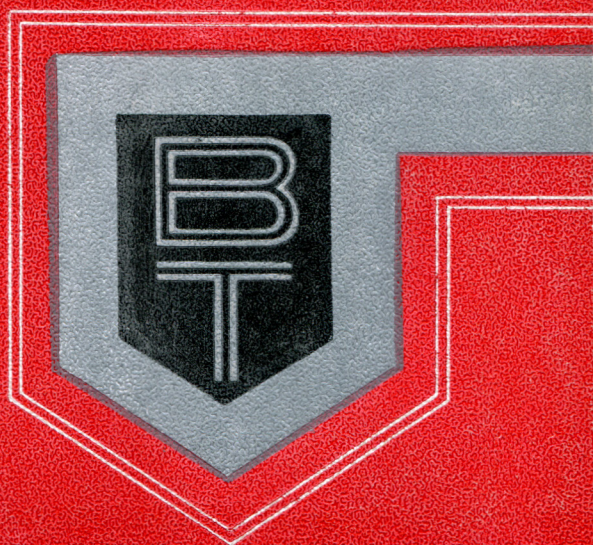


68.14
Б94



**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
СТРАН**

Межправительственная комиссия
по сотрудничеству социалистических стран
в области вычислительной техники



ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН

Сборник статей

Выпуск 6

Под общей редакцией М. Е. Раковского



МОСКВА
«СТАТИСТИКА»

1979

В94 **Вычислительная техника социалистических стран: Сб. статей/Под**
общ. ред. М. Е. Раковского.— Вып. 6.— М.: Статистика, 1979.— 149 с.,
ил.

В надзаг.: Межправительственная комиссия по сотрудничеству соц
стран в обл. вычислит. техники.

85.К30.02

Международный сборник освещает вопросы исследований, разработки, приме-
нения и опыта эксплуатации технических и программных средств вычислительной
техники, создаваемых в соответствии с Соглашением о сотрудничестве в области
вычислительной техники между социалистическими странами: НРБ, ВНР, ГДР,
ПНР, Республикой Куба, СРР, СССР и ЧССР.

Статьи данного выпуска подводят итоги десятилетнего сотрудничества социа-
листических стран в этой области. Авторы статей — представители стран — участ-
ниц Соглашения.

Сборник адресован специалистам, занятым разработкой и использованием
средств ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ в различных отраслях народного хозяйства.

В 30502—049 74—79 2405000000
008(01)—79

ББК 32.97
6 Ф7.3

*К 10-летию сотрудничества
социалистических стран в об-
ласти вычислительной техники*

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1969 г. было подписано Межправительственное соглашение о сотрудничестве социалистических стран в области вычислительной техники. Этим актом было положено начало реализации проекта разработки и внедрения современных средств вычислительной техники в народное хозяйство социалистических стран.

Реализация проекта стала одним из наиболее ярких примеров возможностей комплексной социалистической экономической и научно-технической интеграции.

За прошедшие десять лет сотрудничества сформировался международный коллектив разработчиков из нескольких десятков тысяч инженеров и ученых. На заводах, выпускающих вычислительные средства совместной разработки, трудятся сотни тысяч рабочих.

Сотрудничество в этой области непрерывно расширяется и к настоящему времени оно охватывает создание вычислительных машин (ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ), прикладное программное обеспечение и типовые системы автоматизированного управления для разных областей промышленной и непромышленной сфер народного хозяйства, комплексное обслуживание средств вычислительной техники, системы автоматизированного проектирования, т. е. практически все вопросы разработки и внедрения электронных вычислительных машин.

Успехи и проблемы сотрудничества освещаются в сборнике «Вычислительная техника социалистических стран», который становится основным информационным источником по этим работам для многих специалистов наших стран.

Настоящий выпуск подводит некоторые итоги за десять лет сотрудничества и показывает перспективы его развития.

Редакционная коллегия сборника: М. Е. Раковский — главный редактор (СССР), А. Т. Белевцев — заместитель главного редактора (Координационный центр МПК), Е. Гук (ПНР), Н. В. Горшков (Совет по комплексному обслуживанию ЕС ЭВМ), А. М. Ларионов (СССР), Г. Людвиг (ГДР), Е. Н. Мельникова — ответственный секретарь (Координационный центр МПК), Б. Н. Наумов (Совет главных конструкторов СМ ЭВМ), Л. Немет (ВНР), П. Попов (НРБ), В. В. Пржиялковский (Совет главных конструкторов ЕС ЭВМ), Ю. П. Селиванов — ответственный редактор (СССР), А. Е. Фатеев (СССР), Н. И. Чешенко (Совет по применению СВТ), Б. Сова (ЧССР), К. Штука (ВНР).

I.

Международное сотрудничество социалистических стран в области вычислительной техники

ДЕСЯТИЛИТИЕ СОТРУДНИЧЕСТВА

М. Е. Раковский, канд. техн. наук (СССР)

Экономический и социальный прогресс социалистической системы находится в прямой зависимости от того, насколько быстро и организованно сумеем мы использовать весь существующий научно-теоретический «задел». Мир установил приоритет в развитии таких направлений, как атомная энергетика третьего поколения и вычислительная техника четвертого поколения. От успешного решения этих двух проблем во многом зависит возможность дальнейшего устойчивого развития культуры и благосостояния людей на земле.

Рост промышленного производства и национального дохода стран СЭВ осуществляется более быстрыми темпами, чем в государствах — участниках общего рынка и в мировой капиталистической системе. Промышленное производство в странах СЭВ за последние 10 лет увеличилось в 1,85 раза. При этом темп роста производства средств вычислительной техники в социалистических странах почти в 3 раза превышает рост общего промышленного производства. Это говорит о том, что основные задачи ускорения технического прогресса решаются социалистическими странами правильно.

Социалистические страны, сотрудничающие в области вычислительной техники, добились успеха благодаря обеспечению гармоничного сочетания национальных и интернациональных интересов на одном из наиболее важных направлений технического прогресса. Сотрудничество в области вычислительной техники создает основу для новых, более эффективных форм взаимных связей на длительный период. Эти формы заложены в Межправительственном соглашении о сотрудничестве стран в области производства и применения средств вычислительной техники до 1990 г. Соглашение полностью отвечает комплексной программе и открывает путь к дальнейшему быстрому использованию научно-технических достижений, обеспечивая планомерное, максимально эффективное развитие производства средств вычислительной техники в каждой стране и сотрудничестве в целом.

Вычислительная техника является индикатором наших успехов в решении как социальных, так и экономических вопросов.

Сегодня, по прошествии 10 лет, результаты сотрудничества стран социалистического содружества в развитии вычислительной техники очевидны. Созданы условия для интенсивного развития этой отрасли народного хозяйства, укрепляется материальная база, совершенствуются все формы дальнейшего разделения труда.

Специализация и кооперирование стран—участниц Соглашения в производстве средств вычислительной техники являются далеко не простой проблемой. Объединение сил научно-исследовательских организаций, конструкторских бюро, промышленных предприятий и многих отраслей, осуществляющих внедрение вычислительной техники, требует большой организационной работы, обеспечивающей четкость взаимодействия многотысячных коллективов различных социалистических стран. Успех сотрудничества обеспечивается интернациональным единством, обусловленным политикой коммунистических и рабочих партий, единством взглядов и действий братских государств в международных делах, порождаемых развитием социалистической экономической интеграции; единой научно-технической политикой создания, производства и применения вычислительной техники, базирующейся на программной и информационной совместимости всех технических средств; глубоким социалистическим пониманием и предельной международной тактичностью коллективов руководителей и специалистов, привлеченных к решению этой проблемы, оперативностью решения всех организационных вопросов, возникающих в процессе выполнения координационного плана.

Следует напомнить, что до 1970 г. социалистические страны (практически изолированно друг от друга) выпускали более 30 типов различных, не совместимых между собой электронных вычислительных машин первого и второго поколений. Программное обеспечение было неудовлетворительным. Сложность эксплуатации машинного парка усугублялась еще и тем, что применялось разнотипное периферийное оборудование, которое создавалось отдельно для каждого типа машин.

Созданная 10 лет назад Межправительственная комиссия по сотрудничеству социалистических стран в области вычислительной техники ведет работу с помощью следующих рабочих органов:

Координационного центра — аппарата Межправительственной комиссии, осуществляющего увязку всех работ, выполняемых странами;

Совета главных конструкторов ЕС ЭВМ, а с 1974 г. и Совета главных конструкторов системы мини-ЭВМ (СМ ЭВМ), решающих все вопросы, связанные с разработкой технических и программных средств ЕС и СМ ЭВМ;

Рабочей группы по АСУ, координирующей работы по созданию типовых АСУ на базе разрабатываемых технических и программных средств, Рабочей группы по САПР (система автоматизации

проектирования), функции которых были значительно расширены, и в 1978 г. они преобразованы в Совет по применению всех средств вычислительной техники — СП СВТ;

Экономического совета, проводящего работу по совершенствованию форм и методов планирования производства и распределения ЭВМ в странах — участницах Соглашения, а также по углублению специализации и кооперирования в производстве средств вычислительной техники.

Именно благодаря четкой работе этих органов, подбору хороших организаторов, большому вниманию, уделяемому руководителями правительств стран — участниц Соглашения, созданы все условия для успешного сотрудничества.

Возникшие в ходе сотрудничества комплексные проблемы привели к необходимости образования новых органов Межправительственной комиссии:

Совета по комплексному обслуживанию, который занимается координацией и руководством национальными организациями по комплексному техническому обслуживанию — НОТО стран — участниц Соглашения;

Временной рабочей группы по технологическому оборудованию и контрольно-испытательной аппаратуре, координирующей мероприятия по сотрудничеству стран — участниц Соглашения в разработке, производстве и взаимных поставках новейшего технологического оборудования и контрольно-испытательной аппаратуры, в целях оказания взаимного содействия в технологическом перевооружении промышленности, производящей средства вычислительной техники.

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих эффективную совместную работу многих коллективов по созданию, производству и использованию средств вычислительной техники, является унификация и стандартизация всех технических решений. Первоначально эти вопросы решались в рамках всех рабочих органов Межправительственной комиссии, а впоследствии, учитывая важность этих вопросов, было принято решение о создании еще двух рабочих органов МПК:

Временной рабочей группы по стандартизации в области вычислительной техники, координирующей работы по унификации требований к продукции, ее технических параметров, методов и средств испытаний и критериев оценки качества изделий;

Временной рабочей группы по элементной базе для всех средств вычислительной техники, которая должна обеспечить разработку согласованной номенклатуры и требований к микроэлектронной элементной базе, единство этой базы, а также осуществлять сотрудничество с Постоянной комиссией СЭВ по радиотехнической и электронной промышленности и Постоянной комиссией СЭВ по стандартизации и их органами по вопросам создания микроэлектронной элементной базы для ЕС и СМ ЭВМ.

Созданная организационная структура позволила решить целый комплекс технических и экономических задач, связанных с со-

зданием ЕС ЭВМ. Так, к концу 1975 г. в разработке находилось около 230 устройств вычислительной техники, из которых 159 прошли международные совместные испытания, и 8 ЭВМ.

Разработанные на сегодня ЭВМ третьего поколения с быстродействием от 10 тыс. до 1,0 млн. оп./с, созданные на единой структурной и элементной базе, позволили решить широкий круг научно-технических, инженерных и экономических задач, осуществить автоматизацию управления сложными технологическими процессами, обработку информации на отдельных предприятиях и облегчить управление целыми отраслями народного хозяйства в социалистических странах.

Создав Единую систему ЭВМ, социалистические страны практически освободились от необходимости импорта ЭВМ из капиталистических стран.

Ни одна отрасль хозяйства сегодня не имеет таких темпов совершенствования и непрерывного обновления номенклатуры изделий. Непрерывно меняется и структура парка ЭВМ в социалистических странах. Только недооценка сил социалистического лагеря позволила некоторым руководителям США угрожать нам запретом приобретения мощных ЭВМ у фирм США.

Можно не сомневаться, что страны — участницы СЭВ, решив целый комплекс политических и социальных проблем сотрудничества, связанных с многосторонним характером создания ЕС ЭВМ, в самое ближайшее время решат проблему создания и мощных ЭВМ и обеспечат себя и этими средствами вычислительной техники.

Непрерывному совершенствованию парка вычислительной техники уделяется большое внимание. К 1980 г. суммарное быстродействие ЭВМ увеличится минимум в 3 раза по сравнению с 1976 г.

Рассматривая деятельность стран — участниц Соглашения, которые под руководством Межправительственной комиссии на первом этапе за короткий срок (5—6 лет) проделали большую работу, можно утверждать, что сделан огромный шаг в развитии вычислительной техники, эквивалентный предыдущей деятельности в течение 25 лет.

Производство средств вычислительной техники в странах социалистического содружества будет по-прежнему осуществляться опережающими темпами.

Сотни миллионов рублей экономии получают наши страны от использования вычислительной техники в народном хозяйстве: снижается себестоимость продукции, лучше используются производственные фонды стран, повышается качество управления.

Благодаря объединению усилий социалистических стран, непрерывному анализу и оценке своей работы достигается экономия времени и затрат труда на разработку и применение средств вычислительной техники.

К настоящему времени число устройств ЕС ЭВМ, находящихся в разработке и разработанных странами — участницами Соглашения, составляет более 300. В разработке участвуют более 46 тыс. ученых, конструкторов, математиков, инженеров и техников, около

300 тыс. рабочих. Развернута большая работа по расширению научных исследований по основным направлениям вычислительной техники. Заканчиваются работы второго этапа по созданию ЭВМ Единой системы — Ряд-2, которым предусматривается создание 7 ЭВМ и более 80 новых периферийных устройств.

Особенно трудоемкие, но важные задачи возникают при разработке и решении комплексных проблем планирования народного хозяйства, научных исследований, автоматизации проектирования и управления. Для решения задач, связанных с обработкой большого объема информации (геологоразведочные, сельскохозяйственные проблемы, обработка телевизионных изображений и фотографий, переданных с космических кораблей, математические модели атмосферных явлений, изучение океана, генетические и др.), потребуются сверхмощные ЭВМ, обладающие большой памятью и высоким быстродействием.

Развитие технических и программных средств нового поколения ЕС ЭВМ — Ряд-3 должно базироваться на применении в системах средств телеобработки данных, значительном повышении производительности процессоров, создании мультипроцессорных ЭВМ, увеличении скорости ввода-вывода информации благодаря применению устройств непосредственного ввода информации, обеспечении возможностей эффективного накопления и управления большими массивами информации, эффективных средствах постановки и решения проблем, значительном повышении технико-экономической эффективности благодаря применению совершенной элементной базы, устройств памяти большей емкости и т. п.

Особое распространение получит новое семейство совершенных терминальных устройств, доступных широкому кругу потребителей. Эти проблемно-ориентированные терминалы значительно повысят эффективность использования существующего парка ЭВМ. Все это в целом и определяет основные направления дальнейшего развития ЕС ЭВМ.

В 1974 г. в рамках Межправительственной комиссии было начато сотрудничество социалистических стран еще в одной области вычислительной техники — в создании системы мини-ЭВМ (СМ ЭВМ).

Развитие этого класса машин было вызвано настоятельной потребностью в обеспечении средствами вычислительной техники целого ряда областей, где применение больших универсальных ЭВМ экономически или технически не оправдано. Это прежде всего автоматизация технологических процессов и производств, научных экспериментов и исследований, проектных работ, систем контроля, сферы обслуживания и т. п.

Средства СМ ЭВМ могут широко использоваться также в сложных системах вместе с большими универсальными машинами в качестве машин-сателлитов, в качестве сложных программируемых терминалов и коммуникационных процессоров в системах телеобработки и т. п.

Поэтому разработка СМ ЭВМ ведется так, чтобы они органи-

чески дополняли серийно выпускаемые и разрабатываемые средства ЕС ЭВМ.

Высокие технические параметры мини-ЭВМ, которые достигнуты благодаря развитию микроэлектроники, в сочетании с низкой стоимостью, гибкостью применения и простотой обслуживания являются теми факторами, которые обеспечивают все более широкое применение данных машин.

В последние годы в странах социалистического содружества активно развивается перспективное направление в вычислительной технике — микропроцессорные наборы больших интегральных схем (БИС), дающие широкие возможности для использования вычислительной техники в каждой отрасли промышленности. Уже имеется немало примеров применения дешевых микропроцессоров и микро-ЭВМ для числового программного управления станками, контрольно-стендового и испытательного оборудования, сбора и предварительной обработки информации в сберкассах, магазинах, гостиницах и т. д. Мы уверены, что сотрудничество в создании микропроцессорных БИС, как и вообще в разработке микроэлементной базы для ЕС и СМ ЭВМ, обеспечит высокие характеристики создаваемых средств вычислительной техники социалистических стран.

Одной из важнейших областей сотрудничества является совместная разработка программного обеспечения. Некоторые специалисты прогнозируют десятикратный рост затрат на программное обеспечение к 1985 г. по сравнению с четырехкратным ростом стоимости аппаратуры, т. е. в вычислительных комплексах будущего стоимость программного обеспечения может составлять до 80% стоимости всей системы.

Вместе с тем необходимо отметить, что технология разработки программного обеспечения значительно отстает от технологии разработки и производства технических средств с точки зрения автоматизации процесса разработки программ, обеспечения их высокого качества и сокращения сроков внедрения.

На первом этапе сотрудничества Советы главных конструкторов ЕС и СМ ЭВМ уделяли главное внимание разработке операционных систем. В этом направлении достигнуты определенные результаты — созданы мощные операционные системы, позволяющие пользователю использовать электронные вычислительные машины для решения широкого круга инженерных, научных, экономических, управленческих задач.

Однако за последнее время стало очевидным, что эффективность внедрения электронных вычислительных машин сдерживается недостатками, которые существуют как в области базового математического обеспечения, так и в области прикладных программ. Потребность пользователей необходимо удовлетворять полнее и быстрее, перейти на метод коллективной разработки программ. Как показывает накопленный опыт, для этого требуется быстрее создать специальную технологию, предусматривающую жесткую регламентацию процесса разработки, правил проектирования и документирования.

Благодаря применению методов структурного программирования, модульного программирования и генерирования программ на машинах производительность труда программиста может увеличиться в три—пять раз. Необходимость концентрации сил программистов вызвана тем, что после разработки программ разработчики должны помогать внедрять программы, ведя службу сопровождения.

Необходимо как можно скорее перейти к индустриальной технологии программирования, внедрению новых методов программирования, оснащению программистов высокопроизводительной техникой. Для более производительной работы необходимо создать центры с большим числом (2500—3000) программистов.

При решении вопроса о приоритете в разработке программ следует строго придерживаться очередности внедрения вычислительной техники в тех или иных отраслях народного хозяйства стран социалистического содружества.

Использование дорогостоящей вычислительной техники третьего поколения с полной отдачей возможно только при надежном обслуживании ее хорошо подготовленными специалистами. В странах — участницах Соглашения созданы национальные организации по комплексному техническому обслуживанию средств ЕС ЭВМ (НОТО) как новые предприятия или (в некоторых странах) на базе уже существующих сервисных организаций. Эти организации работают в тесном сотрудничестве друг с другом и обслуживают как импортируемые средства ЕС ЭВМ, так и средства собственного производства. Деятельность НОТО координируется и регулируется рядом нормативно-технических документов, разработанных в рамках МПК. По единым нормативам происходит поставка, пуск в эксплуатацию, сопровождение программного обеспечения, снабжение запасными частями и т. д. В рамках системы комплексного обслуживания осуществляется постоянное наблюдение за надежностью средств вычислительной техники. Одновременно с сервисными организациями в социалистических странах создаются и учебные центры для подготовки кадров по эксплуатации ЭВМ третьего поколения.

Кроме того, большая работа ведется в высших учебных заведениях и в системе повышения квалификации для обеспечения вычислительной техники высококвалифицированными кадрами. Вузы социалистических стран готовят специалистов по вычислительной технике по идентичным учебным программам. Ведется подготовка общих учебных пособий коллективами авторов социалистических стран.

Межправительственная комиссия на всех этапах своей работы и особенно в последнее время придавала особое значение вопросам качества и надежности выпускаемых средств вычислительной техники. Эти вопросы могут успешно решаться только при использовании современной и совершенной технологии производства, новейшего технологического оборудования и контрольно-испытательной аппаратуры.

«Управленческая и прежде всего плановая деятельность должна быть нацелена на конечные народнохозяйственные результаты. Такой подход становится особенно актуальным по мере роста и усложнения экономики, когда эти конечные результаты все больше зависят от множества промежуточных звеньев, от сложной системы внутриотраслевых и межотраслевых связей»¹. Это указание имеет самое прямое отношение к рассматриваемой проблеме внедрения вычислительной техники в социалистических странах, ибо вычислительная техника, создаваемые на ее основе автоматизированные системы управления призваны решить основную задачу повышения эффективности управленческой и прежде всего плановой деятельности на всех уровнях и во всех звеньях социалистической экономики.

Десятилетний опыт сотрудничества позволил выделить следующие основные направления в использовании вычислительной техники:

- автоматизацию процессов управления на всех уровнях народного хозяйства;

- автоматизацию технологических процессов и производств;

- автоматизацию обработки результатов научных экспериментов и проектных работ;

- использование вычислительной техники в учебном процессе;

- широкое применение этой техники как встроенного оборудования в основной продукции машиностроения.

В настоящее время большинство отраслей промышленности, транспорта, строительства, сельского хозяйства, научные и проектные организации перешли от локального, ограниченного применения средств вычислительной техники в отдельных процессах, производствах и предприятиях к целенаправленному ее воздействию на основные технико-экономические показатели развития отраслей в целом. Поэтому сегодня всем странам социалистического содружества нужно ставить в качестве центральной задачи развития данного направления при разработке годовых и перспективных планов расчеты получаемой экономии.

Страны социалистического содружества в течение всего десятилетнего периода проделали большую работу по внедрению средств вычислительной техники. С этой целью Межправительственная комиссия разработала перспективный «Единый план сотрудничества социалистических стран в области применения средств вычислительной техники», включающий работы в области создания типовых подсистем автоматизированных систем управления, систем автоматизации проектных, конструкторских и технологических разработок (САПР), а также разработку прикладного программного обеспечения (ППО).

Базируясь на единстве технической базы (на моделях ЕС и СМ ЭВМ), на ее базовом программном обеспечении, социалистические

¹ Л. И. Брежнев. Отчет Центрального Комитета КПСС и очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики. М., Политиздат, 1976, с. 71.

страны объединили свои усилия в направлении создания типовых решений при разработке АСУ, САПР и ППО с целью резкого сокращения затрат на их разработку и ускорения внедрения ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ в различные отрасли народного хозяйства.

В настоящее время в социалистических странах общее число специалистов, занятых проектированием, превышает 600 тыс. человек и потребность в этих кадрах продолжает расти. В общем балансе времени 40—45% деятельности проектировщика и конструктора может быть автоматизировано с помощью экономико-математических методов и средств вычислительной техники. Как показывает опыт, применение САПР позволяет сократить сроки отдельных этапов проектирования и конструирования изделий в машиностроении в 3—5 раз, проектирования технологических процессов — в 5—10 раз, снизить капитальные затраты в строительстве на 10—30%, улучшить на 10—25% технико-экономические показатели рекомендуемых проектов.

В выполнении совместных работ по принципу международного разделения труда участвуют 137 организаций стран — участниц Соглашения, в том числе в НРБ — 17, в ВНР — 17, в ГДР — 20, в ПНР — 25, в СРР — 4, в СССР — 43, в ЧССР — 11.

Международное разделение труда и широкая специализация производства средств вычислительной техники предопределили значительный рост общего внешнеторгового оборота между странами — участницами Соглашения. Высокая капиталоемкость, необходимость крупных ассигнований на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, большой удельный вес новейших технологических процессов производства и изобретений — все это является объективными предпосылками международной концентрации и специализации производства. В результате осуществления многосторонней специализации производства за период с 1970 по 1977 г. объем производства средств вычислительной техники в сотрудничающих странах возрос в целом почти в 6 раз, в том числе в НРБ — примерно в 17 раз, в ВНР — более чем в 15 раз, в ГДР — почти в 4 раза, в ПНР — более чем в 13 раз, в ЧССР — более чем в 5 раз, в СССР — более чем в 6 раз.

Проводимая в рамках Межправительственной комиссии координация народнохозяйственных планов в области вычислительной техники определила объемы взаимных поставок, одобренные Комитетом СЭВ в области плановой деятельности и Исполкомом СЭВ, в качестве составной части согласованного плана многосторонних интеграционных мероприятий стран — членов СЭВ на 1976 — 1980 гг.

На основе предварительных данных можно сделать вывод, что общий товарооборот между странами — участницами Соглашения мог быть еще большим, если бы не трудности, связанные с разработкой и освоением серийного производства новых технических средств, созданием национальных организаций централизованного комплексного обслуживания и задержкой в разработке некоторых видов устройств.

Страны — участницы Соглашения подготовили и приступили к реализации Соглашения о многосторонней международной специализации и кооперировании в разработке и производстве средств вычислительной техники на длительный период. Руководители национальных частей Экономического совета Межправительственной комиссии на совещании, проходившем в июне 1978 г., основное внимание уделили решению вопросов «сквозной специализации» стран: от научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ до поставок на экспорт.

Указанное Соглашение содержит обязательства стран по обеспечению высокого качества и надежности средств вычислительной техники, технических решений на уровне лучших мировых образцов, внешнеторговой цены поставляемых средств в соответствии с принятыми принципами и методикой ценообразования, наличия необходимых программ, условий для качественного технического обслуживания. Благодаря установленной специализации появится возможность странам — участникам Соглашения более эффективно использовать имеющиеся ресурсы в разработке и производстве средств вычислительной техники как на текущее пятилетие, так и на длительную перспективу.

Решения стран — участниц Соглашения в этих важнейших вопросах были направлены на создание условий, не допускающих необоснованного параллелизма в разработках и возникновении критических ситуаций в использовании производственных мощностей стран, появляющихся в случае развития национальной промышленности без учета заявленной потребности других стран. Дальнейшее углубление специализации и кооперирования в области разработки и выпуска средств вычислительной техники позволит рассмотреть возможность совместного планирования производства на основе составления общего баланса потребностей и производственных мощностей социалистических стран.

Имеющиеся экспертные оценки объемов производства средств вычислительной техники на период до 1990 г. позволяют сделать предварительные выводы относительно перспектив дальнейшего развития научно-технического, производственного и торгово-экономического сотрудничества стран — участниц Соглашения.

Таким образом, подводя итоги десятилетнему сотрудничеству социалистических стран в области вычислительной техники, необходимо отметить прежде всего, что во всех сотрудничающих странах сделан значительный шаг в развитии научной и производственной базы вычислительной техники.

Благодаря объединению усилий всех стран — участниц Соглашения и специализации производства резко возрос качественный и количественный уровень вычислительной техники, выросли кадры специалистов по вычислительной технике, создана прочная база для дальнейшего развития этой отрасли.

Вместе с тем существует много вопросов — организационных, технических, экономических, требующих постоянного внимания и решения.

Прошедшие десять лет являются хорошей основой для дальнейшего совершенствования нашей работы и нет никакого сомнения в неуклонном и успешном развитии сотрудничества социалистических стран.

РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В НРБ

А. Ангелов, Главный конструктор НРБ по ЕС ЭВМ (НРБ)

Характерной чертой современного развития мировой экономики являются бурный экономический подъем и опережающие темпы развития стран социалистического содружества. Одним из важнейших условий для достижения этого успеха является социалистическая научно-техническая и экономическая интеграция, которая утвердилась как объективная необходимость: сложные проблемы современной научно-технической революции требуют огромных капиталовложений, наличия современной экспериментальной базы и большого количества высококвалифицированных специалистов, что можно обеспечить только совместными усилиями и средствами всех социалистических стран.

Эти тенденции особенно ярко проявились в области электронной вычислительной техники. В 1967 г. впервые были проведены переговоры о совместном развитии и единой технической политике в области электронной вычислительной техники, в которых активное участие приняла Народная Республика Болгария. В результате этих переговоров было подписано Межправительственное соглашение о сотрудничестве, а в 1969 г. создана Межправительственная комиссия и Совет главных конструкторов по вычислительной технике для разработки Единой системы электронных вычислительных машин (ЕС ЭВМ), включающей широкую номенклатуру технических и программных средств. При создании ЕС ЭВМ болгарские специалисты работали в тесном сотрудничестве со специалистами из других социалистических стран и прежде всего с советскими.

Наши сравнительно молодые специалисты сумели быстро завоевать доверие минских коллег, которые имели богатый опыт по созданию известных машин серии «Минск». В процессе разработки появились совместные сплоченные коллективы, которые впервые в социалистическом лагере сумели решить ряд сложных вопросов, связанных с созданием ЭВМ Единой системы. Так, например:

определены архитектура машины, ее микропрограммное управление, организация и структура каналов и интерфейса, арифметическо-логического устройства и др.;

решены вопросы по использованию новой интегральной элементной базы при конструировании больших вычислительных устройств и систем третьего поколения;

разработана конструкция, базирующаяся на модульном принципе;

OldPC.su

5 0 5 0

17

музей компьютеров

решены сложные конструктивные и технологические вопросы при разработке оперативной памяти;

заложены основы совместной работы по автоматизации проектирования.

В рамках широкого международного сотрудничества стран — участниц разработки ЕС ЭВМ было создано программное обеспечение моделей ЭВМ Единой системы.

Многие из вышеперечисленных результатов работы совместного коллектива использованы в моделях Единой системы и положены в основу ряда нормативных документов ЕС ЭВМ.

Первая ЭВМ Единой серии — ЕС-1020 была создана совместными усилиями советских и болгарских специалистов.

В настоящее время в нашей стране выпускается улучшенная модель — ЕС-1022, конфигурация которой состоит из центрального процессора, внешних запоминающих устройств на магнитной ленте и магнитном диске, пультов оператора, а также устройств ввода и вывода информации, входящих в номенклатуру Единой системы.

Предстоит внедрение ЭВМ ЕС-1035, разработанной совместно с СССР, отличающейся расширенными возможностями, что достигнуто применением новейших достижений в области конструирования и технологии.

Опыт, полученный нашими специалистами от совместной работы с советскими специалистами, помог успешному решению сложных проблем, возникших при самостоятельной разработке ряда устройств в НРБ. Создана серия внешних запоминающих устройств (ВЗУ) на сменных магнитных дисках ЕС-5052 (емкость 7,25 Мбайта на пакет), ЕС-5061 (емкость 29 Мбайт на пакет) и ИЗОТ-1370, а также ВЗУ на магнитной ленте ЕС-5012, модификации ЕС-5012 М и ЕС-5012—01, предназначенные для работы как с машинами Единой системы, так и с ЭВМ «Минск» и «Одра», малых накопителей на магнитной ленте ИЗОТ-5006 и ИЗОТ-5004 Е. Характеристики этих устройств удовлетворяют требованиям различных потребителей при создании систем на базе больших и малых электронных вычислительных машин.

В соответствии с современными требованиями в нашей стране создано и внедрено в производство устройство подготовки данных на магнитной ленте ЕС-9002, в котором информация вводится непосредственно с клавиатуры на магнитную ленту. Это устройство находит большой спрос не только в нашей стране, но и в СССР.

Созданное болгарскими специалистами запоминающее устройство на гибком диске ЕС-5074 успешно прошло международные испытания и будет включено во многие системы, разрабатываемые в СССР и в нашей стране.

Учитывая важную роль, которую играют в различных областях современной промышленности, сельского хозяйства, транспорта, управленческой деятельности и т. д. системы, построенные на мини-ЭВМ, в НРБ была создана и внедрена в производство малогабаритная, модульная вычислительная машина ИЗОТ-0310, характеризую-

ющаяся высоким быстродействием оперативной памяти, большим набором команд, высокой производительностью и возможностью подключения широкого набора периферийных устройств.

ИЗОТ-0310 снабжена богатым программным обеспечением, включающим трансляторы, прикладные программы, программы для работы с внешней дисковой памятью, диагностические программы и др. НРБ принимает активное участие в создании и развитии Системы мини-ЭВМ, в частности совместно с СССР разрабатывается модель СМ-4.

В НРБ создана широкая гамма электронных калькуляторов. Выпускаются карманные калькуляторы «Елка-101», «Елка-110», «Елка-130», «Елка-135»; настольные калькуляторы для экономических расчетов «Елка-50», «Елка-51», «Елка-53», «Елка-55»; калькуляторы для научных расчетов «Елка-58», «Елка-59».

В последнее время быстрыми темпами у нас развивается сравнительно новое направление в вычислительной технике — производство электронных кассовых аппаратов и систем управления торговыми объектами. Электронные кассовые аппараты серии «Елка-89» могут работать или автономно, или как терминалы в составе системы управления торговыми объектами на базе мини-ЭВМ ИЗОТ-0310.

Для нужд предприятий общественного питания (ресторанов, кафе и т. д.) выпускается кассовый аппарат «Елка-88», позволяющий производить все виды расчетных операций в такого рода предприятиях.

Создан также электронный регистрирующий кассовый аппарат «Елка-80», предназначенный для массового использования во всех сферах торгового обслуживания (в магазинах и отелях) вместо используемых до сих пор механических касс.

Для бухгалтерских и управленческих систем выпускаются алфавитно-цифровые печатающие устройства ИЗОТ-132-Д, цифровые печатающие устройства МИНИПРИНТ-45 и МИНИПРИНТ-77.

Актуальной задачей, стоящей перед нашими специалистами, является создание проблемно-ориентированных комплексов (ПОК), которые передаются потребителям «под ключ», т. е. полностью обеспеченными аппаратными средствами и программами.

Важный момент в нашей программе — разработка и внедрение в производство комплексных систем телеобработки данных ЕСТЕЛ.

Система ЕСТЕЛ представляет собой комплекс аппаратных и программных средств, ориентированных на использование ресурсов ЭВМ множеством удаленных потребителей. Основными предпосылками для создания системы ЕСТЕЛ являются наличие ЭВМ серии ЕС и хорошо развитая сеть связи.

Система, внедренная в производство, позволит осуществлять ежечасный контроль за исполнением плановых задач, за наличием трудовых и материальных ресурсов в каждом звене. Установка терминалов в магазинах даст возможность проследить движение товаров, обеспечить своевременную поставку товаров, анализировать и прогнозировать нужды потребителей. Телеобработка информации

находит все более широкое применение в статистике и банковых операциях, в сфере образования, при автоматизации проектно-конструкторской деятельности и т. д.

В состав системы ЕСТЕЛ включены не только отечественные технические средства, но средства, созданные в Советском Союзе и Венгерской Народной Республике.

При создании системы обработки информации важнейшим вопросом является ввод данных, который нужно осуществлять быстро и с минимумом ошибок. В Болгарии разрабатывается система подготовки данных ЕС-9003, которая представляет собой гибкое средство для подготовки данных на магнитной ленте при помощи клавиатуры под управлением мини-ЭВМ. Система заменяет перфораторы на перфолентах и перфокартах, а также любое устройство, предназначенное для подготовки и предварительного контроля вводимых данных. В результате этого производительность операторов увеличивается на 20—25% в сравнении с работой на перфораторном оборудовании.

Использование ЭВМ расширяет возможности ввода и редактирования данных по сравнению с самостоятельными устройствами подготовки данных.

Проблемно-ориентированный комплекс АСУТО предназначен для автоматизированной обработки коммерческой информации и управления торговыми объектами при розничной торговле. Кроме того, он может с успехом применяться для управления комбинатами бытовых услуг, аптек, объектов общественного питания и т. д. Его программное обеспечение позволяет производить учет товаров по видам и стоимости, контролировать нормативные запасы товаров и сигнализировать о наличии нарушений, изучать нужды потребителей, контролировать выполнение плана по товарообороту и т. д. Комплекс создан на базе электронно-регистрающей кассы «Елка-89», укомплектованной кассетным запоминающим устройством для регистрации информации о торговом объекте.

Информация из кассы, записанная на магнитную кассету, передается для обработки в ЭВМ ИЗОТ-310. В результате машинной обработки получают 64 вида тябуляграмм с управленческой информацией.

Система для административного управления ИЗОТ-9110-V предназначена для регистрации и обработки экономической информации в месте ее возникновения и для выдачи первичных документов, хранения информации на гибких магнитных дисках, выдачи сводных (вторичных) документов — фактур. Большая скорость вычислений, быстрая печать документов, сравнительно простая работа операторов делают эту систему особенно ценной для всех отраслей народного хозяйства.

Сотрудничество с СССР в области создания ЕС ЭВМ при разработке некоторых прикладных проблем осуществляется нашими специалистами со специалистами ряда советских ведомств и министерств.

Сотрудничество с СССР существенно влияет на развитие вычислительной техники в Народной Республике Болгарии, которое характеризуется быстрыми темпами роста производства. Производственный комплекс по вычислительной технике ИЗОТ имеет наиболее быстрые темпы роста продукции — около 30% ежегодно. За годы шестой пятилетки (1970—1975 гг.) объем производства вычислительной техники в Народной Республике Болгарии возрос более чем в 10 раз, причем 80% производимой продукции экспортируется в СССР и другие социалистические страны.

Все это позволило Министерству электроники и электротехники Народной Республики Болгарии занять ведущие позиции в экономике страны в последние годы. Но мы не должны забывать, что эти успехи стали возможными благодаря взаимной двусторонней и многосторонней интеграции, специализации и кооперированию производства стран — членов СЭВ. Бесспорно, на первом месте нужно отметить бескорыстную помощь СССР и наше братское сотрудничество с советскими институтами и заводами, большое количество разработок является результатом совместных решений различных советов специалистов, рабочих коллективов, совместных рабочих групп и т. д.

Интенсивное научно-техническое сотрудничество проводится с Научно-исследовательским центром электронной вычислительной техники (г. Москва) и Научно-исследовательским институтом электронных вычислительных машин (г. Минск), намечаются пути сотрудничества с Ереванским научно-исследовательским институтом математических машин (г. Ереван), с Институтом кибернетики Академии наук Украинской ССР (г. Киев), с Академией наук Латвийской ССР (г. Рига), с Институтом электронных управляющих машин (г. Москва) и др.

Кроме того, осуществлены совместные разработки в области вычислительной техники с Германской Демократической Республикой — заводы «Карл Цейсс» и народное предприятие «РОБОТ-РОН», с Чехословацкой Социалистической Республикой — завод «ТЕСЛА», с Польской Народной Республикой — Объединение «МЕРА», с ВНР, СРР и Республикой Куба.

Совместная работа по созданию различных устройств Единой системы ЭВМ позволила поднять уровень разработок у нас, повысить квалификацию специалистов путем систематического обмена опытом в области научных исследований и производства, а также организовать настоящее международное соревнование в духе братской взаимопомощи. Это ускорило преодоление многих трудностей путем разработки наиболее целесообразных технико-экономических решений.

Исторический XI съезд БКП поставил перед нашей промышленностью, точнее, перед электронно-вычислительной техникой новые, еще более ответственные задачи: «В 1980 г. производство вычислительной техники должно увеличиться в два раза по сравнению

с 1975 г. Обеспечить и поддерживать высокий технический уровень производимых изделий путем эффективного использования научно-технического потенциала страны и расширения специализации и кооперирования с СССР и другими странами».

РАЗВИТИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ВЕНГРИИ НА ОСНОВЕ СОТРУДНИЧЕСТВА ПО ЕС ЭВМ

Л. Пешти, руководитель Венгерской части
Совета по применению вычислительной тех-
ники (ВНР)

В соответствии с политикой Правительства ВНР применение вычислительной техники является важным условием повышения эффективности народного хозяйства страны. Однако эффективное применение вычислительной техники в народном хозяйстве может быть достигнуто только в рамках обширной программы, учитывающей международный опыт использования вычислительных средств, комплексную отечественную потребность в них и имеющиеся в стране возможности. Для выполнения такой программы, помимо общих показателей работы системы народнохозяйственного управления, необходима централизованная координация, а также использование централизованных средств. В этих целях в ноябре 1971 г. Совет Министров ВНР разработал и утвердил Программу централизованного развития вычислительной техники.

В ходе выполнения Программы под руководством Межведомственной комиссии по вычислительной технике постоянно осуществляется централизованное согласование производства и применения вычислительных средств, а также проведение связанных с этим важнейших работ.

Исходя из нашего участия в сотрудничестве социалистических стран Программой в качестве базовых определены средства Единой системы электронных вычислительных машин.

Организовано рациональное использование капитальных вложений из государственного бюджета.

Министерства и ведомства управляют внедрением вычислительной техники в отраслях на основании директив центральных органов.

Учитывая нужды всех отраслей народного хозяйства, Программой предусмотрен следующий рост использования вычислительных машин: в 1971 г. их работало 120, к концу 1975 г.— примерно 400, а к концу 1980 г.— будет 650—700.

В 1975 г. машинный парк по своему количеству был близок к запланированному, а его мощность достигла предусмотренного на четвертую пятилетку значения. В этой пятилетке повысился по-

казатель использования вычислительных машин, в среднем они работали в две смены, возросла однородность машинного парка. Удельный вес устройств Единой системы уже к концу 1975 г. достиг 30%, несмотря на то, что их поставка началась только в 1973 г. Согласно планам к 1980 г. средства ЕС и СМ ЭВМ будут составлять большинство.

Запланированное на пятую пятилетку общее количество вычислительных машин будет, вероятно, получено к ее концу. Уже в 1977 г. число мини-ЭВМ и малых машин и общее число вычислительных машин достигли предусмотренной к 1980 г. цифры, но по количеству больших машин и средств телеобработки данных намечается значительное отставание.

В 1970 г. в развитых капиталистических странах Европы количество мини-ЭВМ в 3—6 раз превысило количество «традиционных» машин, а в 1975 г. это соотношение достигло 10—20. Такие быстрые темпы выпуска мини-машин наряду с развитием телеобработки данных обеспечивают непосредственное проникновение вычислительной техники во все сферы жизни. Этому способствует также постоянное снижение стоимости мини-машин.

В нашей стране за последние 2—3 года также повысились темпы роста производства и применения мини-ЭВМ.

В развитых капиталистических странах удельный вес машин, работающих в режиме телеобработки данных, к началу 1980 г. составит более 50%, в ВНР — вероятно, лишь несколько процентов.

Количество предприятий, использующих вычислительные машины, постоянно растет, в настоящее время 100 предприятий имеют свой машинный парк и примерно 1400—1500 хозяйственных организаций пользуются услугами арендуемых вычислительных центров.

Функции ЭВМ, применяемых на предприятиях, усложняются. Большинство организаций вместо простой механизации учетных работ стремится к интегральным решениям плановых, программных и хозяйственных проблем на основе обработки большого объема различной информации. При оценке эффективности систем на предприятиях следует иметь в виду, что на их создание и внедрение требуется несколько лет даже в том случае, когда покупке и вводу в эксплуатацию вычислительной машины предшествует большая подготовительная работа.

Мы располагаем данными об использовании примерно 1500 подсистем управления (управление производственными процессами, материально-техническим снабжением, технической подготовкой, управлением транспортом, финансами, трудовыми ресурсами и т. д.), опыт их использования окажет существенное влияние на дальнейшее расширение применения вычислительных средств.

Как было отмечено выше, значительный удельный вес в созданных на предприятиях системах, а также в оказываемых вычислительных услугах занимают вычислительные машины ЕС ЭВМ. Для наглядности приведем несколько примеров:

ежедневное снабжение двухмиллионного населения Будапешта

молоком и молочными продуктами, а также управление связанными с этим снабжением производственными и торговыми процессами не могло быть решено Будапештским молочным предприятием без своей вычислительной машины ЕС-1020;

на производственных линиях больших домостроительных комбинатов планирование выпуска изделий также осуществляется с помощью ЭВМ ЕС-1020, благодаря чему уменьшились хранящиеся запасы, улучшилась ритмичность производства;

общегосударственное управление водным хозяйством считает свою систему, включающую ЕС-1040, самым эффективным средством защиты от излишней потери воды;

на Дунайском металлургическом комбинате планирование и управление производством осуществляются системой, в которую входят вычислительные машины ЕС-1020 и ЕС-1040.

Перечисление примеров можно было бы продолжить, но и вышеизложенное убеждает в том, что машины Единой системы проникли практически во все области народного хозяйства и становятся все более важным средством в управлении производством.

Наряду с достигнутыми результатами нельзя не отметить тот факт, что уровень подготовки многих предприятий еще недостаточен для эффективного использования средств вычислительной техники. Препятствием для применения вычислительной техники в одних случаях является «противодействие» некоторых руководителей внедрению вычислительной техники, а в других — боязнь нового, недостаточная готовность к учебе.

Программой централизованного развития вычислительной техники предусмотрено создание четырех больших информационных систем для государственного управления (Госплана, Министерства финансов, Центрального статистического управления и Вычислительной службы для государственного управления), установлены задачи, решаемые с применением финансовых, статистических и планово-информационных методов. Программа определила также ряд положений, касающихся работы подсистем Вычислительной службы для государственного управления, которые создаются в рамках информационных систем ведомств и органов общегосударственного значения, а также положения о развитии координации, необходимой для совместной работы вычислительных систем, использованных в государственном управлении. Можно отметить значительные успехи в использовании вычислительной техники для создания информационных банков государственного управления, но в то же время следует обратить внимание на имеющие место отрицательные факты:

разработка систем идет относительно медленно, и уровень принятых решений не всегда достаточно высок;

проектирование отдельных систем не подкрепляется необходимыми исследованиями;

требуют дальнейшего совершенствования системы и методы координации, используемые при разделении труда между участвующими организациями.

Эти недостатки объясняются некоторыми, выходящими за рамки Программы по вычислительной технике причинами и противоречиями, для решения и ликвидации которых наше правительство приняло необходимые меры.

Применяя вычислительную технику, силами отечественных специалистов можно будет создать системы сбора данных и контроля процессов измерения с учетом особенностей нашей промышленности. Так, например, на Дунайской гидроэнергетической станции уже работает такая система. Шесть ЭВМ и подключенная к ним периферийная система КАМАК управляют группой генераторов, вырабатывающих мощность 1200 МВт. Объем обрабатываемой информации в системе можно охарактеризовать двумя показателями: на аналоговых каналах должно непрерывно наблюдаться состояние примерно 1500 измерительных пунктов, а на цифровых каналах — состояние 3000 измерительных пунктов.

Находящаяся в стадии разработки система контроля и управления, предназначенная для использования при добыче углеводорода в Сегеде-Альдье, будет решать задачи учета и управления хранением, распределением и транспортировкой добываемого углеводорода. Требования, предъявляемые к этой системе, во многом необычны: уровень надежности (аналогичный уровню надежности космических аппаратов или аппаратуры военного назначения) должен достигаться с помощью систем, работающих в сложных условиях эксплуатации и управляющих географически отдаленными объектами. Кроме того, системы должны быть гибкими, чтобы адаптироваться в изменяющихся производственно-технологических условиях.

Задачи по управлению технологическими процессами были впервые решены в силикатной промышленности. На заводе стеклянных баллонов в г. Орошхаза, например, разработана автоматическая система управления смесительной линией.

Удельный вес научно-технических расчетов, выполняемых с помощью вычислительной техники, соответствует ожидаемому, к 1980 г. можно рассчитывать на его увеличение, поскольку без применения современных средств вычислительной техники уже ни в одной области науки нельзя проводить эффективную исследовательскую работу. Специалисты по ядерной физике исследуют условия работы атомных реакторов, моделируя их на вычислительных машинах. При решении отдельных проектных задач инженер-проектировщик может предложить альтернативные решения, учитывающие заданную систему требований: быстро выявить наиболее оптимальное решение можно только с помощью ЭВМ. Вследствие значительной раздробленности сети отечественной исследовательской базы выполнение научно-технических расчетов на ЭВМ необходимо обеспечивать почти на всей территории нашей страны. Решение этой проблемы возложено на вычислительную систему Академии наук ВНР, включающую ЭВМ ЕС-1040 и одну машину большой мощности (Академия наук уже в течение многих лет оказывает услуги по проведению научно-технических расчетов столичным и региональным исследовательским организациям).

В конечном итоге применение вычислительной техники в четвертой пятилетке и за прошедшие годы пятой развивалось соответственно планам, вернее, нашим возможностям, а не потребностям.

Несмотря на несомненные положительные результаты, достигнутые в распространении и совершенствовании применения вычислительной техники, темпы прогресса в этом отношении были невысокими.

Необходимо отметить, что уровень подготовки организаций к внедрению вычислительных машин был не одинаков. В целях повышения эффективности применения вычислительной техники необходимо предъявлять более строгие требования к подготовке предприятий для внедрения ЭВМ и к разработке прикладных программ.

В то же время мы многого добились в области обучения приемам работы на вычислительной технике. Соответственно намеченным в Программе целям в институтах и на курсах были созданы базы централизованного обучения специалистов. Влияние этого начинания уже чувствуется: уровень знаний специалистов, связанных с применением вычислительной техники, значительно повысился как в органах государственного управления, так и на предприятиях, в общественных организациях Будапешта и других городов. Повышение и распространение культуры вычислительной техники способствует сокращению ошибочных начинаний и ожиданий.

Уровень развития вычислительной техники определенной страны зависит от количества кустовых (арендных) предприятий, характера и уровня их работы. Сознывая большее значение этого факта, в Программе уделяется большое внимание усовершенствованию кустовых служб. В данной области появляются первые положительные результаты. В 1976 г. всего 34 организации выполняли для сторонних организаций кустовую обработку, общая стоимость которой достигла почти 1,6 млрд. форинтов. Среди этих организаций большую группу составили такие, для которых выполнение работ «на сторону» не является основной функцией (например, университеты, институты), они только стремятся использовать свои свободные мощности. Вторая группа (вычислительные центры) создана в основном для решения вычислительных задач предприятий, организаций, принадлежащих к определенным отраслям и подотраслям народного хозяйства. Наконец, общереспубликанская сеть местных вычислительных центров Государственного предприятия по вычислительной технике и организации учета представляет собой третью группу, услугами которой может пользоваться любая отрасль.

В четвертой и пятой пятилетках Государственное предприятие по вычислительной технике и организации учета совершенствовало и расширяло свою сеть соответственно способам и темпам, предусмотренным Программой централизованного развития вычислительной техники. В настоящее время оно уже имеет вычислительный центр в Будапеште и 13 областных городах. В этих центрах эксплуатируется всего 26 вычислительных машин. Создаются и новые вычислительные центры. Основное условие их создания — обеспечить соответствующую эффективность в короткие сроки.

На основании вышеизложенного положение с применением вычислительной техники можно охарактеризовать следующим образом:

по сравнению с периодом до принятия Программы темпы применения вычислительной техники выросли и использование ее стало более организованным;

намеченные в 1971 г. на 1980 г. основные цели в конечном итоге будут достигнуты, ожидаются большие успехи в использовании мини-ЭВМ, но следует обратить внимание на значительное отставание в области телеобработки данных.

вычислительная техника проникает во все области нашей хозяйственной, научной и культурной жизни, но в то же время даже среди самых крупных предприятий страны имеются такие, которые в очень малой степени или вообще не используют вычислительную технику;

обучение и кустовые (арендные) услуги, развертываемые в рамках Программы, способствуют эффективному применению ЭВМ.

Главная цель Программы выполнена: в нашей стране созданы основы для широкого использования вычислительных машин, выросла «вычислительная культура». Работающие в Венгрии системы способствуют повышению экономической эффективности народного хозяйства.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ГДР

Г. Цильман, руководитель национальной части Совета по применению вычислительной техники (ГДР)

Исходя из постановлений IX съезда СЕПГ электронная вычислительная техника будет все шире использоваться при решении экономических и социально-политических задач народного хозяйства ГДР. Для достижения этой цели решающей предпосылкой служат результаты международного сотрудничества социалистических стран в развитии и производстве средств вычислительной техники.

Главными направлениями применения технических средств Единой системы электронных вычислительных машин (ЕС ЭВМ) и Системы мини-ЭВМ (СМ ЭВМ) в ГДР являются:

автоматизация управления технологическими процессами, устройствами и приборами;

автоматизация рутинных работ в рамках научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, а также внедрение качественно новых методов, которые могут обеспечиваться вычислительной техникой в этих областях;

совершенствование и повышение эффективности управления и планирования на заводах, комбинатах, в отраслях и государственных органах;

автоматизация обработки информации при организации снабжения и бытового обслуживания в торговле, на транспорте, в связи, в сфере финансовых, банковских и страховых органов.

Основным требованием, предъявляемым к электронной вычислительной технике при ее внедрении, является существенное повышение эффективности народного хозяйства при одновременном снижении затрат на подготовку и реализацию проектов, базирующихся на применении ЭВМ.

Исходя из этих требований задачи применения вычислительной техники сосредоточиваются прежде всего на достижении следующих целей:

увеличение производства и обеспечение выпуска продукции в необходимом ассортименте, количестве и в заданные сроки посредством оптимизации технологических процессов, а также планирования и управления;

оптимизация расхода материалов и затрат энергии;

совершенствование планирования мощностей с целью экономии основных фондов, повышения загрузки установок и оборудования, а также повышения эффективности ремонтных работ и более эффективного использования капиталовложений;

повышение отдачи в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, а также в подготовке производства посредством широкого использования программ для научно-технических расчетов, постепенного внедрения и использования автоматизированного управления аппаратными комплексами, регистрации и обработки результатов при научных экспериментах;

экономия рабочей силы и рабочих мест, а также снижение затрат времени на рутинные работы в пользу творческой деятельности.

Одновременно предусматривается улучшение информационного обслуживания трудящихся, что будет способствовать активному участию их в управлении и планировании на комбинатах и заводах.

Применение ЭВМ помогает совершенствовать деятельность руководящего состава предприятий, так как позволяет оперативно получать информацию о ходе производства, помогает анализировать ее и рассчитывать варианты решений, разрабатывать различные варианты планов или оптимизировать планы с помощью экономико-математических методов и моделей.

Формы применения ЭВМ на комбинатах, заводах и в научно-исследовательских организациях многообразны. Они охватывают как управление отдельными машинами, так и управление мощными производственными комплексами и процессами в энергетике, химической промышленности, на транспорте, в торговле, сельском хозяйстве и других областях.

Приводимые ниже примеры применения ЭВМ иллюстрируют новые возможности вычислительной техники.

Одним из хорошо известных примеров использования средств вычислительной техники ЕС ЭВМ в электронике и в технике связи является проектирование печатных плат с помощью ЭВМ. Проектирование печатных плат вручную — весьма трудоемкий процесс, причем большая часть работ носит рутинный характер. Использование ЭВМ для этих целей позволяет автоматически размещать интегральные схемы и другие элементы на плате, производить трассировку соединений на платах, определять места сверления плат, причем результаты выдаются ЭВМ в форме законченных конструкторских документов (принципиальные электрические схемы, спецификации и т. п.), а также в виде перфолент для управления станками с числовым программным управлением для сверления плат, для автоматического контроля плат и т. п.

С высокой эффективностью используется вычислительная техника ЕС ЭВМ в производстве средств железнодорожного транспорта, в частности при изготовлении рам, корпусов и шасси железнодорожных вагонов.

Проведение на ЭВМ расчетов прочности, а также замена экспериментальной проверки конструкций моделированием их на ЭВМ позволили значительно сократить сроки разработок конструкций и существенно снизить затраты.

Хорошие результаты получены благодаря использованию технических средств ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ на сталеплавильных заводах. Управление процессами плавки с помощью вычислительной техники ведет к значительному снижению затрат энергии и повышению качества получаемого металла, что достигается использованием банка данных с заданными оптимальными параметрами и нормативами для процесса плавки. Заданные величины сравниваются с фактическими, получаемыми в процессе плавки с помощью ЭВМ в реальном масштабе времени, и на основе полученных данных осуществляется управление процессом плавки.

С высокой эффективностью технические средства ЕС ЭВМ применяются в области планирования и использования основных фондов на машиностроительных заводах. Важнейшими задачами управленческой деятельности на заводах является рациональное использование, расширение, сохранение или изъятие основных фондов прежде всего в связи с внедрением новых, эффективных видов технологии. Для реализации этих задач был создан банк данных, в который введены состав основных фондов предприятия, технические и экономические параметры основных средств. На основе сопоставления текущих производственных планов, плановых мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтных работ, необходимых для сохранения основных фондов, с помощью ЭВМ разрабатываются предложения для принятия необходимых решений руководством предприятия.

Перечисленные задачи решались на ЭВМ с объемом оперативной памяти не менее 512 Кбайт, с накопителями на сменных магнитных дисках, накопителями на магнитных лентах, с операционной системой ОС ЕС, с использованием программ для организации

банка данных и поиска информации и специального математического обеспечения.

Все шире применяются технические средства ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ для управления снабжением населения товарами ежедневного потребления. Использование ЭВМ в торговых организациях содействует концентрации оптовых складов и более рациональной организации работ на этих складах.

В столице ГДР — Берлине реализован первый этап автоматизации управления централизованным оптовым складом, что содействовало стабильному снабжению населения товарами ежедневного потребления при минимальных запасах товаров на торговых предприятиях. На втором этапе предполагается организация диалоговых режимов между руководящими органами торговли и торговыми организациями.

Накопленный в ГДР опыт по применению ЭВМ может быть использован и в других социалистических странах. Эффективное использование вычислительной техники требует улучшения комплекции ЭВМ периферийным оборудованием, в частности накопителями, средствами для сбора и дистанционной обработки данных. Достичь лучшего удовлетворения потребностей в этом оборудовании можно лишь совместными усилиями всех стран — участниц Соглашения о сотрудничестве в области вычислительной техники.

Отмечая определенные успехи сотрудничества в использовании ЭВМ хотелось бы обратить внимание на совершенствование и повышение эффективности кооперации при разработке математического обеспечения и на необходимость унификации методов и технологии разработки проблемно-ориентированного математического обеспечения.

РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В РЕСПУБЛИКЕ КУБА

Р. Ф. Монерт, руководитель Кубинской части Межправительственной комиссии по вычислительной технике (Республика Куба)

В Республике Куба в 1959 г. — год победы Кубинской революции — не было ни одной системы управления, основанной на применении вычислительной техники. Она использовалась лишь в двух североамериканских компаниях, монополизировавших производство электроэнергии и телефонные службы.

Революционное Правительство, сознавая, что высокий уровень организации управления экономикой страны — одно из условий построения социализма, с самого начала своей деятельности поставило вопрос о необходимости широкого внедрения в народное хозяйство самых современных методов управления, современной вычислительной техники и автоматизированных систем обработки

данных. Для реализации планов в этом направлении были закуплены системы вычислительной техники и начались разработки автоматизированных систем управления в отдельных отраслях народного хозяйства страны. Преодолевая блокаду, организованную американским империализмом, кубинские специалисты создали в 1970 г. мини-ЭВМ «СИД». С этого момента начался новый этап в области применения вычислительной техники в экономике страны: в центральных ведомствах государственного аппарата были созданы рабочие группы, предназначенные для организации работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления и локальных систем электронной обработки данных.

В настоящее время наша страна находится на стадии внедрения новой системы управления экономикой, принятой на I съезде Коммунистической партии Кубы. Для эффективного применения этой системы требуется широкое использование современных средств обработки информации, что подтверждается практикой стран социалистического содружества.

В Программе, утвержденной I съездом Коммунистической партии Кубы, указывается: «Развитие социалистической экономики требует использования современных методов планирования, информации, контроля и управления экономикой. Все это требует более интенсивного внедрения электронной обработки информации, что, в свою очередь, должно быть обосновано технико-экономическими расчетами с обеспечением определенной экономии по сравнению с традиционными методами».

Проведенная подготовительная работа создала условия для того, чтобы в соответствии с Государственным законом «О создании центральных административных органов государства» в ноябре 1976 г. при Совете Министров Республики Куба был создан Национальный институт автоматизированных систем и вычислительной техники (ИНСАК). Закон установил новую структуру государственного аппарата Республики Куба и определил основные направления организации и функционирования государственных органов. В Законе говорится, что ИНСАК является органом Правительства, которому поручено руководство в общенациональном масштабе процессом создания, внедрения и функционирования автоматизированных систем управления любого уровня и вычислительной техники, выполнение работ своими силами и организация деятельности других отраслей народного хозяйства в этой сфере.

В целях выполнения этих задач на ИНСАК возложены следующие функции:

организация разработки и контроль за внедрением в отраслях народного хозяйства страны общих методологических принципов создания и функционирования АСУ;

разработка и представление в Госплан Республики Куба (с участием остальных руководящих органов государства) плана создания и внедрения автоматизированных систем управления и вычислительной техники, а после утверждения и принятия плана — контроль за его исполнением;

разработка норм эксплуатации вычислительной техники, контроль за эффективностью ее использования и организация соответствующего технического обслуживания;

организация в стране единой сети вычислительных центров коллективного пользования с целью повышения эффективности эксплуатации вычислительной техники;

разработка для Совета Министров Республики Куба предложений о создании и упразднении вычислительных центров, распределении и перераспределении вычислительной техники в проектных бюро, на предприятиях и в организациях, подчиненных центральным органам управления государства;

определение путей развития промышленности, производящей электронные вычислительные машины, а также оборудование и материалы для отрасли вычислительной техники.

Создание ИНСАКа — важный шаг в осуществлении планов развития вычислительной техники в Республике Куба. Для выполнения возложенных на него функций ИНСАК создал ряд предприятий и организаций, которые должны (согласно своей специализации) всемерно развивать производство технических средств, научно-технические исследования, проектирование автоматизированных систем управления, техническое обслуживание средств вычислительной техники, обучение специалистов, автоматизированную обработку данных с помощью сети вычислительных центров коллективного пользования, коммерческие и другие работы.

Необходимо также отметить, что ИНСАК как государственный орган регулирует распределение в стране вычислительной техники и автоматизированных систем управления не только собственного производства, но и импортируемых.

Особое внимание в настоящее время мы уделяем совершенствованию эксплуатационных параметров мини-ЭВМ отечественного производства, а также разработке систем управления технологическими процессами и устройств, обеспечивающих связь с объектами. В частности, заканчивается создание кубинского варианта мини-ЭВМ СМ-3 с последующим переходом к серийному производству этой машины.

Для проведения научных исследований и развития вычислительной техники в нашей стране при ИНСАК создан Исследовательский центр, который располагает довольно большим количеством специалистов со значительным опытом работы в этой области.

На ИНСАК возложена также миссия представлять Республику Куба в Межправительственной комиссии по сотрудничеству социалистических стран в области вычислительной техники. Принимаются организационные меры для более эффективного и систематического участия Республики Куба в работе органов Межправительственной комиссии, что, безусловно, ускорит процесс разработки, производства и применения средств вычислительной техники в нашей стране.

В настоящее время основные усилия сотрудников ИНСАКа направлены на разработку перспективного плана развития и внедре-

ния в народное хозяйство автоматизированных систем управления и вычислительной техники как составной части общего плана общественно-экономического развития страны, который отвечает целям и интересам производственно-экономической деятельности нашего государства. Важную роль в достижении этой цели играет научно-техническое и экономическое сотрудничество, которое развивается в основном со странами социалистического содружества в рамках указанной выше Межправительственной комиссии.

Опыт, накопленный Республикой Куба в производстве мини-ЭВМ и широком применении на практике этих средств в самых различных областях, с учетом возможностей прикладного программного обеспечения, открывает широкие перспективы для дальнейшей разработки и производства средств вычислительной техники. Здесь необходимо отметить успешные работы по АСУ технологическими процессами, проведенные ИНСАК в сахарной промышленности, вследствие чего решением СЭВ на нашу страну возложена ответственность за координацию работ в области создания АСУ технологическими процессами в этой сфере промышленного производства.

Одним из важнейших аспектов нашего производственного опыта, который привлекает внимание всех, кто с ним знакомится, является направленное использование в качестве рабочей силы учащихся средних и специальных учебных заведений. Опыт, полученный нами за последние пять лет, дает основание считать, что в стране таким образом готовится достаточное количество квалифицированных специалистов для решения проблем развития вычислительной техники.

Таковы кратко изложенные принципиальные аспекты развития вычислительной техники в Республике Куба. Перед специалистами открываются большие возможности для проявления инициативы. Мы уверены в том, что энтузиазм и ответственность являются наилучшей гарантией успеха.

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СОЗДАНИЯ ЕС ЭВМ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ

В. В. Пржиялковский, Генеральный конструктор ЕС ЭВМ (СССР)

Десятилетие Межправительственного соглашения о сотрудничестве в области вычислительной техники для специалистов стран — участниц Соглашения характеризуется совместной плодотворной работой по созданию и развитию Единой системы электронных вычислительных машин.

Созданный в 1969 г. Совет главных конструкторов в первый же год своего существования взял на себя в полном объеме функции технического планирования, выработки технической политики, разработки стандартов, контроля за ходом разработок.

На выставке «ЕС ЭВМ-73», проведенной в 1973 г., были показаны первые результаты сотрудничества — шесть моделей ЭВМ, несколько десятков типов периферийных устройств, четыре операционные системы ЕС ЭВМ первой очереди. Все это было разработано менее чем за четыре года.

В 1974 г. начались работы над второй очередью технических и программных средств ЕС ЭВМ. К этому времени сотрудничество специалистов стран — участниц Соглашения настолько окрепло, что стало возможным сформировать программу Ряд-2, полностью базирующуюся на стандартах ЕС ЭВМ и не учитывающую предыдущую техническую ориентацию некоторых стран, как это было в 1969 г. при формировании программы Ряд-1.

Перед специалистами стран — участниц Соглашения при разработке второй очереди ЕС ЭВМ Советом главных конструкторов были поставлены следующие основные задачи:

улучшение соотношения производительность — стоимость для машин каждого класса;

дальнейшее развитие логической структуры процессоров и ЭВМ;

увеличение емкости оперативной памяти у всех моделей и введение ее виртуальной организации;

расширение состава команд, повышение точности вычислений;

разработка нового комплекса внешних устройств и устройств внешней памяти;

значительное повышение эффективности средств контроля и диагностики;

обеспечение возможности создания многопроцессорных и многомашинных вычислительных систем.

Программа разработки второй очереди ЕС ЭВМ включает разработку семи моделей и около 150 типов периферийных устройств. В течение 1976—1978 гг. модели ЕС-1035, ЕС-1060, ЕС-1025 и ЕС-1055 прошли государственные испытания, а модель ЕС-1045 — предварительные испытания. Модели ЕС-1035 и ЕС-1060 производятся с 1977 г. В 1978 г. началось производство моделей ЕС-1025 и ЕС-1055. В ближайшем будущем завершатся испытания моделей ЕС-1015 и ЕС-1065. В 1978—1979 гг. программа разработки средств ЕС ЭВМ второй очереди будет практически завершена.

Уточненные параметры моделей ЕС ЭВМ второй очереди приведены в таблице.

ЭВМ ЕС-1015 является наименьшей моделью ЕС ЭВМ, обладает всеми особенностями машин Ряд-2, работает под управлением дисковых операционных систем. Имеет полупроводниковую оперативную память со временем цикла 1 мкс, файловые адаптеры для подключения накопителей на дисках и лентах, интегральные адаптеры для подключения средств телеобработки данных, средства динамической трансляции адреса, управляющую память микропрограмм емкостью от 8 до 32 Кбайт.

ЭВМ ЕС-1025 имеет полный набор команд ЕС ЭВМ, перезагружаемую память микропрограмм, полупроводниковую оперативную память. Мультиплексный канал и файловые адаптеры для

Шифр модели	Страна-разработчик	Быстродействие процессора (смесь Гибсон 3)	Объем оперативной памяти, Кбайт	Число и скорость мультиплексных каналов, Кбайт/с	Максимальное число блок-мультиплексных (селекторных) каналов и их скорость, Мбайт/с
ЕС-1015	ВНР	12 тыс. оп./с	160	1×20	Файловый адаптер для НСМД 5066 (5067)
ЕС-1025	ЧССР	60 тыс. оп./с	256	1×24	Адаптер для НСМД 5066 (5067) и адаптер для НМЛ 5004
ЕС-1035	СССР НРБ	140 тыс. оп./с	512	1×30	4×0,8
ЕС-1045	СССР ПНР	700 тыс. оп./с	1000—4000	1×40	5×1,3
ЕС-1055	ГДР	450 тыс. оп./с	512—3072	2×40	1×3,0; 3×1,5
ЕС-1060	СССР	1,0 млн. оп./с	2000—8000	2×110	6×3,0
ЕС-1065	СССР	4,0 млн. оп./с	4000—16000	2×110	14×3,0

накопителей на магнитных дисках и лентах, а также телекоммуникационный адаптер размещаются в одном шкафу с обрабатывающим модулем, управляющим модулем и оперативной памятью. Машина малогабаритна, имеет хорошо развитую микродиагностику, удобна в эксплуатации. ЭВМ ЕС-1025, так же как и ЕС-1015, работает с дисковой операционной системой ДОС-3.

ЭВМ ЕС-1035 является младшей моделью ЕС ЭВМ, выпускаемой в СССР. Ее достоинства — высокая надежность, развитая диагностика, наличие режима эмуляции широко распространенной в СССР ЭВМ «Минск-32».

ЭВМ ЕС-1045 представляет собой ЭВМ высокой производительности, имеет полный набор команд ЕС ЭВМ и развитые каналы.

Достоинствами машины нужно считать наличие акселератора, повышающего быстродействие процессора при выполнении арифметических операций, хорошо отработанную систему микродиагностики, встроенную систему обнаружения неисправности в ТЭЗе, автоматизированную систему контроля и изменения напряжения источников питания при профилактических работах.

Помимо этого, модель ЕС-1045 характерна тем, что содержит в основном комплекте все средства комплексирования, необходимые для организации двухпроцессорного и многомашинного комплекса. Следует отметить экономичность принятых технических решений — процессор с 6 каналами размещается в одном стандартном шкафу ЕС ЭВМ.

ЭВМ ЕС-1055 — ЭВМ средней производительности с высокими эксплуатационными свойствами, достигнутыми благодаря использованию современной TTL-элементной базы и МОП-технологии в полупроводниковой памяти. Машина весьма экономична по занимаемой площади. Пульт оператора ЕС-7069 имеет встроенный

дисплей на две тысячи алфавитно-цифровых знаков, который, помимо улучшения условий работы оператора и обслуживающего инженера, повышает производительность модели при ее эксплуатации.

Пять каналов модели могут работать как один байт-мультиплексный и четыре блок-мультиплексных или соответственно два байт-мультиплексных и три блок-мультиплексных канала. Первый блок-мультиплексный канал имеет пропускную способность, равную 3 Мбайт/с, остальные — 1,5 Мбайт/с.

Основные характеристики ЭВМ ЕС-1060 широко известны. В 1978 г. для машины разработан новый блок каналов ЕС-4001, содержащий один байт- и три блок-мультиплексных канала. Высокая скорость вычислений (более миллиона операций в секунду) и большой объем оперативной и внешней памяти (уже произведены поставки машины с 4 Мбайтами оперативной памяти) позволяют отнести эту модель к классу моделей сверхвысокой производительности.

Старшая модель ЕС ЭВМ — ЕС-1065 разрабатывается как мультипроцессорная система, состоящая из четырех процессоров, работающих с общим полем оперативной памяти объемом 16 Мбайт.

Основная конфигурация представляет собой двухпроцессорный комплекс, имеющий четыре блока оперативной памяти и арифметико-логическое устройство, состоящее из специальных процессоров (ресурсов), обрабатывающих операции с фиксированной запятой, плавающей запятой и т. д. Такой двухпроцессорный комплекс имеет один байт-мультиплексный и 7 блок-мультиплексных каналов. Машина выполнена на микросхемах расширенной серии ИС-500, включающей схемы средней степени интеграции. Быстродействие ее составит 4—5 млн. оп./с, т. е. сравнится с быстродействием наиболее мощных зарубежных ЭВМ.

В 1979 г. заканчивается программа создания ряда внешних накопителей большого объема. Уже в 1978 г. начато серийное производство советского накопителя на сменных дисках емкостью 100 Мбайт ЕС-5066. Заканчивается разработка аналогичного накопителя в НРБ. В 1979 г. в НРБ будет закончена разработка комплекса накопителя на магнитных дисках емкостью 200 Мбайт, а в СССР — накопителя с фиксированными головками емкостью 11 Мбайт. В СССР производится накопитель на магнитной ленте ЕС-5025 с плотностью записи 32 и 63 имп/мм и скоростью передачи 126 Кбайт/с.

Закончена разработка накопителя ЕС-5004 (ЧССР) с такими же параметрами. Заканчивается разработка накопителей ЕС-5002—03 (ГДР) и ЕС-5003—03 (НРБ), имеющих при плотности записи 32/63 имп/мм скорость передачи 190 и 315 Кбайт/с соответственно. Эти накопители придут на смену широко известным в странах содружества накопителям ЕС-5010, ЕС-5012 и ЕС-5017.

Для машин второй очереди ЕС ЭВМ разработана и выпускается широкая гамма традиционных устройств ввода-вывода и устройств ввода-вывода с использованием обычной и кассетной магнитной ленты и гибких магнитных дисков.

Перфокарточные устройства пополнились вводными устройствами ЕС-6019 и ЕС-6015 (СССР) со скоростью ввода соответственно 1200 и 300 карт/мин и перфоратором карт ЕС-7013 (ЧССР) со скоростью 250 карт/мин.

Начался выпуск цепного печатающего устройства ЕС-7037 (СССР), имеющего скорость печати 1200 строк/мин. Устройства подготовки данных на обычную магнитную ленту ЕС-9002 и ЕС-9003 разработаны в НРБ. Это многопультовые устройства, управление режимами работ в которых происходит с помощью мини-ЭВМ. В НРБ, ЧССР, ВНР и ГДР разработаны устройства подготовки данных, перезаписи и обмена с ЭВМ, использующие гибкий магнитный диск в качестве носителя информации. Групповые устройства подготовки данных на магнитной ленте и магнитных дисках разрабатываются в СССР.

В 1978 г. начат выпуск разработанной совместно СССР, ЧССР, ГДР, ПНР, ВНР дисплейной станции ЕС-7920, обеспечивающей работу в локальном и удаленном режимах до 32 дисплейных терминалов с пишущими машинками для снятия копий.

Номенклатура графических дисплеев пополнилась в 1978 г. четырехместным дисплеем с групповым управлением ЕС-7905 (СССР).

Для оборудования пультов ЭВМ Ряд-2, для работы в терминалах и устройствах подготовки данных разработаны новые типы матричных печатающих устройств последовательного действия (ЕС-7181, ЕС-7183, ЕС-7186) со скоростью печати от 80 до 180 зн./с. Хорошим качеством печати обладает устройство ЕС-7187 (с гибким диском). Пульт оператора ЕС-7069, состоящий из дисплея ЕС-7027 и пишущей машинки ЕС-7183, может эффективно работать с машинами ЕС-1045, ЕС-1055 и ЕС-1060, поскольку подключается к стандартному интерфейсу ввода-вывода.

Особый интерес представляет собой устройство ЕС-7602, разработанное в ГДР. Оно предназначено для вывода из ЭВМ информации на микрофиши со скоростью не менее 6,0 микрофиш/мин. Значение его для автоматизации процессов корректировки и вывода из ЭВМ технической документации, т. е. для создания автоматизированного технического архива, трудно переоценить.

В последние годы в номенклатуре законченных разработкой средств ЕС ЭВМ возросла доля средств телеобработки.

В настоящее время в странах содружества производится 8 типов мультимплексов передачи данных. Они позволяют подключать к электронным вычислительным машинам от 4 до 176 телеграфных, телефонных, коммутируемых и выделенных каналов или физических линий, передача по которым может осуществляться со скоростью от 50 до 48 000 бод.

В 1978 г. начаты работы по стыковке с ЭВМ ЕС-1033, ЕС-1035 и ЕС-1060 программируемого телекоммуникационного процессора ЕС-8371 (ПНР, НРБ), имеющего возможность работать с количеством каналов от 64 до 352. Аналогичный процессор ЕС-8372 разработан в ВНР.

За время сотрудничества в странах — участницах Соглашения разработан и производится 21 тип абонентских пунктов. Эти абонентские пункты включают как простые непрограммируемые, так и групповые программируемые терминальные станции, управляемые мини-ЭВМ. Кроме того, в этих странах разработаны и выпускаются 13 различных типов модемов, 3 типа устройства защиты от ошибок, 5 типов устройств преобразования сигналов.

Подводя итог десятилетней деятельности научно-исследовательских и проектных организаций стран — участниц Соглашения, можно утверждать, что номенклатура уже разработанных технических средств ЕС ЭВМ в настоящее время достаточна для обеспечения эффективной работы самых различных систем сбора и автоматизированной обработки информации, включая отраслевые, республиканские и национальные системы большой мощности.

В 1978 г. прошли испытания две операционные системы, поддерживающие технические средства второй очереди — ДОС-3 и ОС 6.0.

Дисковая операционная система ДОС-3 разработана совместно СССР, ЧССР, НРБ и ВНР. Группой, ведущей разработку, руководили представители СССР. Система предназначена для работы с моделями ЕС-1015, ЕС-1025, ЕС-1035, хотя возможно ее использование и на более старших моделях Единой системы ЭВМ второй очереди.

Обеспечивая в режиме мультипрограммной пакетной обработки выполнение до 5 независимых задач одновременно, операционная система ДОС-3 имеет совместимость по файлам с системами ДОС-2 и ОС ЕС. Виртуальная адресация памяти поддерживается в объеме 16 Мбайт. Система содержит 800 тыс. команд, занимает 256 Кбайт оперативной памяти и, обеспечивая высокий уровень совместимости с системами ДОС ЕС, функционально приближается к системам ОС ЕС.

ОС ЕС издания 6.0, разработанная совместно СССР и ГДР с участием НРБ и ПНР, предназначена для работы на всех моделях ЕС ЭВМ первой очереди начиная с ЕС-1022, и моделях ЕС ЭВМ второй очереди. ОС 6.0 обладает всеми возможностями ОС издания 4.1 и целым рядом дополнительных, среди которых особенно важными являются следующие:

- обеспечивается работа механизма виртуальной памяти моделей ЕС ЭВМ второй очереди;

- обеспечиваются все другие аппаратные возможности моделей ЕС ЭВМ второй очереди (новые команды, средства регистрации программных событий, новая служба времени и т. п.);

- расширены средства сбора статистики о работе системы;

- введен монитор динамической отладки, существенно упрощающий отладку системных программ;

- расширены возможности дисплей-консоли (обеспечена возможность вывода на экран участков памяти и регистров, возможность вызова с помощью функциональной клавиатуры последовательностей операторских команд, периодическое высвечивание состояния по определенной команде и т. п.);

осуществлена динамическая реконфигурация внешних устройств (включая резидентные диски);

введены новые модели (ЕС-1045, ЕС-1055, ЕС-1065), НСМД 100 Мбайт для селекторного и блок-мультиплексного каналов, матричного модуля модели ЕС-1055, устройства вывода микрофишей ЕС-7602, дисплейной станции ЕС-7920 в режимах локального и удаленного подключения в одиночном и групповом вариантах, нового устройства чтения с перфокарт ЕС-6015;

обеспечен удаленный ввод заданий с дисплея ЕС-7906;

обеспечены средства комплексирования на уровне общего поля внешней памяти на магнитных лентах и магнитных дисках, адаптера канал-канал, прямого управления.

В 1978 г. в ОС ЕС введен режим разделения времени на уровне управляющей программы. В более ранних изданиях этот режим реализовывался только с помощью прикладных программ и диалоговых трансляторов.

Ведутся работы по совершенствованию режима использования виртуальной памяти, обеспечению матричного и символьного процессов и оптического считывающего устройства.

Особо следует остановиться на возможностях средств второй очереди ЕС ЭВМ для организации систем коллективного пользования, поскольку ЭВМ первой очереди Единой системы имели некоторые ограничения при построении таких систем. На базе технических и программных средств второй очереди ЕС ЭВМ можно организовать системы коллективного пользования, работающие в различных режимах, среди которых можно отметить:

коллективный доступ (информационные системы, АСУ);

работу в реальном масштабе времени (системы управления процессами);

программирование в режиме разделения времени (системы коллективного пользования для решения научно-технических и инженерных задач).

Режим коллективного доступа организуется пакетами прикладных программ, работающими с унифицированными базами данных. Работа в реальном масштабе времени осуществляется с помощью монитора реального времени, являющегося надстройкой над операционной системой ОС ЕС.

Перспективы дальнейшего развития ЕС ЭВМ

Совет главных конструкторов ЕС ЭВМ считает разработку перспективного плана развития ЕС ЭВМ и его постоянное уточнение своей главной задачей. Рабочими органами СГК проработаны две основные программы развития ЕС ЭВМ — программа развития технических и программных средств ЕС ЭВМ первой и второй очереди и программа создания ЕС ЭВМ третьей очереди.

Развитие ЭВМ второй очереди осуществляется путем совершенствования оперативной памяти, подключения новых типов дисковых

и ленточных накопителей, созданием двухпроцессорных и многома-
шинных систем, созданием и подключением к ЭВМ и комплексам
специализированных процессоров.

В СССР заканчиваются работы по подключению к ЭВМ ЕС-1035
и ЕС-1060 полупроводниковой памяти, выполненной на микросхе-
мах емкостью 4 и 16 Кбит. В НРБ закончена разработка оператив-
ной памяти для ЭВМ ЕС-1035, базирующейся на микросхеме ем-
костью 1 Кбит. Закончены работы по замене ферритовой памяти
полупроводниковой в ЭВМ первой очереди — ЕС-1022 и ЕС-1033.
С 1978 г. минимальный объем оперативной памяти у ЭВМ, выпу-
скаемых в СССР, составит 512 Кбайт, в связи с чем все машины
переводятся на работу с операционной системой ОС ЕС.

В последние годы значительно были усовершенствованы и маши-
ны ЕС первой очереди. Следует указать на серьезные усовершенст-
вования ЭВМ ЕС-1010 — выпуск модифицированных вариантов
ЕС-1011 и ЕС-1012, работы по ЭВМ ЕС-1032, проведенные в ПНР.
Серьезные усовершенствования проведены в ЭВМ ЕС-1050, в ре-
зультате чего быстродействие ее процессора увеличилось в 1,8 раза,
оперативная память увеличилась в 4 раза, а объем оборудования
(число шкафов) сократился более чем в 2 раза.

Ближайшая перспектива ЕС ЭВМ — появление двухпроцессор-
ных и многомашинных вычислительных комплексов.

Производится двухмашинный комплекс на базе ЭВМ ЕС-1033,
заканчивается разработка аналогичных комплексов на базе ЭВМ
ЕС-1035, ЕС-1045 и ЕС-1060. При этом средства комплексирования
поддерживаются операционной системой ОС 6.0. В ближайшее вре-
мя появятся двухпроцессорные комплексы с общим полем опе-
ративной памяти. Такие комплексы создаются на базе ЭВМ
ЕС-1045, ЕС-1060 и ЕС-1065. Помимо увеличения производи-
тельности, что особенно важно для старших моделей, появление таких
комплексов позволит строить системы обработки данных повышенной
надежности, например управляющие системы, работающие в ре-
альном масштабе времени.

Существенное увеличение производительности ЭВМ при реше-
нии задач, связанных с большим количеством матричных операций,
ожидается при использовании специализированных матричных про-
цессоров. Такие процессоры, повышающие производительность ЭВМ
на матричных операциях в 10—20 раз, созданы для ЭВМ ЕС-1045
и ЕС-1055.

Постоянное расширение номенклатуры схем средней степени ин-
теграции ТТЛ и ЭСЛ серий и совершенствование БИС памяти сти-
мулируют работы по сокращению оборудования и повышению быст-
родействия основных процессоров ЕС ЭВМ второй очереди, веду-
щиеся во всех странах, разрабатывающих ЭВМ Единой системы.
Эти работы предполагается вести непрерывно вплоть до появления
технических средств ЕС ЭВМ третьей очереди.

Прогресс в области микроэлектроники, разработка логических
микросхем высокой степени интеграции создают предпосылки для
создания ЭВМ четвертого поколения.

В 1976 г. Совет главных конструкторов утвердил «Основные концепции дальнейшего развития ЕС ЭВМ Ряд-3». В 1977 г. Совет главных конструкторов рассмотрел предварительный проект дальнейшего развития ЕС ЭВМ третьей очереди, который в том же году был утвержден Межправительственной комиссией по сотрудничеству в области вычислительной техники. В этом проекте определяются основные цели создания ЭВМ Ряд-3 и пути их достижения.

Проект предусматривает развитие ЕС ЭВМ в следующих направлениях:

1. Повышение эффективности (соотношения производительность — стоимость) машин третьей очереди по сравнению с ЭВМ второй очереди.

2. Улучшение технических параметров (производительности, скорости ввода и вывода информации, емкости запоминающих устройств, числа обслуживаемых абонентов и так далее) и эксплуатационных характеристик (надежности, готовности, живучести и др.).

3. Повышение эффективности внедрения в различные области народного хозяйства путем функциональной специализации технических средств, использования программируемых технических средств, встроенных аппаратных средств управления, сетевой организации обработки данных.

4. Дальнейшее повышение эффективности постановки и решения задач, в том числе решение проблемы использования общей информационной базы и дальнейшее внедрение проблемно-ориентированных языковых средств.

5. Снижение затрат на обслуживание технических и программных средств благодаря обеспечению высокой надежности, улучшению методов диагностики и эффективного резервирования.

Предложения по развитию ЕС ЭВМ предусматривают существенное развитие архитектурных и технических принципов при обеспечении возможности использования задела существующего программного обеспечения пользователей, внешних устройств, механизмов и средств сопряжения.

Основные отличия предлагаемой организации систем обработки данных ЕС ЭВМ Ряд-3 сводятся к следующему:

широкому применению в качестве элементной базы наборов многофункциональных процессорных БИС (со степенью интеграции от 500 до 2000 вентилях в корпусе), позволяющих существенно снизить габариты устройств, потребляемую мощность, повысить их технологичность, надежность и быстродействие;

широкому использованию элементов БИС памяти со степенью интеграции до 4 Кбит в корпусе для построения сверхоперативных ЗУ и до 64—128 Кбит в корпусе для оперативных и промежуточных ЗУ большой емкости;

широкому применению новых элементов памяти (ПЗС, ЦМД, оптических и оптоэлектронных элементов) для построения архивных ЗУ сверхбольшой емкости;

использованию функционально-ориентированных процессоров и подсистем как основных элементов архитектуры систем обработки данных в целях эффективной (аппаратной) реализации отдельных системных функций (управления ресурсами и данными, организации ввода-вывода, обеспечения живучести и т. п.);

использованию набора настраиваемых (проблемно-ориентируемых) процессоров для эффективного решения задач различного вида (символьная обработка, матричные вычисления, управление файлами и т. д.) как средства повышения производительности;

применению средств сетевой архитектуры телеобработки для организации распределенных систем и сетей сбора, хранения и обработки информации;

наличию встроенных средств организации систем управления базами данных и обеспечению эффективных методов накопления, обновления и обмена больших массивов информации;

возможности более гибкого изменения конфигурации технических и программных средств и их «настройки» на определенную область применения при безусловном сохранении совместимости с имеющимися техническими средствами и пользовательскими программами.

Создание ЕС ЭВМ Ряд-3 предусматривается в два этапа. На первом этапе осуществляются параллельно две линии работ:

разработка и внедрение новой элементной и конструкторско-технологической базы;

разработка специализированных процессоров и методов их программирования; введение аппаратной реализации некоторых функций операционной системы.

Работы по первому направлению ведутся в плане отработки микропроцессорных наборов, основанных на технологии И²Л, ТТЛ и ЭСЛ.

Работы по второму направлению должны вестись в рамках имеющейся внешней структуры ЕС ЭВМ. ЭВМ, разрабатываемые в этом направлении, будут иметь полную совместимость с ЕС ЭВМ второй очереди при возможности подключения специальных процессоров (матричного, символьного и т. д.), комплексирования, работы в сетях, осуществления аппаратно некоторых функций и процедур операционной системы. Одновременно создается ряд новых периферийных устройств и средств телеобработки данных, включающих процессор телеобработки с количеством обслуживаемых направлений до 352, программируемые абонентские пункты, устройства подготовки данных на гибких магнитных дисках и кассетных НМЛ, которые должны заменить устаревшие устройства подготовки данных на перфолентах и перфокартах, печатающие устройства с повышенным качеством печати, графические цветные дисплеи, накопители на сменных магнитных дисках емкостью 200 Мбайт и более, накопитель на магнитной ленте с плотностью записи 246 зн./мм и другие устройства. В программу ближайших научно-исследовательских работ, ведущихся широким фронтом всеми странами — участницами Соглашения, входят такие важнейшие работы, как

исследование путей создания новых быстродействующих лазерных печатающих устройств со скоростью печати более 4000 строк/мин, массовой памяти на магнитных носителях с общей емкостью более 10^{12} бит, дисплейного устройства с расширенными возможностями отображения и редактирования графической информации и др.

Программа работ первого этапа Единой системы ЭВМ Ряд-3 предусматривает также создание необходимого программного обеспечения (операционной системы ОС 7.0), которая обеспечит функционирование всех ЭВМ третьей очереди, предоставляя 16 Мбайт виртуальной памяти одновременно каждому из пользователей системы.

Перспективная структура машин ЕС второго этапа Ряд-3 представляется в виде мультипроцессорной структуры, построенной на базе проблемно-ориентированных и функционально-ориентированных специализированных процессоров.

К проблемно-ориентированным процессорам относятся обрабатывающие процессоры различного типа (матричные, символьные и т. д.) и процессоры проблемно-ориентированных языков, обеспечивающие эффективную трансляцию.

К функциональным процессорам относятся процессоры ввода-вывода, телекоммуникационные процессоры и процессоры файловые, оптимизирующие обработку файлов, хранящихся во внешних ЗУ.

Все процессоры объединяются общей шиной, имеющей большую пропускную способность. Структура базируется на оперативной памяти большого объема (100 Мбайт), основанной на интегральных схемах высокой интеграции (64 Кбит и более) или на оптоэлектронном принципе.

Специализированные процессоры имеют собственную память емкостью 256 Кбайт.

Внешнюю память предполагается выполнить в виде виртуальной системы. Физически предполагается, что она будет представлять собой систему массовой памяти с выходом на несколько 100-Мбайтных накопителей на цилиндрических магнитных доменах. Управление работой системы специальный управляющий процессор.

По мнению экспертов Совета главных конструкторов предлагаемая структура позволит создать перспективные вычислительные системы широкого диапазона производительности, адаптируемые к различным типам проблемной ориентации.

Переход к такой мультипроцессорной системе потребует разработки совершенно новой операционной системы, совместимость которой с системами, имеющимися в эксплуатации, возможна только на уровне эмуляции. Задача первого этапа ЕС ЭВМ третьей очереди — смягчить промежуточной ступенью переход от одной архитектуры к другой и от одной операционной системы к другой. При этом появляется возможность отработки элементов новой архитектуры и операционной системы в рамках существующей архитектуры моделей ЕС ЭВМ.

ЗНАЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ЕС ЭВМ В ЧССР

И Враны, Главный конструктор
ЕС ЭВМ (ЧССР)

Исполнилось десять лет с момента подписания социалистическими странами Межправительственного договора о сотрудничестве в исследованиях, разработке и производстве средств вычислительной техники на базе Единой системы. Поэтому сейчас уже можно оценить достигнутые результаты и подумать о дальнейшей перспективе сотрудничества в этих областях. Результаты сотрудничества показали правильность и чрезвычайную важность общего принципа, принятого за основу совместной работы: принципа единства всего многочисленного ассортимента ЭВМ и периферийных устройств, выпускаемых странами — участницами договора, исходящего из требования взаимной совместимости, единой логической системы, единого базового программного обеспечения, технологических и конструктивных решений. Соблюдение этого принципа дает возможность применения отдельных устройств в комплексах, соответствующих требованиям практики.

В странах — участницах Соглашения при последовательном соблюдении принципа единства в области вычислительной техники появляется возможность эффективно использовать обширные ресурсы научно-исследовательской и производственной базы для комплексного и всестороннего удовлетворения всех современных требований, предъявляемых к функциональным возможностям и параметрам производительности современных вычислительных комплексов и устройств, связанных с ними. Благодаря этому в дальнейшем, по существу, не будет необходимости в импорте вычислительной техники из капиталистических стран. Этот факт подтверждает, каким значительным экономическим и политическим вкладом для народного хозяйства стран — участниц Соглашения являются результаты международного сотрудничества в области вычислительной техники.

Внедрение Единой системы ЭВМ Ряд-1 и Ряд-2 и быстро растущий набор периферийных устройств позволяют применять вычислительную технику Единой системы на самых разнообразных участках управления народным хозяйством, в практике научных и технических исследований и в целенаправленных специализированных системах.

В ЧССР в этом направлении до 1982 г. будет развиваться комплексная программа исследований в области вычислительной техники, включающая как усовершенствование существующих устройств, так и разработку новых устройств и систем. Результаты исследований и разработок, проводимых по этой программе, создают предпосылки для развития производства в объемах, соответствующих перспективным тенденциям возрастания потребности в вычислительной технике. В ЧССР при выборе отдельных устройств, кото-

рые будут включены в комплексную программу разработки ЕС ЭВМ, учитывались технические требования (параметры производительности и функциональные характеристики), согласованные в органах Межправительственной комиссии по вычислительной технике (МПК), потребности чехословацкого рынка и перспективы планомерного развития автоматизированных систем управления в ЧССР.

Комплексная программа сотрудничества ЧССР в развитии Единой системы ЭВМ предусматривает создание различных вариантов систем и позволяет гибко реагировать на постоянно меняющиеся потребности пользователей Единой системы ЭВМ, например, созданием специализированных периферийных комплексов (подсистем), подключаемых к однопроцессорной (ЕС-1026) или мультипроцессорной подсистеме (предварительный шифр ЕС-1027).

Разработка однопроцессорной системы ЕС-1026 является непосредственной модернизацией системы ЕС-1025, а разработка мультипроцессорной системы предусматривает повышение производительности и возможность функциональной специализации процессоров. Неотъемлемой частью обеих систем является программное обеспечение для технических решений во всех вариантах их использования.

В комплексной программе уделено большое внимание развитию систем сбора и предварительной обработки данных. Эти системы представляют одно из перспективных направлений развития вычислительной техники: с одной стороны, они существенным образом способствуют повышению вычислительной мощности системы обработки данных, а с другой — удовлетворяют перспективным направлениям развития потребностей пользователя, характеризующимся все повышающейся степенью связанности и иерархичности отношений между организациями. Эти тенденции наблюдаются во всем мире. В условиях чехословацкой экономики особо выделяются централизованное управление, общие цели и единство методических принципов, создающие выгодные условия для развития систем сбора и предварительной обработки данных.

Эти направления отражены и в планах перспективного развития автоматизированных систем управления в ЧССР. Общее число автоматизированных систем управления, внедрение которых предполагается до 1980 г., составит 1500 и это число в течение следующих двух пятилеток должно увеличиться в три раза. При этом предполагается, что половину из общего числа автоматизированных систем управления составят системы, предназначенные в основном для сбора и предварительной обработки данных в рамках иерархической структуры управления.

Системы сбора и предварительной обработки данных характеризуются следующими свойствами:

центральная часть системы включает два процессора, один из которых (более производительный) специализирован на управлении общим банком данных (созданным на базе запоминающих устройств большой емкости). Этот процессор является универсальным

и позволяет решать сложные задачи, соответствующие высшему уровню центрального управления. Другой процессор выполняет функции, связанные с обработкой форматов данных и организацией передачи их на более высокие уровни обработки. На данном процессоре решаются задачи, соответствующие более низким уровням управления (распределенная обработка и предварительная обработка для более высоких ступеней). Таким процессором может быть и самостоятельная ЭВМ;

организация систем сбора и предварительной обработки данных часто вызывает необходимость передачи информации по линиям связи как на базе интегрированных модулей, так и специальных устройств связи, включая и специальные связные процессоры. Эти устройства должны обеспечивать широкий диапазон скоростей передачи: от 1200 до 48 000 бит/с. В зависимости от характера источников и потребителей информации последняя может передаваться как в симплексном (т. е. с передачей информации в одном направлении), так и в дуплексном (с передачей информации в обоих направлениях) режимах;

разнообразие источников данных вызывает необходимость конструирования систем сбора и предварительной обработки данных таким образом, чтобы они адаптировались к различным условиям, в том числе и к различным носителям информации. Это требует создания устройств как специализированных на определенные носители информации, так и универсальных.

Цели, поставленные в программах развития Единой системы ЭВМ органами Межправительственной комиссии, и полученные результаты решающим образом влияют на развитие вычислительной техники — этой важнейшей отрасли промышленности во всех социалистических странах — участницах Соглашения.

В условиях нашей страны это влияние весьма значительно, так как отрасль вычислительной техники в документе XV съезда КПЧ классифицирована как ключевая отрасль дальнейшего развития чехословацкого народного хозяйства, и задачи по исследованиям, разработке и производству устройств Единой системы являются задачами Государственного плана развития народного хозяйства.

Техническая концепция Единой системы создает благоприятные предпосылки долгосрочной устойчивости и планомерности развития вычислительной техники. Опыт, полученный нами на начальном этапе развития и непрерывно углубляющийся в условиях международного социалистического сотрудничества, подтверждает, что вычислительная техника не только служит эффективным средством автоматизации обработки информации, потребность в которой возрастает в прямой зависимости от темпов роста скоростей и объемов передаваемой информации, но и оказывает значительное влияние на развитие смежных отраслей народного хозяйства. Прежде всего это относится к электронной промышленности.

Необходимость быстреего развития электронной промышлен-

ности в современном социалистическом обществе вызвана прежде всего следующими факторами:

электронная техника позволяет создавать аппаратуру, способную выполнять работы, которые раньше мог делать только человек, тем самым заменяя его или усиливая его возможности, причем на создание этой аппаратуры затрачивается гораздо меньше энергии, материалов и времени;

оснащение машин, приборов и устройств электронной техникой ведет к качественному повышению их характеристик;

электронная техника дает возможность разрабатывать совершенно новые информационные системы, средства для более глубокого познания окружающего нас мира, средства для управления и принятия решений во всех областях человеческой деятельности;

микроэлектронная технология элементной базы позволяет уменьшать размеры, массу, производственные расходы и цены функциональных элементов такими темпами, которые до сих пор история человечества не знала, и тем самым обеспечивает снижение размеров, веса, производственных расходов и цены конечной продукции радиоэлектроники;

на базе современной электроники создается и обновляется технология производства целых отраслей со значительными результатами по повышению качества, экономичности производства, снижения трудоемкости и затрат на технологию.

Растущее значение электроники связано и с ее проникновением во все сферы народного хозяйства, что характеризуется ростом доли электроники в широком ассортименте средств производства и изделий широкого потребления.

Из изложенного вытекает, что необходимость повышения технического и технологического уровней элементной базы вызвана не только развитием вычислительной техники, но и возрастающими требованиями всех отраслей народного хозяйства к электронной промышленности.

В то же время подтверждается, что требования вычислительной техники к повышению уровня технологии, введению новой прогрессивной электронной элементной базы, по-видимому, еще длительное время будут выше требований других отраслей промышленности, так как необычайно быстро растут требования к производительности, функциям и надежности современных вычислительных систем и комплексов и, следовательно, возрастает их конструктивная и технологическая сложность.

Отметим и другую сторону взаимосвязи развития вычислительной техники. К развитию технологии производства вычислительной техники может быть два подхода:

первый заключается в создании условий для достижения более высокой производительности труда, снижении производственных затрат, т. е. базируется прежде всего на экономических началах;

второй характеризуется созданием условий для применения новых технических решений, повышением функциональных параметров устройств, вычислительной мощности, т. е. базируется на тех-

нических началах и дает эффект, который не может быть достигнут при использовании старой технологии.

Внедрение новых видов технологии, обуславливающих рост технического уровня вычислительной техники, естественно, нельзя ограничивать технологией конечных этапов производства этой техники, необходимо рассматривать весь процесс с самого начала. Тогда оказывается, что технология, влияющая решающим образом на технический уровень ЭВМ и периферийных устройств, лежит за границами отрасли вычислительной техники и прежде всего это технология электронной элементной базы, занимающей исключительно важное место. Важность заключается не в отношениях между производителем и поставщиком комплектующих изделий и полуфабрикатов, а в том, что технический прогресс в микроэлектронике позволяет введение совершенно новых функциональных элементов, новых элементов памяти и т. д., что ведет к принципиально новым решениям в конструкции, технологии монтажа и отладки и в конечном счете обеспечивает новые функциональные свойства изделиям вычислительной техники и более высокую вычислительную мощность.

Опыт подтверждает, что при применении современных методов автоматизированного проектирования с помощью ЭВМ новых элементов высокой интеграции и новых элементов памяти и сравнении их с аналогичными изделиями иностранного производства проблемы разработки этих элементов заключаются в овладении специальной технологией их производства, включая производство необходимых материалов. Для этого прежде всего необходимо оснащение производственной электронной базы нужными технологическими средствами и освоение новых технологических приемов.

В этом направлении открываются широкие перспективы дальнейшего развития международного сотрудничества в области вычислительной техники. В общую часть совместных работ по исследованиям, разработке и производству средств вычислительной техники весьма целесообразно включить и работы по достижению высокого технического и технологического уровней, высокого качества и надежности специальной элементной базы и специальных деталей для новых устройств Единой системы, а также обеспечению необходимых производственных мощностей. Постепенное расширение сотрудничества наших стран в области вычислительной техники и создании общей элементной базы и специальных видов технологии даст значительный экономический эффект.

Координация производственных планов, координированное распределение работ и взаимный обмен деталями, элементами и материалами, необходимыми для производства средств вычислительной техники (особенно элементами с высокой степенью интеграции и новыми типами элементов памяти), позволят получить высокую экономичность при их серийном изготовлении в отдельных странах, а следовательно, и скорейший возврат капиталовложений в средства производства или лицензии. В связи с этим целесообразно рассмотреть возможности двустороннего и многостороннего сотрудничества

при покупке лицензий на технологию и элементную базу при их совместном всестороннем использовании.

В рамках международного социалистического сотрудничества в области вычислительной техники в связи с растущими тенденциями развития проблемно-ориентированных вычислительных систем создается новая потенциальная сфера деятельности (например, автоматизированные системы управления технологическими процессами в отдельных отраслях промышленности и обслуживания, на транспорте, в финансовом деле, в области науки и исследований, в сельском хозяйстве и т. д.).

Эти тенденции, очевидно, ведут к более тесному сопряжению проблемно-ориентированной вычислительной техники с управляемым процессом, в том числе ее включению в большие машиностроительные комплексы. Исходя из этого целесообразно в рамках международного сотрудничества координировать и развитие проблемно-ориентированных вычислительных систем таким образом, чтобы создавались благоприятные условия для специализации и взаимовыгодной торговли большими машиностроительными комплексами, оснащенными вычислительной техникой Единой системы.

В этом смысле целесообразно в дальнейшем странам — участникам сотрудничества специализироваться не только на номенклатуре семейства ЭВМ и их периферийных устройств, но и на отдельных областях проблемно-ориентированного применения вычислительной техники.

Совместные программы развития вычислительной техники определяют главное направление дальнейшего перспективного развития исследований, разработки и производства средств вычислительной техники в ЧССР.

Вычислительная техника в ЧССР развивается в тесной связи с отраслью производства средств автоматизации. Обе эти отрасли представляют собой основное направление исследований, разработок и производства треста ЗПА.

В настоящее время в Чехословацкой Социалистической Республике создаются организационные условия для дальнейшего ускорения исследований, разработок и использования вычислительной техники. Во вновь создаваемый трест заводов вычислительной техники и автоматизации включаются многочисленные родственные предприятия и организации, благодаря чему расширится база научных исследований, разработок и производства вычислительной техники. Специфическим условиям, определяемым в особенности тесной связью вычислительной техники со средствами автоматизации, отвечают также и перспективные наметки и целевые установки ЧССР в рамках международного сотрудничества, основанного на программах ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ. При этом значительное внимание уделяется развитию функционально-ориентированных вычислительных систем.

Поэтому Чехословацкая исследовательская и производственная база вычислительной техники глубоко заинтересована в дальнейшем укреплении международного социалистического сотрудничества.

**СОТРУДНИЧЕСТВО С БРАТСКИМИ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИМИ СТРАНАМИ — ВАЖНЫЙ ФАКТОР
УСПЕШНОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ
ВНЕДРЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В НРБ**

Ч. Железов, руководитель Болгарской части
в Совете по применению СВТ (НРБ)

В годы последних двух пятилеток в НРБ широко развернулись работы по применению вычислительной техники для решения задач автоматизации производства, совершенствования управления и социалистической организации труда в различных сферах народного хозяйства. Следует отметить, что осуществление широкой национальной программы работ в этой области едва ли было бы возможным для нашей страны без активного участия в международном сотрудничестве братских стран, основанном на принципах социалистического разделения труда и взаимной помощи. Не случайно в решениях XI съезда Болгарской Коммунистической партии и в ряде других партийных и правительственных документов сотрудничество с Советским Союзом и другими братскими социалистическими странами рассматривается как одна из основных предпосылок для ускорения создания, улучшения качества и повышения эффективности систем автоматизации с применением средств вычислительной техники в нашей стране.

Осуществляемое в рамках Межправительственной комиссии по вычислительной технике сотрудничество социалистических стран в области разработки и внедрения автоматизированных систем управления координируется Советом по применению средств вычислительной техники. Совет и его рабочие органы проводят большую и полезную работу по выработке единой технической политики и повышению эффективности взаимодействия социалистических стран при создании автоматизированных систем управления. Непрерывное расширение номенклатуры и объемов производства технических средств Единой системы и СМ ЭВМ, улучшение их технических и эксплуатационных характеристик, с одной стороны, содействуют разворачиванию совместной работы стран — членов МПК по созданию автоматизированных систем управления, а с другой — вызывают необходимость постоянного совершенствования организационных форм проведения совместных работ. Учитывая это, Советом были подготовлены и приняты единый план сотрудничества в области применения средств вычислительной техники и ряд документов организационного характера с целью улучшения проведения совместных разработок на всех стадиях, включая совместные испытания и внедрение пакетов прикладных программ (ППП). При этом существенно возрастают роль и ответственность национальных частей Совета и Национальных головных организаций, координирующих отдельные разработки.

Осуществляемая в рамках Межправительственной комиссии координация планов производства технических и программных средств вычислительной техники и организации совместных работ по ее применению по единому плану сотрудничества дают возможность каждой из стран — участниц Соглашения более реально планировать внедрение вычислительной техники в народное хозяйство, значительно сокращать сроки и стоимость проводимых работ в этой области.

В НРБ внедрение вычислительной техники в народное хозяйство планируется на основе программно-целевого подхода. Основные задачи в этой области на пятилетку с разбивкой по годам включены в Национальную программу по автоматизации производства и управления, которая утверждена в качестве нераздельной части пятилетнего плана. Кроме того, данные задачи конкретизируются в ведомственных программах по автоматизации, которые утверждаются министрами и председателем Госкомитета по науке и техническому прогрессу. В этих программах, помимо задач и сроков, определены и необходимые ресурсы для их выполнения: технические и программные средства, затраты на научно-исследовательские и проектные работы, капитальные вложения, подготовка и переквалификация кадров и т. д.

Для выполнения Национальной программы в НРБ развернута широкая деятельность по внедрению вычислительной техники в народное хозяйство. К середине 1978 г. функционировало 25 автоматизированных систем управления технологическими процессами, внедрено более 20 комплексных АСУ предприятиями и организациями и более чем 600 отдельных подсистем управления материально-техническим снабжением, планирования и оперативного управления производством. Вычислительная техника находит все более широкое применение в научных исследованиях, проектировании, автоматизации экспериментов, геологии, научно-технической информации, системе здравоохранения, административном обслуживании населения и во многих других сферах деятельности.

Прошедший период развития производства и непрерывного усовершенствования технических средств вычислительной техники характеризуется и постоянным поиском новых путей повышения эффективности ее внедрения и использования в народном хозяйстве. В этом направлении был проведен ряд мероприятий. Так, решением Совета Министров с 1976 г. был регламентирован переход от поставки стандартных конфигураций ЭВМ к поставке индивидуальных конфигураций по заявке потребителей, что дало возможность организовать поставки в соответствии с конкретными потребностями предприятий и организаций. Осуществлен и переход от планирования использования ЭВМ в календарных часах к планированию в других единицах, отражающих более точно степень полезной загрузки машин и многопрограммный режим их работы.

Важным направлением более эффективного использования ЭВТ является оптимизация структуры машинного парка в нашей стране. Проводится политика преимущественного внедрения мини-ЭВМ,

терминалов и современных систем подготовки данных. Существующие конфигурации ЭВМ дополнительно комплектуются средствами телеобработки и расширяется оперативная и внешняя память. Эти работы ориентированы исключительно на применение технических средств Единой системы и системы мини-ЭВМ.

Одним из главных направлений совершенствования организационных форм использования электронной вычислительной техники в НРБ является дальнейшее развитие и укрепление территориальных информационно-вычислительных центров единой системы социальной информации, их постепенное превращение в вычислительные центры коллективного пользования.

Территориальные информационно-вычислительные центры (ТИИЦ) функционируют во всех 28 округах нашей страны. Большинство из них уже накопили значительный опыт в разработке и внедрении АСУП, а также различного вида информационных систем. Располагая квалифицированными кадрами проектировщиков систем и программистов, ТИИЦ на договорных началах оказывают помощь предприятиям и организациям, расположенным на их территории, в проектировании и внедрении систем, а также осуществляют обработку данных для тех из них, которые не имеют собственных ЭВМ. На ТИИЦ возложены информационное обслуживание территориальных органов управления, сбор и обработка данных для государственной статистики и ряда других общенациональных информационных систем и формирование целенаправленных информационных потоков для вышестоящих органов управления. С этой целью уже сейчас на них возложены функции «диспетчеров» по использованию вычислительных мощностей и программ на соответствующей территории, а также аккумуляирования разнообразной информации в территориальных банках данных. В приоритетном развитии территориальных информационно-вычислительных центров коллективного пользования находит свое конкретное воплощение государственная политика концентрации вычислительных мощностей, кадрового потенциала, программного и информационного фонда страны.

Эффективное функционирование территориальных ВЦ коллективного пользования предполагает создание развитой сети передачи данных. В этом направлении проводятся серьезные работы с целью создания национальной многомашинной сети, экспериментальный вариант которой будет введен в действие к концу 1980 г. Через эту сеть все ТИИЦ будут связаны между собой и с национальным информационно-вычислительным центром. В будущем к ней будут подключены и все остальные ВЦ в НРБ.

Важным фактором повышения эффективности применения ЭВМ является усовершенствование методов и организации проектирования систем автоматизации. В результате накопленного опыта индивидуального проектирования АСУ и благодаря развитию сотрудничества с другими странами — членами МПК появились широкие возможности использования принципов типизации при проектировании систем, что позволило значительно сократить сроки и стои-

мость проектирования при одновременном повышении качества и эффективности проектов.

Первые шаги в этом направлении были сделаны в нашей стране в 1975—1976 гг., когда более 80 типовых проектов отдельных подсистем АСУ были внедрены на более чем 550 различных объектах. Широкие возможности «тиражирования» и многократного применения типовых проектных решений характерны и для ряда других областей использования вычислительной техники, в частности, при автоматизации инженерного труда. Так, только в машиностроительной отрасли были внедрены 30 типовых разработок более чем в 1000 конкретных проектах.

Кроме того, в НРБ все большее значение приобретает использование пакетов прикладных программ, являющихся важнейшей частью АСУ. Существенный вклад в развитие работ в этом направлении внес Совет по применению СВТ, который на 1 января 1978 г. имел уже 112 пакетов прикладных программ, прошедших совместные испытания и рекомендованных для внедрения. По нашему мнению, создание общего совместного фонда ППП позволит значительно расширить их внедрение в странах — членах МПК и тем самым будет содействовать более успешному решению задач по эффективному применению вычислительной техники в народном хозяйстве каждой из стран. Для этого необходимо решить некоторые вопросы, связанные с организацией и использованием совместного фонда ППП. Нет сомнения, что Совет по применению СВТ сумеет найти правильное решение этих вопросов.

Наша страна активно участвует в работе Совета по применению СВТ. В настоящее время специалисты НРБ непосредственно участвуют примерно в 30% совместных разработок, проводимых в рамках Совета. При этом по 13 проводимым работам НРБ является ведущей страной. Завершены и успешно прошли международные испытания 26 разработок, по которым ведущими исполнителями были болгарские организации (11 ППП для АСУ машиностроительных предприятий с серийным характером производства, организаций материально-технического снабжения и торговли, а также 15 ППП общего назначения). Данные пакеты нашли применение более чем на 300 объектах нашей страны.

Большую помощь в области прикладного программного обеспечения оказывает болгаро-советский научно-исследовательский и проектный институт «Интерпрограмма», находящийся в Софии. Институт, созданный в середине 1976 г., выполняет научно-исследовательские и проектные работы по созданию ППП и оказывает помощь при их внедрении на предприятиях и в организациях Советского Союза и НРБ. Согласно одобренной правительством программе разработанные институтом ППП в 1978—1980 гг. будут внедряться на промышленных предприятиях НРБ.

Центральный Комитет БКП и Правительство НРБ оказывают большое внимание внедрению вычислительной техники во все сферы деятельности и отрасли народного хозяйства. Все работы в этой области организуются и направляются на основе утвержденной

Советом Министров концепции создания Единой системы социальной информации (ЕССИ), в рамках которой объединены все созданные и создаваемые автоматизированные информационно-управляющие системы функциональных, отраслевых и территориальных органов управления, АСУ хозяйственных объединений, предприятий, учреждений и других организаций. ЕССИ призвана наиболее полно обеспечить информационные потребности органов управления путем организации эффективного взаимодействия информационных систем на всех уровнях при наиболее рациональном использовании технических, программных, информационных и кадровых ресурсов страны. Уже вырисовывается основа будущей единой сети вычислительных центров страны, утверждены единые системы классификации и кодирования информации, развернуты работы по стандартизации технической и всех видов управленческой документации, по созданию территориальных и национальных банков данных.

Вопросы повышения эффективности использования ЭВТ в народном хозяйстве были рассмотрены на заседании Политбюро ЦК БКП. В постановлении Совета Министров были приняты дополнительные решения по преимущественному применению вычислительной техники для автоматизации технологических процессов, научно-прикладной и проектной деятельности и для решения коренных задач усовершенствования управления страной, отраслями, и хозяйственными организациями. Регламентирована общенациональная система руководства деятельностью по автоматизации производства и управления, создаются ряд новых предпосылок, экономических рычагов и стимулов для развертывания внедрения ЭВТ во всех отраслях и сферах деятельности.

Решены и некоторые конкретные вопросы по обеспечению потребностей страны в технических средствах для автоматизации, по дальнейшему развитию работ в области программного обеспечения и повышению уровня подготовки кадров. Намечено ускорить создание типовых программно-технических комплексов, ориентированных на применение вычислительной техники в различных областях.

В заключение следует отметить, что при решении сложных и многообразных задач по внедрению и эффективному применению вычислительной техники в народное хозяйство НРБ широко использует опыт социалистических стран. Активное участие нашей страны в многостороннем сотрудничестве, организованном в рамках Межправительственной комиссии по вычислительной технике, которое дополняется развитием и углублением двусторонних связей с Советским Союзом и другими братскими странами, все более превращается в важный фактор успешного претворения в жизнь стратегических решений нашей партии по повышению эффективности и качества работы во всех звеньях народного хозяйства.

II. Технические средства вычислительной техники

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН В ПНР

Л. Слива, инженер (ПНР)
А. Станкевич, инженер (ПНР)

Одним из важнейших направлений работ в области вычислительной техники в ПНР является создание и производство алфавитно-цифровых печатающих устройств. Их выпуск осуществляет завод точной механики (ЗТМ) «МЕРА-БЛОНЕ». Основная продукция завода — печатающие устройства ЕС-7033 и ЕС-7186, которые поставляются во все социалистические страны для комплектации ЭВМ.

Печатающее устройство ЕС-7033 (рис. 1) — это электромеханическое устройство для вывода из электронных вычислительных машин Единой системы буквенно-цифровой информации в виде печати на бумаге с краевой перфорацией.

Принцип печати устройства ЕС-7033 заключается в динамическом прижиге бумаги и носителя краски (красящей ленты) к вращающимся с постоянной скоростью литерам, расположенным на поверхности печатающего барабана (рис. 2). Вдоль образующей печатающего барабана установлено 160 одинаковых знаков. Печатающий узел состоит из такого же количества печатающих молотков. По окружности барабана размещаются 96 знаков — полный набор. Чтобы напечатать строку с разными знаками, отдельные молотки должны сработать в определенные моменты так, чтобы соответствующий молоток ударил по соответствующему знаку на барабане, находящемуся в этот момент против него. Печать всех знаков одной строки завершается во время одного оборота печатающего барабана. После печати строки производится перемещение бумаги. Управление печатью, перемещением бумаги и передачей информации из ЭВМ в печатающее устройство осуществляется узлом электроники печатающего устройства.

Совместную работу печатающего устройства с каналом ЭВМ организует блок взаимодействия с каналом ЭВМ. Он принимает команды, управляет их выполнением, передает данные в буферное запоминающее устройство, а также направляет в канал ЭВМ инфор-

мацию о состоянии устройства и выполнении команд. Устройство может работать с мультиплексным и селекторным каналами вычислительной машины.

Скорость печати ЕС-7033 — 1100 или 550 строк/мин.

Количество экземпляров печати — 1—5 копий.

Наработка на отказ — 1000 ч при печати $6,5 \cdot 10^6$ строк информации.

Опытно-исследовательский центр устройств информатики завода «МЕРА-БЛОНЕ» в сотрудничестве с другими научно-исследовательскими учреждениями страны ведет постоянную работу над совершенствованием и развитием конструкции и технологии производства печатающих устройств. В 1975—1977 гг. был разработан модернизированный вариант устройства ЕС-7033, в котором усовершенствованы:

блок управляющей электроники путем замены элементной базы на более совершенную и оптимизации логической структуры АЦПУ;

датчик кода — для дешифрации кодов знаков применяются маркер, синхродорожка и генератор знаков на интегральных схемах типа РОМ;

пульты оператора, контроля и технический пульт;

система защиты и сигнализации аварийных состояний.

В результате модернизации удлинилось время наработки на отказ с 700 до 1000 ч.

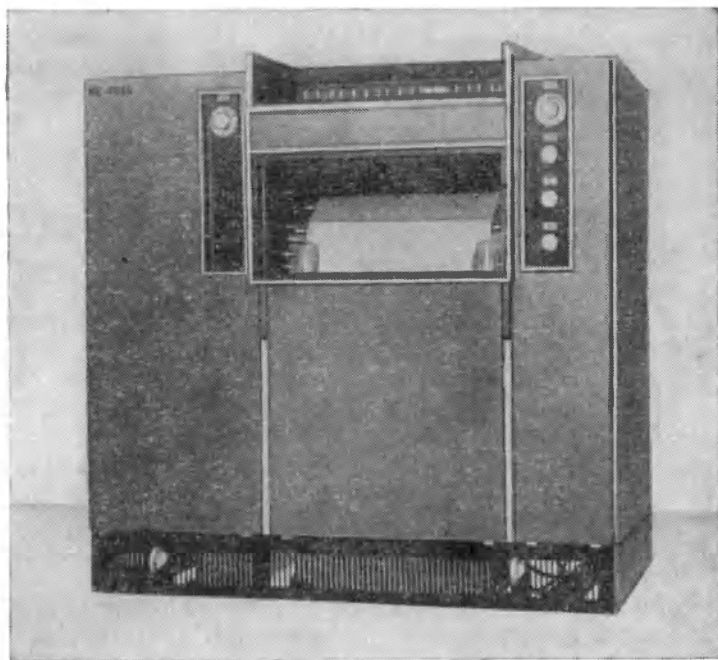


Рис. 1. Общий вид ЕС-7033

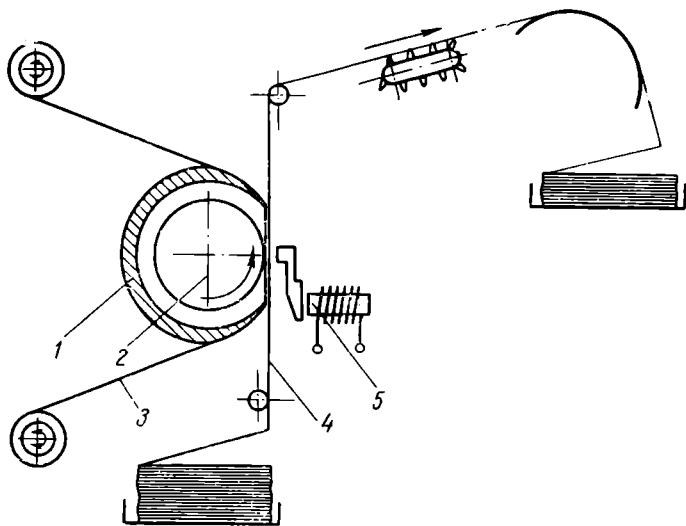


Рис. 2. Схема печатающего механизма устройства ЕС-7033:
 1 — корпус барабана с литерами; 2 — печатающий барабан; 3 — красящая лента; 4 — бумага; 5 — узел печатающих молотков

Модернизированное печатающее устройство ЕС-7033 находится в серийном производстве.

На втором этапе модернизации намечается заменить электромагнитную муфту привода бумаги на сервомотор постоянного тока. В настоящее время изготавливается опытная партия печатающих устройств с новой системой привода бумаги.

Развитие технологии и созданные в результате этого новые электронные, электрические и механические элементы делают возможными дальнейшие усовершенствования. Так, Опытно-исследовательский центр в настоящее время разрабатывает новую конструкцию построчного печатающего устройства МЕРА-401. На базе этой конструкции после 1980 г. будет начато производство семейства построчных печатающих устройств со скоростью печати от 300 до 1800 строк/мин, приспособленных к работе в разных системах ЭВМ.

В этих устройствах будет новая конструкция печатающего механизма и электроники, обеспечивающая повышенные эксплуатационные параметры, среднее время наработки на отказ будет достигать 2000 ч. Обращено внимание на максимальное снижение шума (не более 75 дБ), а также на значительное снижение потребляемой мощности. Придается большое значение повышению технологичности конструкции, а также снижению издержек производства, что влияет как на качество, так и на цену печатающего устройства.

Завод точной механики производит серийно еще одно печатающее устройство ЕС-7186 (рис. 3) — это последовательное мозаичное печатающее устройство, которое работает со скоростью

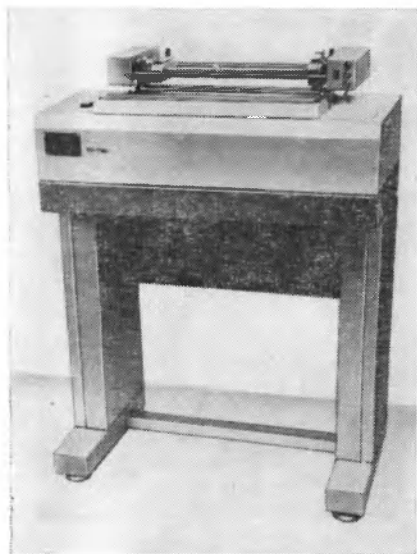


Рис. 3. Общий вид ЕС-7186

180 зн./с. Благодаря высокой скорости печати, простоте конструкции его можно применять как многоцелевое устройство вывода информации из ЭВМ, в частности оно может быть использовано в качестве пультовой пишущей машинки в больших ЭВМ, как основное или вспомогательное устройство вывода в мини-ЭВМ, в абонентских пунктах и т. п.

Скорость печати — 180 зн./с, что соответствует скорости 40—45 строк/мин.

Количество знаков в строке — 132 или 158.

Набор знаков — 64, 96 или 128.

Количество экземпляров печати — 1 подлинник + 4 копии.

Емкость буферной памяти — 256 байт.

Среднее время наработки на отказ — 1500 ч.

Знаки печатаются при помощи печатающей головки, расположенной параллельно печатающему валу, вокруг которого передвигается бумага. Печать происходит от удара иглонок сквозь красящую ленту в находящуюся под ней бумагу. Головка имеет семь иглонок, расположенных вертикально и печатающих знаки в растре 7×7 .

Электронный узел устройства управляет работой электромагнитов, вызывая печать точек поочередно в семи колонках, в соответствии с конфигурацией каждого печатного знака.

Основные узлы устройства ЕС-7186 — печатающий механизм, механизм перемещения бумаги, узел управляющей электроники с буферным запоминающим устройством, блок питания.

Узел управляющей электроники представляет собой логическую панель, на которой находится генератор знаков, состоящий из двух, трех или четырех интегральных схем типа РОМ, в зависимости от выбранного набора знаков.

Блок питания, прикрепленный к плите станины, является источником постоянных напряжений, необходимых для работы логической панели, усилителей мощности и механизма перемещения бумаги.

Буферное запоминающее устройство емкостью 256 знаков выполнено на интегральных схемах памяти с произвольным доступом (РАМ). Если скорость ввода информации выше, чем 180 зн./с, буферное устройство записывает коды знаков и передает их для печатающего устройства синхронно, с интервалом 5,5 мс. До тех пор пока буфер не заполнен, ввод информации может производиться со

скоростью от 0 до 4000 зн./с. Вывод информации из буфера может происходить параллельно с вводом. Вывод информации зависит от скорости печати.

На протяжении 1976—1978 гг. введен ряд усовершенствований, повышающих эксплуатационные параметры и надежность устройства, например улучшена конструкция печатающей головки, вследствие чего увеличилась износостойчивость головки от 120 до 300 млн. знаков (до первой замены).

Основываясь на новых достижениях электроники, Опытно-исследовательский центр завода «МЕРА-БЛОНЕ» разрабатывает новую конструкцию матричного печатающего устройства (заводской шифр Д-200) со средней скоростью печати. Электронная часть устройства спроектирована на базе микропроцессоров. Устройство Д-200 будет печатать в обоих направлениях движения печатающей головки. В связи с этим по сравнению с печатающим устройством ЕС-7186 значительно возрастет средняя скорость печати (например, при 132 знаках в строке скорость печати будет 80 строк/мин, а при 40 знаках в строке — 200 строк/мин).

Устройство Д-200 сможет работать в стартстопном режиме, печатать как на бумаге с краевой перфорацией, так и на бумаге без перфорации. Названные свойства печатающего устройства значительно расширят его применение.

Принимая во внимание использование современной электронной базы и оптимизацию механических узлов, ожидается, что габариты и вес печатающего устройства Д-200 будут близкими к новейшим мировым решениям.

Опытно-исследовательский центр завода «МЕРА-БЛОНЕ» работает над созданием матричного печатающего устройства с несколькими головками (ЕС-7188). В результате использования такого устройства благодаря применению трех печатающих головок увеличится скорость печати со 180 до 549 зн./с, что соответствует печати 200 строк/мин.

Опытно-исследовательский центр проводит и другие исследования в области печатающих устройств. Перспективными являются работы по созданию безударных печатающих устройств. Безударные алфавитно-цифровые печатающие устройства (АЦПУ) обладают рядом достоинств, основными из которых являются:

- простота конструкции;

- малое количество подвижных частей, работающих в условиях больших нагрузок и износа, что позволяет получить хорошие показатели надежности (среднее время наработки на отказ для некоторых типов безударных алфавитно-цифровых печатающих устройств составляет 3 тыс. ч и более);

- возможность отображения графической информации без удорожания устройств;

- возможность достижения существенно большего быстродействия (до тысячи и даже десятков тысяч строк в минуту);

- низкий уровень акустического шума;

удобство обслуживания, обусловленное малым количеством подвижных частей и сравнительной простотой конструкции.

Безударные АЦПУ не свободны и от недостатков, главные из которых — сложность получения большого количества копий и необходимость применения в большинстве случаев специальных видов бумаги. Обычная бумага применяется в устройствах, использующих струйные и ксерографические принципы печати.

Среди многих видов безударной печати наиболее перспективными являются термографические, электростатические и лазерно-ксерографические. Первый вид обычно применяется в последовательно-печатающих устройствах, остальные — в параллельно-печатающих устройствах. Устройства термографической записи используют тепловую энергию. Существующие конструкции используют тепловую энергию, излучаемую нагревательным элементом, по которому проходят импульсы тока. Знаки образуются на специальной термочувствительной бумаге, изменяющей цвет в местах подогрева.

Применяется также метод записи, использующий энергию электрической дуги между электродами печатающей головки. Электростатические печатающие устройства реализуются прежде всего в виде построчных АЦПУ. В этих устройствах на бумаге образуется скрытое изображение информации в виде электростатических зарядов как результат приложения напряжения на записывающие электроды. Для записи применяется специальная бумага.

В последние годы в устройствах вывода информации на печать используются лазеры. Запись производится модулированным лазерным лучом на светочувствительном слое вращающегося барабана ксерографа. В качестве светочувствительного промежуточного носителя применяется также лента, перематываемая на цилиндр.

Применение лазерной техники увеличило скорость печати до 14 000—16 000 строк/мин при хорошей четкости отпечатанного текста, достигающей 10 линий/мм. Четкость отпечатков гарантирует выполнение требований, предъявляемых к оптическому считыванию информации с документов.

Лазерные ксерографические печатающие устройства применяют мозаичный способ печати. Это позволяет путем смены полупроводникового генератора знаков менять наборы знаков и изображать графическую информацию.

Учитывая перспективность безударных печатающих устройств, завод точной механики начал разработку конструкции одного из них. Производство таких устройств на этом заводе предусматривается начать в 1983 г. Техническая реализация печатающих устройств безударного типа довольно сложна, поэтому завод стремится установить двустороннее сотрудничество в этой области с другими странами СЭВ.

Надо отметить, что ПНР не единственный производитель печатающих устройств для ЭВМ в странах — участницах Соглашения по вычислительной технике: построчные печатающие устройства производятся в СССР (ЕС-7030, ЕС-7032, ЕС-7037) и в ЧССР (ЕС-7034, ЕС-7039), последовательные печатающие устройства — в ВНР

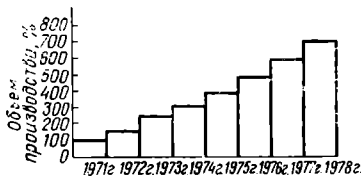


Рис. 4. Рост объема производства в 1977—1978 гг.

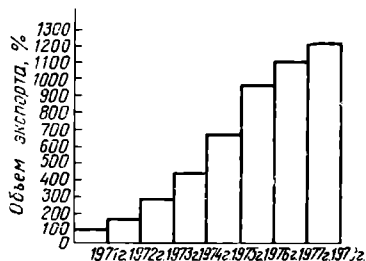


Рис. 5. Рост объема экспорта в 1977—1978 гг.

(ЕС-7184), в ЧССР (ЕС-7181) и в ГДР (ЕС-7183). Технические характеристики этих устройств различны, и потребитель в зависимости от своих нужд может выбрать нужное ему печатающее устройство.

Польские специалисты активно сотрудничают со специалистами других стран — участниц Соглашения. Активное многолетнее сотрудничество в Совете главных конструкторов ЕС ЭВМ способствовало в большой степени правильному направлению проводимых в ПНР работ.

Многосторонние и двусторонние встречи специалистов облегчают преодоление трудностей, возникающих при разработке технических средств, и способствуют широкому обмену идеями и опытом. Завод точной механики «МЕРА-БЛОНЕ» в рамках сотрудничества социалистических стран в области вычислительной техники, специализируясь на производстве печатающих устройств, значительно вырос. Представленный на рис. 4 график характеризует рост производства этого завода, которое в 1978 г. по сравнению с 1971 г. возросло более чем в 7 раз.

Важную роль играет производство на экспорт, которое на ЗТМ «МЕРА-БЛОНЕ» превышает 80% общего объема производства печатающих устройств (рост экспорта по годам показан на рис. 5). Главными потребителями изделий являются страны СЭВ, среди которых на первом месте стоит СССР. Высокие экспортные показатели — лучшее доказательство качества и современности устройств. Чтобы печатающие устройства производства ПНР и в будущем соответствовали возрастающим требованиям пользователей, ведется постоянное их совершенствование, направленное на повышение надежности, уменьшение потребляемой мощности, облегчение обслуживания, улучшение эксплуатационных параметров, расширение возможностей использования, введение средств контроля, снижение издержек изготовления.

Пользующееся большим спросом изделие — это не только современная конструкция, но и прежде всего современная технология производства. При обработке деталей и монтажа изделий на заводе точной механики «МЕРА-БЛОНЕ» применяется технология, гаран-

тирующая снижение издержек изготовления, большую производительность труда и высокое качество.

Уровень технологии определяет в значительной степени объем производства. Благодаря специализации и производству ЕС-7033 большими сериями стало целесообразным применение многооперационных станков в процессе обработки. Так, например, технологический процесс механической обработки основания ЕС-7033 включает 290 операций. При традиционных методах обработки для их выполнения надо было бы использовать шесть разных станков. Применение многооперационного станка позволило в 20 раз сократить время обработки основания при значительной экономии производственной площади и существенном увеличении точности обработки (все операции делаются за две установки детали). Весь производственный процесс управляется программой, записанной на перфоленте, что доводит до минимума возможность брака.

Качество работы печатающего устройства определяет печатающий цилиндр. Автоматизация процессов обработки поверхности цилиндра, изготовления фотошаблона, операции травления позволяет получить высокое качество цилиндров.

Современная технология лакокрасочных покрытий, программно управляемые прессы для изготовления штампованных деталей, автоматизированные линии для гальванического покрытия — все это также обеспечивает высокий уровень продукции и дает возможность выпускать печатающие устройства в больших количествах.

Большое внимание уделяется проверке правильности монтажа и завершающим испытаниям устройств. Так, качество монтажа печатающего устройства ЕС-7186 проверяется с использованием мини-ЭВМ «МЕРА-300». Печатающие устройства ЕС-7033 испытываются при помощи тестеров, проверяющих все его функции. Во время тестирования производится необходимая регулировка, обеспечивающая правильное взаимодействие механизмов и высокое качество печати.

Производство печатающих устройств на заводе точных механизмов постоянно совершенствуется, что наряду с проведением опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ, направленных на создание более совершенных технических средств ЭВМ, должно обеспечить прочное положение завода среди производителей периферийных устройств.

УПРАВЛЯЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ СМ-3 И СМ-4

Б. Н. Наумов, чл.-кор. АН СССР, Генеральный конструктор СМ ЭВМ (СССР)
Ю. Н. Глухов, канд. техн. наук (СССР)
А. Н. Кабалевский, канд. техн. наук (СССР)
Б. И. Панферов, инженер (СССР)

В рамках программы создания международной системы средств вычислительной техники на основе мини-ЭВМ (СМ ЭВМ), выполняемой совместно странами — участни-

цами Соглашения о сотрудничестве в области вычислительной техники, завершена разработка и начат промышленный выпуск ряда управляющих вычислительных комплексов первой очереди СМ ЭВМ — СМ-1, СМ-2, СМ-3 и СМ-4. Эти комплексы создаются на базе двух семейств совместимых между собой процессоров СМ-1П, СМ-2П, с одной стороны, и СМ-3П, СМ-4П — с другой. В настоящей статье рассматриваются различные аспекты разработки, применения и дальнейшего развития технических средств комплексов СМ-3 и СМ-4.

Эти комплексы создавались как универсальные наборы технических и программных средств общего назначения, способные удовлетворить потребности в широком круге областей [1, 2] путем создания на основе этих средств различных по составу и назначению комплексов для конкретного применения в автоматизированных системах управления. В СМ ЭВМ модель СМ-3 является младшей и представляет собой типичную мини-ЭВМ третьего поколения. Модель СМ-4 по своим возможностям относится к мини-ЭВМ повышенной производительности. Производительность ее процессора в среднем в четыре раза выше, чем у СМ-3, а стоимость больше вдвое. Кроме того, модель СМ-4 характеризуется по сравнению с СМ-3 дополнительными функциональными возможностями, которые обеспечивают ее эффективное использование в сложных системах реального времени и в системах коллективного пользования.

Модели СМ-3 и СМ-4 программно совместимы «снизу вверх», что приводит к значительному сокращению затрат на разработку программного обеспечения и на обучение программистов. Модели имеют одинаковый интерфейс ввода-вывода, что позволяет использовать единую номенклатуру внешних устройств и способствует сокращению затрат на разработку и эксплуатацию систем.

Архитектурные особенности. Модели СМ-3, СМ-4 являются 16-разрядными мини-ЭВМ, они допускают прямую адресацию к 32 Кслов памяти. Архитектурные особенности СМ-3 и СМ-4 [3]:

адресуемая единица — байт;

базовый набор команд управления и обработки бит, байт и 16-разрядных слов;

двенадцать режимов адресации;

восемь внутренних универсальных регистров;

асинхронная магистральная организация связей между процессором, памятью и внешними устройствами;

многоуровневая система прерываний с автоматической обработкой запросов;

аппаратная реализация «стэка» в оперативной памяти;

аппаратные средства обеспечивают возможность сохранения информации при нарушении питания и автоматическое продолжение решения при его восстановлении.

Модель СМ-4 обладает рядом дополнительных возможностей:

расширенным набором команд управления, команд для работы с числами с фиксированной и плавающей запятой;

сегментацией, защитой и динамическим распределением памяти с возможностью наращивания объема памяти до 248 Кбайт.

Кроме того, предусмотрена работа процессора в двух режимах: системном и режиме пользователя.

Основные технические характеристики. Базовые комплексы СМ-3 и СМ-4 идентичны между собой по составу устройств. Они включают процессор СМ-2103 или СМ-2104, оперативное запоминающее устройство СМ-3100 или СМ-3101, устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках кассетного типа СМ-5400, СМ-5401, устройство ввода и отображения информации на базе дисплея СМ-7206, перфоленточное устройство ввода-вывода на базе механизма СМ-6204 и печатающее устройство на базе механизмов СМ-6301 или СМ-6302.

Данные базовые комплексы могут компоноваться в одной стандартной стойке, соответствующей публикации МЭК 297—75 «Панели и стойки. Основные размеры», высотой 1800 мм. Ввиду того, что комплект комплексов одинаков, их функциональные отличия определяются только характеристиками процессоров. Оба процессора СМ-3П(СМ-2103) и СМ-4П(СМ-2104) имеют микропрограммное управление; цикл микрокоманды в СМ-2103 — 320 нс, в СМ-2104 — 160, 220 и 320 нс.

Производительность процессора для команд типа «регистр — регистр» около 250 тыс. оп./с — для процессора СМ-2103 и около 1 млн. оп./с — для СМ-2104.

Производительность на смеси задач, принятой в СМ ЭВМ, отличается у процессоров СМ-2103 и СМ-2104 более чем в два раза при решении задач экономического характера и оперативного управления и более чем в четыре раза — при решении научно-технических задач.

Характеристика программного обеспечения. Модели СМ-3 и СМ-4 снабжены развитым программным обеспечением [4], включающим операционные системы, системы программирования, пакеты прикладных программ, тестовые программы, средства отладки и редактирования программ. В число операционных систем с дисковым системным носителем входят: дисковая операционная система общего назначения (ДОС СМ), дисковая операционная система реального времени с фиксированным числом уровней приоритета для управления научным экспериментом и для сбора и анализа информации (ДОС РВ), фоновая-оперативная базовая операционная система реального времени (ФОБОС), операционная система реального времени с нефиксированным приоритетом задач и широким набором системных функций (ОС РВ), дисковая диалоговая многопультная система для решения информационных задач и ведения баз данных (ДИАМС), дисковая операционная система разделения временных ресурсов (ДОС РВР) и др.

Системы программирования используют языки Фортран, ДИАМС, Кобол, Бэйсик, Макроассемблер и Ассемблер.

Пользователь может получить различные пакеты прикладных программ для решения задач статистической обработки, оптимиза-

ции, численного анализа, имитационного моделирования, обработки графической информации, экономических расчетов и др. Кроме того, пользователь может получить различные сервисные средства для подготовки, отладки и развития программного обеспечения.

Интерфейсы комплексов. Комплексы СМ-3 и СМ-4 построены по модульному принципу. Способы и средства подключения устройств, входящих в данные комплексы, унифицированы. Унификация сопряжений основывается на использовании стандартных для СМ ЭВМ интерфейсов. В частности, процессоры СМ-2103 и СМ-2104 имеют одинаковый интерфейс ввода-вывода «общая шина», чем обеспечивается возможность использования для этих процессоров общих периферийных устройств и одних и тех же запоминающих устройств. Ниже приводятся технические характеристики устройств базовых комплексов СМ-3 и СМ-4, подключаемых через интерфейс «общая шина».

Оперативное запоминающее устройство ОЗУ-П-32К (СССР)

Емкость	32 Кслов (64 Кбайт)
Разрядность	18 бит
Система выборки	2,5 D
Время обращения	1,2 мкс
Время выборки	0,6 мкс
Потребляемая мощность	Не более 600 В·А

Устройство ввода-вывода перфоленточное на базе механизма СПТП-3 (ПНР)

Режим работы	Стартстопный
Скорость считывания	Не менее 300 строк/с
Скорость перфорации	Не менее 50 строк/с
Количество дорожек	5 или 8
Потребляемая мощность	Не более 350 В·А

Устройство алфавитно-цифровой печати последовательного типа на базе механизма ДЗМ-180 (ПНР)

Скорость печати	До 180 символов/с
Носитель информации	Лента бумажная, перфорированная, шириной 420 мм
Количество знаков в строке	Не более 158
Количество копий	3
Размер знаков	2,54×1,68 мм
Шаг по горизонтали	2,12 мм
Шаг печати по вертикали	4,23 мм
Потребляемая мощность	Не более 250 В·А

Алфавитно-цифровой терминал на базе дисплея «Видеотон-340» (ВНР)

Функции	Ввод и отображе- ние информации, редактирование и табуляция
---------	--

Размер экрана	200×140 мм ²
Количество символов	16×80
Емкость буферного ЗУ	1280 байт
Скорость ввода-вывода	Не более 1000 зн./с
Потребляемая мощность	Не более 150 В·А

**Устройство внешней памяти на магнитном диске
на базе механизма ИЗОТ-1370-И12 (НРБ)**

Количество дисков	2
Количество дорожек	2×200
Емкость диска	2,4 Мслов
Количество секторов	13
Среднее время позиционирования головок	45 мс
Потребляемая мощность	Не более 500 В·А

Помимо общих для базовых комплексов устройств, к процессорам СМ-2103 и СМ-2104 могут подключаться:

- внешние запоминающие устройства на магнитных дисках и лентах различного типа из общей номенклатуры средств СМ ЭВМ;
- устройства ввода-вывода алфавитно-цифровой информации;
- устройства ввода, отображения и преобразования графической информации;
- средства и устройства телеобработки;
- устройства связи с объектом (в том числе типа КАМАК);
- средства для построения многомашинных комплексов.

В странах — участниках Соглашения освоено производство свыше 40 устройств СМ ЭВМ, прошедших международные испытания. В число этих устройств входят и перечисленные выше. Все однотипные устройства СМ ЭВМ, разработанные в различных странах, отвечают единым техническим требованиям, совместимы друг с другом по электрическим характеристикам, конструктивному оформлению, имеют стандартные интерфейсы. Это дает возможность исходя из конкретных требований пользователя и возможностей производителя иметь различные варианты исполнения базовых комплексов СМ-3, СМ-4.

Конструктивная и элементная база. Наряду с унификацией интерфейсов в комплексах СМ-3 и СМ-4 используется ограниченная номенклатура типовых конструкций.

Основными элементами конструкции являются типовая стойка и ограниченный по типоразмерам набор комплектных и кассетных блоков и печатных плат. Устройства, входящие в комплексы СМ-3, СМ-4, построены в основном на современных биполярных интегральных ТТЛ схемах средней степени интеграции.

В комплексах СМ-3 и СМ-4 используются типовые источники питания, однотипные разъемы и кабели, единообразно оформленные пульты общения оператора с ЭВМ. Это, с одной стороны, упрощает компоновку комплексов из различных устройств и, с другой стороны, что не менее важно, удешевляет разработку и производство устройств. Кроме того, все это облегчает эксплуатацию и техническое

обслуживание комплексов, позволяет использовать однотипное стан-
дартное оборудование и сервисные средства.

Состояние производства и перспективное развитие. В СССР и ряде стран — участниц Соглашения начат промышленный выпуск устройств СМ ЭВМ и комплексов СМ-3, СМ-4. Производство основано на широкой кооперации. Многие устройства производятся по единой документации.

В рамках первой очереди СМ ЭВМ продолжают работы по расширению номенклатуры комплексов СМ-3, СМ-4. Эти работы направлены на создание новых технических средств и совершенствование существующих устройств. Реализация программы развития СМ-3, СМ-4 обеспечит возможность эффективного использования этих комплексов для постоянно расширяющегося круга областей применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумов Б. Н. **Создание СМ ЭВМ — новый этап развития средств вычислительной техники.** — В кн.: Вычислительная техника социалистических стран. Вып. 1. М., Статистика, 1977.
2. Наумов Б. Н. **Международная система малых ЭВМ.** — Приборы и системы управления, 1977, № 20.
3. Наумов Б. Н., Боярченко М. А., Кабалевский А. Н. **Управляющий вычислительный комплекс СМ-3.** — Приборы и системы управления, 1977, № 10.
4. Филипов Е. П., Семик В. П. **Программное обеспечение УВК СМ-3.** — Приборы и системы управления, 1977, № 10.

РАЗВИТИЕ ОСНОВНЫХ УСТРОЙСТВ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ ЕС ЭВМ

С. Л. Горбацевич, инженер (СССР)
В. Г. Макурочкин, канд. техн. наук (СССР)
В. М. Черемисинов, инженер (СССР)

Возникнув как необходимое дополнение оперативной памяти ЭВМ, в процессе развития и совершенствования электронной вычислительной техники внешние запоминающие устройства (ВЗУ) оформились в самостоятельный класс устройств со специфическими параметрами, своеобразной организацией работы и определенными границами применения. Создание Единой системы ЭВМ вызвало дополнительные требования к разработке и эксплуатации ВЗУ: необходимо было увеличить разовую емкость, скорость передачи (приема) данных, сократить время доступа к информации, но особенно высокие требования стали предъявляться к взаимозаменяемости носителей информации. Если ранее это условие выполнялось только в пределах одной вычислительной машины, то для ЕС ЭВМ необходимо было обеспечить взаимозаменяемость носителей между вычислительными центрами и странами,

что вывело решение вопросов стандартизации носителя на международный уровень, потребовало использования материалов Международной организации по стандартизации (ИСО). Стандартизация охватила все основные параметры носителей:

электрические (сигналы, разрешающая способность);

физические (длина, ширина, толщина, диаметры);

способы записи (без возвращения к нулю намагниченности, фазовое кодирование, групповое кодирование, двухчастотные, трехчастотные);

плотность записи информации (32, 63, 246 дв. зн./мм);

форматы записи (количество и размеры магнитных дорожек, размеры зон, межзонные промежутки).

Стандартизация параметров привела к организации эталонной службы для внешних запоминающих устройств с калибровкой эталонов в соответствии с международными эталонами.

Серьезным дополнительным требованием к разработке ВЗУ Единой системы стала обязательная стандартизация связей (интерфейсов) накопителей с вычислительными машинами. Она позволила, с одной стороны, различные ВЗУ подсоединять к разным моделям для формирования оптимальных конфигураций машин, с другой стороны, разрабатывать и вводить в номенклатуру технических средств новые, более совершенные устройства. С этой целью, кроме стандартизации физических и логических связей, разрабатываются специальные устройства управления накопителями, которые представляют собой, по существу, специализированные процессоры, организующие взаимодействие накопителей с ЭВМ.

Применение принципов иерархического построения памяти ЭВМ с использованием виртуальной организации требует проведения в ВЗУ дополнительных операций, вынесенных за основной цикл работы устройств. Эти операции обеспечивают подготовку необходимых данных. Таким образом, кроме пассивного хранения информации, ВЗУ частично взяли на себя задачи сортировки и предварительной подготовки данных.

Современная вычислительная техника в качестве внешней памяти использует в основном два вида ВЗУ: устройства с последовательной выборкой данных — накопители на магнитной ленте (НМЛ), устройства с прямым доступом к информации — накопители на смесных магнитных дисках (НСМД). Назначение и сферы использования указанных устройств в составе ЭВМ строго разграничены.

Накопители на магнитной ленте. Создание НМЛ для ЕС ЭВМ условно можно разделить на три основных этапа, что в какой-то степени определяется развитием ЭВМ:

1) использование существующей (на момент начала разработки) техники с последующей ее модернизацией;

2) создание НМЛ, удовлетворяющих всем требованиям ЕС ЭВМ;

3) разработка новых НМЛ с широким использованием микропрограммного управления, расширением средств диагностики и контроля.

На момент начала разработки ЕС ЭВМ наиболее распространенным в СССР накопителем на магнитной ленте был НМЛ-67, разработанный в 1966—1968 гг. для ЭВМ «Минск-32». На его базе был создан первый НМЛ Единой системы ЭВМ — ЕС-5010 (продольная плотность записи — 32 дв. зн./мм, скорость обмена информацией — 64 Кбайт/с).

В 1970—1972 гг. в СССР был разработан и запущен в серийное производство базовый накопитель на магнитной ленте ЕС-5017.

В странах социалистического содружества выпускается ряд НМЛ для использования в ЭВМ Единой системы: в НРБ — ЕС-5012, в ПНР — ЕС-5019, в ГДР — ЕС-5017-02 (по лицензии СССР), в ЧССР — ЕС-5022. Все перечисленные НМЛ отвечают требованиям ИСО.

В 1973—1976 гг. в СССР завершена разработка и начато производство НМЛ типа ЕС-5025 с плотностью записи 63 дв. зн./мм фазокодированным способом и скоростью передачи информации 126 Кбайт/с. В этом накопителе предусмотрена также возможность работы с плотностью записи 32 дв. зн./мм для обработки существующих библиотек магнитных лент.

В НРБ, ГДР, ПНР и ЧССР заканчивается разработка подсистемы на магнитной ленте, включающей устройство управления накопителями ЕС-5503 и НМЛ ЕС-5004, ЕС-5002, ЕС-5003. Отличительными особенностями указанной подсистемы, кроме того, что она имеет возможность работать с двумя плотностями записи (32 дв. зн./мм и 63 дв. зн./мм), являются: применение микропрограммного управления; наличие режима диагностики, обеспечивающего обнаружение и локализацию неисправностей аппаратной части как устройства управления, так и НМЛ; автоматическая заправка магнитной ленты в воздушных потоках, уменьшающая время установки ленты в НМЛ и исключая возможность повреждения ленты оператором. Параметры некоторых НМЛ ЕС ЭВМ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Шифр устройства	Страна-разработчик	Основные технические характеристики					
		ёмкость катушки, Мбайт	плотность записи, байт/мм	скорость движения ленты, м/с	способ записи	время пуска-останова, мс	максимальная скорость передачи данных, Кбайт/с
ЕС-5017*	СССР	20	8/32	2	БВН-1	5	64
ЕС-5019	ПНР	20	8/32	3	БВН-1	4	96
ЕС-5022	ЧССР	20	8/32	4	БВН-1	3	128
ЕС-5025	СССР	20/33	32/63	2	БВН-1/ФК	5	64/126
ЕС-5004	ЧССР, НРБ	20/33	32/63	2	БВН-1/ФК	4	64/126
ЕС-5002	ГДР, НРБ	20/33	32/63	3	БВН-1/ФК	3	96/189
ЕС-5003	НРБ	20/33	32/63	5	БВН-1/ФК	1,5	160/315

* В некоторых странах — участницах разработки ЕС ЭВМ выпускаются модификации накопителя ЕС-5017.

Накопители на магнитных дисках. В середине шестидесятых годов появились первые НМД. Значительное увеличение поверхности, пригодной для записи информации на дисках по сравнению с барабанами, позволило практически при той же плотности записи создать устройства с информационной емкостью, превосходящей емкость накопителей на магнитных барабанах в 2,5—5,0 раза.

Первые НМД имели постоянно закрепленный пакет дисков. С появлением накопителей со смешными пакетами дисков стало очевидным, что память на дисках имеет преимущество по сравнению с памятью на барабанах: возможность смены пакетов дисков делает память на НСМД теоретически неограниченной.

При разработке НСМД были улучшены основные параметры ВЗУ — увеличена информационная емкость и скорость передачи данных, уменьшено среднее время доступа.

В результате увеличения информационной емкости НСМД, вследствие повышения продольной и поперечной плотности записи был решен целый комплекс вопросов, среди которых можно выделить:

- уменьшение высоты плавания магнитной головки;
- уменьшение ширины зазора записи магнитной головки;
- повышение разрешающей способности магнитного покрытия.

Повышение поперечной плотности записи улучшило точность установки магнитных головок на дорожке. Механические способы фиксации не позволяют при серийном производстве получить поперечную плотность записи более чем 4 дорожки/мм. Только электронные способы фиксации на специально размеченной, прецизионной поверхности в пакете дисков и сервосистеме управления позволяют повысить поперечную плотность записи до 16 дорожек/мм (в частности для НСМД емкостью 200 Мбайт). Реализовать электронную сервосистему позиционирования и одновременно сократить время доступа оказалось возможным благодаря применению линейного электродвигателя для перемещения магнитных головок. Среднее время позиционирования в лучших образцах НСМД составляет 25—35 мс при точности установки на дорожку — несколько микрон.

Скорость передачи информации была повышена в результате увеличения продольной плотности записи и увеличения числа оборотов привода, достигающего в современных НСМД 3600 об/мин и более.

При разработке НСМД совершенствовалось магнитное покрытие пакета дисков, обеспечивающего высокую плотность записи информации. В существующих пакетах дисков используются ферролаковые покрытия.

Создание в короткие сроки ВЗУ с улучшенными характеристиками для Единой системы ЭВМ оказалось возможным благодаря объединению усилий многих коллективов, унификации и стандартизации конструкторско-технологической базы, сервисной аппаратуры, систем электропитания и т. п. В стандартах ИСО устанавливаются минимально допустимые требования к носителю информации и рас-

положению ее с целью обеспечения взаимозаменяемости носителей информации. ИСО завершает разработку ряда стандартов для НСМД:

по пакетам магнитных дисков — 6, 11, 12-дисковым;

по расположению информации на пакете дисков — емкостью 7,25; 29; 100; 200 Мбайт.

Взаимозаменяемость позволяет одновременно с обеспечением обмена информацией между однотипными устройствами внутри ЭВМ, между ЭВМ, а также между странами организовать теоретически неограниченную библиотеку магнитных носителей, повысить уровень жизнеспособности систем ВЗУ (если не работают какие-либо НМЛ или НСМД, то ленту или пакет можно установить на другие однотипные устройства). Однако взаимозаменяемость предъявляет высокие требования к разработке и эксплуатации ВЗУ. Параметры, заложенные в стандарты ИСО, находятся на уровне, достигнутом промышленностью передовых стран, что повышает требования к точной механике, технологии изготовления магнитных головок и покрытия носителя, производству специальных комплектующих изделий.

В табл. 2 представлен перечень основных устройств на барабанах и дисках, разработанных в рамках Единой системы ЭВМ.

Таблица 2

Тип устройства	Шифр устройства	Страна-разработчик	Основные технические характеристики		
			информационная емкость, Мбайт	скорость передачи данных, Кбайт/с	среднее время доступа, мс
НМБ	ЕС-5035	ПНР	2	200	20
НСМД	ЕС-5052	НРБ	7,25	156	60
НСМД	ЕС-5050	СССР	7,25	156	60
НСМД	ЕС-5056	СССР	7,25	156	90
НСМД	ЕС-5061	НРБ	29	312	75
НСМД	ЕС-5066	СССР	100	806	32,5
НМД	ЕС-5064	СССР	11	1200	10

Важнейшим этапом развития ВЗУ в СССР явилась разработка накопителя на сменных дисках ЕС-5066 емкостью 100 Мбайт на один пакет со скоростью передачи данных 806 Кбайт/с и средним временем доступа 32,5 мс. Емкость НСМД ЕС-5066 превосходит емкость НСМД ЕС-5050 в 13,5 раза, скорость передачи — в 5,2 раза, среднее время доступа — более чем в 2 раза.

НСМД ЕС-5066 — современное ВЗУ с высокими техническими характеристиками. Продольная плотность записи увеличена путем повышения разрешающей способности пары «головка — носитель» за счет снижения высоты плавления головки до 1,5 мкм (достигается высоким качеством обработки поверхностей), применения в маг-

нитной головке высокочастотного феррита, уменьшения рабочего зазора в головке, улучшения свойств магнитного покрытия диска (толщина 1,5 мкм и неравномерность $\pm 0,25$ мкм), а также путем использования более совершенного способа кодирования информации (трехчастотного, называемого иногда модифицированной частотной модуляцией), созданием высокочастотного оборудования тракта записи — воспроизведения на тактовую частоту 6,5 МГц. Эти усовершенствования позволили довести продольную плотность записи до 160 дв. зн./мм.

Поперечная плотность записи в устройстве ЕС-5066 доведена до 8 дорожек/мм. Это оказалось возможным благодаря использованию в пакете специальной сервоповерхности со служебной информацией, обеспечивающей работу электромеханической сервосистемы поиска необходимого цилиндра и слежения за положением магнитных головок на выбранном цилиндре. Сервосистема обеспечивает точность слежения не хуже ± 5 мкм, что составляет 4% ширины дорожки записи.

В результате увеличения продольной и поперечной плотностей записи поверхностная плотность записи в устройстве ЕС-5066 составила 1200 дв. зн./мм².

Для подключения НСМД ЕС-5066 к ЭВМ Единой системы через селекторный и блок-мультиплексный каналы разработано устройство управления (УВУ) ЕС-5566. В нем используется микропрограммное управление, которое позволило экономично реализовать сложные функции устройства и обеспечило широкие диагностические возможности.

Положительные стороны микропрограммного управления: возможность автономной проверки устройства управления внутренними тестами без участия ЭВМ и НСМД; возможность предварительной проверки системы УВУ — НСМД без вычислительной машины встроенными микротестами, включая проверку электромеханического и электронного оборудования ЕС-5566 и ЕС-5066; возможность частичного перепрограммирования с целью удовлетворения новых требований; простота обучения обслуживающего персонала.

Для повышения достоверности обрабатываемой информации в устройстве ЕС-5566 применен циклический код, исправляющий ошибки при воспроизведении данных, предусмотрен режим повторения команд при сбойной ситуации как при программной, так и при аппаратной организации этого режима (в канале). Для улучшения эксплуатационных показателей (уменьшения времени поиска неисправности) в состав ЕС-5566 включен блок микродиагностики, предназначенный для обнаружения и локализации неисправностей аппаратной части в устройстве управления и в НСМД.

Память микропрограмм выполнена на интегральных программируемых схемах ППЗУ емкостью 1024 бит в корпусе. Общая емкость памяти микропрограмм составляет 32 Кбайта. Элементная база устройства управления — интегральные схемы серии 500 (ЭСЛ), расположенные на многослойных печатных платах типовых элементов замены.

Конструктивно устройство ЕС-5566 выполнено на базе стандартной стойки ЕС ЭВМ Ряд-2.

Устройство управления ЕС-5566 может быть подключено к двум каналам ЭВМ через интерфейс ввода-вывода. Для подключения НСМД ЕС-5066 к ЕС-5566 разработан специальный радиально-шинный малый интерфейс, позволяющий подключать до восьми НСМД к одному УВУ.

Перспективные работы. Дальнейшее развитие накопителей на магнитной ленте связано с применением и практическим использованием способов группового кодирования информации (ГК). При повышении разрешающей способности пары «головка — носитель» способы ГК позволяют увеличить продольную плотность записи до 250 дв. зн./мм. Способ ГК сочетает в себе положительные свойства (минимальное число переходов намагниченности) способа «без возвращения к нулю» (БВН-1), свойства метода фазового кодирования информации — самосинхронизации.

Для группового кодирования характерно то, что каждые четыре последовательных двоичных разряда заменяются группой, состоящей из пяти последовательных двоичных разрядов, которая записывается на ленту способом БВН-1. Для записи (перекодирования) четырех разрядов используются только 16 из 32 возможных комбинаций пятиразрядной последовательности. На выбор этих комбинаций накладываются два ограничения. Первое заключается в том, что в записываемой пятиразрядной последовательности не должно быть двух подряд идущих логических нулей. Второе ограничение состоит в том, что на границах каждой «новой» группы не должно быть больше одного логического нуля. Выполнение этих условий обеспечивает возможность самосинхронизации, поскольку в каждой кодовой группе имеются по крайней мере два перехода намагниченности. Чтобы повысить эффективность использования поверхности магнитной ленты при увеличении продольной плотности записи, необходимо уменьшить межзонный промежуток. Это условие накладывает дополнительные требования на динамические характеристики лентопротяжного механизма.

В области создания накопителей на магнитных дисках намечено несколько направлений:

разработка устройств большой емкости на сменных пакетах дисков с перемещающимися головками;

создание накопителей на сменных «модулях данных»;

проектирование устройств относительно небольшой информационной емкости с фиксированными головками, которые обеспечивают сравнительно малое время доступа и повышенные скорости передачи данных.

Первое «традиционное» направление в разработке НСМД предполагает создание устройств с информационной емкостью одного пакета 200 и 300 Мбайт. Однако в устройствах с емкостью в 300 Мбайт трудно обеспечивать взаимозаменяемость пакетов.

Появление накопителей на сменных «модулях данных» объясняется попыткой получить устройство с большой информационной ем-

костью и упрощенным процессом юстировки механизмов, обеспечивающей взаимозаменяемость носителей информации. «Модуль данных» представляет собой контейнер, содержащий пакет магнитных дисков, каретку с направляющим узлом и блоки магнитных головок. Такое построение имеет существенные преимущества по сравнению с обычным пакетом, поскольку не требуется юстировка магнитных головок. Применение «модуля данных» позволяет создавать устройства на дисках с хорошими информационными и эксплуатационными параметрами, но при этом значительно удорожается хранение бита информации.

В случаях когда требуется высокая скорость передачи данных при минимальном времени доступа к информации, паходят применение устройства на магнитных дисках с фиксированными головками. Создание НМД с фиксированными головками оправдывается с экономической точки зрения использованием в них интегральных магнитных головок.

Улучшение таких параметров НМЛ и НСМД, как емкость, скорость обмена данными, время доступа, однако, не означает, что пользователю предоставляется возможность обрабатывать и хранить все данные в неавтономном режиме с одновременным сохранением характеристик доступа, свойственных дисковым устройствам. Необходимость создания памяти со стоимостными характеристиками, эквивалентными характеристикам накопителей на магнитной ленте, и временем доступа, как у накопителей на магнитных дисках, приводит к созданию иерархических ВЗУ, к системам массовой памяти (СМП) с емкостью 10^{12} — 10^{13} бит.

Иерархическая организация ВЗУ при наличии быстродействующего буферного устройства между ЭВМ и системой массовой памяти с соответствующими параметрами позволяет вводить в комплект ЭВМ устройства, разрабатываемые на новых принципах запоминания информации, не изменяя программы пользователя.

Системы массовой памяти — новое средство хранения и обработки информации, которое открывает возможности расширения использования внешней памяти, ускоряет создание более совершенных автоматических библиотек для хранения больших массивов информации, используемых в неавтономных режимах. Следовательно, СМП — это новое направление в развитии ВЗУ, сочетающее преимущества современных накопителей на магнитной ленте и магнитных дисках.

В последние годы в связи с быстрым развитием и совершенствованием оптических квантовых генераторов стала реальной возможность создания оптических внешних запоминающих устройств (ОВЗУ) как голографических, так и дискретных, которые по ряду параметров могут превосходить существующие ВЗУ на магнитных носителях. Достоинствами ОВЗУ являются высокая поверхностная плотность записи информации (10^4 — 10^5 дв. зп./мм²), высокая скорость передачи данных, большая информационная емкость устройства.

Широкое распространение и использование ОВЗУ тормозит отсутствие надежного, дешевого носителя информации, обеспечивающего перезапись информации. Однако достигнутые результаты позволяют надеяться, что оптические ВЗУ займут достойное место среди ВЗУ ЭВМ уже в недалеком будущем.

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ЕС-1025

Л. Вилнер, инженер (ЧССР)

Опыт разработки и производства ЭВМ ЕС-1021 и комплекса внешних устройств, входящих в состав ЕС ЭВМ первого этапа, послужили хорошей основой для дальнейшего развития вычислительной техники в ЧССР в рамках социалистической интеграции, в соответствии с новой программой развития ЕС ЭВМ Ряд-2. Основные цели программы:

обеспечение более высоких технико-экономических показателей, в первую очередь отношения «производительность — стоимость». Эти показатели должны быть достигнуты совершенствованием внутренней логической структуры, использованием элементной базы с более высокой степенью интеграции, применением новых конструктивных и технологических принципов и методов;

расширение областей применения и повышение эффективности использования ЭВМ;

обеспечение возможности использования программ пользователя, разработанных для ЭВМ Ряд-1;

повышение уровня технологии производства на основе широкой автоматизации производственных процессов, автоматизации контроля, применения новых материалов и компонентов.

Тип ЭВМ, определенный для разработки и производства в ЧССР, был выбран с учетом особенностей структуры чехословацкой промышленности. В ЧССР вычислительные машины для автоматизированных систем управления и вычислительных центров составляют большую часть общегосударственной потребности в ЭВМ. По этим причинам функциональные характеристики ЭВМ должны соответствовать требованиям автоматизированной обработки информации в основном на уровне предприятий и частично более высокого уровня. Важной является возможность реализации телеобработки данных с помощью терминальных систем, а также возможность включения ЭВМ в качестве подчиненной системы в вычислительные сети.

После анализа приведенных факторов в ЧССР было решено разрабатывать универсальную ЭВМ сравнительно невысокой производительности и комплекс внешних устройств, обеспечивающий возможность построения большей части основной конфигурации разрабатываемой ЭВМ. При этом учитывались традиции развития

чехословацкой вычислительной техники, ориентированной с самого начала на исследование, разработку и производство малых и средних ЭВМ, как, например, ЭВМ EPOS, MSP, ZPA-600 и ЭВМ EC-1021.

В ЭВМ EC-1025 реализованы основные функции, характерные для ЭВМ Ряд-2. В качестве элементной базы процессора использованы, в отличие от EC-1021, схемы типа ТТЛ значительно более высокой интеграции и многослойные ТЭЗ.

При разработке ЭВМ EC-1025 были выполнены мероприятия, уменьшившие трудоемкость проектирования, важнейшим из них является автоматизация проектирования ТЭЗ с печатными соединениями.

Принципы построения. Рассматриваемая нами ЭВМ состоит из процессора и набора периферийных устройств (рис. 1). Процессор имеет модульную структуру. В его состав входят четыре — шесть функционально законченных модулей с микропрограммным управлением, один или два модуля оперативной памяти и модуль управления. Такая структура позволяет выполнять параллельно обработку команд, ввод-вывод информации от периферийных устройств, действия с пульта оператора и диагностику. Каждый модуль с микропрограммным управлением имеет самостоятельную рабочую память, регистры и микропрограммы, которые хранятся в управляющей памяти модуля. Универсальная часть, одинаковая для всех модулей передачи, осуществляющих связь с внешними устройствами, содержит управляемый микропрограммой операционный блок и внутренний адаптер для связи между модулями. Операционные блоки в модулях передачи отличаются только емкостью управляющей памяти и микропрограммой. Специализированным в каждом модуле передачи является внешний адаптер, т. е. часть модуля, к которой подключаются внешние устройства.

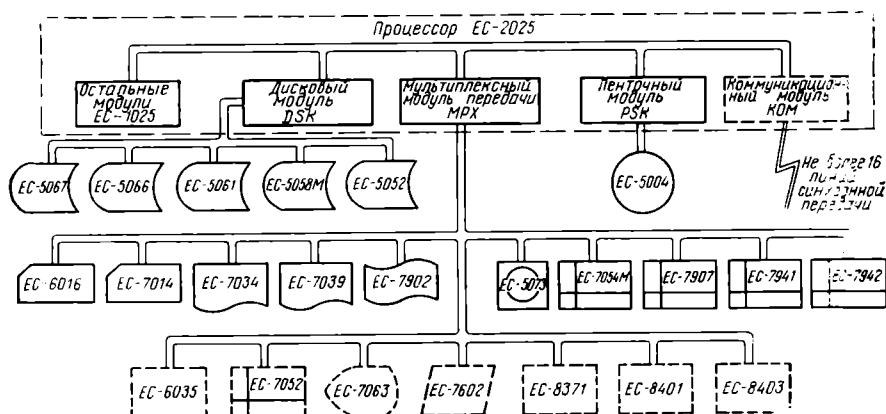


Рис. 1. Структурная схема ЭВМ EC-1025

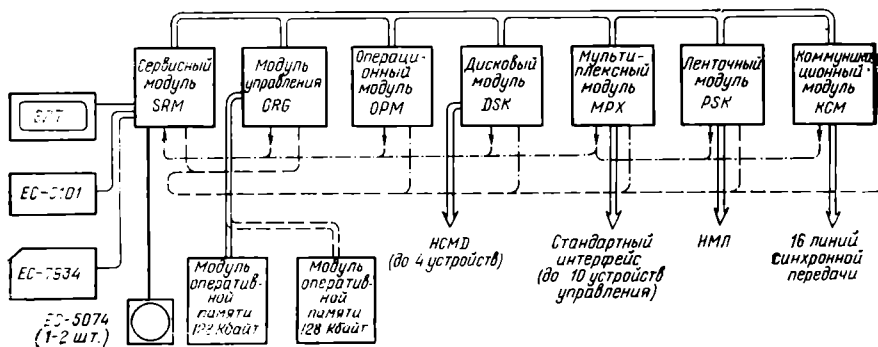


Рис. 2. Структурная схема процессора EC-2025

Процессор конструктивно состоит из двух частей: шкафа логики и пульта оператора.

На пульте оператора расположен дисплей оператора с клавиатурой и накопитель на гибких дисках с двумя дисками. Печатающее устройство находится на отдельном столике рядом с пультом оператора.

Базовая конфигурация процессора EC-2025 включает шесть стандартных модулей (рис. 2): операционный модуль, модуль оперативной памяти, сервисный модуль, модуль управления, дисковый модуль, мультиплексный модуль; по желанию заказчика процессор может быть дополнен ленточным модулем, коммуникационным модулем и вторым модулем оперативной памяти. Для соединения модулей между собой выделены три шины, по которым любые два модуля могут соединяться между собой, и асинхронная шина — для передачи сигналов от сервисного модуля к остальным модулям или обратно.

Механизмы внешних накопителей на дисках и лентах подключаются непосредственно к соответствующим модулям передачи процессора таким образом, что для них не требуется устройства управления (кроме накопителя на магнитных дисках EC-5067). Подобным же способом подсоединяются к сервисному модулю устройства, находящиеся на пульте оператора, и к коммуникационному модулю — терминальные устройства. Через коммуникационный модуль к ЭВМ EC-1025 могут подключаться также машины СМ ЭВМ. Остальные периферийные устройства подсоединяются через устройства управления к стандартному интерфейсу, который в процессоре имеет байтовый мультиплексный модуль. Через мультиплексный модуль можно подключить не более десяти устройств управления (см. рис. 1).

При определении набора команд вычислительной машины EC-1025 учитывались требования программного обеспечения EC ЭВМ Ряд-2. В ЭВМ реализуется всего 175 команд. Среди них 102 команды предназначены для выполнения стандартных операций, 9 — операций с десятичными числами, 44 — операций с плавающей запятой.

Кроме того, в полный набор входят команды, обеспечивающие вычисления с повышенной точностью с плавающей запятой (7 команд), работу с часами (4 команды), преобразование адресов (5 команд), условный обмен данными (2 команды), обслуживание ключей защиты памяти (2 команды).

Важная особенность ЭВМ ЕС-1025 — наличие диагностической системы, которая позволяет быстро обнаруживать и локализовывать сбои и отказы, возникающие во время эксплуатации ЭВМ.

Диагностика устройств ввода информации и внешних запоминающих устройств на магнитных лентах и дисках осуществляется программным способом. С помощью микродиагностики проверяются все модули с микропрограммным управлением, включая внешние адаптеры.

Для достижения требуемого уровня диагностики ЭВМ оборудована специальными диагностическими аппаратными средствами.

С помощью специальных связей для непосредственной записи и непосредственного чтения информации из выбранных частей функциональных модулей в сервисный модуль или обратно обеспечивается получение достаточной информации о состоянии модулей при локализации отказов и сбоев и непосредственная установка исходных тестов. В диагностической системе ЕС-1025 активно используется дисплей оператора с возможностью печати отображаемой информации на последовательном печатающем устройстве пульта оператора.

Для регистрации и индикации отказов и сбоев используются микропрограммы, которые позволяют получать и постоянно хранить данные об отказах и сбоях, появляющихся в процессе эксплуатации ЭВМ ЕС-1025 у потребителя. Полученная информация сохраняется на гибком диске пульта оператора и может быть выдана (по требованию) на дисплей оператора или на печатающее устройство. Она используется для анализа причин появления отказов и сбоев.

Диагностические тесты вычислительной машины ЕС-1025 — эффективное средство для быстрого и качественного устранения отказов и сбоев, не требующих от обслуживающего персонала подробных знаний структуры аппаратных средств ЭВМ.

Программное обеспечение. Основной операционной системой ЭВМ ЕС-1025 является дисковая операционная система ДОС-3 ЕС — виртуальная дисковая операционная система ЕС ЭВМ, предназначенная для малых и средних универсальных ЭВМ Ряд-2, в первую очередь для ЭВМ ЕС-1015 и ЕС-1025. Она может применяться также для ЕС-1035 и ЕС-1045. Головной разработчик ДОС-3 — ЧССР, соисполнители — ВНР, НРБ и СССР.

При разработке этой системы были учтены новые элементы перспективных операционных систем. Она обладает следующими достоинствами: эффективностью для предполагаемых режимов работы, надежностью, простотой пользования, возможностью обработки программ, работающих под управлением ранее созданных операционных систем.

Система в основном предназначена для пакетной обработки заданий (включая удаленный ввод заданий), обеспечивает телеобработку данных и работу с банками данных. Вся концепция ДОС-3 основана на последовательном применении принципа виртуальной памяти как потребителем, так и системой.

Под управлением операционной системы ДОС-3 можно параллельно работать с пятью независимыми задачами пользователей, причем каждая задача образует в свою очередь 99 подзадач.

Управляющие таблицы системы ДОС-3 расположены таким образом, что несколько задач могут использовать общие стандартные программы, вследствие чего максимально снижается загрузка оперативной памяти ЭВМ.

Операционная система ДОС-3 в основном режиме предполагает последовательную обработку задач. Последовательность задач образует задание. Задачи обрабатываются в том порядке, в каком они расположены в задании. Задания входят в систему одним или несколькими входными потоками (каждый поток имеет собственное входное устройство) и включаются во входную очередь. Из этой входной очереди в соответствии с приоритетом система выбирает задания, для которых может выполнить требования, сформулированные в описании задания, и обрабатывает их.

Число параллельно обрабатываемых заданий определяется динамически исходя из реальных существующих средств. Данные, полученные в результате решения задач и определенные для вывода на периферийные устройства, записываются в выходные очереди и только потом выдаются для отдельных задач на свободные устройства вывода.

Входные и выходные очереди формируются в накопителе на дисках. Обмен информацией между оперативной памятью и накопителем на дисках осуществляется страничным механизмом.

Возможность обработки программ, ориентированных на ранее разработанные операционные системы ЕС ЭВМ, в ДОС-3 обеспечивается на уровне исходной формы программ. В исходную форму передаваемых программ необходимо вносить изменения в тех случаях, когда эта программа связана с внутренними системными таблицами.

Дальнейшее развитие системы ориентировано на применение ее в реальном времени.

Для ЭВМ ЕС-1025 разрабатывается прикладное программное обеспечение, которое позволит наиболее эффективно использовать данную вычислительную машину. При этом учитывается опыт, полученный при создании и использовании программ для ЭВМ ЕС-1021.

Для ЭВМ ЕС-1025 будет создана также на основе типовой АСУ МАРС типовая многоуровневая автоматизированная система управления ВАРС.

Система ВАРС будет разрабатываться по этапам: исходя из оптимального использования существующих мощностей последовательно будет вводиться в эксплуатацию отдельные подсистемы.

К системе ВАРС можно будет подключать систему банка данных ДБС-1025. Использование ЭВМ ЕС-1025 определяется в первую очередь параметрами производительности и функциональными свойствами:

- средним быстродействием процессора — 38 000 оп./с (на смеси Gibson-1);

- объемом оперативной памяти — 128—256 Кбайт;

- наличием накопителя на сменных магнитных дисках большой емкости;

- наличием коммуникационного модуля;

- совместимостью с остальными машинами ряда ЕС ЭВМ (снизу вверх).

На ЭВМ ЕС-1025 можно решать широкий круг задач учета, планирования, управления, моделирования и т. п. Наличие накопителя на дисках большой емкости позволяет организовывать банки данных. С помощью коммуникационного модуля можно образовывать сеть сбора данных. Совместимость со старшими моделями ЕС ЭВМ создает условия для построения иерархических вычислительных систем.

Разработчики вычислительной машины ЕС-1025 уверены, что эта ЭВМ может удовлетворить требования не только пользователей Чехословакии, но и других социалистических стран.

III.

Программное обеспечение ЭВМ

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Э. Рошковская, инженер (ПНР)

Э. Любиньская, инженер (ПНР)

Создание программного обеспечения для вычислительных машин требует качественного документирования. В Институте математических машин в Варшаве были созданы, и опробованы программные средства и методы, позволяющие документировать разработанные элементы программного обеспечения, хранить их с высокой надежностью, вносить в них в процессе разработки и эксплуатации необходимые изменения.

Хранение документации программного обеспечения. Разработанные программы документируются и хранятся на магнитных лентах, далее называемых документальными томами. Для надежности хранения информации тома объединены в группы («кольцо»), представляющие собой массив очередных версий одного и того же материала (минимум три версии), записанного в документальном томе. Обновление материала в пределах группы происходит циклически. Каждое кольцо документальных томов имеет так называемый распределительный том, который всегда является копией последней версии документального тома. Для копирования используется только распределительный том. Каждый документальный том состоит из ряда документальных файлов, составляющих отдельные ленточные файлы. Начало и конец документального файла определяются маркерами начала и конца файла. Файлы организованы из меньших логических единиц, называемых страницами. Начало и конец страницы также определяются специальными маркерами. Страница состоит из 80-знаковых документов. Знаки с 72-го по 80-й каждого документа содержат поле идентификаторов версии и номера, автоматически заполняемое программой обслуживания документального тома (POPR). Наименьшей единицей, доступной для программы POPR, является знак.

В зависимости от типа информации, хранимой в документальном файле, данный файл называется основным или специальным. Основной файл — это ряд исходных и описательных страниц. Исходные страницы содержат исходную форму элемента программного обеспечения.

Описательные страницы разделяются на страницы:
учета изменений в файле;
содержащие процедуры преобразования исходной формы в двоичную (страницы типа ВІВ);
описательной документации (страницы типа ОРІS), которые содержат инструкции для пользователя и техническое описание; тестов (страница типа ТЕСТ).

Специальные файлы

DATA — первый файл каждого тома, определяющий кольцо и содержащий информацию об очередных обновлениях тома, и некоторые постоянные данные для программы РОРR;

STORED.PGM — последний файл тома, в котором по требованию пользователя хранится программа обновления.

Для реализации описанной схемы хранения документации на магнитных лентах потребовалась разработка соответствующих программ, из них самые важные — программы РОРR и ВІВ2.

Программа РОРR применяется для создания и обновления документальных томов. Для управления этой программой предназначен специальный язык, позволяющий в сжатой форме описывать необходимые изменения в любом элементе, начиная с файла и кончая отдельными знаками. Каждое обновление документа влечет за собой изменение поля идентификатора версий соответствующего документа, страницы и файла. С помощью РОРR производятся распечатки, информирующие о произведенных действиях и обнаруженных ошибках. Эта программа по требованию хранит информацию о модификациях элемента программного обеспечения, записанного в специальном файле данного документального тома — в файле STORED.PGM.

Программа ВІВ2 решает следующие задачи, описываемые при помощи специальных управляющих выражений:

создает библиотечный набор данных из ряда исходных страниц, записанных в файле документального тома, предусматривая возможность выбора страниц; из страниц или рядов страниц составляет элементы библиотечного набора данных;

выбирает исходные страницы для передачи их транслятору, после чего объектные модули могут быть переданы программе Редактор связи, которая помещает их в библиотеку;

преобразует элементы ПО из исходной формы в итоговую на основании информации, содержащейся на страницах типа ВІВ;

выполняет указанный модуль как подпрограмму ВІВ2.

Трансляторы и Редактор связи вызываются как подпрограммы ВІВ2. Кроме того, имеется группа программ, которая использует в качестве входа документальные тома. Следует отметить две программы:

VWYD — универсальную программу редактирования текстов, главным образом содержащихся на описательных страницах;

VMATA — программу, которая используется для получения списка всех файлов и страниц, входящих в состав документального тома, а также для копирования любых ленточных томов.

Представленное выше краткое описание программных средств, разработанных нами, позволяет отметить те возможности, которыми дополняется стандартное программное обеспечение машин ЕС. Самые важные из них: возможность обработки в одном шаге нескольких ленточных файлов; доступ к отдельному знаку исходного текста; автоматическое хранение в документальном томе информации о произведенных изменениях исходной формы элемента программного обеспечения.

Генерирование программного обеспечения. Использование описанного способа документирования и хранения программного обеспечения нашло отражение в работе по расширению программного обеспечения ЕС ЭВМ. Главной задачей разработчиков является расширение имеющегося программного обеспечения для данного класса машин — в нашем случае ЭВМ Единой системы. Функции, выполняемые каждым членом коллектива разработчиков (см. рис. на с. 84), рассматриваются ниже.

Функции проектировщика

При создании эскизного проекта:

определение исходных данных для элементов программного обеспечения — системы, подсистемы, программы;

разработка общей схемы элемента программного обеспечения.

При проверке эскизного проекта:

корректировка исходных данных с учетом выводов и замечаний ведущего программиста;

детализация общей схемы.

При разработке технического проекта:

уточнение исходных данных для элемента программного обеспечения;

разработка подробной схемы;

подготовка тестов.

При проверке элемента программного обеспечения:

анализ тестов;

передача элемента программного обеспечения обратно ведущему программисту с соответствующими замечаниями или как готовый продукт группе системного программиста.

Функции ведущего программиста

При подготовке элементов, входящих в состав документального файла:

кодирование исходной формы записи при помощи младшего программиста;

описание процедур перехода с исходной формы на двончную форму;

разработка инструкции для пользователя;

составление технического описания;

описание тестов.

При отладке элемента программного обеспечения:

анализ тестов;

обозначение исправлений в исходной версии.

Функции младшего программиста

При создании или модификации рабочего документального тома: создание, а затем модификация на основании данных, выданных ведущим программистом, документального файла (на рабочем ленточном томе) для данного элемента программного обеспечения; исходная форма записывается в ряде исходных страниц, остальные элементы — на соответствующих описательных страницах (страницы типа BIB, OPIS, TEST).

При создании рабочей библиотечной формы: выполнение процедуры преобразования из исходной формы в двоичную в соответствии с содержанием страниц типа BIB документального файла.

При испытании программы: выполнение тестов, содержащихся на странице типа TEST документального файла.

Группа системного программиста занимается документированием и эксплуатацией всех имеющихся в данном вычислительном центре элементов программного обеспечения, поэтому каждый готовый элемент программного обеспечения передается группе системного программиста для внедрения в эксплуатацию. Внедрение элемента в эксплуатацию требует выполнения следующих мероприятий:

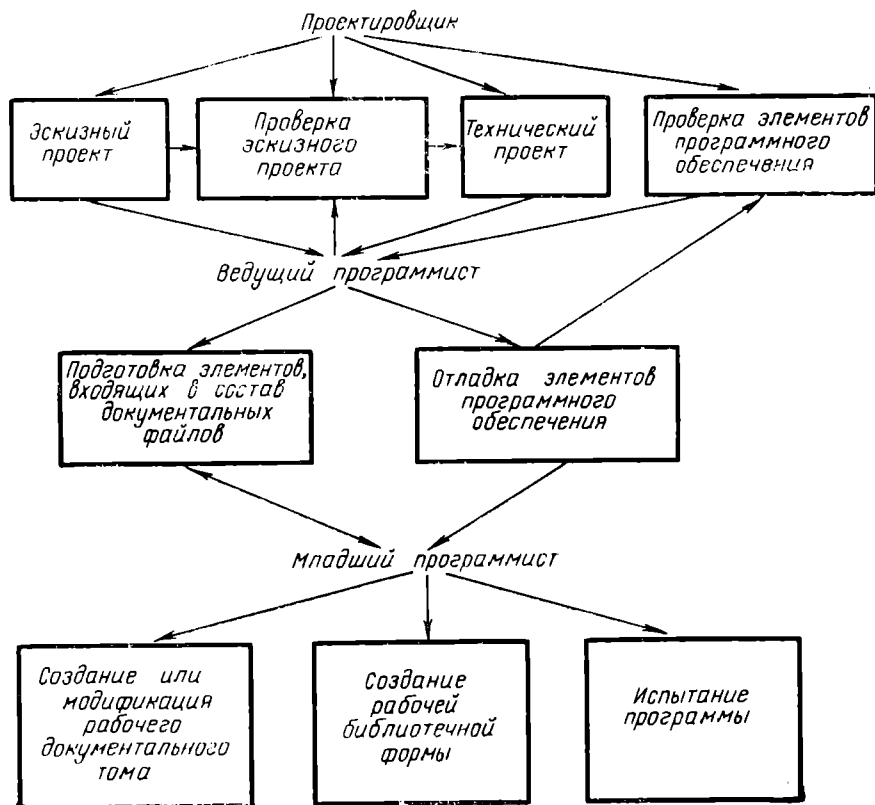


Схема взаимодействия разработчиков программного обеспечения

создания документального тома на основании полученного рабочего документального тома;

включения элемента программного обеспечения в соответствующую библиотеку;

размножения включенного элемента;

внедрения в эксплуатацию новых версий элемента ПО;

консультации для пользователей.

Описанная в статье методика создания программного обеспечения была использована для разработки операционной системы ОС ЕС-Р для машин Единой системы, первая версия системы была разработана за два года. Выполнение этой работы традиционным методом в такое короткое время было бы невозможно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Построение документальных томов. Варшава, ОПМ ИММ, 1976.
2. Описание процессора PORR. Варшава, ОПМ ИММ, 1976.
3. Описание процессора В1В2. Варшава, ОПМ ИММ, 1976.
4. F. Terry Baker, Harlan D. Mills. Chief Programmer Teams Datamation, 1973, v. 19, No. 12, p. 58—61.

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ БАЗЫ ДАННЫХ

В. Козловский, инженер (ПНР)

Существенной особенностью базы данных (БД) является возможность одновременного использования ее многими пользователями, причем у каждого из них должно быть впечатление, что он использует ее один, т. е. не должно возникать взаимных помех между программами обработки (далее единицы обработки), работающими одновременно с одной БД. Это выполняется частью операционной системы — монитором.

Монитор блокирует действия взаимодействующих единиц обработки, однако в результате этого может произойти взаимная блокировка двух (или более) единиц обработки, которую мы будем называть тупиковой ситуацией (deadlock или deadly embrace). Выход из подобной ситуации возможен только через исключение «заклиненных» программ и восстановление состояния БД, которое было до начала работы этих единиц обработки.

Средства восстановления первоначального состояния БД необходимы также при обнаружении сбоя в работе накопителя информации, центрального процессора или программы. Если информация, созданная исключаемой единицей обработки, используется впоследствии другими единицами обработки, то ее тоже надо удалить [1].

В рассматриваемом проекте универсальной системы управления БД защита от конфликтных ситуаций основана на принципе keep-status. Несмотря на всеобщую критику данного метода, мы не рас-

полагая другим решением этой проблемы. Критические работы дают решения, устраняющие только часть недостатков концепции [2].

Концепция DBTG [3] позволяет предупреждать тупиковые ситуации между единицами обработки с одними и теми же текущими документами (current record of gun unit). Однако текущий документ не является в большинстве случаев единственным документом, обрабатываемым во время выполнения команды DML, что не учитывается в методе keep-status. Тупиковых ситуаций, которые могут возникнуть в этом случае, помогает избежать рассматриваемая ниже программа ИНТЕРФЕРОМЕТР. В ее основе лежит перенос методики, изложенной в работе [2], на элементарные операции, на которые раскладываются команды DML.

Главная задача ИНТЕРФЕРОМЕТРа — через остановку или отмену осуществления единиц обработки выполнять программы в такой последовательности, при которой не возникнет конфликтных ситуаций в использовании базы данных.

Предположим следующее:

1) каждая команда DML раскладывается на соответствующую последовательность элементарных операций — так называемую связную последовательность операций (СПО);

2) элементарная операция содержит оператор и операнд (чаще всего адрес документа);

3) имеется элементарная операция CONSOLIDATE, которая обозначает конец связной последовательности для данной команды DML;

4) две элементарные операции могут конфликтовать друг с другом, если:

имеют один и тот же операнд (что преимущественно обозначает один и тот же адрес документа);

по крайней мере один из операторов является модификационным.

С учетом этих предположений область обнаружения конфликтных ситуаций при использовании баз данных будет достаточно широкой, включающей в себя все важнейшие применения БД. ИНТЕРФЕРОМЕТР может действовать и при других предположениях, кроме упомянутых в п. 4, что дает возможность анализировать любой спектр взаимодействия программ. Так как ИНТЕРФЕРОМЕТР — параметризованная программа, ее применение становится более универсальным. Работу программы ИНТЕРФЕРОМЕТР определяют следующие параметры:

список допускаемых элементарных операций;

таблица конфликтных ситуаций, устанавливающая элементарные операции, между которыми возникают эти ситуации (в общем случае — таблица взаимодействия не может быть симметричной, т. е. может возникать ситуация, в которой элементарная операция А взаимодействует с элементарной операцией Б, а Б не взаимодействует с А).

ИНТЕРФЕРОМЕТР создает для каждой единицы обработки отдельный список, содержащий те элементарные операции, которые

могут быть выполнены данной единицей обработки. Единица обработки после генерирования данной элементарной операции и перед ее выполнением сообщает о ней программе ИНТЕРФЕРОМЕТР. Последняя на основании таблицы проверяет, взаимодействует ли данная элементарная операция с другими элементарными операциями, уже находящимися в списках других единиц обработки. Если она не взаимодействует ни с одной другой операцией, тогда данная элементарная операция вписывается как следующий элемент списка для данной единицы обработки и эта операция на основе соответствующей информации от ИНТЕРФЕРОМЕТРА выполняется данной единицей обработки.

В случае если операцией, переданной в ИНТЕРФЕРОМЕТР, будет операция CONSOLIDATE, тогда ИНТЕРФЕРОМЕТР вычеркивает все элементы списка для соответствующей единицы обработки. Однако если окажется, что рассматриваемая элементарная операция взаимодействует (согласно критериям, содержащимся в списке) с другой элементарной операцией, которая уже находится в одном из списков программы ИНТЕРФЕРОМЕТР, она передает управление подпрограмме обнаружения потенциальных заклиниваний программ. Последняя решает приостановить или отменить выполнение СПО, в которую входит рассматриваемая элементарная операция.

ИНТЕРФЕРОМЕТР передает следующие входные параметры для этой подпрограммы (см. рис. на с. 88):

идентификатор СПО (или единицы обработки), выполнение которой приостанавливается;

идентификатор приостановленной СПО, дальнейшего осуществления которой данная СПО должна ждать.

Подпрограмма обнаружения потенциальных «заклиниваний» составляет на основании входных параметров список СПО, ожидающих друг друга. Если список составляет цикл (первый элемент списка совпадает с последним), то появляется опасность «заклинивания» программ, после чего необходимо отменить выполнение одной из СПО среди находящихся в списке. Отмена в этом случае заключается в осуществлении операций, обратных элементарным операциям, уже выполненным и входящим в состав данной СПО. При этом отменяется та СПО, которая содержит наименьшее количество выполненных элементарных операций. Если список ожидающих СПО не составляет цикла, то ИНТЕРФЕРОМЕТР приостанавливает выполнение той единицы обработки входной СПО, идентификатор которой является первым параметром для подпрограммы обнаружения «заклиниваний» программ.

Замечено, что в зависимости от способа определения параметров для ИНТЕРФЕРОМЕТРА (т. е. списка допустимых элементарных операций и таблицы взаимодействия), а также в зависимости от частоты использования команды CONSOLIDATE (сфера действия CONSOLIDATE необязательно должна быть эквивалентной размеру СПО для команды DML) можно предполагать разную ступень взаимодействия программ при работе с базой данных.

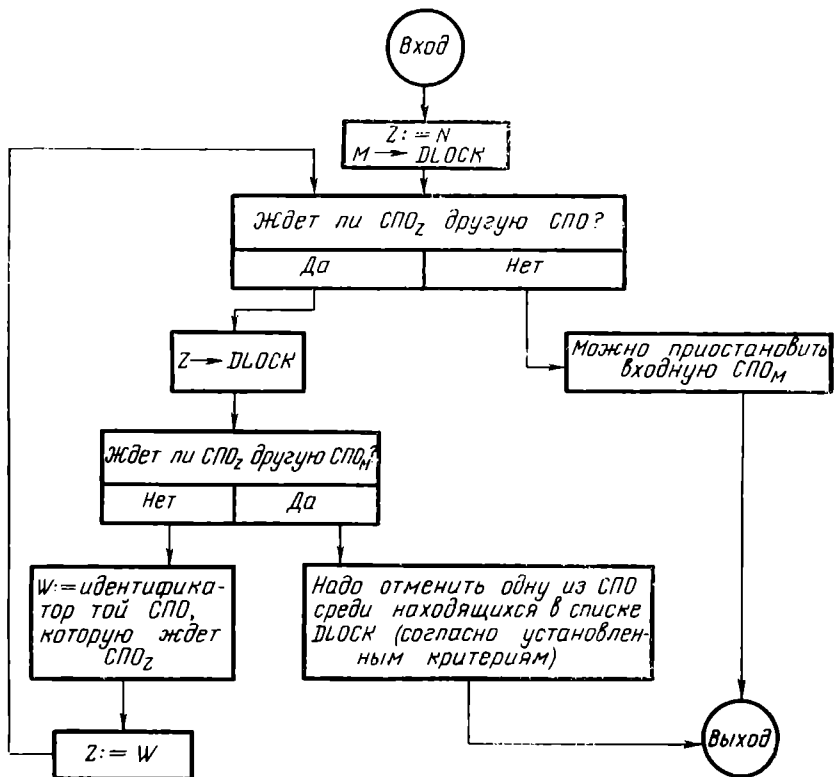
Тупиковую ситуацию создают также операции OPEN. Для того чтобы избежать этого, используется алгоритм Haberman'a [4]. Программа DEADLY, разработанная на основе этого алгоритма, приостанавливает выполнение единиц обработки, дальнейшее действие которых может послужить источником «заклинивания» программ до тех пор, пока угроза не минует.

Для действия программы DEADLY необходимо, чтобы:

1) транслятор программы, содержащей команды DML, составлял список RES-областей, для которых в программе имеются команды OPEN, а затем присоединял их к итоговому модулю или другим образом делал список RES-областей доступным для монитора;

2) запуск оттранслированной программы был связан с передачей списка RES программе DEADLY — составной части монитора;

3) каждая команда OPEN начиналась, а каждая команда CLOSE кончалась обращением к программе DEADLY и передачей ей информации об этой команде (OPEN, OPEN EXCLUSIVE или CLOSE) и наименования области.



Структура подпрограммы обнаружения заклинивания программ:

М — идентификатор СПО, выполнение которой приостанавливается, N — идентификатор СПО, которая должна ждать СПО_М; DLOCK — список ожидающих единиц обработки.

Программа DEADLY приостанавливает выполнение тех единиц обработки, которые при попытке открыть область БД создают ситуацию потенциального «заклинивания» программ до тех пор, пока эта область не освободится другими единицами обработки.

Прежде чем описать модифицированный алгоритм Хабегман'а, дадим определение основных понятий. Ресурсом назовем область (AREA) базы данных, процессом — каждую единицу обработки. С каждым ресурсом связана переменная, называемая количеством ресурса. Потребность в единице ресурса заявляется с помощью операции OPEN, за исключением операции OPEN EXCLUSIVE, которая требует максимального количества данного ресурса. Доступное количество данного ресурса соответствует числу тех процессов, в которых появляется потребность в единице данного ресурса.

Состояние приписания. Состояние приписания, однозначно определяющее действие программы DEADLY, состоит из одного вектора \bar{a} и двух матриц B и $C(t)$, где

$$\bar{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{pmatrix} \text{ описывает ресурсы, доступные в БД;}$$

a_i — доступное количество i -го ресурса;

$$B = (b_1, b_2, \dots, b_n) = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & & & \\ \vdots & & & \\ b_{m1} & & & b_{mn} \end{pmatrix} \text{ описывает потребности процессов;}$$

$$b_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{— когда в } k\text{-м процессе выступила хотя бы одна команда OPEN не EXCLUSIVE для } i\text{-го ресурса;} \\ a_k & \text{— когда в } k\text{-м процессе выступила хотя бы одна команда OPEN EXCLUSIVE для } i\text{-го ресурса;} \\ 0 & \text{— в остальных случаях} \end{cases}$$

$$C(t) = (c_1, c_2, \dots, c_n) = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{12} & & & \\ \vdots & & & \\ c_{ni} & & & c_{nn} \end{pmatrix} \text{ описывает распределение ресурсов в данный момент,}$$

$c_{ih} = n$ обозначает, что для k -го процесса в данный момент распределяемое количество i -го ресурса равно n .

Из массива состояний приписания выделяется массив допустимых состояний с учетом трех условий:

- 1) $\forall_i \bar{b}_i < \bar{a}$ (никакой процесс не требует больше ресурсов, чем допустимо);
- 2) $C \leq B$ (никакой процесс не требует больше ресурсов, чем указывается в его потребностях);

- 3) $\sum_{k=1}^n \bar{C}_k \leq \bar{a}$ (максимально могут быть затребованы все ресурсы).

Полагая, что каждая команда OPEN не EXCLUSIVE требует единицы ресурса, а каждая OPEN EXCLUSIVE — максимального количества ресурсов, легко проверить, что полученный таким образом массив состояний приписания является массивом допустимых состояний. Массив допустимых состояний не защищает от «заклинивания» программ.

Безопасные состояния. Безопасным состоянием назовем такое допустимое состояние $(\bar{a}, B, C(t))$, в котором для каждой последовательности процессов s есть условие:

$$4) \forall P_k \in S \quad \bar{b} \leq \bar{r}(t) + \sum_l \bar{c}_l(t), \text{ где } \bar{r}(t) = \bar{a} - \sum_{k=1}^l \bar{c}_k;$$

$\sum_l \bar{c}_l(t)$ — сумма требований всех более ранних процессов в последовательности s по отношению к процессу P_k .

Связь между безопасным состоянием и «заклиниванием» программ выражает известная первая теорема Haberman'a: «Если ни один из процессов не освобождает своих ресурсов, прежде чем не получит всех нужных ему ресурсов, то такие процессы не заклиниваются тогда и только тогда, когда они находятся в безопасном состоянии». Эта теорема касается «самого плохого осуществления» процессов, тем более при другом выполнении процессов безопасное состояние тоже гарантирует ситуации без заклиниваний.

Переход состояний. На практике часто требуется определить, когда переход из одного состояния в другое не вызывает «заклинивания» программ. Предположим, что состояние $(\bar{a}, B, C(t))$ безопасно в этом отношении, и процесс P_k требует нужного ему ресурса. P_k получит этот ресурс только тогда, когда состояние, которое возникнет в результате приписания, будет безопасным.

Определение, не приводят ли требования процесса P_k безопасно-го состояния в опасное, облегчает третья теорема Haberman'a: «Если безопасное состояние трансформируется путем приписания требуемого ресурса для процесса P_k и если имеется последовательность процессов s , содержащая P_k и отвечающая четвертому условию, то новое состояние тоже будет безопасным состоянием».

Программа DEADLY, учитывающая вышеупомянутую теорему, создает очередные допустимые состояния, затем исследует, являются ли они безопасными. Как было отмечено выше, единицы обработки, требования которых выводят из безопасного состояния, приостанавливаются, и их запуск осуществляется при освобождении ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Edelberg M. **Data Base Contamination and Recovery.** ACM-SIGFIDET. — Workshop on Data Description, Access and Control, May 1—3, 1974.
2. Hawley D. A., Knowles J. S., Tozer E. E. **Data Base consistency and the CODASIL DBTG proposals.** — The Computer Journal, 1975, v. 18, No. 3.
3. **CODASIL Data Base Task Group.** April 1971 Report.
4. Haberman A. N. **Prevention of System Deadlocks.** — Communication of the ACM. July 1969, v. 12, No. 7, p. 373—385.

IV.

Применение средств вычислительной техники

РОЛЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА УПРАВЛЕНЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Л. Варга, начальник управления Центрального статистического управления (ВНР)

В последнее время все сильнее ощущается необходимость совершенствования организации работ по государственному управлению. Поэтому при решении задач, стоящих перед государственным управлением, все большее значение придается системам и методам обработки данных с помощью вычислительных машин, которые, несмотря на их постоянное совершенствование, пока не в состоянии обеспечить необходимую гибкость и эффективность обработки.

Учитывая это, в 1976 г. на основании широкого обследования действительного положения был подготовлен ряд мероприятий, которые могли бы определить путь развития систем и методов обработки данных с помощью ЭВМ в области государственного управления. В настоящей статье излагаются результаты данного обследования, которые представляют общий интерес.

Структура ведомственных систем обработки данных. Органы центрального государственного управления получают основную часть необходимой информации от систем обработки данных, базирующихся на использовании ЭВМ. В основном в функциональных органах, а частично и в некоторых отраслевых министерствах обработка данных проводится на вычислительных центрах, созданных в рамках данного ведомства для этих целей. Большое число ведомственных органов осуществляют обработку данных на предприятиях, подчиняющихся этому ведомству.

В некоторых ведомствах созданы специальные органы на уровне отдела или управления, в задачи которых входят управление взаимоотношениями между данным министерством и организацией, занимающейся обработкой данных, а также решение вопросов, связанных с использованием информации. В то же время почти во всех центрах обработки данных создано звено, которое решает вопросы обеспечения обработки информации для различных ведомств.

Обработка информации в интересах различных ведомств осуществляется на 37 вычислительных центрах, насчитывающих 5462 человека. Удельный вес в использовании мощностей вычислительных центров для нужд ведомств различен. В вычислительных центрах, специально созданных для решения задач по обработке информации для их ведомств, работы для этого ведомства составляют 70—100%, а в других центрах удельный вес этих работ колеблется от 1,2 до 40%.

Для вычислительного центра средних размеров характерна следующая численность работающих:

руководство	15
технический персонал и программисты	60
операторы ЭВМ	20
операторы на средствах сбора данных	30
прочие	10
<hr/>	
Общая средняя численность	135 человек

На этих вычислительных центрах работают 94 из 454 имеющихся в стране ЭВМ (данные приведены по состоянию на 31 декабря 1976 г.). Среди этих машин имеются ЭВМ производства капиталистических стран, но значительная часть из них совместима с ЭВМ Единой системы. Нельзя назвать благоприятным то обстоятельство, что эти 94 ЭВМ представляют 29 различных типов и из них 35 работают уже семь лет или больше. В состав этих 94 ЭВМ входят 238 дисплеев и пишущих машинок для ввода-вывода информации, 233 печатающих устройства и устройства считывания с перфокарт, 581 накопитель на магнитных лентах и дисках, а также 136 подключенных к ЭВМ устройств телеобработки данных.

На 12 вычислительных центрах уже работают системы непосредственного ввода данных на магнитную ленту, на двух вычислительных центрах эксплуатируются устройства оптического считывания с документов. Из имеющегося оборудования 10 устройств работают в одну, 44 — в две и 25 — в три смены, а 6 — по другой системе.

Результаты обследования показали, что нет недостатка в оборудовании или в количестве персонала для выполнения в заданные сроки обработки данных. В то же время анализ процессов подготовки данных свидетельствует о том, что «узким местом» прежде всего являются мощности по сбору данных, особенно в случае периодически повторяющихся «пиков» нагрузок.

Для органов центрального государственного управления систематически решаются 600 различных видов задач по обработке данных. Среди них имеются задачи с самой различной периодичностью: от одного дня до 5 лет.

Исходные данные для ведомственных обработок поступают от хозяйственных органов, подчиняющихся данному ведомству, а также от других ведомств.

При большом разнообразии решаемых задач можно выделить четыре основных типа.

1. Задачи учетного характера: в рамках почти всех ведомств используются общегосударственный и ведомственный учет в целях хранения и контроля важнейших данных набора учитываемых единиц.

2. Задачи бухгалтерского учета и статистики: после проверки и коррекции большого количества исходных данных осуществляются их группировка и печать по заданным признакам, а также вычисление различных показателей.

3. Моделирование, прогнозирование, плановые расчеты: сюда относится обработка, выполняемая с использованием данных, полученных в задачах типа 1 и 2, а также по данным ведомств. Для этого типа задач характерно относительно небольшое количество входных данных и потребность в больших вычислениях.

4. Задачи по обработке массивов и работа с базами данных.

Планирование работы систем обработки данных. На основании годовых (иногда пятилетних) планов работ ведомств составляются планы по обработке информации, в которых содержится план-график решения отдельных задач, а также распределение вычислительных мощностей.

Работы планируются, как правило, на один год. В рамках отдельных систем обработки данных необходимость изменения разработанных планов вызывается тремя причинами:

изменениями в работе ведомства с точки зрения содержания и методологии;

изменениями аспектов проверки данных;

изменениями исходных данных (другая трактовка показателей, изменения в кодовых системах, изменения в группировочных признаках и т. д.).

Подготовка данных. В среднем половину времени обработки ведомственных данных занимает подготовка данных. Эта величина в некоторых случаях достигает 70% и даже более. Подготовка документов ручным способом осуществляется в региональных органах ведомства, или же компетентными управлениями ведомства.

Сбор данных осуществляется уже на вычислительном центре, выполняющем их обработку для ведомства, и здесь же проводятся контроль, коррекция и формирование данных в массивы с помощью ЭВМ. Коррекция везде осуществляется ручным исправлением данных.

Из-за периодического характера задач возникают «пики» в работе, для преодоления которых используется временно вспомогательная рабочая сила. В таких случаях вычислительный центр работает в две, три смены, а иногда даже и в субботние и праздничные дни.

Длительность подготовки данных объясняется несколькими причинами:

процессу обработки на ЭВМ почти всегда предшествует проверка документов ручным способом. Поэтому работы с документами,

не содержащими ошибок, требуют почти столько же времени, сколько и с документами, в которых есть ошибки;

из-за периодически возникающих «пиков» в работе данные, подвергающиеся обработке, перфорируются, как правило, не сразу, а с задержкой;

проверка данных осуществляется на ЭВМ, а их исправление — вручную. Операции проверки — исправления повторяются до создания материала, не содержащего ошибок 2—3 раза, в некоторых случаях — даже и 6—7 раз.

В качестве недостатка необходимо отметить, что почти всегда процессы обработки и подготовки данных осуществляются одновременно для множества входных данных и оказывается невозможным выбрать важнейшие данные и оперативно их обработать.

Обработка и хранение данных. Для большинства задач характерно использование типовых программ, значительная часть которых является собственной разработкой, но в некоторых случаях используются общие проблемно-ориентированные средства программного обеспечения в первую очередь для составления таблиц, моделирования, проведения математико-статистических анализов, а также для работы с базами данных.

Основная доля массивов пока размещается на обычной магнитной ленте. В последнее время появляются системы хранения архивных¹ массивов и баз данных. Согласно сегодняшней практике для каждой, периодически повторяющейся задачи обработки составляется свой массив данных.

При обследовании существующего положения выяснилось, что массивы обновляются не всегда и не везде. В общем можно сказать, что для ежедневной и ежемесячной обработки уже разработана система программ, обновляющих данные, но в других случаях это пока не делается. Согласно соответствующим законам приняты меры по защите массивов. Это означает, что заказчик обработки является «владельцем» данных и другому пользователю эти данные могут быть доступны только при согласии «владельца».

Документация по системам обработки данных. В настоящее время в основном разрабатывается документация, описывающая процесс обработки данных и включающая проектную и программную документацию. Документация имеет целью повышение эксплуатационной надежности. Для документирования процесса обработки во многих ведомствах разрабатываются свои стандарты. Данные, размещенные в базе данных, описываются с помощью каталогов, или же подготавливаются специальные листы, описывающие данные. Последние содержат краткое текстовое описание системы показателей, находящихся в одном массиве данных.

Вторичная обработка. Повторная обработка по новым аспектам первично обработанных исходных данных является пока редким явлением в рамках ведомственных обработок. Удельный вес вторич-

¹ Под архивными мы понимаем массивы, хранение которых обеспечено на длительное время с особой надежностью.

ной обработки по всей стране в среднем не превышает 1—2% всех работ такого рода, за исключением Центрального статистического управления, где эта доля составляет 12—18%. Этот низкий процент объясняется тем, что первичная обработка удовлетворяет всю потребность в данных, а также и несовершенным планированием обработки данных.

Развитие систем обработки ведомственных данных до 1980 г. На 5-й пятилетний план все ведомства разработали план усовершенствования обработки данных. На основании этих планов до 1980 г. темпы роста появления новых задач снижаются по сравнению с предыдущими годами благодаря постоянству исходных данных. В то же время предполагается, что при уменьшении объема информации для вышестоящих органов будет увеличиваться объем задач по обработке данных. Исходя из этого на рассматриваемый период можно определить три главные задачи развития:

уменьшение времени, необходимого для выполнения обработки данных;

расширение системы хранения обрабатываемой информации;

обеспечение возможности информирования о данных, получаемых в ходе обработки (об имеющейся информации и методах обработки).

В конечном счете эти требования имеют целью увеличение оперативности, повышение гибкости и эффективности обработки данных. Эти цели не могут быть достигнуты без взаимной увязки информационных систем разных ведомств.

До конца 5-й пятилетки ожидается закупка 48 ЭВМ, из которых одна треть будет иметь большую мощность, одна треть — среднюю и оставшаяся треть — малую. Практически все вычислительные центры приобретают по одной большой и средней машине, а малые в основном закупаются отдельными ведомствами. Вследствие ожидаемого увеличения объемов задач и в целях расширения баз и массивов данных значительно будет увеличена емкость запоминающих устройств. При обработке ведомственных данных предполагается в большей мере опираться на сбор и хранение данных на магнитных носителях, а также на передачу необходимых данных с абонентских пунктов по каналам связи.

Кроме капитальных вложений, направленных на закупку средств вычислительной техники для создания территориальной сети обработки данных ведомств, о развитии телеобработки данных свидетельствует и ввод в эксплуатацию абонентских пунктов, предназначенных для приема данных, которыми будут пользоваться сотрудники ведомств. Подготовка организации телеобработки данных пока только начинается, поэтому очень важно, чтобы развитие в этой области шло согласованно между всеми ведомствами.

Состояние и развитие взаимодействия ведомственных систем обработки данных. Требования, предъявляемые к системам обработки данных, однозначно определяют необходимость их взаимодействия. Для организации взаимодействия этих систем необходимо обеспечить возможность взаимного использования данных, возникающих

в различных системах обработки данных, и разработать средства и методы; с помощью которых может быть обеспечена совместимость данных.

Благодаря взаимному использованию различными системами запоминаемых и обрабатываемых данных длительность всего информационного процесса может быть значительно уменьшена за счет сокращения времени на сбор и подготовку данных. Другим фактором снижения затрат является применение уже собранных и исправленных данных для других целей. Кроме того, взаимодействие систем позволяет решать такие общественно-экономические вопросы, решение которых невозможно при раздельно функционирующих информационных системах.

Для совместного функционирования систем необходимо разработать определенные средства и методы, обеспечивающие возможность взаимной увязки данных, возникающих в разных системах обработки данных, в частности необходимо:

использование основных показателей развития народного хозяйства в качестве общих лингвистических элементов для систем обработки данных;

введение народнохозяйственных группировочных признаков и номенклатур, дополненных единой государственной системой кодов; задание стандартного описания данных, подлежащих обработке и запоминанию в каталогах данных, а также способов их обновления;

разработка единой процедуры для передачи и приема данных, включая алгоритмы обмена данными, определение ответственности, вопросы защиты и обновления данных при обмене ими между системами.

В ВНР взаимодействие систем может быть осуществлено в первую очередь путем разработки соответствующих рекомендаций, а в некоторых случаях — государственными постановлениями. Например, постановление Государственного секретаря¹, которое определяет основные положения обработки, хранения и обмена данных в единой системе государственной статистики.

Организация взаимодействия ведомственных систем обработки данных может быть дополнена и коллективным использованием средств обработки данных. На первом этапе — это использование свободных мощностей ЭВМ, а в дальнейшем — создание единой эксплуатационной системы. В этом в значительной степени может помочь опыт социалистических стран.

Каково же положение с организацией взаимодействия систем обработки данных в настоящее время и каковы перспективы на ближайшие годы? Все 17 ведомств пользуются учетной системой, созданной Министерством финансов и Центральным статистическим управлением для хозяйственных органов, а также некоторыми другими системами кодов народного хозяйства.

¹ Постановление Государственного секретаря ЦСУ (№ 2 от 27 июня 1977 г.), которое регулирует электронную обработку и хранение статистических данных.

Учетная система для хозяйственных органов (кодовая система предприятий и кодовая система бюджетных организаций) была введена в 1970 г. (часть системы, охватывающей предприятия, введена Центральным статистическим управлением, а часть, касающаяся бюджетных организаций,— Министерством финансов).

Учет бюджетных организаций начат в 1974 г., центральные бюджетные организации уже включены в учет, учетная система бюджетных организаций, относящихся к местным Советам, находится в стадии формирования. Комплексное функционирование системы учета в значительной мере способствовало бы выполнению сбора и обработки данных, охватывающих все народное хозяйство, привело бы к расширению возможностей их использования. Примером такого использования является статистика по труду и капитальным вложениям.

При обработке ведомственных данных широко применяются кодовые системы на уровне всего народного хозяйства (единая система классификации отраслей народного хозяйства, кодовая система территориального разделения страны), разработанные упомянутыми выше органами. Вследствие широкого использования этих кодовых систем в ЭВМ было бы очень важно, чтобы они, кроме издания в виде различных печатных материалов, поставлялись также и на магнитных носителях.

В области разработки каталогов складывается менее благоприятное положение. Взаимоувязанная система каталогов создана только в рамках Центрального статистического управления, но даже и здесь не существуют пока стандарты, обеспечивающие их единую организацию, хотя это обстоятельство имело бы важное значение с той точки зрения, что составленные ЦСУ каталоги понятий и документации для сбора данных использовались бы всеми ведомствами и могли бы служить пособиями при создании каталогов отдельных ведомств.

Систематическая передача данных в больших объемах выполняется между органами функционального управления. Центральное статистическое управление, Министерство финансов, а также Министерство внешней торговли передают значительное количество данных в большинстве случаев в Госплан. По вопросам, входящим в круг отраслевых органов, данные принимаются этими органами. Техническим средством обмена в первую очередь является печатная таблица. Общая процедура обмена данными пока еще не разработана.

Результаты обследования обработки данных в 17 ведомствах показали, что пока работы по организации взаимодействия систем обработки не проводились, хотя это необходимо при модернизации и развитии. Поскольку практически все ведомства вводят в эксплуатацию в последующие годы машины Единой системы, появляются серьезные предпосылки для более активной работы в этом направлении. Переход на ЕС ЭВМ открывает также возможность широкого обмена опытом между организациями и ведомствами, осуществляющими обработку данных.

Необходимо также уже сейчас обратить внимание на важность координации начатых работ по внедрению систем телеобработки данных, используя опыт, накопленный при создании действующих систем обработки данных.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА КОМБИНАТЕ «РОБОТРОН»

В. Зибер, д-р (ГДР)

За сравнительно короткое время общими усилиями социалистических стран был разработан широкий спектр электронных вычислительных машин третьего поколения и налажено их производство. Комбинат «Роботрон» вносит существенный вклад в сотрудничество социалистических стран, особенно в разработку, производство и поставки ЭВМ среднего класса, малых ЭВМ и программного обеспечения.

Для единого управления отраслью электронной вычислительной техники и оргтехники, для лучшего использования имеющихся тесных межотраслевых связей и эффективного выполнения задач внешней торговли из комбинатов «Роботрон» и «Центроник» 1 января 1978 г. был создан объединенный комбинат «Роботрон». Народное внешнеторговое предприятие БМЕ при соблюдении внешнеторговой монополии было также подчинено непосредственно генеральному директору комбината «Роботрон». Вновь созданный комбинат включает 19 юридически самостоятельных предприятий (с около 66 000 сотрудников), объем продукции которых в 1978 г. составил около 5,5 млрд. марок. Научно-исследовательскими и конструкторскими работами на комбинате занимаются более 7500 сотрудников. 11 предприятий комбината являются производственными, 4 — предприятиями сбыта, специализированными по профилю изделий. Кроме того, комбинат имеет мощный научно-исследовательский центр, предприятие внешней торговли и др.

Уже в 1974 г. благодаря сотрудничеству с социалистическими странами ГДР практически смогла отказаться от импорта ЭВМ из капиталистических стран.

Комбинат «Роботрон» поставил до конца 1978 г. около 2000 различных ЭВМ пользователям в стране и за границей, из них приблизительно 10% были импортированы из других социалистических стран для пользователей ГДР.

Первый опыт по применению вычислительной техники был получен на комбинате еще в 1969 г. от использования ЭВМ второго поколения «Robotron 300» (собственного производства). Эта ЭВМ применялась в основном для решения задач хозрасчета и статистики и частично — для решения задач технической подготовки производства и планирования. В настоящее время на комбинате используются 2 ЭВМ ЕС-1055, ЭВМ ЕС-1040, 8 ЭВМ P21, а также 13 управляющих и 57 малых ЭВМ собственного производства.

Вычислительное время работы ЭВМ распределяется следующим образом (без учета ЭВМ для целей обучения и в качестве средств контроля), %:

на управление и контроль процессов производства и снабжения	24,7
на техническую подготовку производства	11,2
на исследовательские и конструкторские работы	33,4
на выдачу информации и документации	1,0
на планирование и составление балансов	10,7
на хозрасчет и статистику	19,0

Из этих данных видно, что ЭВМ третьего поколения на комбинате «Роботрон» применяются в первую очередь для проведения исследовательских и конструкторских работ, а также для управления и контроля процессов производства и снабжения.

Тем самым мы отвечаем поставленным партийным руководством задачам по использованию вычислительной техники как важного средства для интенсификации и рациональной организации производства.

Применение вычислительной техники в области исследовательских и конструкторских работ. Наглядным примером использования вычислительной техники в проведении исследовательских и конструкторских работ, включая процессы внедрения в производство, является система автоматизированного проектирования устройств цифровой вычислительной техники с помощью ЭВМ. Вся система автоматизированного проектирования разделяется на три комплекса: логическое проектирование, техническое проектирование и проверка ТЭЗов.

На этапе логического проектирования логическая схема устройства или узла описывается на специальном языке, и это описание вместе с характеристиками и описанием базовых элементов вводится в ЭВМ, образуя так называемый массив основных данных, который в процессе разработки дополняется или уточняется. ЭВМ проверяет правильность логической схемы путем логического моделирования основных режимов работы схемы. Благодаря этому отпадает необходимость создания в дальнейшем лабораторного образца.

Результатом логического моделирования являются разделение схемы на ТЭЗы с детализацией до базового элемента, с указанием количества базовых элементов на ТЭЗе, определение состава ТЭЗов на панели и размещение панелей в шкафах. Результаты представляются в виде машинных массивов (информации), структура которых согласована в ЕС ЭВМ, благодаря чему разработчики ЕС ЭВМ могут обмениваться между собой программами.

При техническом проектировании сначала определяются соединения между ТЭЗами и выбирается такое их расположение, при котором эти соединения наиболее выгодны. В процессе машинного проектирования самих ТЭЗов осуществляются обобщение базовых элементов в интегральные схемы и наиболее выгодное размещение их на ТЭЗе, после этого проводится трассировка печатных плат

ТЭЗа. Машинным путем удается осуществить до 98% всех соединений.

Результатом технического проектирования является получение необходимой для производства документации, а также перфолент, содержащих информацию для управления процессом производства печатных плат, сверления плат и для проверки ТЭЗов.

Аналогично происходит проектирование панелей, при этом до 80% монтажа осуществляется машинным путем. Проверка панелей в процессе производства проводится с помощью управляющей ЭВМ собственного производства также на основании перфолент, полученных в процессе проектирования. И наконец, внесение изменений и получение документации обеспечивается с помощью ЭВМ.

Как уже отмечалось, полученные с помощью технического проектирования перфоленты служат также для проверки функционирования ТЭЗов и определения в них ошибок. При таком методе проверки с помощью ЭВМ время экономится в 4 раза по сравнению с традиционными методами проверок. При наличии ошибки на ТЭЗе ее местоположение можно определить с точностью до интегральной схемы. Эта операция проводится в 6 раз быстрее, чем при ручном методе.

Эффективность системы автоматизированного проектирования заключается в том, что она при использовании ЭВМ среднего класса позволяет выполнить проектирование в приемлемые сроки и обеспечивает контроль процесса разработки сложных установок. Хотя финансовые затраты на автоматизированное проектирование выше затрат на ручное проектирование, однако использование последнего метода сегодня уже практически невозможно из-за больших затрат времени и большого количества ошибок.

Другим важным моментом совершенствования исследовательских и конструкторских работ и внедрения разработки в производство является машинная обработка спецификаций в процессе разработки (MAVEST). При данной обработке обеспечивается получение следующей производственной документации на накапливаемой в ЭВМ спецификационной информации: угловых спецификаций; списка необходимых материалов; списка запасных частей; списка элементов коммутации.

Благодаря машинной обработке спецификаций можно провести поиск, например, по степени повторяемости и стандартизации. Кроме того, машинная обработка является важной основой для эффективного внесения изменений, так как все изменения спецификаций, необходимые для определенного шифра устройства или партии, накапливаются и хранятся до прекращения производства запасных частей.

Совершенствование управления и планирования материального производства с помощью вычислительной техники. Хорошим примером управления и планирования материального производства с помощью ЭВМ является система, реализованная на нашем комбинате «Роботрон-электроник» (г. Риза).

На базе трех современных управляющих ЭВМ собственного производства построена система материально-технического снабжения и складского хозяйства, рассчитанная на технологию и организацию высокостеллажных складов. На таком высокостеллажном складе, охватывающем 8096 мест или ящиков, хранятся все производственные материалы. Каждый ящик имеет постоянный адрес, который соответствует месту складирования на стеллаже. Материалы размещаются на складе по принципу произвольного выбора места, при этом в одном ящике (контейнере) могут складироваться различные материалы, благодаря чему обеспечивается максимальное использование имеющейся площади склада.

Каждое поступление товаров регистрируется, ему присваивается адрес, и все данные о материалах накапливаются в ЭВМ в массиве состава материалов. Эта операция может осуществляться несколько раз в день, в зависимости от поступления материалов. Кроме того, всегда имеются сведения о материалах, поступивших за последние 24 ч. Отпуск материалов для выполнения производственных заданий полностью автоматизирован на основе данных спецификаций. Исходя из еженедельных планов производства, рассортированных по срочности заданий, определяется потребность в материалах на каждое задание и сравнивается с массивом номенклатуры материалов. При наличии всех компонентов задание фиксируется как реализуемое. Если для выполнения одного задания не хватает одной или нескольких позиций материалов, то оно не может быть реализовано. Так обрабатываются все задания недельного плана. При нереализуемых заданиях можно перейти к комплектации заданий следующей недели.

Информация на отсутствующие детали по нереализуемым заданиям сортируется, во-первых, по позициям материалов, а во-вторых, по заданиям и позициям материалов и распечатывается. Распределение материалов осуществляется за 4 недели до начала производства, и, таким образом, использование информации об отсутствующих деталях дает возможность их приобрести.

Благодаря машинному распределению отпадает необходимость в выписывании накладных, появляется возможность распечатывать сводные списки отпускаемых материалов, которые, во-первых, сортируются по позициям и служат в качестве контрольного протокола передачи со склада материально-технического снабжения в производство, а, во-вторых, рассортированные по адресам склада служат основанием для выдачи материалов. Кроме того, применение системы позволяет:

получить данные с точностью до одного дня о составе материалов по каждой позиции и каждому адресу стеллажей (при такой организации практически постоянно проводится инвентаризация на складе);

упорядочить процесс материально-технического снабжения;

добиться непрерывности производственного процесса, так как в производство передаются только укомплектованные материалами задания;

уменьшить запас материалов на складе;

вести постоянный переучет;

экономить 16 рабочих мест;

получить ежегодную эффективность около 500 тыс. марок.

Следует отметить, что все шире используются устройства для непосредственной связи пользователя с ЭВМ, особенно в областях материально-технического снабжения и производства. Так, предприятия «Роботрон-электроник» (в г. Радеберг и Дрезден) в области материально-технического снабжения для ввода информации о заказах, договорах и поставках, для контроля прохождения материалов, а также распределения материалов и учета применяют дисплеи. Последние установлены непосредственно на рабочих местах работников материально-технического снабжения и связаны прямо с ЭВМ. Эффективность такой организации заключается в следующем:

одноразовом и прямом сборе информации непосредственно с мест ее возникновения;

существенном упрощении задач распределения и учета материалов с повышением производительности каждого работника на 30—40 %;

гибком и быстром получении справок;

ускорении контроля поступления товаров и прохождения материалов.

Обеспечение качества выпускаемой продукции с помощью ЭВМ.

Обеспечение высокого качества наших изделий является первоочередной задачей всех служб комбината. В зависимости от специфических характеристик изделий и технологии их изготовления на всех предприятиях комбината были разработаны эффективные системы контроля качества, которые в большинстве случаев построены с использованием вычислительной техники. В качестве примера можно назвать систему «Обеспечение качества и контроль рекламаций» на НП «Роботрон-электроник» (г. Хойерсверд), которая работает с помощью малой ЭВМ собственного производства с непосредственно подключенными терминалами. Система охватывает регистрацию и анализ брака. Ежедневная регистрация брака и быстрый машинный анализ позволяют постоянно следить за качеством изделий и тем самым принимать решения и влиять на производственный процесс.

Ввод первичной информации осуществляется через терминалы, которые подключаются к малой ЭВМ через устройство опроса. Ввод данных о браке возможен в любой момент, но он осуществляется один раз в смену. Эти данные накапливаются на внешних накопителях в виде массивов регистрации брака. В конце каждой смены делаются расчет показателей качества и сравнение с заданным значением. В случае превышения допустимых значений автоматически выдается сообщение об аварийном состоянии через устройство печати, установленное у каждого терминала, благодаря этому ответственный руководитель сразу получает информацию и может принять необходимые меры.

Второй составной частью системы «Обеспечение качества и контроль рекламаций» является обработка рекламаций в отделе поступления и в отделе отправления товаров.

Точный контроль поставляемого материала является важным условием для повышения качества производства. Необходимая при этом статистика ошибок и контроль сроков обработки рекламаций вызывают очень большие затраты на переписку и расчеты, которые значительно снижаются с внедрением этой системы.

Использование вычислительной техники для совершенствования управления и планирования на комбинате. Управление комбинатом «Роботрон» осуществляют 15 отделов с 300 сотрудниками, главной задачей которых являются разработка стратегии комбината и оказание помощи предприятиям комбината в претворении в жизнь этой стратегии. Поэтому потребности руководства комбината в информации касаются в основном ресурсов предприятий комбината, количества используемых изделий, хода разработок, фондов, показателей производительности и экономических показателей предприятий и комбината.

Данные для системы управления комбинатом во все большем объеме поступают от систем управления предприятиями комбината. В банке данных системы накапливается самая важная информация для управления комбинатом, которая постоянно обновляется и предоставляется для многократного использования.

Главными областями применения системы являются:

- подготовка плана;
- комплексные расчеты плана;
- подготовка информации об основных фондах и выполнение контрольного сравнения плановых и фактических показателей;
- анализы выполнения плана.

Система управления комбинатом развивается поэтапно, причем системы управления предприятиями создавались несколько раньше исходя из принципа внедрения электронной обработки информации снизу вверх.

ВЫВОДЫ

Опыт применения вычислительной техники на комбинате «Роботрон» позволил сделать некоторые важные выводы.

1. Мы всегда руководствуемся тем, что использование вычислительной техники должно быть направлено, во-первых, на увеличение производительности наших предприятий, а во-вторых, на повышение эффективности наших изделий.

2. Концепция применения электронной обработки информации должна вырабатываться заранее как для комбината в целом, так и для каждого предприятия. У нас были разработаны «Основные направления применения вычислительной техники на комбинате» за 4 года до начала следующей пятилетки. Эти Основные направления находятся в тесной взаимосвязи по содержанию с долгосрочной концепцией интенсификации и развития комбината и с другими долгосрочными руководящими документами.

3. Еще одним важным принципом, принятым нами, является принцип: «Сначала организовывать, а потом автоматизировать!». Хотя это звучит просто и убедительно, однако этот принцип часто нарушается. Нерешенные проблемы управления и организации пытаются решать внедрением вычислительной техники — это значит создавать себе иллюзии.

4. Важной составной частью нашей стратегии при внедрении ЭВМ является внедрение вычислительной техники по возможности ближе к производству с целью создания организационных предпосылок для безусловного выполнения плана и сбора информации по возможности на месте ее возникновения.

5. Решающим для успеха подготовки внедрения вычислительной техники является отношение ответственных руководителей к этой важной задаче начиная с генерального директора и директоров предприятий, которые задают основное направление и регулярно контролируют ход развития системы. Существенную помощь в обеспечении активного участия руководителей в использовании вычислительной техники на предприятиях и комбинате оказывает партийная организация.

В настоящее время мы заняты тем, чтобы полученные результаты были широко распространены на комбинате при высокой степени унификации систем управления. В дальнейшем работа будет направлена на полную автоматизацию с помощью ЭВМ всего процесса — от исследовательских работ и проектирования до сбыта продукции. Все в большей степени осуществляется обработка информации, близкая к реальному масштабу времени. Это находит свое отражение в усиленном использовании средств прямого получения информации о ходе производственных процессов, в диалоге пользователя с ЭВМ, в телеобработке информации, в получении возможности планирования и распределения ресурсов на более короткие промежутки времени, используя при этом постоянную обратную связь с реальным ходом процесса производства. Тем самым открывается также возможность уменьшения потока административной переписки и сокращения работ по делопроизводству.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ АСУ ЗАВОДА «СОЮЗГАЗАВТОМАТИКА» НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПАКЕТОВ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

Э. М. Бенецкий, инженер (СССР)
Г. А. Морозов, инженер (СССР)
Л. А. Оболенский, инженер (СССР)

Одним из наиболее экономичных и эффективных путей ускорения создания и внедрения АСУП является использование типового программно-математического обеспечения систем, создаваемого на основе пакетов прикладных программ (ППП) и типовых проектных решений (ТПР), реализуемых на базе ЕС ЭВМ.

Пакеты прикладных программ, разработанные в соответствии с планами сотрудничества социалистических стран в этой области, позволяют автоматизировать основные функции управления предприятием и создают возможности расширения этих функций за счет двустороннего использования внутримашинной информационной базы АСУ, организованной в виде банка данных. Кроме того, ППП позволяют создать широкий набор рабочих программ, обеспечивающих конкретные потребности объекта, исключить этап постановки ряда задач при разработке технического проекта, заменить программирование и отладку программных средств подбором параметров генерации и генерацией рабочих программ, сократить срок подготовки рабочих программ, уменьшить затраты на программирование.

Если алгоритмы ППП какой-то части не адекватны конкретным условиям применения, предусматривается включение в точки входа модулей пользователя, причем включение таких модулей должно осуществляться без нарушения структуры пакета.

Одним из разработанных типовых программных средств является комплекс программ ИСУП (информационная система управления производством), реализующий на основе централизованного банка данных СИОД функции управления запасами, планирования потребностей, планирования мощностей, управления цехом и некоторые другие задачи оперативного управления производством машиностроительного предприятия.

С использованием указанного комплекса ППП разработана и внедрена в промышленную эксплуатацию АСУ на экспериментальном заводе «Союзгазавтоматика» (г. Калининград).

Для завода характерно единичное и мелкосерийное производство приборов, систем телемеханики и электроавтоматики, пневмоэлементов и пневмосистем для предприятий газовой промышленности. На заводе ежегодно изготавливается более 30 тыс. наименований деталей и изделий и используется для этого около 10 тыс. наименований материалов и покупных изделий. Характерной особенностью выпускаемых изделий являются их сложность, большое количество уровней сборки и значительная длительность цикла изготовления.

До внедрения АСУП на заводе существовала машинокомплексная система оперативного планирования и управления основным производством. Однако специфика выпускаемой продукции, растущая потребность в ней предъявляли все более жесткие требования к оптимальному сокращению цикла производства, а также обеспечению ритмичного выпуска продукции в назначенные сроки и с наименьшими затратами труда.

Эти условия предопределили разработку и внедрение АСУП с подсистемой оперативного управления основным производством, которая позволяет обеспечивать запуск и выпуск продукции в минимальные технически обоснованные сроки, что в наибольшей степени достигается благодаря использованию комплекса ППП ИСУП, который находится в промышленной эксплуатации на заводе с 1977 г. С помощью этого комплекса формируется система оперативного учета и диспетчирования производства, включающая:

подетальный график производства на месяц для цеха;
отчет о дефиците в материалах на плановый период;
ведомости потребностей в покупных изделиях на квартал и в изделиях по кооперации;

документы оперативного учета: карты запуска, карты транспортировки, накладные на сдачу на склад, карты технологического маршрута, материальные требования;

сообщение о заказах, отстающих по запуску и выпуску;
заявку складу на комплектующие сборки.

С помощью внедренного на заводе пускового комплекса ППП при условном пересчете на решаемые в АСУП традиционные задачи решается 5 задач по технической подготовке производства, 6 задач по управлению материально-техническим снабжением и 12 задач по оперативному управлению производством с годовым экономическим эффектом 183 тыс. руб. Естественно, этим не исчерпываются возможности данных ППП. С их помощью можно значительно увеличить число решаемых задач по подсистеме оперативного управления производством, подсистеме технико-экономического планирования, управления сбытом и управления кадрами.

Алгоритм решения, на основе которого построена автоматизированная система управления, осуществляет моделирование материальных потоков на предприятии. Укрупненно алгоритм решения можно представить в следующем виде.

По заданному плану производства автоматически с помощью программных средств пакета по интегрированной организации данных и пакета по планированию потребности формируется так называемая «сеть» состава всех изделий, включенных в план производства. Все детали, сборочные единицы формируются в партии независимо от вхождения в изделие и распределяются по периодам, в пределах всего горизонта планирования, в зависимости от степени вхождения и длительности цикла изготовления. Длительность цикла первоначально задается пользователем АСУП и заносится в банк данных, но может и оперативно рассчитываться с помощью пакета планирования мощности (ПМ). В «сеть» включаются изделия собственного изготовления, материалы и покупные изделия.

В результате расчетов, выполненных с помощью пакета «Планирование потребности» (ПП), обеспечивается получение подетальных графиков запуска предметов производства в целом по заводу и плана материально-технического снабжения на заданный плановый период с указанием, на какую дату и в каком количестве требуется данный материал (покупное изделие) для заданного выпуска изделий в запланированный срок. При этом осуществляется также целенаправленное построение приоритетной очереди для сборки изделия в запланированные сроки.

Далее на основании полученного с помощью ППП-ПП подетального графика запуска деталей в производство посредством пакета ПМ анализируется загрузка оборудования, основных производственных рабочих и выдаются сведения о недогрузке или перегрузке так называемых «рабочих центров» (РЦ).

Рабочим центром в такой системе считается группа взаимозаменяемого оборудования, уникальный станок, бригада сборщиков или радиомонтажников, т. е. такая производственная единица, для которой осуществляется планирование. Однако не всегда в одном цехе можно выделить группу взаимозаменяемого оборудования в один рабочий центр. Если на производстве сложилась традиция изготовления определенной номенклатуры изделий конкретными бригадами, которые работают в две или более смен, то в таких случаях нельзя при формировании рабочего центра исходить только из позиций взаимозаменяемости оборудования. В этом случае производственное задание на рабочий центр будет сформировано без учета закрепления изделий за конкретными бригадами, работающими на одном и том же оборудовании, но в разные смены, что приведет к перегрузке одних и недогрузке других бригад.

Для исключения подобных ситуаций необходимо при формировании рабочих центров учитывать не только взаимозаменяемость оборудования, но и закрепление определенной номенклатуры изделий за конкретными бригадами. В результате одной и той же группе оборудования для разных смен были присвоены различные номера рабочих центров.

Теперь на основании выдаваемой ЭВМ информации для анализа загрузки рабочих центров пользователь принимает обоснованное решение об изменении плановых сроков выпуска изделий или отдельных предметов, а также о перераспределении планов изготовления предметов между рабочими центрами для формирования плана оргтехмероприятий.

Загрузка рабочих центров анализируется по пятидневкам в соответствии с принятой на заводе системой оперативного планирования и отчетности линейного аппарата. При разделении планового периода на пятидневки возникла проблема увязки месячного плана цехов по товарному выпуску с расчетом технико-экономических показателей и цеховым хозрасчетом.

Эта проблема была решена путем формирования подетальных планов цехам на месяц по датам выпуска деталей, сборочных единиц и плана товарного выпуска завода по пятидневкам.

После выравнивания загрузки РЦ подетальный план принимает окончательный вариант, на основе которого с помощью пакета «Управление цехом» (ППП-УЦ) формируются производственные задания рабочим центрам и учетные документы: операционная карта, транспортировочная карта, карта технологического маршрута. Помимо этих документов, ППП-УЦ формирует материальное требование, в котором указывается на каком складе, какой материал и в каком количестве нужно выдать данному рабочему центру для выполнения производственного задания.

Для оперативного анализа хода производства формируются ведомости деталей, отстающих по запуску или выпуску, справки о состоянии выполнения заказов.

Таким образом, данная система управления производством построена так, что позволяет пользователю своевременно прогнози-

ровать дефицит как по внешнему материально-техническому снабжению, так и по предметам собственного производства и организовать техническую подготовку производства целенаправленно с учетом объективных и оперативных данных о ходе производства.

Информационная база АСУП завода создана по принципу банка данных (БД). Основными информационными массивами БД являются:

главный предметный массив (ГП) с длиной записи 500 байт;

массив состава изделия (СИ) с длиной записи 60 байт;

массив пооперационно-трудоу нормативов (ПТН) с длиной записи 40 байт;

массив рабочих центров (РЦ) с длиной записи 90 байт;

массив открытых заказов (ОЗ);

массив пооперационно-открытых заказов (ПОЗ).

Создание АСУП на основе пакетов прикладных программ требует решения следующих основных вопросов:

создания банка данных;

освоения ППП персоналом службы АСУП;

разработки пакетов программ пользователя для контроля входной информации и формирования выходных документов;

подготовки персонала цеховых служб и функциональных отделов завода к работе в условиях функционирования АСУП.

Банк данных АСУП завода создан на основе конструкторской, технологической документации и картотеки рабочих центров. Загрузка информации в БД осуществляется с помощью библиотеки стандартных программ (БСП).

Массивы БД логически взаимосвязаны между собой и представляют обобщенную информацию о продукте производства, его структуре и количестве, о рабочем месте, на котором он изготавливается, и о технологии его изготовления. Эта жесткая логика взаимосвязи информационных массивов определяет требования к подготовке их к загрузке на магнитные диски (МД). Перед загрузкой каждый массив должен быть записан на магнитной ленте (МЛ) в определенном формате, который определен ППП СИОД. Загрузка массивов проводится парами: вначале загружается главный массив, а затем — связующий.

Предметный массив (ГП) является главным не только в паре с массивом СИ, но и определяющим для всех массивов банка данных. Он определяет тот перечень предметов, по которым массивы СИ, РЦ и ПТН должны иметь полную информацию о их производстве.

Для тщательной комплексной подготовки массивов БД необходим контроль на соответствие записей связующих массивов с главным, и кроме того, контроль на соответствие записей связующего массива ПТН главному предметному массиву ГП.

Тщательная подготовка массивов к загрузке, кроме выполнения условий системного характера, позволяет повысить надежность работы системы, особенно в условиях многочасовой загрузки массивов больших объемов.

Корректировка массивов банка данных осуществляется на основании конструкторских извещений об изменении, извещений на изменение технологической документации и текущей картотеки РЦ.

Создание БД требует разработки специальной технологии загрузки и корректировки для поддержания его в актуальном состоянии.

Для проверки комплектности загружаемой в БД информации разработаны пользовательские программы, с помощью которых выявляются недостающие или избыточные записи в массивах СИ, РЦ, ПТН по отношению к массиву ГП.

Создание БД требует значительных объемов памяти на магнитных дисках. По расчету для формирования БД для АСУП данного завода необходимы восемь накопителей на магнитных дисках типа ЕС-5052.

В данной АСУ в целях экономии дисковой памяти один из самых больших массивов, формируемых средствами ППП,— массив пооперационных открытых заказов создан на магнитных лентах, остальные массивы создаются только на магнитных дисках.

Загрузка БД и поддержание его в рабочем состоянии являются трудоемким процессом. Поэтому не рекомендуется загружать в БД информацию по вспомогательным материалам, унифицированным деталям широкого применения, модифицированным деталям и узлам, которые на заводе не выпускаются. В связи с этим пришлось пересмотреть содержание и состав конструкторской документации и определить целесообразность загрузки ее отдельных позиций в БД.

Опыт работы с пакетами прикладных программ показал, что при их внедрении и эксплуатации в составе АСУП они не требуют доработки. Алгоритмы, заложенные в ППП, логичны и поэтому хорошо осваиваются пользователями. Программисты-эксплуатационники осваивают технологию генерации и эксплуатации ППП за 3—6 месяцев. Однако, по нашему мнению, имеются по крайней мере два существенных недостатка, которые характерны не только для ИСУП на ППП, но и для традиционных АСУ:

отсутствие в настоящее время программных средств по формированию и контролю информации до загрузки ее в банк данных;

отсутствие программных средств по формированию выходных документов для оперативного учета производства.

Уровень решения этих проблем самими пользователями определяет, с одной стороны, качество внедряемой системы, с другой — число реализуемых функций управления. В АСУ завода разработана своя технология формирования массивов до загрузки их в БД, разработаны программы по контролю полноты и исключению лишних записей из массивов СИ, ПТН и проверка на их комплектность с массивом ГП.

Опыт подготовки и загрузки информации, ведения банка данных показал, что для выполнения этой довольно трудоемкой работы целесообразно применять малые ЭВМ, например ЕС-1010 или М-6000, сопрягаемые с ЭВМ основного комплекса технических средств.

Разработан также комплекс программ по формированию выходных документов оперативного учета производства.

Оперативное планирование и управление производством, учет и диспетчирование осуществляются с помощью выходных документов, формируемых ППП «Управление цехом». Однако в процессе подготовки плановых заданий используются выходные документы пакетов «Планирование потребности» и «Планирование мощности». Процесс оперативного управления осуществляется не только по цехам, но и рабочим центрам в две фазы: фаза выдачи заказов и фаза выдачи производственных заданий рабочим центрам.

При открытии заказов формируются следующие выходные документы: маршрут изготовления изделия, ведомость дефицита, материальное требование, документы обратной связи: накладная, карта частичной передачи, карта брака. На основании этих документов производственно-распорядительное бюро цеха готовит техническую документацию, оснастку и инструмент, подготавливает материалы и покупные изделия, т. е. осуществляется подготовка производства в цехе.

После выдачи заказов в производство формируются и выдаются производственные задания для рабочих центров на пятидневку. Выдача заказов в производство осуществляется один раз в две недели, а производственного задания — два раза в неделю. Это позволяет службам цехов и материально-технического снабжения обеспечивать своевременную подготовку производства и в случае досрочного выполнения производственных заданий своевременно исключить простой рабочих центров.

При такой организации оперативного управления появляется возможность освободить службы основных производственных цехов от неэффективных затрат времени на материально-техническое обеспечение, на составление трудоемкой документации на машинокомплекты и производственных заданий участкам и бригадам.

Деятельность цехов оценивается в первую очередь по выполнению производственных заданий в запланированные сроки по плановой трудоемкости, на основе объективной информации, получаемой от ЭВМ.

Формирование подетальных месячных планов цехам завода позволяет сохранить традиционные методы цехового хозрасчета и оценки деятельности цехов и в то же время перестроить систему оперативного планирования производства, перейдя с машинокомплектной на подетально-целевую систему планирования и учета производства.

При создании АСУ завода была применена такая, на наш взгляд, новая и прогрессивная форма организации работ и взаимодействия заказчика и разработчика, при которой последний передает заказчику на договорной основе разработанные ППП, осуществляя при этом методическое и практическое руководство в их освоении, а заказчик своими силами ведет рабочее проектирование (привязку, генерацию), внедрение ППП и ввод их в эксплуатацию. Это существенно сократило сроки и затраты на разработку АСУ, повы-

сило степень участия и ответственность заказчика в этой работе, а также одновременно обеспечило учебу и повышение квалификации персонала функциональных подразделений и служб завода.

При этом практически освоение, внедрение и эксплуатация системы осуществлялись одновременно и начинались с момента завершения загрузки информации в банк данных и генерации (настройки) ППП по конкретным параметрам производства.

Система, создаваемая на ПП ИСУП, не предъявляет каких-либо особых требований к конструкторской и технологической документации, обуславливая лишь ее упорядоченность и тщательное оперативное ведение.

Начиная работы по созданию АСУ, завод не имел опытных программистов-разработчиков, работавших с ППП и ЕС ЭВМ, поэтому разработка системы и подготовка специалистов осуществлялись одновременно.

Непосредственно в разработке АСУ со стороны завода-заказчика участвовало около 15 программистов, в том числе и системных программистов. Общая численность службы АСУ, включая эксплуатационный персонал, составляет 40 человек.

Пусковой комплекс АСУ завода был внедрен на базе одной ЭВМ ЕС-1020 с двумя накопителями на магнитных дисках ЕС-5056.

В настоящее время на ИВЦ завода установлена еще одна ЭВМ ЕС-1022 с шестью дисковыми ЕС-5056, а завод определен базовым предприятием, на котором отрабатывается типовая АСУ для машиностроительного предприятия, создаваемая на основе пакетов прикладных программ.

Имеющийся опыт создания АСУ на основе использования пакетов прикладных программ на заводе «Союзгазавтоматика» позволяет считать, что по мере освоения пакетов ИСУП проектными организациями в области АСУ и эффективном участии заказчика сроки разработки и внедрения системы аналогичного масштаба могут быть доведены до года при затратах на разработку не более 100 тыс. руб.

В результате внедрения АСУП, построенных на основе пакетов прикладных программ, повышается эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятия за счет оптимизации использования производственных мощностей и уровня запасов материальных ресурсов, сокращается цикл изготовления продукции, осуществляется эффективное оперативно-календарное планирование производства и материально-технического снабжения.

При этом может быть реализована возможность организации материально-технического снабжения по прямым связям с поставщиками с переходом от поквартальных поставок к поставкам в требуемые запланированные сроки, а в оценке результатов деятельности предприятия — перехода от учета выполнения месячного, квартального, годового планов к учету выполнения заданного плана поставок требуемой продукции в условиях необходимости его гибкого оперативного изменения в соответствии с потребностями и ресурсами.

V.

Эксплуатация и обслуживание ЭВМ

РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ФОНДА ПРОГРАММ И СЛУЖБЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ (ФПСС) В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ВНР

Т. Видор, руководитель ФПСС (ВНР)

В последнее время Межправительственная комиссия по вычислительной технике уделяет большое внимание проблемам, связанным с использованием машин ЕС ЭВМ. В числе других мер было принято решение о создании в странах — участницах Соглашения общегосударственных органов, которые предназначены для удовлетворения потребностей пользователей в обслуживании программного обеспечения ЕС ЭВМ. Задачами такой организации в ВНР являются выполнение функций библиотек программ, а также оказание услуг, связанных с применением программ, включаемых в эту библиотеку. На международном уровне организации ФПСС должны осуществлять эффективный, оперативный сбор и распространение программ в тесном сотрудничестве друг с другом.

После соответствующей подготовительной работы в мае 1975 г. был создан венгерский ФПСС (сокращенное название ОШАК) как один из отделов НОТО на базе бывшего отдела математического обеспечения. Выполняемые им функции гораздо шире, чем написано в Положении о ФПСС, и, безусловно, они будут расширяться как с точки зрения форм оказываемых услуг, так и круга деятельности.

Национальная библиотека программ. В основу данной системы услуг положена программная библиотека, созданная в рамках ОШАК, основная функция которой — распространение программ. После создания ОШАК мы приступили к пополнению программной библиотеки, поскольку считали, что в сложившихся условиях можем помочь нашим пользователям в первую очередь путем распространения программ из этой библиотеки.

Одним из важных источников поступления программ в библиотеку являются централизованные разработки.

Разработанные и переданные в ОШАК пакеты прикладных программ могут быть распространены сразу же после размножения документации.

Самым значительным из источников мы считаем разработки ППП, проводимые в других странах — участницах Соглашения. Но при этом возникает проблема, которая не решена полностью даже сегодня, — обмен программами между странами. В последние 1—2 года, правда, сказались результаты работы предыдущих лет, и совместный фонд пакетов прикладных программ пополняется все большим числом разработок. Формируются международные каналы, по которым осуществляется обмен программами между сотрудничающими странами. В этой области можно особенно отметить положительный опыт по обмену программами между НРБ и СССР. Прикладные программы, переданные социалистическими странами, осваиваются до распространения, благодаря чему программная документация передается пользователям уже на венгерском языке.

На первом этапе определенную роль играли программы, приобретаемые в капиталистических странах, разработанные для ЭВМ, совместимых с ЭВМ Единой системы.

Помимо перечисленных выше источников, все большее значение придается программам, создаваемым отечественными вычислительными центрами и пользователями. В ВНР разработка программного обеспечения достигла значительных результатов, но раньше эти разработки носили частный характер. В последние 1—2 года разработчики составляют свои программы в виде «пакетов», рассчитывая при этом на то, что при их продаже не только возместится часть их расходов, но и получится значительная прибыль. Разработанные пользователями программы, с одной стороны, включаются в библиотеку программ посредством закупки, а с другой — разработана система, при которой программы принимаются нами на «комиссию». Несмотря на то, что эти источники расширения программной библиотеки только разворачиваются, они имеют уже огромные возможности. Поддерживая разработки программ пользователей, мы тем самым способствуем «производству для рынка», что намного выгодней, чем при предыдущей практике, когда программы разрабатывались только для собственных нужд.

Услуги по программному обеспечению. Как было уже отмечено, основной задачей ОШАК является оказание услуг пользователям ЕС ЭВМ в области программного обеспечения. Без централизованной базы услуг вычислительная техника не может распространяться в необходимой мере, не может стать определяющим фактором и средством развития народного хозяйства.

Первые усилия были сосредоточены на создании уже рассмотренной национальной программной библиотеки. По нашему мнению, эта задача была выполнена успешно и тем самым заложены основы развития дальнейших услуг. Первой и основной задачей ОШАК является распространение программ. Эта деятельность на первом этапе охватывала только операционные системы, но со временем все большее внимание стало уделяться применению пакетов прикладных программ, которые представляют постоянно возрастающую долю набора программ библиотеки. Эта форма услуг вначале ограничивалась лишь передачей носителей данных и документации вы-

бренных программ. Пользователи требовали все более комплексных услуг, например ввод в эксплуатацию переданных программ, их генерацию, подготовку кадров для применения и т. д.

В то же время при расширении деятельности по оказанию услуг возникали новые проблемы. Так, распространением программ мы могли заниматься собственными силами, а для выполнения других услуг, учитывая все возрастающее их количество, требовалось привлечение сторонних организаций. В результате этого появилась необходимость в некотором изменении организационной структуры и методов работы ОШАК, а также в подготовке специалистов, которые могли бы руководить такими комплексными услугами.

Говоря об этих услугах, хотелось бы подчеркнуть экономическую сторону нашей политики. По нашему мнению, на настоящем этапе применения вычислительной техники пользователи должны платить за дополнительные услуги соответственно сложившейся у нас практике сумму, пропорциональную затратам. Правильность такого решения подтверждается тем, что в последние 2—3 года почти все вычислительные центры пользовались нашими услугами.

Со временем задачи нашей основной деятельности были расширены: вносились уточнения в программы и усовершенствованные версии доводились до пользователей. Однако выполнение данной задачи является пока слабым местом нашей работы. Это объясняется тем, что в этой деятельности разработчики и поставщики программ оказывают нам слабую помощь, а основное внимание уделяют разработкам новых программ. Надеемся, что благодаря ФПСС, представляющему интересы пользователей, такой подход постепенно изменится в правильном направлении.

Информационная деятельность. Пропаганду наших средств и оказываемых нами услуг, а также международных разработок по программному обеспечению мы считаем ключевым вопросом. В свете такой концепции было принято решение о более комплексном удовлетворении потребностей пользователей ЕС ЭВМ в информации.

На первом этапе было решено создать информационный центр, в котором собирается информация, характеризующая не только средства, входящие в программную библиотеку ОШАК, а также и разработанные или используемые пакеты прикладных программ с тем, чтобы в дальнейшем можно было создать общий информационный банк данных о программах ЭВМ. Эта задача реализована, и существующий в настоящее время банк данных содержит все программы, используемые в ВНР. Из этой базы данных мы даем информацию по отдельным запросам и в дальнейшем намечаем выпуск периодического информационного издания.

Для распространения более глубокой специальной информации уже в 1975 г. стали издавать сборник «ESzR Software Tájekoztatás» («Информация о математическом обеспечении ЕС ЭВМ»), содержащий материалы о новых разработках ЕС ЭВМ, опыте их применения. Кроме того, систематически печатались сообщения и статьи в венгерском журнале «Számítástechnika» («Вычислительная техника»).

Не менее важен в области информации Клуб пользователей машин ЕС ЭВМ, который работает успешно уже несколько лет в рамках «Научного общества Найман Янош». Секцией программного обеспечения этого клуба руководят сотрудники ОШАК. Организованные лекции вызывают большой интерес, и уже второй год секция признается самой лучшей секцией клуба.

Взаимодействие ОШАК с аналогичными организациями других социалистических стран. В работе ОШАК определяющую роль играют связи с соответствующими организациями других социалистических стран — участниц Соглашения. Часть задач, в первую очередь ввод в эксплуатацию и сопровождение операционных систем, мы решаем на основе внешнеторговых контрактов, заключенных с поставщиками технических средств. Откровенно говоря, в области отношений между поставщиком и заказчиком есть еще что улучшить, чтобы пользователи были полностью удовлетворены получаемыми услугами.

В отношениях между странами — участницами Соглашения открылись новые перспективы благодаря созданным и все расширяющимся двусторонним связям между организациями ФПСС различных стран. Первоочередная задача заключалась в поиске наилучшей формы для проведения систематического обмена опытом, а потом в постепенном расширении областей сотрудничества по обмену информационными материалами, программной документацией и самими программами.

После успешного достижения намеченных целей можно будет перейти к другим эффективным формам сотрудничества, например согласованию деятельности по предоставляемым услугам и совместному их выполнению, специализации услуг и т. п.

На основе достигнутых результатов и анализа потребностей пользователей были определены задачи на ближайшие 2—3 года.

В основе нашей концепции лежит цель, согласно которой предусмотрено дальнейшее развитие ОШАК в еще более комплексную, эффективную систему обслуживания, которая в состоянии удовлетворить пользователей ЕС ЭВМ в области программного обеспечения на высоком уровне. По нашему мнению, для достижения этой цели необходимо:

укреплять международные связи — важную основу нашего развития;

расширять применение микрофильмовой техники на базе средств, производимых в ГДР;

заранее осуществлять подготовку к приему машин второй очереди ЕС ЭВМ, что обеспечит безболезненный переход на применение этих машин как для ОШАК, так и для пользователей;

накапливать опыт в использовании средств телеобработки данных, учитывая, что это направление является одним из наиболее перспективных применений средств вычислительной техники;

проводить подготовку к использованию средств вычислительной техники на базе СМ ЭВМ, а также совместному применению ЕС и СМ ЭВМ.

VI.

Подготовка кадров

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭВМ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ

Ш. Фараго, директор Международного центра обучения и информации по вычислительной технике (ВНР)

М. Рабар, руководитель главного отдела Международного центра обучения и информации по вычислительной технике (ВНР)

Непрерывное повышение квалификации кадров — основа хорошего функционирования предприятия. Это особенно важно для специалистов по вычислительной технике, которая совершенствуется быстрыми темпами. Во всем мире распространилось интенсивное целенаправленное курсовое обучение пользователей ЭВМ. Сокращению продолжительности обучения и повышению его интенсивности способствует широкое применение наглядных пособий, фильмов, диафильмов, видеофильмов и, наконец, ЭВМ в качестве средства обучения.

В Венгрии ответственным за курсовое обучение является Международный учебный и информационный центр по вычислительной технике (SZAMOK — САМОК). Центр создан в 1969 г., в 1972 г. он начал подготовку специалистов, работающих непосредственно на ЭВМ Единой системы.

Состав специалистов, подготавливаемых на курсах Центра САМОК, определяется потребностями организаций и предприятий, использующих вычислительную технику.

Несмотря на многообразие (как по комплекту, так и по выполняемым функциям) систем, процессы их разработки, эксплуатации и развития имеют много общего. Это обстоятельство позволяет определить достаточно четко те категории специалистов, которые необходимы для эффективного внедрения вычислительной техники в самые различные области народного хозяйства.

Центр САМОК готовит следующих специалистов: разработчиков систем, ведущих разработчиков систем, программистов, разработчиков прикладных программ, системных программистов, операторов ЭВМ.

Тематика и продолжительность обучения, как и следует ожидать, не одинаковы для перечисленных категорий, различен также уровень предварительной подготовки.

Разработчик систем изучает: основы экономики, анализ информации, обработку данных, взаимодействие человека с ЭВМ, основы программирования, методику программирования, операционные системы, работы с массивами, язык программирования (Кобол или ПЛ/1), моделирование на предприятии, обработку данных на ЭВМ средней мощности, процессы обработки данных, процесс разработки систем. При этом выполняются многочисленные упражнения. Продолжительность курса приблизительно 500 ч.

Ведущий разработчик системы после окончания курса для начинающих разработчиков и практики продолжительностью три—пять лет продолжает учебу на курсах, где преподаются следующие предметы: организация процессов пользователя, взаимодействие человека с ЭВМ, игровые методы для руководителей, комплексная структура массивов, системы управления банками данных, современные методы организации массивов, организация труда и управление, влияние вычислительной техники на общественную жизнь, развитие процессов в сложных системах, специальная тема. Продолжительность курса около 250 ч.

Для ведущих разработчиков систем желательно иметь высшее образование.

Предметы, рекомендуемые для курсов программистов: введение в разработку систем, основы экономики, анализ информации, обработка данных, взаимодействие человека с ЭВМ, основы программирования, методика программирования, операционные системы, работа с массивами, языки программирования высокого уровня, техническое обслуживание, структура данных, Ассемблер. Продолжительность курса около 500 ч.

Приведенный выше перечень предметов для курсов программистов показывает, что тематика этого курса в большой степени тождественна с тематикой курса для разработчиков. Это объясняется тем, что программисты и разработчики должны хорошо понимать взаимосвязь всех процессов в системе.

Поступить на курсы разработчика прикладных программ и системного программиста можно после окончания курсов для начинающих программистов и профессиональной практики в течение трех — пяти лет.

Разработчик прикладных программ изучает следующие дисциплины: сети дистанционной обработки данных, системы управления банками данных, специальные случаи применения программ, применение пакетов программ, организация труда и управление, методы программирования, документирование. Продолжительность курса приблизительно 250 ч.

Предметы курса для системных программистов: повторения по языку Ассемблера, язык макроуровня, физическая структура ввода-вывода, операционные системы, выбор и спецификация ЭВМ, основы эксплуатации вычислительного центра, анализ производительности ЭВМ, генерация системы, тестирование и документирование, применение пакетов программ. Продолжительность курса приблизительно 250 ч.

Предметы курса для операторов ЭВМ: основы эксплуатации вычислительных центров, операционные системы, эксплуатация периферийных устройств, логическая и физическая структура массивов, упражнения по операционным системам. Продолжительность курса приблизительно 150—200 ч.

Подготовка механиков по эксплуатации проходит обычно на заводах-изготовителях. Подготовка ведется специализированно по типам машин и периферийных устройств.

В соответствии с программой развития Единой системы ЭВМ венгерский парк вычислительных машин постепенно расширяется и становится более однородным по составу ЭВМ. В результате, с одной стороны, растет число вычислительных центров и как следствие продолжается приток начинающих в систему обучения, а с другой стороны, вычислительные центры посылают на курсы и таких специалистов, которые уже располагают опытом работы на вычислительных машинах, совместимых с новой ЭВМ, на которой они будут работать.

В связи с этим необходима такая система обучения, которая в одинаковой мере удовлетворяла бы как начинающих, так и опытных слушателей. Система обучения должна обеспечивать подготовку опытных специалистов за короткий период, а начинающих — за более длительное время.

Кроме того, мы считаем необходимым дать возможность слушателям после практической работы вернуться на курсы повышения квалификации.

Система, удовлетворяющая этим требованиям, была построена на основе машинно-ориентированного обучения. Машинно-ориентированное обучение в узком смысле направлено на овладение определенными средствами, однако в Центре САМОК, где уже были созданы курсы общего характера, оказалось возможным увязать эти две формы обучения, дополняющие друг друга.

Подготовка программистов и операторов для ЭВМ ЕС-1010. Курсы машинно-ориентированного обучения на ЭВМ ЕС-1010 работают с 1972 г. на русском, немецком и венгерском языках как в нашей стране, так и за рубежом. На основании накопленного нами опыта мы разработали систему обучения, в которой машинно-ориентированное обучение сочетается с обучением применению ЭВМ, и тем самым далеко опередили в практике обучения зарубежные заводы изготовители малых машин.

Материал, подлежащий изучению, разбит на достаточно мелкие элементы — модули. Суть данной системы обучения заключается в том, что после прохождения основного курса (базовая модульная цепь), обеспечивающего общую подготовку слушателей, обучение продолжается по трем направлениям в зависимости от областей применения ЭВМ: обработка данных; применения, связанные с работой машины в реальном масштабе времени; дистанционная обработка данных.

Базовый курс программистов включает следующие модули:
Системотехника ЭВМ ЕС-1010;

Периферийные устройства ЭВМ ЕС-1010;
Основы операционных систем;
Введение в операционную систему;
Редактирующие программы и программы обращения к библиотекам;
Вспомогательные программы;
Локальный редактор текстов;
Основы Ассемблера;
Программирование ввода-вывода;
Система DBM (Disk Batch Monitor);
Система RTDM (Real Time Disk Monitor).
Модульная цепь курса по обработке данных состоит из следующих модулей:
Основы организации массивов;
Сортировка;
Система обработки массивов для ЭВМ ЕС-1010;
Сортирующие программы для ЭВМ ЕС-1010.
Курс по изучению применения ЭВМ в реальном масштабе времени разбит на следующие модули:
Окружающая среда и обработка в реальном масштабе времени;
Периферийные устройства реального масштаба времени;
Process Control Monitor;
Пакет программ.
Модулями курса по применению ЭВМ в области дистанционной обработки данных являются:
Телеобработка данных и теория сетей;
Технические средства телеобработки данных;
Программное обеспечение телеобработки для ЭВМ ЕС-1010.
Описываемая система обучения содержит также модули повышения квалификации:
Язык системного программирования PL — R10;
Remote Text Editor;
Фортран ЭВМ ЕС-1010;
Кобол ЭВМ ЕС-1010;
Упражнения на языке Ассемблера;
Макроассемблер;
Генерация системы.
На курсах для операторов ЭВМ ЕС-1010 изучаются следующие темы:
Вводные знания для операторов;
Основы системотехники и программирования;
Основы операционной системы ОС-10 для операторов;
Обращение со стандартными процессами ОС-10.
Изучение материала сопровождается выполнением упражнений в машинном зале.
Обучение программистов и операторов для больших ЭВМ Единой системы. В этой области машинно-ориентированного обучения предполагается подготовка следующих категорий специалистов: прикладных программистов, прикладных программистов-библио-

текарей, системных программистов-пользователей, системных программистов-эксплуатационщиков, операторов.

Система обучения программистов и операторов ДОС ЕС и ОС ЕС содержит около пятидесяти модулей по следующим группам тем:

- Системотехника;
- Операционная система ДОС ЕС;
- Операционная система ОС ЕС;
- Язык Ассемблера и трансляторы;
- Язык ПЛ/1 и трансляторы;
- Язык Кобол и трансляторы;
- Язык РПГ и трансляторы;
- Основы ДОС для операторов;
- Основы ОС для операторов.

Для каждой категории специалистов рекомендуется соответствующий набор модулей, но слушатели могут изменить этот набор соответственно своим желаниям, способностям и подготовке, так как любой из 50 модулей может выполняться независимо от других. Экзамены по учебному материалу также сдаются в произвольном порядке. Необходимым условием для тех, кто хочет пройти обучение по этой системе, являются среднее образование и успешная сдача вступительного экзамена.

В заключение мы хотели бы обратить внимание на некоторые методические проблемы в нашей системе обучения по вычислительной технике. Одна из них заключается в том, что в процессе обучения трудно создавать однородные по подготовке, возрасту и занимаемой должности группы учащихся, хотя образование таких групп, безусловно, способствует повышению качества обучения.

Вторая проблема связана с тем, что развитие вычислительной техники происходит очень быстрыми темпами, поэтому очень трудно непрерывно вносить изменения в учебный материал и обновлять вспомогательные средства обучения. На практике оказалось целесообразным вводить изменения периодически.

Следующая проблема — необходимость постоянного повышения практических знаний преподавателей и овладения ими современными методами обучения. Знания даже самого опытного преподавателя быстро устаревают, если не предоставлять ему условия для постоянной практической работы. Обеспечение таких условий является сложной задачей.

Среди методических проблем большое место занимает эффективное использование ЭВМ при обучении программистов. Дело в том что трансляторы в Единой системе были разработаны для программ пользователя. Трансляторы, ориентированные на слушателей, по всей концепции разработки и особенно в стратегии поиска ошибок должны отличаться от трансляторов пользователя, так как ошибки в рабочей программе встречаются достаточно редко, а при обучении начинающих ошибки — явление естественное. Дидактические сообщения об ошибках, полная структурная информация о них могут

значительно облегчить труд преподавателя. Этот вопрос уже подробно освещался¹.

Разработанная к началу 1978 г. система IPR (Interaktiv Prolog Rendszer), функционирующая на ЭВМ PDP 11/70 — результат методических исследований в данном направлении. Эта машина эксплуатируется в нашем институте в режиме разделения времени. Комплексная система является упрощенным вариантом языка программирования ПЛ/1. Она составляет, исправляет и тестирует программы, способна работать с дисковыми массивами с последовательным доступом. При выборе языка учитывалась пригодность его к структурному программированию и совместимость со средствами программного обеспечения ЕС ЭВМ.

Система эксплуатируется слушателями одновременно через 16 терминалов. Загрузка программ с терминала происходит построчно с синтаксической и семантической проверкой. Сообщения системы появляются на венгерском языке, но при желании могут быть легко переведены на другой язык.

Система IPR способна создавать массивы программ и данных для их хранения, а также модифицировать массивы, поскольку располагает самостоятельным редактором текста. Система «пытается заставить» слушателя написать правильную программу. Тестирование готовой программы и анализ ее алгоритма выполняются легко, так как можно следить за процессом выполнения программы, распечатывать необходимую информацию и устанавливать места прерывания программ.

В будущем система IPR позволит собирать информацию о «поведении» начинающих слушателей-программистов и обрабатывать ее. В результате ЭВМ станет средством совершенствования обучения.

¹ См.: Рабар М., Секей З., Тот И. Обучение программированию на вычислительных машинах в Международном учебном центре САМОК. — В кн.: Вычислительная техника социалистических стран. Вып. 2. М., Статистика, 1977.

VII.

Новые средства ЕС и СМ ЭВМ

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ ДЛЯ ДОС ЕС

Р. Мацек, инженер (ЧССР)

На национальном предприятии «Датасистем» разработаны прикладные программы по математической статистике. На первом этапе эти программы предназначались для ЭВМ ЕС-1021 (для операционной системы МОС), после одобрения их пользователями программы были переработаны для операционной системы ДОС.

Набор программ по математической статистике содержит 50 подпрограмм, объединенных в отдельные группы:

- организация данных;
- корреляция и регрессия;
- выравнивание временных рядов;
- дискриминантный анализ;
- дисперсионный анализ, анализ вариаций;
- факторный анализ;
- генерирование случайных чисел, функции распределения;
- основные характеристики;
- непараметрические критерии;
- вспомогательные математические функции.

Прикладные программы поставляются в следующем комплекте: библиотека исходных модулей (содержит тексты подпрограмм); библиотека объектных модулей (содержит переведенные подпрограммы);

документация (руководство для программиста и пользователя).

Программы, которые можно использовать отдельно или в различных комбинациях, характеризуются следующим:

- все программы написаны на языке Бэйсик-Фортран;
- ни в одной из программ не используются команды ввода-вывода (подпрограммы работают только с данными в оперативной памяти);
- подпрограммы не содержат фиксированных размеров полей;
- для упаковки матриц применяются одномерные поля. Для упаковки симметричных и диагональных матриц используются специальные способы упаковки и тем самым снижаются требования к оперативной памяти.

Некоторые проблемы можно решить как серию обращений к нескольким программам. Эта концепция была выбрана, чтобы встре-

чающиеся вместе части некоторых задач не нужно было программировать несколько раз. В качестве примера можно привести многократную линейную регрессию, которую можно выполнять многократным обращением только к четырем программам. С другой стороны, одну и ту же подпрограмму можно использовать, например, в канонической корреляции или для факторного анализа.

Группы подпрограмм по математической статистике

Организация данных. Для всех подпрограмм этой группы исходными данными является матрица наблюдений, в которой каждая строка образует одно наблюдение. В матрице столько колонок, сколько переменных. В группу входят следующие подпрограммы:

TCHNH — подпрограмма определения тех наблюдений, в которых некоторые значения отсутствуют или они нули;

SUBMAT — подпрограмма копирует из матрицы наблюдений подматрицу тех наблюдений, которые отвечают определенным условиям, заданным пользователем;

SPSMM — для каждой переменной из матрицы наблюдений вычисляются сумма, средняя величина, директивное отклонение, минимум и максимум;

VYB — из матрицы наблюдений для каждой переменной вычисляется число наблюдений над, между и под границами, заданными пользователем;

VYBER — подпрограмма определения наблюдений, переменные которых отвечают определенным условиям, заданным пользователем;

TAB1 — подпрограмма вычисляет частоты и процентные частоты в заданном числе интервалов в подматрице для одной переменной;

TAB2 — подпрограмма составляет таблицы частот и процентных частот для заданного класса интервалов в подматрице матрицы наблюдений.

Корреляция и регрессия. Комбинацией подпрограмм этой группы задач и вспомогательных математических подпрограмм можно выполнять многократную линейную регрессию, шаговую многократную регрессию и каноническую корреляцию:

KOREL — подпрограмма вычисления коэффициентов корреляции;

MOMEN — подпрограмма вычисления крутизны, коэффициентов корреляции, коэффициентов регрессии и стандартных ошибок;

MKOR — из матрицы коэффициентов корреляции образует подматрицу взаимных корреляций между независимыми переменными и вектор взаимных корреляций независимых переменных с зависимой переменной;

MKORV — работает как MKOR, но те независимые переменные, корреляция которых с зависимой переменной меньше, чем заданная пользователем граница, при выборке исключаются;

VLR — подпрограмма вычисления коэффициентов регрессии и других характеристик регрессии;

PLREG — подпрограмма образования данных для полиномической регрессии;

KVERG — подпрограмма вычисления шаговой многократной линейной регрессии;

КАКОР — подпрограмма, которая выполняет канонические корреляции между двумя группами переменных.

Выравнивание временных рядов:

АКОВ — подпрограмма выполняет автоковариации для заданных отставаний;

ZKOV — подпрограмма выполняет перекрестные ковариации двух временных рядов;

VER — подпрограмма выравнивает временной ряд по заданным весам.

Дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ выполняется обращением к трем подпрограммам в следующем порядке:

АВАР — подпрограмма размещения данных в соответствующих местах памяти;

АФАК — подпрограмма использования операторов Σ и Δ для вычисления отклонений;

МФАК — подпрограмма определения отклонений, вычисления сумм квадратов, степеней независимости и средних величин квадратов.

Дискриминантный анализ. Дискриминантный анализ можно выполнять обращением к приведенным подпрограммам и подпрограммам инверсий матриц:

DMAT — подпрограмма вычисления средних величин в каждой группе и сопряженной инверсной матрицы;

DISKA — подпрограмма вычисления коэффициентов дискриминантных функций и определение функций для каждого индивидуального наблюдения.

Факторный анализ. Приведенные ниже подпрограммы позволяют выполнять многофакторный анализ:

TRACE — подпрограмма вычисления накапливаемых процентов собственных значений;

LOAD — подпрограмма определения местоположения факторов;

VARROT — подпрограмма выполняет ортогональные вращения факторной матрицы.

Генерирование случайных величин, функции распределения

NDF — подпрограмма вычисления значений нормальной функции распределения;

INDF — подпрограмма вычисления значений функции, обратной нормальной функции распределения;

DFCH — подпрограмма вычисления значений функции распределения;

DFB — подпрограмма вычисления функции распределения;

RNC — подпрограмма генерирования равномерно случайных величин;

NNC — подпрограмма генерирования нормально распределенных случайных величин.

Основные характеристики:

MOMENT — подпрограмма вычисления первых четырех моментов.

Непараметрические критерии:

KOLMO — критерий Колмогорова — Смирнова для однократных выборок;

KOLMO2 — критерий Колмогорова — Смирнова для двукратных выборок;

SMIRN — вычисление значений ограниченного распределения Колмогорова — Смирнова;

CHIKV — χ -критерий для контингентных таблиц;

KEND — корреляция Кендала;

MZNAM — критерий знака Вилкоксона;

QTEST — Q-тест Кокряна;

USP — подпрограмма упорядочения вектора значений;

ZNAM — критерий знака;

RADS — корреляция Спермана;

KORF — подпрограмма вычисления связей в уровнях наблюдений.

Вспомогательные программы математики. К этой группе относятся подпрограммы из других областей математики, которые необходимы для разработки проблем из области математической статистики. Каждую из этих подпрограмм можно использовать самостоятельно:

INMAT — подпрограмма вычисления инверсной матрицы;

VVHS — подпрограмма вычисления собственных значений и собственного вектора действительной симметричной матрицы;

VVHN — подпрограмма вычисления собственных значений и собственного вектора действительной асимметричной матрицы;

ROZMER — конверсия одномерного поля в двумерное и наоборот;

PRES — конверсия простой точности в двойную и наоборот;

MKOD — подпрограмма изменения способа упаковки матрицы;

INDEX — подпрограмма вычисления индекса элемента матрицы в заданном способе упаковки;

HIAM — печать гистограммы зависимостей частот от интервалов;

VMAT — ввод матрицы данных по управляющей перфокарте;

LFG — подпрограмма вычисления значения натурального логарифма удвоенной точности.

Использование прикладных программ по математической статистике. Если пользователю необходимы подпрограммы по математической статистике, он должен сам написать головную программу, в которой обращается к подпрограммам по потребности. Характерным является то, что головная программа написана на языке Фортран, и к подпрограммам надо обращаться с помощью команды CALL. Как уже было сказано, подпрограммы обрабатывают данные только в оперативной памяти, и поэтому команды ввода-вывода

пользователь должен приводить в своей программе так, как этого требует общая разработка задачи (заполнить входные параметры, печатать результаты). Эта концепция позволяет сохранять независимость ввода и вывода от самих подпрограмм. Когда параметром подпрограммы является поле, то его размер будет или постоянным, или зависит от конкретной задачи, которая решается. В другом случае размер поля тоже является параметром или его можно получить по некоторым другим данным.

Точным указателем является документация к подпрограммам, где для каждого параметра, который является полем, приведен его размер. Пользователь следит за тем, чтобы определенные им поля, использующие подпрограммы, имели правильный размер.

Некоторые подпрограммы требуют в качестве параметра имя функции пользователя. При обращении к такой подпрограмме необходимо имя функции привести еще в команде EXTERNAL.

Способы упаковки матриц и работа с ними. Подпрограммы, которые обрабатывают матрицами, могут работать с любым размером поля, ограниченным только объемом внутренней памяти. Однако предусмотрена и упаковка матрицы в форме вектора — в одномерном поле.

При таком положении одна колонка матрицы следует в памяти за другой. Векторная и двумерная упаковки вызывают размещение данных в памяти, аналогичное числу строк и колонок матрицы, приведенных в описании размера у пользователя. Однако, если матрица меньше отведенной области, эти две формы упаковки не тождественны. Поэтому, когда размер отведенной области в головной программе пользователя полностью соответствует размеру матрицы, пользователь может работать с двумерным полем. Если отведенная область больше, то матрицу надо упаковывать в векторной форме.

Кроме того, большинство подпрограмм может осуществлять работу с разными способами упаковки матриц в полях. Существуют три способа упаковки матриц — общий, симметричный и диагональный.

Общий способ заключается в хранении всех элементов матрицы в колонках. Симметричный способ используется для упаковки симметричных матриц. При этом хранятся только элементы главной диагонали и элементы над ней (по колонкам одна за другой). Диагональный способ применяется для упаковки диагональных матриц. В этом случае хранятся только элементы главной диагонали. Целесообразнее использовать симметричный и диагональный способы упаковки, так как при этом существенно снижаются требования к оперативной памяти.

Точность подпрограмм по математической статистике. По точности подпрограммы можно разделить на три группы:

которые почти не оказывают или не оказывают никакого влияния на точность, например, когда речь идет о простых вычислениях, или данные не изменяются (например, выборка подматрицы из матрицы);

точность которых зависит от свойств вводимых данных. Точность этих подпрограмм не может быть задана наперед, так как зависит от свойств вводимых данных и объема вычислений. При использовании этих подпрограмм надо учитывать точность используемого численного метода;

со строго определенными характеристиками точности. У этих подпрограмм определена точность и она задается при их описании. Точность выражается или числом значащих цифр, или числом десятичных знаков. Там, где это нужно, в подпрограмме используется двойная точность.

В дальнейшем набор математико-статистических подпрограмм будет проходить в следующих направлениях:

расширение отдельных групп новыми подпрограммами;

расширение новыми группами задач;

в качестве пособия для пользователей-непрограммистов будет разработан набор главных программ для решения основных проблем так, чтобы пользователь вводил только свои собственные данные.

Опыт использования этого прикладного программного обеспечения 30 пользователями показал, что чаще всего применяются подпрограммы корреляции и регрессии и задачи из области случайных величин. В вузах данные подпрограммы используют для обучения студентов.

ИНФОРМАЦИЯ О НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ ЕС И СМ ЭВМ

АЦПУ с клавиатурой СМ-6312

Алфавитно-цифровое печатающее устройство с клавиатурой СМ-6312 (НРБ) предназначено для применения в управляющих вычислительных комплексах СМ ЭВМ, а также для самостоятельной работы в качестве оконечного приемно-передающего устройства.

Устройство обеспечивает работу в двух режимах: автономном и комплексном.

В устройстве имеются следующие органы управления:

к л а в и а т у р а — электронная, контактная. В набор символов и знаков клавиатуры входят прописные буквы кириллицы и латинские, цифры и специальные знаки, служебные коды;

с в е т о в ы е и н д и к а т о р ы — включенного питания, автономного и комплексного режимов, верхнего и нижнего регистров, контроля и печатающего механизма;

з в у к о в о й с и г н а л, отмечающий состояние контроля, конец строки, команду BEL.

Связь между устройством и ЭВМ осуществляется через параллельный или последовательный интерфейс. Обмен данными между устройством и ЭВМ осуществляется в коде КОИ-7.

Основные технические характеристики устройства

При работе с последовательным интерфейсом:

скорость печати — 20 зн./с

набор знаков — 96

максимальное количество знаков в строке — 132

носитель информации — стандартная рулонная или фальцован-

ная бумага максимальной ширины 380 мм

печатных экземпляров — 3 (1 подлинник + 2 копии)

При работе с параллельным интерфейсом:

скорость печати — 30 зн./с

управление — параллельное, асинхронное

остальные характеристики такие же, как и при работе с последовательным интерфейсом

Устройство управления накопителями на магнитных дисках ЕС-5566

Устройство управления ЕС-5566 (СССР) обеспечивает подключение накопителей на сменных магнитных дисках ЕС-5066 к моделям ЭВМ Единой системы.

Устройство ЕС-5566 подключается к каналу ЭВМ посредством стандартного интерфейса. С помощью двухканального переключателя устройство управления может работать в мультисистемном режиме. Данные между устройством управления и каналом передаются 8-разрядными байтами с дополнительным контрольным разрядом, а между устройством управления и накопителем — поразрядно с использованием циклического контроля массивов данных.

Достоинства устройства ЕС-5566:

наличие микропрограммного управления;

развитая система аппаратных и программных средств, обеспечивающих контроль обрабатываемых данных, проверку работоспособности накопителей и поиск неисправностей;

повышенная эксплуатационная надежность.

Конструктивно устройство ЕС-5566 выполнено на базе типовой стойки. В качестве элементной базы используются интегральные схемы и дискретные компоненты.

Техническая характеристика

Скорость передачи данных	806 Кбайт/с
Количество накопителей, подключенных к устройству управления	До 8
Габариты	1200×860×1600 мм
Масса	Не более 450 кг

Устройство ввода с перфокарт ЕС-6015

Устройство ввода с перфокарт ЕС-6015 (СССР) осуществляет считывание данных с 80-колонных перфокарт в виде пробивок или меток (карандашных и типографских), обеспечивает хранение и передачу в ЭВМ считанной информации.

Основные достоинства устройства ЕС-6015:

наличие двух механизмов ввода (по 600 карт/мин), обеспечивающих как одновременную, так и поочередную работу. Оба механиз-

зма оснащены фрикционным узлом подачи, светодиодной системой считывания пробивок (меток);

возможность изымать и дополнительно вводить перфокарты во время работы устройства;

расширенная аппаратно-программная диагностика;

наличие буферного запоминающего устройства емкостью в две перфокарты.

В устройстве ЕС-6015 полностью сохранены возможности ранее разработанных устройств ЕС-6012, ЕС-6019, т. е. имеется контроль работоспособности каналов считывания и синхронизации перед подачей перфокарт, контроль цепей синхронизации по окончании цикла считывания данных с перфокарты и т. д.

В зависимости от кода команды считывание данных производится в двух режимах:

считывание данных, представленных стандартным кодом перфокарт КПК-12, с преобразованием его в код ДКОИ;

считывание данных, представленных в любом коде, без преобразования.

Устройство ЕС-6015 подключается к ЭВМ посредством стандартного интерфейса и осуществляет работу в мультиплексном или монопольном режиме.

Электронная часть устройства выполнена на интегральных схемах и дискретных компонентах.

Техническая характеристика

Скорость ввода	2×600 карт/мин
Емкость карманов: подающего	1000 карт
приемного	1000 карт
Способ подачи карт	Узкой стороной, с помощью функционального ролика
Габариты	1200×550×1050 мм
Масса	250 кг

Устройство нанесения и расшифровки информации на перфокартах ЕС-9011.01

Устройство ЕС-9011.01 (СССР) предназначено для подготовки алфавитно-цифровой информации на 80-колонных перфокартах с поколонной расшифровкой данных в верхнем крае перфокарты.

Ввод данных в устройство производится с помощью алфавитно-цифровой двухрегистровой (42 клавиши) и цифровой одnoreгистровой (12 клавиш) клавиатуры.

Устройство ЕС-9011.01 работает в двух режимах: с программным управлением и по командам, задаваемым оператором вручную.

Программное управление осуществляется запоминающим устройством (ЗУ), информация в которое записывается программой с перфокарты. Информация из ЗУ считывается без разрушения и сохраняется при отключении устройства. При работе с програм-

мым управлением в зонах ручной работы данные вводятся оператором с клавиатуры, а в зонах автоматической работы устройство функционирует без вмешательства оператора.

В режиме с программным управлением оператор имеет возможность:

вводить признак отрицательного числа в зонах десятичного табулятора;

отменять автоматическое исполнение операций во всех зонах или любой зоне по выбору;

отменять исполнение операции, запрограммированной для данной зоны, или заменять ее на другую операцию;

отменять команды на исполнение расшифровки;

отменять команды на переключение регистров клавиатуры.

Количество перфокарт, прошедших обработку на устройстве, подсчитывается электромеханическим счетчиком.

Элементной базой электронной части устройства служат интегральные схемы и дискретные компоненты.

Техническая характеристика

Скорость:	
перфорации	До 15 колонок/с
дублирования пробивок	До 25 колонок/с
пропуска обработки	100 колонок/с
Емкость карманов:	
подающего	500 карт
приемного	2×500 карт
Количество кодируемых символов	83
Программное управление:	
количество программ	2
количество команд в каждой программе	14
разрядность зон десятичного табулятора	3, 4, 5, 6, 7 и 8 разрядов
Габариты	1000×815×1070 мм
Масса	230 кг

Устройство подготовки данных на перфоленге ЕС-9024

Устройство ЕС-9024 (СССР) представляет собой усовершенствованный вариант устройства ЕС-9020.

В состав устройства ЕС-9024 входят стол оператора с пишущей машинкой типа «Консул-260.1» и ленточный перфоратор ПЛ-150.

С помощью устройства ЕС-9024 можно выполнять:

нанесение алфавитно-цифровой информации на перфоленгу путем набора данных на клавиатуре пишущей машинки;

репродукцию перфоленги;

сравнение двух перфоленг;

сравнение двух перфоленг с реперфорацией третьей перфоленги;

контроль информации на перфоленте путем сравнения ее с информацией, набираемой на клавиатуре пишущей машинки;
распечатку информации с перфоленты на бланк;
сравнение двух перфолент с реперфорацией третьей и распечаткой информации на бланке.

Контроль информации, записанной на стандартной перфоленте (25,4 мм), производится путем прогона ее в считывающем механизме. Режим исправления ошибок оператора повышает достоверность обрабатываемой информации.

Устройство ЕС-9024 может быть использовано для подготовки программ для станков с программным управлением, ускоренной подготовки и распечатки карт технологических процессов.

Элементная база устройства выполнена на интегральных схемах и дискретных компонентах.

Техническая характеристика

Скорость обработки информации:	
в режимах сравнения и реперфорации	50 строк/с
на пишущей машинке	До 10 строк/с
Потребляемая мощность	Не более 0,6 кВт·А
Питание	220 В; 50 Гц
Габариты	1500×650×900 мм
Общая масса	260 кг

Алфавитно-цифровая бесконтактная клавиатура ЕС-0101

Клавиатура ЕС-0101 (ЧССР) обеспечивает ввод обрабатываемых данных во входные цепи систем управления.

Корпус клавиши вместе с интегральной схемой представляет собой основной конструктивный элемент для разработки любого типа клавиатуры. В корпус клавиши вставлена пластмассовая вилка, в которую запрессованы две пары постоянных магнитов. Вилкой управляет пружина, которая в состоянии покоя удерживает вилку в верхнем положении. При нажатии клавиши на выходе появляется 9-битовая кодовая комбинация, соответствующая нажатой клавише в выбранном регистре. На клавиатуре имеется автоматическая электронная блокировка, препятствующая передаче информации от второй клавиши при одновременном нажатии двух или более клавиш.

В клавиатуре ЕС-0101 предусмотрена возможность автоматического повторения сигнала функциональной клавиши. Клавиатура может быть снабжена оптической или акустической индикацией функций клавиатуры.

Клавиатура ЕС-0101 предназначена для использования в таких технических средствах ЕС ЭВМ, как устройства подготовки данных ЕС-9021 и ЕС-9022, дисплей ЕС-7063, пишущая машинка ЕС-7172М, система отображения данных ЕС-7920.

Накопитель на магнитной ленте ЕС-5004

Накопитель ЕС-5004 (ЧССР) предназначен для записи, считывания и хранения информации на магнитной ленте. Посредством устройства управления ЕС-5503 накопителя на магнитной ленте ЕС-5004 подсоединяются к моделям Единой системы ЭВМ.

Система привода магнитной ленты и электронная часть устройства ЕС-5004 разработаны с учетом передовых инженерных решений. Комбинированный блок магнитных головок содержит девять независимых систем записи и стирания. Стирающая головка представляет собой самостоятельный конструктивный элемент. Заправка ленты производится автоматически. Параметры магнитной ленты и код передачи полностью соответствуют рекомендациям ИСО. В начале и конце магнитной ленты установлены рефлексные маркеры, определяющие точное положение ленты в определенный момент времени.

С помощью специальных микропрограмм осуществляется диагностика устройства ЕС-5004.

Техническая характеристика

Способ записи информации	БВН-1 и фазовое кодирование
Плотность записи:	
при БВН-1	8 и 32 бит/мм
при фазовом кодировании	63 бит/мм
Скорость перемещения ленты	2 м/с
Время разгона ленты	4 мкс
Время останова ленты	3 мкс
Время быстрой перемотки полной катушки (750 м)	80 с

Накопитель на сменных дисках кассетного типа ЕС-5069

Накопитель на сменных дисках кассетного типа ЕС-5069 (ЧССР) предназначен для применения в моделях ЕС ЭВМ в качестве устройств внешней памяти.

С помощью устройства управления посредством стандартного интерфейса можно подключить к вычислительной машине до четырех накопителей ЕС-5069.

Линейный двигатель накопителя обеспечивает плавное перемещение магнитных головок. Контроль за их положением производится оптической системой.

Эффективная система фильтрации воздуха, подаваемого в блок накопителя, гарантирует бесперебойную работу устройства в среде с неконтролируемым воздухом. Устройство снабжено блокировкой по защите от колебаний электросети и от ошибок в процессе эксплуатации.

Техническая характеристика

Емкость одного сменного пакета дисков	12—48 Мбит
Количество дорожек на каждой поверхности диска	200+3 запасные

Количество магнитных головок	4
Среднее время поиска дорожки	50—80 мс
Частота вращения дисков	2400 об/мин
Скорость обмена информацией	1.25—2.5 Мбит/с
Время смены пакета	40 с

Последовательно-печатающий механизм ЕС-7181

Механизм ЕС-7181 (ЧССР) предназначен для печати данных, получаемых от ЭВМ, и для введения данных в машину при работе оператора на клавиатуре машинки. Связь с ЭВМ осуществляется через устройство управления.

Печать ведется на бумагу с краевой перфорацией или на отдельные листы. Механизм можно применять и в других устройствах.

Основные части механизма ЕС-7181:

- бесконтактная клавиатура;
- собственно механизм печати;
- электроника управления;
- источник питания;

приспособление для печати на бланках (по заказу), которое монтируется на крышке пишущей машинки.

Механизм работает по принципу точечной печати с растром 7×9 точек. Для увеличения качества печати предполагается применение раstra 11×9 точек. Печать производится последовательно, знак за знаком. Выход с клавиатуры и вход в устройство разделены и не зависят друг от друга.

Техническая характеристика

Скорость печати	25 зн./с
Количество символов	96
Количество знаков в строке	132
Максимальное количество копий	3
Габариты	$650 \times 480 \times 300$ мм
Масса	Около 40 кг

Устройство подготовки данных на перфокартах ЕС-9080

Устройство ЕС-9080 (ЧССР) предназначено для перфорирувания и контроля алфавитно-цифровой информации на 80-колонных перфокартах с одновременной расшифровкой данных по краю карты.

Основные части устройства ЕС-9080:

механическая часть, включающая в себя магазин подачи с механизмом подачи, механизм входного транспорта с устройством считывания и видимым полем с выводом программных карт, устройство перфорирувания, устройство расшифровки и магазин приема с отделениями для годных и бракованных карт;

электронная часть с входной и выходной памятью и с памятью команд, клавиатурой и переключателем модификации; система питания.

Программирование осуществляется с помощью программной карты или клавиатуры. В память команд можно вложить две полные программы.

Техническая характеристика

Скорость:	
перфорирования и расшифровки считывания	60 колонок/с 240 колонок/с
Способ перфорирования	По колонкам
Способ расшифровки	Точечная печать по колонкам в матрице 5×7 точек
Емкость магазина:	
подачи	600 карт
приема	600 карт
бракованных карт	50
Тип клавиатуры	Двухсимвольные клавиши для 96, 91, 84, 64 символов (в зависимости от кода)
Габариты	900×750×990 мм

Многопультная система подготовки данных на магнитной ленте ЕС-9003

Система ЕС-9003 (НРБ) представляет собой гибкое средство подготовки информации на магнитной ленте посредством клавиатур, находящихся под контролем электронной вычислительной машины.

С помощью этой системы можно увеличить эффективность использования центра регистрации данных. Система повышает производительность операторов на 20—50% по сравнению с производительностью, полученной на перфораторном оборудовании. Использование электронно-вычислительной машины обеспечивает большие возможности ввода и редактирования данных по сравнению с самостоятельными устройствами непосредственной записи на магнитную ленту.

Данные вводятся с клавишно-дисплейных пультов на диск. По окончании всех обработок информация переносится на магнитную ленту пользователя под управлением мини-ЭВМ.

В отличие от автономного оборудования для подготовки данных все ручные операции (ввод, считывание, проверка, исправление и др.) производятся на одних и тех же пультах, количество которых может достигать 16. Кроме того, каждый оператор может работать независимо или совместно с другими операторами над одним и тем же заданием или над различными заданиями.

Система подготовки данных ЕС-9003 обеспечивает: ввод данных с клавиатуры, считывание, проверку, редактирование, вставку записей, поиск, ввод форматов, ввод данных с магнитной ленты, регистрацию событий, автоматический пропуск и перезапись, контроль в реальном масштабе времени, автоматический контроль баланса, вставку идентификаторов записей, а также тренировку операторов.

Печатаемые отчеты о состоянии системы и производительности операторов обеспечивают гибкое управление работой персонала без прекращения процесса сбора данных.

Основной состав системы ЕС-9003: центральный процессор с объемом памяти 32 К 12-разрядных слов, блок управления, мини-накопитель на магнитном диске, мини-накопитель на магнитной ленте, пульт оператора, серийная мозаичная печать, пульта сбора данных (от 4 до 16).

Техническая характеристика

Количество форматов записи	480
Количество полей простых форматов:	
основного уровня	До 32
альтернативного уровня	До 16
Длина поля	От 1 до 16 символов
Длина формата	От 1 до 96 символов
Число форматов перекomпоновки	60 форматов длиной до 256 символов
Количество контролируемых групп данных	1000
Емкость диска	18 000 записей длиной до 96 символов
Плотность записи	32 бит/мм
Код записи	ДКОИ

Универсальная ЭВМ ЕС-1011

ЕС-1011 — новейшая модель завода «Видеотон» (ВНР), предназначенная для использования в информационных системах.

Для сопряжения ЭВМ ЕС-1011 с внешними устройствами разработаны блоки с микропроцессорным управлением и новая система шин на современных архитектурных принципах построения аппаратуры.

Модульное построение ЭВМ дает возможность оптимизировать распределение задач между узлами системы, что ведет к увеличению ее производительности.

Набор команд процессора ЕС-1011 дополнен эффективными командами обмена и проверки данных. Команды десятичной арифметики выполняются с помощью постоянных микропрограмм.

Система программного обеспечения — операционная система ОС II — совместима сверху с программным обеспечением ЭВМ ЕС-1010.

Дополнительные возможности ЕС-1011 по сравнению с ЕС-1010: расширенное ОЗУ (до 512 Кбайт);

выполнение функции пульта с помощью микропрограмм в постоянной памяти;

наличие микропрограммного теста центрального процессора и микропрограммного теста памяти;

дистанционная загрузка;

дистанционное тестирование;

встроенные часы реального времени;

увеличение числа программных прерываний до пяти;

прямой доступ к ОЗУ;
работа с высокоскоростными линиями передачи данных.

Области применения:

системы обработки данных, системы обслуживания базы данных;
сбор данных;
телеобработка данных, сети ЭВМ;
применение в качестве спутниковой ЭВМ;
управление процессами, обработка данных в реальном масштабе времени;
научные и технические расчеты;
пакетная обработка;
системы с разделением времени;
системы управления производством.

Алфавитно-цифровой дисплей СМ-7219

Дисплей СМ-7219, выпускаемые заводом «Видеотон» (ВНР), являются быстродействующими устройствами ввода-вывода. Они могут применяться в качестве пульта оператора, а также абонентского пункта, подключенного к ЭВМ через линии передачи данных.

Модульное построение устройства дает возможность удовлетворить различные потребности в вычислительной технике, например простейший дисплей с микропроцессорным управлением, применяемый для сбора данных, можно превратить в абонентский пункт с интерфейсом для печатающего устройства.

Современная надежная клавиатура терминала, отвечающая требованиям эргономики, обеспечивает быстрое и легкое выполнение задач.

Устройство сопрягается с системой потребителя через последовательный асинхронный интерфейс.

Дисплей СМ-7210 служит для ввода данных и их отображения, редактирования текста и сбора данных.

Техническая характеристика

Размер экрана	31 см (по диагонали)
Матрица символов	7×8 точек
Информационная емкость экрана	1920 символов (24 строки по 80 символов)
Набор символов	96 (латинские строчные и заглавные буквы, буквы кириллицы, цифры, специальные символы)
Режимы работы	В комплекте с ЭВМ; Автономный, SEND; PRINT; HOLD SCREEN
Метка	Подчеркивание
Редактирование текста	Передвижение метки в четырех направлениях, адресация метки, стирание информации с экрана, стирание строки, сдвиг текста на экране в двух направлениях

Передача данных

Скорость передачи данных
Интерфейс

Рабочая температура

Питание

Потребляемая мощность

Габариты (с клавиатурой)

Полудуплексный режим последовательный, асинхронный

От 100 до 9600 бит/с

По стандарту И2

Параллельный, соответствующий СМ ЭВМ

20 МА токовая петля

От +5° С до +40° С

220 В±15%, 50 Гц±1 Гц

150 В·А

500×670×360 мм

Составители: **А. Ланг**, инженер (ВНР)
А. А. Шелихов, инженер (СССР)

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
I. Международное сотрудничество социалистических стран в области вычислительной техники	
<i>Раковский М. Е.</i> Десятилетие сотрудничества	7
<i>Ангелов А.</i> Развитие вычислительной техники в НРБ	17
<i>Пешти Л.</i> Развитие применения вычислительной техники в Венгрии на основе сотрудничества по ЕС ЭВМ	22
<i>Цильман Г.</i> Повышение эффективности применения электронной вычислительной техники в народном хозяйстве ГДР	27
<i>Монерт Р. Ф.</i> Развитие вычислительной техники в Республике Куба	30
<i>Пржиалковский В. В.</i> Некоторые итоги создания ЕС ЭВМ и перспективы ее дальнейшего развития	33
<i>Враны И.</i> Значение международного сотрудничества для дальнейшего развития ЕС ЭВМ в ЧССР	44
<i>Железов Ч.</i> Сотрудничество с братскими социалистическими странами — важный фактор успешного решения проблем внедрения вычислительной техники в НРБ	50
II. Технические средства вычислительной техники	
<i>Слива Л., Станкевич А.</i> Конструктивные решения и технология производства печатающих устройств для вычислительных машин в ПНР	55
<i>Наумов Б. Н., Глухов Ю. Н., Кабалевский А. Н., Панферов Б. И.</i> Управляющие комплексы СМ-3 и СМ-4	62
<i>Горбачев С. Л., Макурочкин В. Г., Черемисинов В. М.</i> Развитие основных устройств внешней памяти ЕС ЭВМ	67
<i>Вилнер Л.</i> Принципы разработки и применения вычислительной машины ЕС-1025	75
III. Программное обеспечение ЭВМ	
<i>Рошковская Э., Любинская Э.</i> Средства и методы автоматизированного документирования и сопровождения программного обеспечения	81
<i>Козловский В.</i> Некоторые методы защиты базы данных	85
IV. Применение средств вычислительной техники	
<i>Варага Л.</i> Роль вычислительной техники в государственном управлении и ее влияние на управленческую деятельность	91
<i>Зибер В.</i> Опыт применения вычислительной техники на комбинате «РОБОТРОН».	98

Бенецкий Э. М., Морозов Г. А., Оболенский Л. А. Опыт создания АСУ завода «Союзгазавтоматика» на основе применения пакетов прикладных программ 104

V. Эксплуатация и обслуживание ЭВМ

Видор Т. Роль национального фонда программ и службы сопровождения (ФПСС) в распространении вычислительной техники в ВНР 112

VI. Подготовка кадров

Фараго Ш., Рабар М. Подготовка специалистов по применению и эксплуатации ЭВМ Единой системы 116

VII. Новые средства ЕС и СМ ЭВМ

Мацек Р. Прикладные программы по математической статистике для ДОС ЕС 122

Информация о новых технических средствах ЕС и СМ ЭВМ

АЦПУ с клавиатурой СМ-6312 127

Устройство управления накопителями на магнитных дисках ЕС-5566 128

Устройство ввода с перфокарт ЕС-6015 128

Устройство нанесения и расшифровки информации на перфокартах ЕС-9011.01 129

Устройство подготовки данных на перфоленте ЕС-9024 130

Алфавитно-цифровая бесконтактная клавиатура ЕС-0101 . . . 131

Накопитель на магнитной ленте ЕС-5004 132

Накопитель на сменных дисках кассетного типа ЕС-5069 . . . 132

Последовательно-печатающий механизм ЕС-7181 133

Устройство подготовки данных на перфокартах ЕС-9080 . . . 133

Многопультная система подготовки данных на магнитной ленте ЕС-9003 134

Универсальная ЭВМ ЕС-1011 135

Алфавитно-цифровой дисплей СМ-7219 136

CONTENTS

Introduction	5
I. Problems of International Cooperation in the Field of Computer Technology	
<i>M. E. Rakovsky</i> . Ten Year Cooperation in the Field of Computer Technology	7
<i>A. Anghelov</i> . Development of Computer Technology in the People's Republic of Bulgaria	17
<i>L. Peshty</i> . Extension of Computer Technology Implementation on the Basis of Cooperation in the Hungarian People's Republic	22
<i>G. Zilman</i> . Promotion of Computer Technology Implementation Effectiveness in the German Democratic Republic's Economy	27
<i>R. F. Monert</i> . Computer Technology Development in the Republic of Cuba	30
<i>V. V. Przhyaikovskiy</i> . Some Results of the Unified System of Computers Development and Prospects of Its Further Development	33
<i>I. Vraniy</i> . Significance of International Cooperation for Further Development of the Unified System of Computers in the Socialist Republic of Czechoslovakia	44
<i>Ch. Zhelezov</i> . Cooperation with the Brotherly Socialist Countries is an Important Factor in Successful Implementation of Computer Technology in the People's Republic of Bulgaria	50
II. Computer Hardware	
<i>L. Sleava, A. Stankyeovich</i> . Design and Technology Problems in Computer Printer Production in the Polish People's Republic	55
<i>B. N. Naumov, Y. N. Glukhov, A. N. Kabalevsky, B. I. Panferov</i> SM-3 and SM-4 Computer Control Complexes	62
<i>S. L. Gorbatsevich, V. G. Makurochkin, V. M. Cheremeaseanov</i> . Development of External Storage Devices of the Unified System of Computers	67
<i>L. Vilner</i> . Principles of Model ES-1025 Computer Development and Implementation	75
III. Computer Software	
<i>E. Roshkovskaya, E. Lubinskaya</i> . Means and Methods of Automatic Software Documentation and Maintenance	81
<i>V. Kozlovsky</i> . Some Data Base Protection Methods	85
IV. Application of Computer Facilities	
<i>L. Varga</i> . Role of Computer Technology in State Management and Its Influence on Management Activities	91

<i>W. Sieber.</i> Experience in Computer Application at the «ROBOTRON» Enterprise	98
<i>E. M. Benetsky, G. A. Morozov, L. A. Obolensky.</i> Experience in Information Management System Development Using Application Program Packages at the «Soyuzgasavtomatika» Plant	104

V. Operation and Maintenance of Computers

<i>T. Veador.</i> National Program Archives and Supporting Service in Disseminating of Computer Technology in the Hungarian People's Republic	112
---	-----

VI. Computer Personnel Training

<i>S. Farago, M. Rabar.</i> Personnel Training for Implementation and Operation of ES Computers	116
---	-----

VII. Information on New Facilities in Unified System of Computers and Unified System of Mini Computers

Mathematical Statistics Application Programs for DOS/ES	122
Alfa-Numeric Printer with Keyboard SM-6312	127
Magnetic Disc Storage Controller ES-5566	128
Punch Card Input Unit ES-6015	128
Card Printer and Interpreter ES-9011.01	129
Paper Tape Punch Device ES-9024	130
Alfa-Numeric Non-contact Keyboard ES-0101	131
Magnetic Tape Storage Unit ES-5004	132
Cartridge Disc Storage Unit ES-5069	132
Series Printer ES-7181	133
Card Punch Unit ES-9080	133
Key-to-tape Multistation System ES-9003	134
General Purpose Computer Model ES-1011	135
Alfa-Numeric Display Unit SM-7219	136

АННОТАЦИИ СТАТЕЙ СБОРНИКА

Раковский М. Е. Десятилетие сотрудничества.

Подведены технические и экономические итоги сотрудничества социалистических стран в области вычислительной техники. Подробно рассмотрены организационная структура МПК по ВТ, функции ее рабочих органов, методы совместной работы больших коллективов ученых, конструкторов, рабочих, позволившие за сравнительно короткий срок добиться значительных успехов в развитии вычислительной техники сотрудничающих стран. Показаны проблемы и трудности, возникавшие в процессе работы, а также сформулированы основные задачи на ближайший период.

Ангелов А. Развитие вычислительной техники в НРБ.

Приводятся результаты работ в области вычислительной техники в НРБ за годы сотрудничества. Рассматриваются такие разработки, как ЭВМ ЕС-1020 и ЕС-1022, накопители на сменных магнитных дисках ЕС-5052 и ЕС-5061, накопители на магнитных лентах ЕС-5012, ЕС-5012-01, системы телеобработки информации, устройства ввода данных и ряд других устройств.

Пешти Л. Развитие применения вычислительной техники в Венгрии на основе сотрудничества по ЕС ЭВМ.

Приведены основные количественные показатели, характеризующие развитие использования вычислительной техники в соответствии с Правительственной программой централизованного развития вычислительной техники в ВНР. На большем количестве примеров использования ЭВМ в различных областях народного хозяйства показана возрастающая эффективность применения ВТ, созданной в процессе сотрудничества социалистических стран.

Цильман Г. Повышение эффективности применения электронной вычислительной техники в народном хозяйстве ГДР.

Определены основные направления применения технических средств ЕС и СМ ЭВМ: автоматизация управления технологическими процессами, автоматизация проектных работ, совершенствование управления, планирования, снабжения, бытового обслуживания, торговли, транспорта, связи, финансовых расчетов. Обращается внимание на необходимость совершенствования работ в области программного обеспечения.

Монерт Р. Ф. Развитие вычислительной техники в Республике Куба.

Одним из важных мероприятий, проведенных Партией и Правительством Республики Куба по развитию вычислительной техники, является создание Национального института автоматизированных систем и вычислительной техники (ИНСАК). Подробно излагаются функции ИНСАК, характеризуются некоторые из направлений его работ. Отмечаются успехи по созданию АСУ ТП в сахарной промышленности.

Пржиялковский В. В. Некоторые итоги создания ЕС ЭВМ и перспективы ее дальнейшего развития.

Подводятся итоги по созданию технических и программных средств ЕС ЭВМ Ряд-2. Даются уточненные характеристики вычислительных машин Ряд-2, основного периферийного оборудования и операционных систем. Излагается концепция дальнейшего развития ЕС ЭВМ Ряд-3, базирующаяся на использовании новых структурных решений, интегральных схем высокой степени интеграции и новых периферийных устройств.

Враны П. Значение международного сотрудничества для дальнейшего развития ЕС ЭВМ в ЧССР.

Обосновывается направление работ по созданию аппаратных и программных средств ЕС ЭВМ в ЧССР до 1982 г.; выбранное направление в стране опреде-

ляется потребностями пользователей в производственной базе и предшествующим опытом. Подчеркивается роль сотрудничества с другими социалистическими странами в области микроэлектроники и технологии, координация работ по созданию проблемно-ориентированных вычислительных комплексов.

Железов Ч. Сотрудничество с братскими социалистическими странами — важный фактор успешного решения проблем внедрения вычислительной техники в НРБ.

Анализируется опыт внедрения вычислительной техники в народное хозяйство НРБ, пути повышения эффективности использования ЭВМ в первую очередь за счет оптимизации машинного парка в стране. Одно из главных направлений совершенствования организационных форм использования ВТ в НРБ — создание и развитие территориальных информационно-вычислительных центров (ТИИЦ), постепенное превращение их в ВЦ коллективного пользования. Подробно рассматриваются функции ТИИЦ.

Слива Л., Станкевич А. Конструктивные решения и технология производства печатающих устройств для вычислительных машин в ПНР.

Рассматриваются особенности конструктивных и технологических решений параллельных (ЕС-7033) и последовательных (ЕС-7186) печатающих устройств, которые производятся заводом точной механики «МЕРА-БЛОНЕ» в ПНР. Приводятся основные характеристики этих устройств, организация их производства на этом заводе, возможности использования в ЭВМ. Кратко обсуждаются перспективы развития печатающих устройств.

Наумов Б. Н., Глухов Ю. Н., Кабалевский А. Н., Панфёров Б. И. Управляющие комплексы СМ-3 и СМ-4.

Приведены основные архитектурные особенности комплексов СМ-3 и СМ-4, входящих в состав СМ ЭВМ, их основные технические показатели, дается общая характеристика программного обеспечения, включающего операционные системы, системы программирования, использующие языки Фортран, Кобол, Бэйсик, Диамс, Ассемблер. Показаны широкие возможности комплектации СМ-3 и СМ-4 разнообразным периферийным оборудованием, разработанным в социалистических странах; приведены характеристики основных устройств. Дана характеристика состояния производства и перспективы развития управляющих комплексов.

Горбачев С. Л., Макурочкин В. Г., Черемисинов В. М. Развитие основных устройств внешней памяти ЕС ЭВМ.

Рассматривается состояние разработок и производства в социалистических странах накопителей на магнитных лентах, на сменных магнитных дисках и устройств управления накопителями, входящих в состав ЕС ЭВМ. Приводятся основные характеристики устройств. Обсуждаются проблемы, возникающие при создании ВЗУ большой емкости.

Вилнер Л. Принципы разработки и применения вычислительной машины ЕС-1025.

Приведены факторы, определяющие выбор направления работ в ЧССР в рамках создания ЕС ЭВМ Ряд-2. Описана структура ЭВМ ЕС-1025, показаны ее возможности, основные характеристики, элементная база, состав устройств и способы их подключения, возможности операционной системы ДОС-3, являющейся основной операционной системой для ЕС-1025.

Рошковская Э., Любиньская Э. Средства и методы автоматизированного документирования и сопровождения программного обеспечения.

Описывается система документирования элементов программного обеспечения на магнитной ленте, позволяющая надежно хранить программы, вносить в них изменения в процессе обработки, копировать документированные программы. Приводится схема взаимодействия разработчиков программного обеспечения, использующих указанную систему. Применение данной системы существенно сокращает сроки разработки больших программных систем.

Козловский В. Некоторые методы защиты базы данных.

Рассматриваются методы защиты базы данных при одновременном использовании ее многими программами. Тупиковые ситуации и заклинивания программ предотвращает специальная программа ИНТЕРФЕРОМЕТР, которая путем приостановки или отмены единиц обработки выполняет такую последовательность программ, при которой не возникает конфликтов в использовании общей базы данных.

Варга Л. Роль вычислительной техники в государственном управлении и ее влияние на управленческую деятельность.

Изложены результаты обследования 37 вычислительных центров, обрабатывающих информацию в интересах различных государственных органов. Даны состав решаемых задач, методика планирования обработки данных для различных ведомств. Отмечаются трудности в подготовке данных, требующей больших затрат времени. Обращается внимание на слабое взаимодействие различных ведомственных систем, а также на необходимость координации работ различных ведомств при введении средств и систем телеобработки данных.

Зибер В. Опыт применения вычислительной техники на комбинате «РОБОТРОН».

Обосновываются принципы использования вычислительной техники на комбинате «Роботрон». На многочисленных примерах (автоматизация проектирования, управления производством, складским хозяйством, планированием и т. п.) показывается эффективность и целесообразность применения ЭВМ на производстве. Подчеркивается необходимость планомерного внедрения ВТ и тщательная подготовка этого процесса.

Бенецкий Э. М., Морозов Г. А., Оболенский Л. А. Опыт создания АСУ завода «Союзгазавтоматика» на основе применения пакетов прикладных программ.

На примере АСУ завода показаны целесообразность, экономичность и эффективность создания АСУ на базе типового программного обеспечения, разработанного в соответствии с планами сотрудничества социалистических стран в этой области. Подробно описывается информационная система управления производством, ее возможности, выполняемые функции и перспективы развития. Система разработана и внедрена в короткие сроки.

Видор Т. Роль национального фонда программ и службы сопровождения (ФПСС) в распространении вычислительной техники в ВНР.

Рассматриваются задачи и функции ФПСС в Венгрии. Особое внимание обращается на необходимость оказания пользователю комплексных услуг по программному обеспечению — обеспечение операционными системами и усовершенствованными версиями ОС (т. е. сопровождение программ), пакетами прикладных программ из состава библиотеки и т. п. Приводится план работы на ближайшие годы, включающий расширение международных связей, применение микрофильмовой техники, подготовку пользователей к использованию ЕС ЭВМ второй очереди и СМ ЭВМ и др.

Фараго Ш., Рабар М. Подготовка специалистов по применению и эксплуатации ЭВМ Единой системы.

Описывается система подготовки специалистов по ЭВМ ЕС в Международном учебном и информационном центре по вычислительной технике (SZAMOK) в ВНР. Приведены программы обучения разработчиков и ведущих разработчиков систем, программистов, системных программистов, разработчиков прикладных программ и операторов ЭВМ.

Обсуждаются некоторые проблемы обучения, представляющие общий интерес.

ABSTRACTS

M. E. Rakovsky. Ten Year Cooperation in the Field of Computer Technology.

Technical and economic results of the socialist countries cooperation in the field of computer technology are summed up. Organizational structure of the Intergovernmental commission in the field of computer technology, its operational divisions functions, methods of joint activities for large scientific, design and working teams to get certain success in computer technology development of the partners in rather short period of time are considered in detail. Problems and difficulties in the process of development as well as main tasks for the near future are shown.

A. Anghelov Development of Computer Technology in the People's Republic of Bulgaria.

The results of activities in the field of computer technology development in the People's Republic of Bulgaria during the years of cooperation are cited. Computer models ES-1020 and ES-1022, magnetic disc drives ES-5052 and ES-5061, magnetic tape drives ES-5012 and ES-5012-01, remote data processing systems, input devices and other computer equipment are considered.

L. Peshty. Extention of Computer Tehnology Implementation on the Basis of Cooperation in the Hungarian People's Republic.

The main figures, showing the extention of computer technology implementation according to the National Program for Centralised Computer Technology Development in the People's Republic of Hungary are given. The growing effectiveness of computer technology implementation is shown on many examples of ES computer application in various areas of economy due to cooperation of the socialist countries.

G. Zilman. Promotion of Computer Technology Implementation Effectiveness in the German Democratic Republic's Economy.

The basic application areas trends of the Unified System of Computers and the Unified System of Mini Computers are defined. Those areas are computer process control systems, computer-aided design, modernization of computer management systems, planning, supply, trade, transport, communications, financing. The attention is paid to necessity of program development upgrading.

R. F. Monert. Computer Technology Development in the Republic of Cuba.

One of the most important actions, taken by the Republic of Cuba Party and Government in the field of computer technology development is the establishment of the Natoinal Institute for Computer Management Systems and Computer Technology (INSAC). Functions, activity directions of INSAC are considered in detail. Achievements in setting up computer process control system for sugar industry are cited.

V. V. Przhlyakovsky. Some Results of the Unified System of Computers Development and Prospects of Its Further Development.

The results in hardware and software development of the Second Series of the Unified System of Computers are summed up. Computer models features of the Second ES Series as well as peripheral equipment and operating systems are specified. Conception of further development of the ES Thirrd Series on the basis of new structural decisions, large scale integrated circuits and new peripheral devices is stated.

I. Vransy. Significance of International Cooperation for Further Development of the Unified System of Computers in the Socialist Republic of Czechoslovakia.

The unified System of Computers hardware and software development trends in Czechoslovakia till 1982 is grounded. The choosen direction in this country is specified by the end user requirements to production facilities and by gotten

experience. The role of cooperation in the field of microelectronics, technology and coordination in problem oriented computer complexes with other socialist countries is emphasised.

Ch. Zhelezov. Cooperation with the Brotherly Socialist Countries is an Important Factor in Successful Implementation of Computer Technology in the People's Republic of Bulgaria.

The experience in computer technology implementation in the Peoples Republic of Bulgaria economy and particularly due to optimization of installed number of computers in this country is analysed. One of the major directions in application of organizational forms of computer technology application in Bulgaria is development of territorial information computing centres and gradual conversion them into Distributed Processing Computer Centres. Distributed Processing Computer Centres functions are considered in detail.

L. Sleava, A. Stankyeovich. Design and Technology Problems in Computer Printer Production in the Polish People's Republic.

Design and technology features of line printer ES-7033 and serial printer ES-7186 produced at precision mechanics plant MERA-BLONE in the Polish People's Republic are given. Main features of those devices, organization of their production at the plant and their use potentials within computer systems, prospects of future printer development are discussed shortly.

B. N. Naumov, Y. N. Glukhov, A. N. Kabalevsky, B. I. Panferov. SM-3 and SM-4 Computer Control Complexes.

Main architecture and technical features of SM-3 and SM-4 complexes as components of the Unified System of Mini Computers are considered. General features of software including operating systems, other programming systems, using algorithmic languages: FORTRAN, COBOL, BASIC, DIANCE, ASSEMBLER are given. Broad possibilities of SM-3 and SM-4 computer complexes configurations with various peripheral equipment, developed in the socialist countries, are shown. Technical facilities of major peripheral devices are considered. State of the production and prospects of further development of computer control complexes are characterized.

S. L. Gorbatsevich, V. G. Makurochkin, V. M. Cheremeasenov. Development of External Storage Devices of the Unified System of Computers.

State of the art in development of ES magnetic tape and disc storage and corresponding control units is considered. Basic technical performances of devices are given. Problems arising in development of mass storage devices are discussed.

L. Vilner. Principles of Model ES-1025 Computer Development and Implementation.

Factors specifying the development directions of the Second Series of the Unified System of Computers in Czechoslovakia, are given. Model ES-1025 structure is described. Its basic technical performances including components, configuration, interface, operating system DOS-3 capability which is the basic operating system for Computer model ES-1025, are discussed.

E. Roshkovskaya, E. Lubinskaya. Means and Methods of Automatic Software Documentation and Maintenance.

Magnetic tape documentation system for software components which allow to save, bring in the changes and make copies during processing is described. A scheme of software developers interaction using the described system is given. The use of the described system cuts down the large software system development time.

V. Kozlovsky. Some Data Base Protection Methods.

Data base protection methods under simultaneous usage by many programs are considered. A special program INTERPHEROMETER prevents program deadlocks (or deadly embrace) by program suspending or by cancelation processing units. The INTERPHEROMETER processes such a sequence of programs which does not cause any deadlocks during the shared data base operation.

L. Varga. Role of Computer Technology in State Management and Its Influence on Management Activities.

The results of inquiry into 37 computer centres, which process information for different state institutions are described. A number of problems, data processing planning methods for various organizations are discussed. Difficulties in data preparation taking too much time are considered. Attention is paid to the poor interaction among various institutional systems as well as to the necessity of activity coordination of various institutions by implementation of teleprocessing systems.

W. Sieber. Experience in Computer Application at the «ROBOTRON» Enterprise.

Principles of computer application at the Robotron enterprise are specified. Effectiveness and expediency of computer application at the enterprise are shown on many examples (computer-aided design, production and store management, planning etc.). The necessity of planned computer implementation and thorough preparation of it is emphasised.

E. M. Benetsky, G. A. Morozov, L. A. Obolensky. Experience in Information Management System Development Using Application Program Packages at the «Soyuzgasavtomatika» Plant.

Expediency and effectiveness of information management systems based on the standard software worked out according to cooperation plan of the socialist countries in this field is cited. Information management system, its facilities, functions and development prospects are discussed. The system has been developed and put into operation in a short period of time.

T. Veador. National Program Archives and Supporting Service in Disseminating of Computer Technology in the Hungarian People's Republic.

Tasks and functions of National Program Archives and Supporting Service in Hungary is considered. Particular attention is paid to the necessity to render complex software services—operating systems and revised OS/ES editions (i. e. program updating service, application program packages etc.). The operational plan for some future years, including international relations expanding, microfilming application, training of end users in operation of the Second Series ES computers and others, are given.

S. Farago, M. Rabar. Personnel Training for Implementation and Operation of ES Computers.

Computer personnel training system at the International Computer Training and Information Centre (SZAMOK) in the Hungarian People's Republic is described. Training programs for system designers and leading system designers, programmers, system programmers, application package programmers and operators are given. Some training problems of general interest are discussed.

Вычислительная техника социалистических стран

Сборник статей

Выпуск 6

Науч. редактор *А. М. Ларионов*

Редакторы *Т. А. Петрова, Л. А. Табакова*

Мл. редактор *А. А. Орлова*

Техн. редактор *Р. Н. Феоктистова*

Корректоры *Г. В. Хлопцева, Э. С. Кандыба*

Худ. редактор *Э. А. Смирнов*

Обложка художника *Л. С. Эрмана*

ИБ № 700

Сдано в набор 17.01.79. Подписано в печать 03.04.79.
А 08605. Формат 60×90¹/₁₆. Бум. тип. № 1. Гарнитура
«Литературная». Печать высокая. П. л. 9,5
Усл. п. л. 9,5 Уч.-изд. л. 10,63 Тираж 15 000 экз.
Заказ 1836 Цена 85 коп.

Издательство «Статистика», Москва, ул. Кирова, 39.
Московская типография № 8 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,
Хохловский пер., 7.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В издательстве «Статистика» в 1979 году выйдут из печати следующие книги:

Вычислительные центры коллективного пользования. Сборник статей/ Под ред. В. И. Максимова и Ю. А. Михеева. — 14 л., ил. — 85 к.

Конструирование систем программирования обработки данных/ С. Н. Берестовская, О. Л. Первозчикова, В. М. Романов, Е. Л. Ющенко. — 16 л., ил. — 1 р. 30 к.

Программирование на ПЛ/1 ОС ЕС/ М. И. Аугустон, Р. П. Балодис, Л. М. Барздинь и др. — 19 л. — 1 р. 30 к.

Книги можно приобрести в книжных магазинах, распространяющих общественно-политическую и научно-техническую литературу.

Зарубежные читатели могут заказать их в местной книготорговой фирме, которая имеет деловые отношения с В/О «Международная книга» г. Москва.

85 коп.

• СТАТИСТИКА •