но и конкретные мероприятия (привязанные к конкретным исполнителям)

для фактической реализации этих рекомендаций. Заметим, что важнейшее место среди подобных мероприятий составляют мероприятия по научно-техническому прогрессу, а именно увеличение темпов внедрения более прогрессивных видов продукции и технологии ее изготовления. При этом каждое поступившее предложение о таких мероприятиях немедленно (в течение 10 минут) получает оценку в общегосударственном масштабе (в виде уменьшения дефицита наиболее дефицитного ресурса) с одновременным пересчетом планов обеспечения этих мероприятий по всем цепочкам необходимых поставок продукции вплоть до сырья.

Если поток предложений с активными мероприятиями, направленными на ускорение темпов научно-технического прогресса иссяк, а дефициты полностью не устранены, то для получения сбалансированного плана остается лишь путь последовательного рассмотрения предложений пассивного характера, направленных на уменьшение тех или иных позиций конечного потребления. Наоборот, если дефициты устранены, а запас активных предложений не исчерпан, создается возможность с каждым новым таким предложением увеличивать конечное потребление. Очень важной особенностью работы системы Дисплан является непосредственное включение (под руководством Госплана) в процесс планирования всех тех, кто обладает реальными знаниями о путях научно-технического прогресса и необходимой ответственностью и возможностями для реализации своих предложений. То, что такие предложения сразу получают количественную оценку, создает возможность создания эффективной системы стимулирования научно-технической мысли не только на этапе ее реализации, но и на этапе планирования.

Заметим, что после фиксации плановых периодов система Дисплан позволяет одновременно вести работу по улучшению всех видов планов т.е., скажем, улучшая десятилетний план, одновременно производить перерасчеты по пятилеткам и годам. Так что, несмотря, на кажущуюся статичность используемой модели, она является, в определенном смысле даже более динамичной, чем классические динамические макроэкономические модели. Ее преимущество (практическая динамичность) заключается в том, что изменения экономических показателей (структуры фондов и технологических коэффициентов) определяются не абстрактно, а извлекаются из совокупности реальных проектов и программ развития.

Легко заметить, что описанная методика может быть применена для планирования развития любой территории (республики или экономического района) при замене внешней торговли товарным обменом с данной территорией. При распространении Дисплана на территориальное планирование возникает возможность оценивать и включать в план текущую работу транспорта и целевые программы его развития. Аналогичным образом в состав Дисплана включаются балансы доходов и расходов населения, проблемы миграции населения и другие вопросы, составляющие основное содержание планов социально-экономического развития на общегосударственном уровне. В соответствии с общей идеологией Дисплана решение всех этих вопросов в Госплане увязывается в рамках безбумажной технологии с их решением по всей цепи исполнителей вплоть до низового звена.

Еще одно замечание касается непрерывности планирования. Представление планов в указанном динамическом виде позволяет вести работу над ними непрерывно. Это означает, в частности, непрерывное продолгование планов. Например, пятилетка, сохраняя обычный

(5-летний) срок для своего утверждения, продвигается (в смысле выполнения всех необходимых расчетов) по истечении каждого очередного года на год вперед. Тем самым поток предложений, направленных на ускорение научно-технического прогресса в будущих планах начинает изучаться и оцениваться задолго до их фактического утверждения. Это дает возможность эффективно управлять направлениями научного поиска, предвосхищая заранее многие трудности, которые могут встретиться при окончательном формировании плана.

Непрерывность планирования дает возможность своевременной корректировки планов при крупных изменениях ситуации, в частности, при неожиданном появлении новых научно-технических возможностей. Очень важно, что в Дисплане любая такая корректировка обеспечивает сохранение полной сбалансированности планов с доведением взаимно согласованных корректировок до всех исполнителей. В результате (в отличие от обычных несбалансированных корректировок) выполнение скорректированного плана не встретит никаких дополнительных трудностей. Разумеется, наличие системы непрерывного (динамического) научно-технического прогнозирования обеспечивает то, что подобные корректировки будут, как правило, касаться не пятилетних и, тем более, годовых планов, а планов на более длительные периоды. Что касается 20-летнего плана социально-экономического развития, то его вторая десятилетка будет иметь в основном прогнозный характер и оперативно корректироваться в соответствии с изменениями научно-технического прогноза.

Еще одна особенность Дисплана заключается в том, что гибкая система сервисного матобеспечения позволяет оперативно менять группировки продукции и показатели плана на любых уровнях планирования, включая самый верхний уровень. Это обстоятельство имеет

принципиально важное значение для обеспечения быстрого научно-технического прогресса. Всякий раз, когда научно-технический прогресс требует резкого изменения сложившихся пропорций внутри той или иной агрегированной продукции, необходимо производить деагрегацию соответствующей позиции. Например, из общего объема производства пластмасс выделить в отдельные позиции те или иные конкретные виды пластмасс. Наоборот, если сложившиеся пропорции в различных плановых позициях существенно не меняются, их можно объединить в единую агрегированную позицию. Тем самым можно варьировать виды планируемой продукции, оставаясь в рамках заданной размерности плановой модели. Впрочем, по мере роста сложности экономики и увеличения производительности ЭВМ эта размерность (плановая номенклатура) должна соответственно увеличиваться.

Как уже отмечалось выше, описанная технология планирования и управления научно-техническим прогрессом существенно отличается от ныне принятой технологии. Она может показаться чересчур сложной. Не следует забывать, однако, что ныне действующая технология социально-экономического планирования была разработана пятьдесят лет тому назад совершенно в других исторических условиях. Эта технология блестяще зарекомендовала себя как инструмент быстрого преодоления технической отсталости и построения основ социализма, однако, в условиях развитого социализма и научно-технической революции она уже не отвечает колоссально возросшим задачам и требованиям. Переход на безбумажную технологию планирования и управления — это насущное требование времени без удовлетворения которого нельзя решить поставленную партией задачу соединить достижения научно-технической революции с преимуществами нашего общественного строя, *восстановить в мировой*  
*мире требования* *Собственно ЦК КПСС и СМ СССР от 12 июля*  
 1979.

Помимо уже перечисленных проблем управления крупными целевыми программами в управлении научно-техническим прогрессом существует целый ряд задач меньшего масштаба, имеющих тем не менее важное значение для ускорения темпов научно-технического прогресса. Одной из таких задач является коренное усовершенствование системы научно-технической информации. Действующая ныне система упр направлена на то, чтобы оповещать широкий круг научно-технической общественности о новых достижениях науки и техники. Нисколько не принижая важность этой задачи, ее необходимо дополнить другой, не менее (а может быть даже и более) важной задачей своевременного оповещения нужного круга лиц об актуальных нерешенных проблемах научно-технического прогресса.

Сегодня такая задача решается бессистемно: предприятия, КБ и НИИ, столкнувшись с проблемами, которые они сами решить не в силах, ищут возможных исполнителей сами, пользуясь собственной (как правило, весьма скудной) информацией. В результате большинство проблем вообще не находит исполнителей (и тем более самых лучших исполнителей), возникают неоправданные задержки и дублирование в выполнении заданий. Усовершенствование системы научно-технической информации, о котором идет речь, состоит в создании централизованной службы фиксации, оформления и распределения между возможными исполнителями возникающей научно-технической проблематики. Такую службу естественно создать в Госкомитете по науке и технике за счет расширения ВИНТИ. и ВНИТИЦЕНТРА.

Столкнувшись с той или иной проблемой, для которой не удастся найти исполнителей самостоятельно, предприятия, НИИ и КБ направляют соответствующую заявку в ВИНТИ. Соответствующая служба в первую очередь проверяет новизну проблемы. Если ее решение уже содержится в опубликованных работах, патентных заявках или депонирован-

ных отчетах, то информация об этом направляется заказчику. Новые проблемы передаются в научные советы ГИИТ по специальности. Там они группируются, ранжируются по важности и после уточнения формулировок и присвоения им идентифицирующих номеров передаются для печати в специальных проблемных бюллетенях. Эти бюллетени рассылаются в учреждения соответствующего (научного) профиля, которые после ознакомления с ними выходят с предложениями о включении тех или иных проблем в свои тематические планы. При этом резко упрощается оформление планов (достаточно указать номер проблемы) и выявление дублирования. Кроме того вместе с проблемой исполнителю сразу становится известен и заказчик - постановщик этой проблемы. ГИИТ должен проводить систематическую работу по обеспечению своевременного включения в планы всех заявок и устранения ненужного дублирования.

Важнейшей задачей ускорения научно-технического прогресса является обеспечение быстрого внедрения новых конструкций и технологий. Ее решение требует двух групп мероприятий. Первую группу составляют мероприятия по обеспечению планирующих органов различных уровней достоверной информацией о производственных возможностях нижестоящих инстанций с учетом уже известных научно-технических достижений. Главное среди таких мероприятий - строгая регламентация источников информации и новая форма стимулирования. Регламентация состоит в персональном закреплении различных производственных участков за отдельными работниками, осуществляющими планирование и нормирование. Информация о производственных возможностях участка заключается в различных вариантах планов его загрузки с наилучшими технико-экономическими показателями при условии внедрения тех или иных (пригодных для данного участка)

уже известных научно-технических достижений. На каждом из следующих уровней планирования осуществляется вариантная агрегация планов на более крупные участки с обязательным условием сохранения персональной ответственности.

Для всех задействованных в подобную иерархическую систему лиц устанавливается система оплаты с выслугой лет за добросовестную плановую информацию. Для периодических выборочных проверок этой информации на всех уровнях планирования создается специальный высококвалифицированный контрольный аппарат (составляющий по численности порядка одной десятой от проверяемого планового персонала). Он также стимулируется выслугой лет за добросовестную работу. В каждой проверке проверяется не только последняя, но и вся более ранняя (в течение определенного периода) информация, поступившая из проверяемого звена.

В случае установления фактов недобросовестности повинные в них лица дестимулируются полной или частичной отменой выслуги лет, которую таким образом придется заслуживать заново. Если факт недобросовестности устанавливается контрольным аппаратом вышестоящей инстанции, то частичному или полному дестимулированию подвергается контрольный аппарат и руководство проверенной инстанции. Тем самым в любой инстанции (и, прежде всего, у ее руководства) создаются стимулы для своевременного выявления (и исправления) фактов недобросовестности ее собственным контрольным аппаратом.

Заметим, что, вскрывая предельные (с учетом научно-технического прогресса) возможности различных производственных звеньев, описанная система нуждается в разумном их использовании вышестоящими плановыми инстанциями. Разумность эта состоит преж-

де всего в планировании не только вскрываемых возможностей, но и необходимых для их обеспечения технико-экономических мероприятий (с соответствующими ресурсами). Вторая (не менее важная для успеха дела) стороны состоит в том, что даже при полном обеспечении необходимых мероприятий нельзя планировать по предельным возможностям. Для устойчивой работы различных производственных звеньев им должны планироваться определенные резервы. Без таких резервов планирование по предельным возможностям неизбежно приведет к цепной реакции срывов планов и суммарным потерям, которые, как правило, будут значительно больше, чем "недобор" от планового резервирования.

Вторая группа мероприятий по обеспечению быстрого внедрения новой техники состоит в создании заинтересованности предприятий и отраслей в таком внедрении. Частично эта задача решается введением стабильных нормативов затрат на достаточно длинный период (конкретно на пятилетку) с тем, чтобы полученная в результате научно-технического прогресса дополнительная экономия шла на расширение фондов стимулирования и развития предприятий. Однако, эта мера действует в основном для "беспроектных" мероприятий и притом таких, которые можно реализовать в относительно короткие сроки и с относительно небольшими затратами. В случае, когда внедрение связано с риском, требует больших затрат и длительных сроков необходимо использовать те или иные формы страхования риска, авансирования и даже частичной компенсации делаемых затрат.

Проще всего это сделать с помощью специального фонда в ГКНТ, из которого компенсируются издержки предприятий, первыми осуществляющих внедрение новой техники. В случае успеха они компенсируют затраты из фонда, причем компенсация производится полностью

и даже с определенными дополнительными процентами, если внедрение уникально. Если же его могут повторить другие предприятия, то компенсация раскладывается на всех. При этом, в отличие от первопроходцев, в случае повторных внедрений компенсация издержек из фонда либо происходит в уменьшенном масштабе, либо не производится вовсе.

Еще один важный вопрос в ускорении темпов научно-технического прогресса связан с увеличением внимания к технологии и своевременной подготовке производства. Технологическая проработка должна начинаться на самой ранней стадии проектирования образцов новой техники и оказывать определяющее влияние на весь процесс проектирования. Точно так же возможно ранее должна начинаться подготовка оборудования, инструмента и оснастки для будущего производства проектируемых изделий. Сейчас зачастую эта работа откладывается на стадию освоения промышленного производства новых изделий. В силу этого технико-экономические показатели в начальной стадии производства весьма далеки от оптимальных. Допускается большой перерасход труда, материалов и энергии. В отраслях с быстрым темпом научно-технического прогресса нередки случаи, когда производство новых изделий не успевает войти на проектировавшиеся технико-экономические показатели, поскольку они быстро устаревают и их приходится заменять еще более новыми изделиями.

Для быстрой и качественной подготовки производства необходимо иметь мощную индустрию средств производства и, в частности, инструментальное производство. Заметим в связи с этим, что принятое у нас деление промышленности на группы А и Б постепенно потеряло первоначально вкладывавшийся в него смысл. Вместо раз-

деления на производство средств производства и производство предметов потребления оно свелось к разделению промышленности на тяжелую и легкую. Однако, многие изделия тяжелой промышленности (например, легковые автомобили, идущие в индивидуальное потребление или любые изделия оборонной промышленности) представляют собой не средства производства, а предметы потребления. Поэтому принятое деление не дает истинной картины о соотношении мощностей индустрии средств производства и предметов потребления.

Наконец, еще о таком мощном рычаге ускорения научно-технического прогресса, как автоматизация труда работников, осуществляющих этот прогресс. Здесь имеются в виду системы автоматизации экспериментальных исследований, автоматизация научно-технической информации, комплексная автоматизация проектно-конструкторских работ и испытаний изделий новой техники. В экспериментальных исследованиях и испытаниях новых изделий автоматизация ускоряет процесс от нескольких раз до нескольких тысяч раз. В десятки раз быстрее осуществляется проектирование и поиск научно-технической информации. Соответственно увеличивается производительность труда в этих сферах деятельности и резко улучшается качество получаемых результатов.

Оптимальное управление научно-техническим прогрессом должно сбалансированным образом использовать все рычаги. Разумеется, описание возможных рычагов совершенствования управления научно-техническим прогрессом, проведенное в настоящей статье, далеко не полно. За пределами статьи остались, например, вопросы улучшения изобретательской деятельности, стимулирования работников НИИ и КБ и многие другие вопросы. Эти вопросы столь многочисленны,

что их вряд ли возможно уместить в одной статье даже значительно большего объема, чем настоящая статья.

Дополнительная литература: В.М.Глушков "Социально-экономическое управление в эпоху научно-технической революции" (Препринт 79-2) Киев, Институт кибернетики АН УССР, 1979г.

В.М.Глушков

Киев-34, Ярославов Вал, 15а, кв.12

