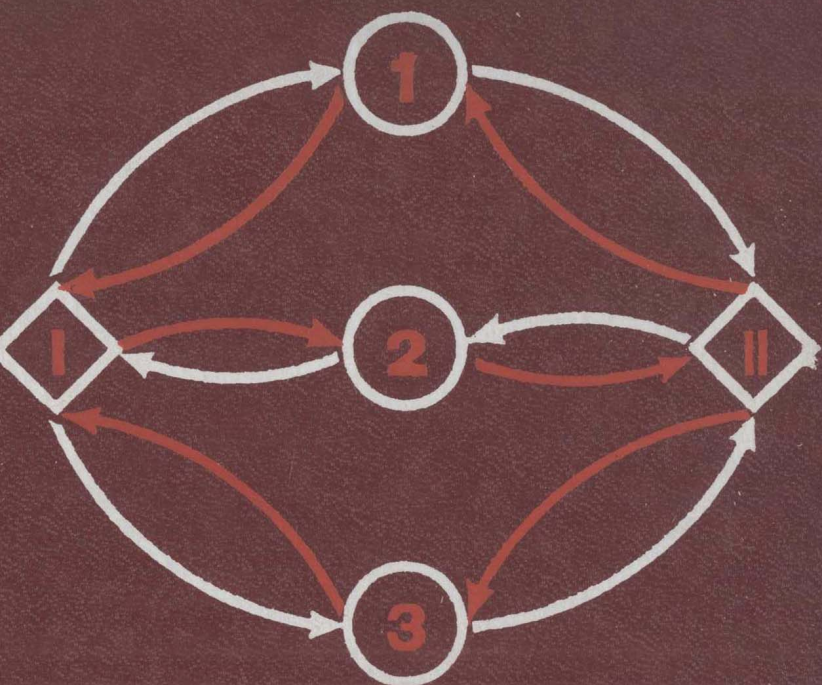




Ю. А. Зыков
В. К. Даугела

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

ЭКОНОМИКА

Ю. А. Зыков, В. К. Даугела

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

(МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЛАНИРОВАНИЯ)

МОСКВА «ЭКОНОМИКА» 1981

ББК 32.98
33С

З $\frac{10804-021}{011(01)-81}$ 17—81 0604020101

© Издательство «Экономика», 1981

ВВЕДЕНИЕ

Высокий уровень развития производительных сил и производственных отношений, обобществления и концентрации производства, разветвленность и сложность хозяйственных связей, возрастающее влияние науки и техники на все стороны жизни общества по-новому ставят задачи планирования общественного производства, научно-технического прогресса. Планирование — одно из коренных преимуществ нашего строя. XXV съезд КПСС поставил важные задачи в этой области: концентрировать силы и ресурсы на выполнении важнейших общегосударственных программ, комплексно решать перспективные и текущие проблемы. Установки съезда нашли глубокую разработку в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы»¹.

Большое внимание в постановлении уделено механизму широкого применения программно-целевых методов планирования. Теперь до начала очередной пятилетки разрабатываются и утверждаются Комплексная программа научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий на перспективу и основные направления развития народного хозяйства. Для обеспечения всестороннего учета достижений науки и техники в планах экономического и социального развития страны разрабатываются программы по решению важнейших научно-технических проблем, охватывающие все стадии цикла «наука — техника — производство — потребление» и направленные на достижение конечных народнохозяйственных результатов. В этих условиях значительно возра-

¹ СП СССР, 1979, № 18, ст. 118.

стают требования к методам программно-целевого планирования, к научной обоснованности и взаимоувязанности прогнозов, программ и планов развития народного хозяйства.

Проблемам разработки прогнозов, программ и планов уделено большое внимание в нашей литературе. Вместе с тем известно, что многие вопросы еще не решены, а некоторые — недостаточно исследованы. Малоисследованной проблемой программно-целевого планирования является проблема разработки и реализации эффективных экономических стратегий развития таких быстроразвивающихся систем техники, как информационная.

На XXV съезде КПСС товарищ Л. И. Брежнев сформулировал понятие экономической стратегии партии. «Как и всякая стратегия, экономическая стратегия партии, — сказал он, — начинается с постановки задач, с выдвижения фундаментальных, долговременных целей... Экономическая стратегия включает в себя и четкое определение средств, тех путей, которые ведут к поставленным целям»¹. Стратегия развития техники, являясь средством решения общих задач, включает в себя долгосрочные цели развития техники, основные пути их достижения и необходимые для реализации этих путей средства (ресурсы).

Каждая стратегия развития техники может быть реализована только при определенных условиях развития общественного производства. При формировании прогнозных вариантов стратегий, выборе из этих вариантов самой эффективной стратегии и отражении ее в перспективных планах необходимо учитывать возможные изменения этих условий, что позволяет разрабатывать стратегии развития техники, адаптивные к быстро меняющимся условиям ее создания и использования. Такие стратегии облегчают решение проблем на стадии их скрытой эволюции, обеспечивают такое развитие техники, которое было бы эффективно и в социальном, и в экономическом аспекте. Разработка стратегий развития техники служит ускорению научно-технического прогресса. Это ускорение является важнейшим средством решения как главной задачи одиннадцатой пятилетки, так и обеспечения дальнейшего экономического прогресса нашего общества и глубоких качественных сдвигов в его матери-

¹ Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976, с. 39—40.

ально-технической базе на более далекую перспективу¹.

Методом разработки прогнозных вариантов стратегий развития информационной техники, выбора наиболее эффективных стратегий и их отражения в системе перспективных планов развития народного хозяйства посвящена настоящая работа.

Информационной мы называем технику, используемую для переработки информации, т. е. для ее сбора и выдачи, хранения и накопления, обработки, распространения.

Роль информационной техники в общественной жизни велика. Эта техника, во-первых, повышает эффективность общественного производства как в материальном производстве, так и в непроизводственной сфере; во-вторых, непосредственно участвует в удовлетворении возросших материальных и духовных потребностей людей и всестороннем развитии человека путем ее использования как в быту, так и для улучшения условий труда, отдыха, укрепления здоровья, улучшения охраны природной среды; в-третьих, увеличивает разнообразие потребностей, обогащает духовную жизнь, служит одним из основных средств материального обеспечения содержательного заполнения свободного времени.

Информационную технику, используемую для управления, мы будем называть управленческой. Поскольку практически любая информационная техника может быть использована для управления, то многие исследователи отождествляют эти понятия. Из поля их зрения выпадают при этом другие чрезвычайно важные функции информационной техники, что приводит к некомплексному ее рассмотрению. Совершенствование планирования управленческой техники, являющейся материально-технической базой управления во всех сферах народного хозяйства, создает одну из важнейших предпосылок улучшения этого управления. Однако приоритетное развитие управленческой техники без учета комплексности может привести к большим потерям. В то же время комплексный подход к информационной технике не противостоит приоритетному развитию управленческой техники.

¹ Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года (проект ЦК КПСС к XXVI съезду партии).— Правда, 1980, 2 декабря.

В монографии проблемы развития управленческой техники исследуются в тесной связи с проблемами комплексного развития всей информационной техники. Стратегии развития управленческой техники формируются как составные части таких стратегий для информационной техники. Подробно характеризуются масштабы, области и результаты использования информационной техники в народном хозяйстве. Анализируются движущие силы и социально-экономические критерии ее развития.

Основная часть монографии посвящена методологии разработки стратегий развития информационной техники. Описываются общие принципы формирования таких стратегий и их применение при разработке прогнозов, а также при построении программ и планов развития рассматриваемой техники; раскрываются необходимые условия реализации предлагаемой методологии планирования развития информационной техники.

В связи с тем что при планировании развития техники в нашей стране необходимо учитывать достижения научно-технической революции во всех странах, большое внимание уделено тенденциям развития исследуемых видов техники не только в СССР, но и за рубежом, а также методологическим вопросам учета этих тенденций при разработке прогнозных вариантов стратегий развития информационной техники в нашей стране. Некоторые положения монографии носят дискуссионный характер.

Все данные о масштабах выпуска информационной техники в СССР взяты из опубликованных научных работ и официальных статистических источников, а данные по зарубежным странам основываются на изучении авторами обширного статистического материала, годовых отчетов зарубежных фирм и специализированных журналов.

Книга является результатом долголетнего творческого сотрудничества между Институтом экономики АН СССР и Каунасским политехническим институтом имени Антанаса Снечкуса. Авторы выражают глубокую благодарность коллективам отдела экономических проблем научно-технического прогресса и инженерно-экономического факультета указанных институтов за содействие в работе, а также специалистам ВНИИ оргтехники за ценные замечания, высказанные в процессе научного обсуждения современного состояния и тенденций развития отдельных видов информационной техники в нашей стране и за рубежом.

I. Глава

СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

1. Информационная техника в народном хозяйстве

Информационная техника, широко применяемая в народном хозяйстве. Совершенствование системы общественного производства, усложнение взаимосвязей между ее подсистемами и элементами, развитие науки и техники не только породили значительное увеличение количества информации, необходимой для управления производством и других целей развития народного хозяйства, но и стимулировали создание технических средств для ее переработки.

Главным направлением развития информационной техники в настоящее время является создание систем обработки данных. Эти системы охватывают все процессы переработки информации. Техническая основа таких систем — ЭВМ, периферийные устройства, средства связи. Затраты, связанные с обработкой данных, начиная с 1970 г. удваивались каждые пять лет во всех развитых странах и, согласно имеющимся прогнозам, будут расти теми же темпами до 1990 г.

Основными видами систем обработки данных являются автоматизированные системы управления на разных уровнях народного хозяйства, а также автоматизированные системы управления технологическими процессами.

В нашей стране на народнохозяйственном уровне создаются такие системы управления, как автоматизированная система плановых расчетов (АСПР), автоматизированная система финансовых расчетов (АСФР), автоматизированная система управления материально-техническим снабжением (АСУ МТС), автоматизированная система государственной статистики (АСГС), автоматизированная система обработки информации по ценам (АСОИ цен),

автоматизированная система управления наукой и техникой (АСУ НТ). Во многих отраслях совершенствуются и создаются новые отраслевые автоматизированные системы управления объединениями и предприятиями (АСУО и АСУП). В дальнейшем намечается объединение всех этих систем в общегосударственную автоматизированную систему (ОГАС). Технической основой ОГАС будут общегосударственная сеть вычислительных центров и общегосударственная система передачи данных.

На начало 1980 г. в СССР создано более 2700 автоматизированных систем управления (АСУ) на разных уровнях народного хозяйства. Из них 240 — отраслевых. Применение АСУ в народном хозяйстве значительно повышает точность, сбалансированность и научную обоснованность плановых расчетов. С помощью АСУ можно решать такие задачи управления производством, которые не по силам традиционным методам. Применение АСУ значительно сокращает сроки на подготовку и принятие решений, относительно уменьшает потребности в административно-управленческом персонале и т. д.

Широкое распространение в промышленности находят автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). В 1966—1970 гг. в нашей стране создано 170 АСУ ТП, к концу 1975 г. их численность была доведена до 900. На начало 1980 г. в СССР создано 1649 АСУ ТП. Эффективность этих систем обусловлена интенсификацией с их помощью технологических процессов производства, получением вследствие этого дополнительной продукции, а также повышением ее качества, которое часто невозможно без использования АСУ ТП. Особенно велика эффективность использования АСУ ТП там, где применяются вредные или опасные для здоровья человека виды труда, в первую очередь в химической и добывающей промышленности, а также в металлургии, машиностроении и металлообработке.

Распространение систем обработки данных вызвало значительные изменения в развитии других видов управленческой техники. Так, за последние 30 лет во всем мире наблюдаются существенные сдвиги в структуре применяемой репрографической техники¹: увеличивается удельный вес копировальных аппаратов (КА). Если количество

¹ В репрографическую технику включаются копировальные аппараты, средства оперативной полиграфии и оборудование микрофильмирования.

оттисков, полученных во всем мире с помощью машин, возрастет с 526 млрд. в 690 млрд. в 1982 г., т. е. увеличится всего на 24 %, то количество копий на КА за анализируемое десятилетие соответственно возрастет с 60 млрд. до 510 млрд., т. е. в 8,5 раза.

Копировальные аппараты позволяют быстро размножать необходимую для нужд управления организационно-распорядительную и научно-техническую документацию, являются одним из важнейших технических средств современных информационно-справочных систем, органическим элементом АСУ, используются как обязательное звено в новейших средствах связи. Предусмотрено широкое применение КА в разрабатываемых в настоящее время электронных средствах передачи почтовой корреспонденции с помощью спутников связи.

Широкое распространение КА и средств оперативной полиграфии породило новую проблему: число копий и оттисков, получаемых с их помощью, во всем мире перевалило за 1 трлн. шт. в год и продолжает быстро увеличиваться, что усугубляет и так уже имеющийся во многих странах дефицит бумаги. Поэтому в настоящее время активно ведется поиск новых эффективных способов хранения и быстрого размножения информации.

Одним из таких способов является микрофильмирование. Благодаря этому виду информационной техники не только достигается большой экономический эффект обработки проектно-конструкторской и другой документации, но и сокращаются площади для хранения архивов, создаются условия для автоматизированного поиска документации, уменьшается расход бумаги на всех этапах информационного обеспечения. Так, книга, весящая 1 кг, помещается на микрофильме, масса которого составляет всего 7,5 г. Использование высококачественных аппаратов для чтения позволяет обойтись без копий на бумаге при пользовании микрофильмами.

В последнее время возрастает использование оборудования микрофильмирования совместно с ЭВМ: для ввода и особенно вывода информации, для увеличения плотности записи информации в запоминающих устройствах. Наблюдаемая в настоящее время миниатюризация документов стимулирует развитие копировальной техники для воспроизведения различной информации с микрофильма на бумагу.

Широкое применение репрографической техники позволяет достичь таких важных социальных результатов, как сокращение использования непривлекательного, монотонного и утомительного для зрения труда при ручном копировании (в том числе труда машинисток), улучшение гигиены зрения, повышение уровня восприятия информации (за счет хорошего качества копий) и т. п.

Быстрыми темпами в настоящее время растет выпуск и другого вида информационной техники — электронных счетно-клавишных машин (ЭСКМ). Производство ЭСКМ впервые было налажено в 1965 г. В 1970 г. во всем мире было произведено 5,2 млн. ЭСКМ, в 1975 г. — 53, в 1977 г. — 82, а в 1980 г. производство ЭСКМ, по расчетам авторов, превысило 110 млн., т. е. увеличилось по сравнению с 1970 г. более чем в 21 раз. Благодаря большому числу выполняемых операций, высокой скорости работы, бесшумности, малогабаритности и хорошим эргономическим характеристикам ЭСКМ полностью вытеснили механические счетно-клавишные машины. ЭСКМ стали применяться во всех областях управленческой деятельности, а также других сферах общественной жизни. Увеличение масштабов производства ЭСКМ в свою очередь привело к значительному снижению их цены.

Большой самостоятельной и важной областью применения информационной техники является ее использование в роботах, станках с числовым программным управлением и т. д. Информационная техника включается в эти системы в виде отдельных управляющих блоков.

Например, при общем росте выпуска в нашей стране металлорежущих станков в 1980 г. по сравнению с 1975 г. на 3,6% выпуск станков с числовым программным управлением увеличился более чем на 61%. Использование этих станков наряду с роботами на комплексно-автоматизированных участках и в цехах, управляемых ЭВМ, обеспечивает увеличение производительности труда станочников в 4—5 раз и уменьшает потребность в производственных площадях в 5 раз.

Указанные управляющие блоки используются не только в металлообрабатывающем оборудовании. Так, в Японии начато испытание электропоездов, каждый вагон в которых имеет отдельную двигательную установку. Контроль скорости и торможение осуществляются в такой установке автоматически при помощи тиристорного преры-

вателя; экономия энергии на один километр пробега, согласно расчетам, должна составить от 30 до 40%. Некоторые исследователи говорят о целесообразности снабжения практически любого электродвигателя управляющим блоком, содержащим микропроцессор.

Управляющие блоки в различных видах техники берут на себя выполнение отдельных логических функций человеческого мозга, что позволяет, помимо повышения экономической эффективности самих технических систем, решать важные социальные задачи улучшения условий труда и повышения его творческого характера. Так, роботы могут использоваться для автоматизации наиболее тяжелых и однообразных операций в литейном и кузнечно-прессовом производствах, при механо- и термообработке, сварке, окраске, погрузке-разгрузке, в условиях высоких температур, запыленности и загазованности воздуха и т. д.

Информационная техника используется не только в сфере управления, но и за ее пределами, причем масштабы этого применения быстро увеличиваются. Примером применения информационной техники вне сферы управления является автоматизация проектирования. При автоматизации проектирования на ЭВМ все чаще возлагается не только выполнение рутинных проектных работ, но и задач, связанных с отысканием новых конструкторских решений, оптимизацией проектных решений на разных этапах проектирования и т. п. Автоматизация проектирования позволяет проводить сложные многовариантные исследования, обеспечивающие получение высококачественных проектных решений, а в ряде случаев ставить и решать принципиально новые проектные задачи, выполнение которых без применения электронно-вычислительной техники невозможно.

В СССР насчитывается несколько тысяч самостоятельных проектно-конструкторских организаций и несколько десятков тысяч конструкторских подразделений на предприятиях. В них работает более 2 млн. человек. Передача ряда задач проектирования ЭВМ, по мнению специалистов, существенно сократит численность ИТР, занятых в этой области, и относительно уменьшит потребность в высококвалифицированных проектировщиках. Последние смогут в этом случае использоваться в других сферах, например, при создании математического и программного обеспечения систем автоматизированного проектирова-

ния, а само проектирование — выполняться специалистами более низкой квалификации.

Усилиями стран — членов СЭВ — участниц совместной разработки и изготовления Единой системы электронно-вычислительных машин (ЕС ЭВМ) создана и продолжает совершенствоваться Единая система автоматизации проектирования электронной вычислительной техники. Система предназначена для создания крупных электронных вычислительных машин, включающих до 10 млн. интегральных схем. С помощью этой системы разработаны вычислительные машины ЕС-1025, ЕС-1040, ЕС-1055, ЕС-1060. Применение системы сократило время создания таких машин, как ЕС-1055 и ЕС-1060, по сравнению с ручным способом разработки проектов в 2,5 раза.

Особое значение имеет применение информационной техники в науке (научные приборы и устройства, современные системы обработки данных для научных исследований; копировальная техника и оборудование для микрофильмирования и т. д.). Важным средством хранения, накопления и распространения информации в науке становятся микрофиши.

Стандартная микрофиша имеет формат 105×148 мм. При кратности уменьшения в 20 раз на одной микрофиле уменьшается до 72 обычных (11-го формата) страниц текста, при уменьшении в 24 раза — до 98 страниц. При кратности уменьшения в 42 раза на одной микрофиле уместается до 208 страниц, в 60 раз — до 475 страниц, а при кратности уменьшения в 150 раз — до 3200 страниц (7—10 книг). В последнем случае микрофиша называется ультрафишей.

Микрофиши начинают использоваться в широких масштабах как в нашей стране, так и за рубежом. Например, в США в 1963 г. стандартных микрофил было произведено на 2,7 млн. долл., а к 1985 г. намечается произвести микрофиш на сумму 140 млн. долл. и ультрафиш — на 10 млн. долл. К этому году каждый второй микрофильмовый носитель в США будет иметь форму микрофиши.

Информационная техника находит широкое применение и в области охраны природной среды. Автоматизированные системы контроля за состоянием воздушной и водной среды позволяют контролировать промышленные выбросы и степень экологического загрязнения лесов и

заповедников. Информационная техника часто выступает как необходимый компонент экологически безопасных технологий производства.

Информационная техника включает также контрольно-измерительные приборы; средства связи; информационно-поисковые системы в различных областях народного хозяйства и др.

Масштабы производства и распространения информационной техники велики и продолжают быстро возрастать. Это приводит и к увеличению числа людей, занятых ее созданием и эксплуатацией. Все интенсивнее информационная техника используется учеными, работниками здравоохранения, культуры, инженерно-техническими работниками, служащими, руководителями предприятий и учреждений и их подразделений.

Рост занятых в народном хозяйстве, связанных с созданием и использованием информационной техники, ставит на повестку дня вопрос о необходимости регулярного статистического учета работников, производящих и использующих информационную технику в сфере материального производства и непромышленной сфере народного хозяйства.

Попытка обобщения статистических данных о численности занятых в процессах переработки информации в экономике была предпринята группой исследователей США под руководством доктора М. Пората. Согласно данным, полученным этой группой, 46% конечного продукта США (подсчитанного по методологии, принятой в капиталистических странах) уже в 1967 г. было достигнуто в сфере переработки информации. Из четырех основных секторов общественного производства США (сельского хозяйства, промышленности, обслуживания, переработки информации) на первое место по численности занятых с конца 60-х годов вышел информационный сектор (рис. 1). В состав занятых в информационном секторе включались работники 194 специальностей, в том числе работники науки, ИТР, управленческий персонал, учителя, работники связи и т. д. Численность занятых в сельском хозяйстве, в промышленности и в обслуживании учитывалась без занятых переработкой информации¹.

¹ Porat M. U. The information economy. Office of Telecommunications, U. S. Department of Commerce, Washington, 1977, Volume I—X.

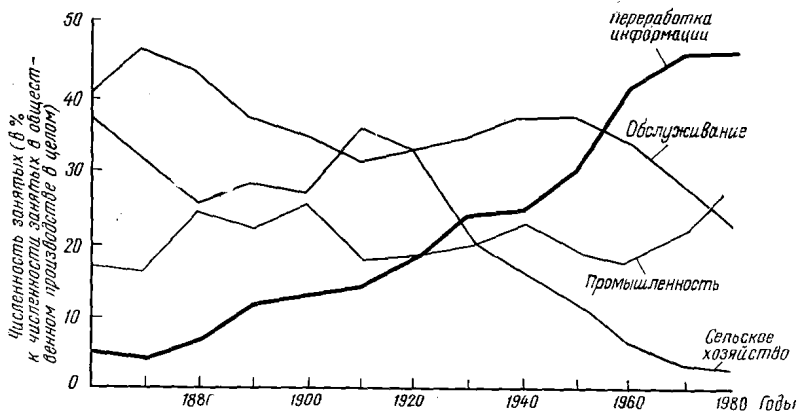


Рис. 1. Динамика занятых в основных секторах общественного производства США с 1860 по 1980 г.

Отмечая большую роль применения информационной техники в развитии народного хозяйства, нельзя игнорировать отрицательные последствия, к которым может привести ее использование. Так, широкое распространение информационной техники в общественном производстве и быстрый рост числа людей, ее использующих, особенно в сфере управленческой деятельности, наряду с облегчением труда вызывает повышение нервно-психических нагрузок, связанных с интенсификацией процесса управления. Быстрый прогресс в области информационной техники, появление новых ее видов и связанные с этим коренные изменения в содержании управленческого труда требуют быстрой и значительной переквалификации. Этот процесс нередко проходит болезненно.

Например, практика внедрения АСУ показывает, что одним из значительных препятствий их эффективного использования является нежелание части аппарата управления овладевать новыми методами работы, в принципе менять подход к устоявшимся нормам делопроизводства и т. д. Поэтому возникает проблема адаптации управленческого персонала к быстро меняющимся параметрам информационной техники.

Изучение не только положительного, но и отрицательного влияния процесса распространения новой информационной техники имеет важное значение, так как с помощью этой техники часто контролируются большие ма-

териальные ценности, и потому ошибки, связанные с ее функционированием (ошибки ввода и обработки данных, ошибки показания приборов и т. п.), могут привести к весьма существенным потерям. Отсюда возникает проблема минимизации потерь такого рода за счет повышения надежности техники, улучшения организации системы управления и т. д.

Проблемы, связанные с возможными отрицательными последствиями распространения информационной техники, в социалистическом обществе успешно решаются. Для этого заранее проводится глубокий анализ этих проблем и разрабатываются научно обоснованные пути их решения.

Новейшая информационная техника. В настоящее время создаются новейшие информационные системы техники, предназначенные для выполнения работ, автоматизация которых связана с большими техническими и организационными трудностями. Наиболее ярким примером такой системы является система обработки текста, которая предназначена для автоматизации труда работников административно-управленческих служб: секретарей, машинисток, работников канцелярии, копировально-множительных бюро. Система обработки текста позволяет довести технический уровень выполнения подобных работ до уровня обработки цифровой информации в АСУ.

Основные технологические процессы и группы технических средств, используемых в системе обработки текста, изображены на рис. 2.

На стадии формирования содержания документов в системе обработки текста применяются диктофоны индивидуального и коллективного пользования. Диктофонные станции соединяются с руководящими звеньями и основными подразделениями организации. Кроме того, они подсоединяются к городской телефонной сети, что дает возможность связываться с диктофонными станциями специалистами, находящимся за пределами своей организации. Контрольный пульт, оснащенный специальным вычислительным устройством, позволяет получать данные о ежедневном поступлении продиктованных сообщений и готовых документов, а также о загрузке машинисток. Важной особенностью новейших систем обработки документов, касающейся диктовки, станет автоматическое исключение пауз, которые могли бы замедлить работу машинистки при перепечатывании текста.

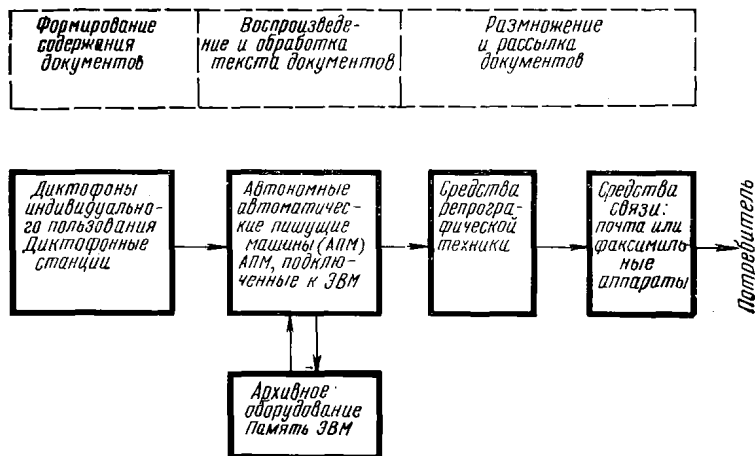


Рис. 2. Основные технологические процессы и группы технических средств, используемых в системах обработки текста

Важнейшим элементом системы обработки текста является воспроизведение и обработка текста документов. На этой стадии используются автоматические пишущие машины (АПМ); эти машины могут быть подключены к ЭВМ.

Масштабность применения АПМ можно показать на примере США. Объемы выпуска АПМ в стоимостном выражении увеличились в США с 494,2 млн. долл. в 1974 г. до 1104,6 млн. долл. в 1978 г. По прогнозам, в середине 80-х годов объем выпуска АПМ в США достигнет 1—1,2 млрд. долл., а общая стоимость их парка — 7 млрд. долл.

Основу АПМ составляет электронное устройство, позволяющее кодировать и хранить печатный текст, как правило, на магнитной ленте или магнитных картах.

Использование АПМ (в отличие от обычной пишущей машины) позволяет быстро обратиться к любой части текста для исправления замеченной ошибки. При этом кодирующее устройство автоматически стирает ранее записанный ошибочный символ и заносит правильный. Исправленный таким образом и занесенный на магнитную ленту или карту текст выдается затем в виде чистового варианта документа. Воспроизведение текста происходит автоматически, со средней скоростью, в 5—10 раз превы-