

**ИЗДЕЛИЯ**



**КАТАЛОГ**  
**VI ИЗДАНИЕ**

**РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ИЗДЕЛИЯ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**ЭЛЕКТРОННЫЕ  
ЦИФРОВЫЕ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ  
МАШИНЫ  
ОБЩЕГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**



**МОСКВА • 1989**

## К СВЕДЕНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!

◆ В 1986 г. НИИЭИР приступил к выпуску нового, VI издания отраслевого каталога «Изделия радиопромышленности».

◆ I издание (каталог «Радиоэлектронная аппаратура и ее элементы») было осуществлено в 1960—1965 гг.; II издание (каталог «Изделия радиопромышленности») — в 1966—1970 гг.; III издание (каталог «Изделия радиопромышленности») — в 1971—1974 гг.; IV издание (каталог «Изделия радиопромышленности») — в 1976—1980 гг.; V издание (каталог «Изделия радиопромышленности») — в 1981—1985 гг.; VI издание намечается завершить в 1990 г.

◆ В состав VI издания отраслевого каталога «Изделия радиопромышленности» кроме тематических выпусков входят номенклатурные каталоги, издаваемые ежегодно, в которых публикуются основные технические характеристики и другие справочные данные об изделиях (номера технических условий, преискурантов оптовых цен, шифры изделий для оформления заказов), распределяемых органами сбыта.

◆ Заказы на изделия, описания которых опубликованы в данном тематическом выпуске, оформляются через Государственный комитет СССР по вычислительной технике и информатике (ГКВТИ СССР, 113114, Москва, Кожевнический Вражек, 8).

◆ Каталог является подписным изданием и наложенным платежом не высылается.

*Замечания и предложения по каталогу  
«Изделия радиопромышленности»  
просьба направлять в НИИЭИР  
(125299, Москва, А-299)*

ИЗДЕЛИЯ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Выпуск:

**ЭЛЕКТРОННЫЕ  
ЦИФРОВЫЕ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ  
ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
ЕС ЭВМ. Общие сведения . . . . .	4

### ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЭВМ

Машина вычислительная электронная цифровая ЕС1036 . . . . .	11
Машина вычислительная электронная цифровая ЕС1046 . . . . .	14
Машина вычислительная электронная цифровая ЕС1066 . . . . .	18
Машина вычислительная электронная цифровая ЕС1068 . . . . .	22
Машина вычислительная электронная цифровая ЕС1087.20 . . . . .	26
Машина вычислительная электронная цифровая ЕС1130 . . . . .	30

### ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЭВМ ЕС

Машина персональная профессиональная ЕС1840 электронная вычислительная . . . . .	37
Машина персональная профессиональная ЕС1841 электронная вычислительная . . . . .	38
Машина персональная профессиональная ЕС1842 электронная вычислительная . . . . .	39

### ТЕРМИНАЛЬНЫЕ ЭВМ

Машина вычислительная электронная терминальная ЕС1007 . . . . .	43
---	----

### ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЕС ЭВМ

Комплекс вычислительный ВК 2М 36 . . . . .	49
Комплекс вычислительный ВК 2М 46 . . . . .	52
Комплекс вычислительный высокой производительности ЕС1068.17 . . . . .	55
Многопроцессорный вычислительный комплекс ЕС1766 . . . . .	59

### МНОГОПРОЦЕССОРНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ «ЭЛЬБРУС»

Многопроцессорный вычислительный комплекс «Эльбрус-2» . . . . .	66
---	----

### КОМПЛЕКСЫ УЧЕБНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Комплекс учебной вычислительной техники «Корвет» . . . . .	73
Перечень ГОСТов, распространяющихся на ЭЦВМ общего назначения . . . . .	80

## ВВЕДЕНИЕ

Тематический выпуск «Электронные цифровые вычислительные машины общего назначения» входит в состав отраслевого каталога «Изделия радиопромышленности» (VI издание) и содержит описания и основные технические данные электронных цифровых вычислительных машин, выпускаемых радиопромышленностью.

Данный тематический выпуск заменяет аналогичный выпуск «Электронные цифровые вычислительные машины общего назначения» (V-е издание), вышедший в 1984 г.

В настоящий каталог вошли три группы ЭВМ: ЭВМ Единой системы; модель семейства «Эльбрус» — многопроцессорный вычислительный комплекс «Эльбрус-2»; вычислительная техника для учебных целей.

Самая большая группа — Единая система ЭВМ: (ЕС ЭВМ), включающая 6 ЭВМ общего назначения: ЕС1036, ЕС1046, ЕС1066, ЕС1068, ЕС1087.20, ЕС1130; терминальную ЭВМ ЕС1007; персональные ЭВМ ЕС1840, ЕС1841, ЕС1842 и вычислительные комплексы ВК 2М 36, ВК 2М 46, ЕС1068.17, ЕС1766.

За период с момента выхода предыдущего издания сняты с производства ЭВМ ЕС1035, ЕС1045, ЕС1061, ЕС1065 и комплексы ВК-2Р-35А, ВК-2М-45, ВК-2П-45, ВК-2Р-60, ВК-2Р-61.

Качественно новым в группе ЕС ЭВМ является расширение типов ЭВМ. Наряду с ЭВМ общего на-

значения, которые по-прежнему составляют основу парка ЭВМ в стране, появились терминальные, персональные профессиональные ЭВМ и вычислительные комплексы высокой производительности. Развитие этих направлений вызвано необходимостью обеспечения всех областей применения вычислительной техники.

Терминальные ЭВМ связаны с развитием сетевой телеобработки ЕС ЭВМ.

Персональные профессиональные ЭВМ необходимы для создания автоматизированных рабочих мест для специалистов различного профиля.

Создание комплексов сверхвысокой производительности диктуется запросами пользователей ЕС ЭВМ для решения сложных задач в науке, экономике и управления.

ЭВМ Единой системы комплектуются периферийными устройствами, разработанными в рамках работ ЕС ЭВМ. Сведения о них приведены в тематическом выпуске «Периферийные устройства ЭВМ».

Многопроцессорные вычислительные комплексы «Эльбрус», представленные в каталоге МК «Эльбрус-2», предназначены для решения определенных классов задач с высокими требованиями к производительности и живучести вычислительной системы.

## ЕС ЭВМ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Единая система ЭВМ (ЕС ЭВМ) — это автоматизированная система обработки данных, позволяющая создавать вычислительные комплексы различного назначения для широкого применения во всех сферах народного хозяйства. Основа ЕС ЭВМ — семейство программно-совместимых машин с производительностью от нескольких тысяч до нескольких миллионов операций в секунду.

Большая номенклатура периферийных устройств и стандартный способ их подключения позволяет создавать вычислительные системы различной конфигурации, а развитая система программного обеспечения дает эффективное решение широкого круга научно-технических, экономических, управленческих и других задач, возможность применения ЭВМ ЕС в автоматизированных системах управления.

Единая архитектура и единство принципов конструирования позволяют постоянно совершенствовать все компоненты системы, используя последние достижения в микроэлектронике, архитектуре и программном обеспечении.

Определяющими компонентами архитектуры ЕС ЭВМ являются принципы работы ЕС ЭВМ и стандартный интерфейс ввода-вывода (в/в). Принципы работы определяют набор компонент, называемых средствами.

К центральному процессору относятся такие средства как базовый набор команд, десятичная арифметика, арифметика с плавающей точкой повышенной точности, а также средства прямого управления, интервальный таймер, внутренний таймер, часы, компаратор, средства защиты памяти, условного обмена, обработки ключа в слове состояния программы, мультипроцессирования, средства динамической переадресации, регистрации программных событий, подавления команды «Установить маску системы», сохранения и модификации маски системы и обеспечение мониторинга программ.

К каналу ввода-вывода относятся средства: быстрого отключения от канала, ограниченной регистрации в канале, расширенной регистрации ввода-вывода, косвенной адресации данных в канале, блокового мультиплексирования, а также команда «Освободить ввод-вывод».

Стандартный интерфейс ввода-вывода обеспечивает возможность менять конфигурации периферийных устройств модели ЕС ЭВМ. В рамках модели

могут меняться емкость основной памяти и состав каналов ввода-вывода. Модели могут также различаться составом реализуемых средств принципов работы.

В состав каждой модели ЕС входят: центральный процессор с пультом управления; основная память; селекторные, блок- и байт-мультиплексные каналы; периферийные устройства, подсоединенные к каналам через стандартный интерфейс ввода-вывода; средства телеобработки.

Основная память состоит из одного или нескольких блоков оперативной памяти. Процессор и каналы обращаются к памяти параллельно. Количество каналов в ЭВМ не может превышать 16, при этом допускается не более 2-х байт-мультиплексных каналов. Каждый канал позволяет адресовать до 256 периферийных устройств. Однотипные устройства подсоединяются к каналу через устройства управления. К одному устройству управления может быть подключено до 16 периферийных устройств.

В состав ЭВМ может быть включен специализированный процессор.

Многоканальный переключатель допускает подключение периферийного устройства к нескольким каналам одной или нескольких ЭВМ. Адаптер канал — канал позволяет пересылать данные из одного канала ввода-вывода в другой, причем эти каналы могут относиться к одной ЭВМ или к разным.

**Система команд.** Базовый набор команд ЕС ЭВМ содержит команды арифметики с фиксированной точкой, логические и управляющие команды.

Каждая команда состоит из кода операции и кода, задающего операнды. Имеются три класса операндов: регистровые, непосредственные и операнды в основной памяти.

Команды имеют длину одно, два или три полуслова. Каждая команда в зависимости от типа операции имеет один из восьми форматов: RR, RRE, RX, RS, SI, S, SS, SSE.

RR — операции «регистр — регистр»; RRE — операции «регистр — регистр» с расширенным полем кода операции; RX — операции «регистр — память», в которых адрес памяти индексируется; RS — «регистр — память» без индексации; SI — «память — непосредственный операнд»; SS — «память — память»; SSE — «память — память» с расширенным полем кода операции, S — название формата S

означает операцию, один операнд которой задан неявно, а другой находится в памяти.

Подсистема ввода-вывода ЕС ЭВМ имеет трехуровневую структуру: каналы ввода-вывода устройства управления периферийными устройствами (УУ) и, собственно периферийные устройства (ПУ). Каналы ввода-вывода непосредственно взаимодействуют с центральными процессорами и основной памятью.

Интерфейс в/в задает формат передаваемой информации и последовательности сигналов общих для всех УУ и не зависящих от типа канала; информация передается по 34 функционально разделенным линиям.

Операции в/в могут выполняться в одном из двух режимов: монопольном и мультиплексном. Обычно быстродействующие устройства работают с каналом в монопольном режиме, а медленные — в мультиплексном. В зависимости от режима работы каналы разделяются на селекторные, байт-мультиплексные и блок-мультиплексные.

Селекторный канал может работать только в монопольном режиме; байт-мультиплексный — как в селекторном, так и в мультиплексном; блок-мультиплексный канал позволяет мультиплексировать блоки данных, но в пределах блока передает их только в монопольном режиме. Средства канала, необходимые для выполнения одной операции в/в, называются подканалами. Подканалы в мультиплексном канале могут быть неразделенными (в любой момент времени только одно устройство в подканале может передавать данные) и разделенными (возможность одновременного выполнения операций в/в). Разделенные подканалы используются такими устройствами, которые имеют общее устройство управления.

Система программного обеспечения ЕС ЭВМ состоит из базового программного обеспечения (БПО) и прикладного программного обеспечения (ППО).

БПО включает в себя операционные системы и комплекты программ технического обслуживания (КПТО).

ППО включает пакеты прикладных программ (ППП), расширяющие возможности операционных систем, системы программирования и ППП общего назначения.

Система программного обеспечения ЕС ЭВМ — открытая система, развитие которой происходит путем разработки новых компонентов или совершенствованием уже используемых через выпуск новых изданий.

В своем составе система программного обеспечения ЕС ЭВМ имеет ДОС ЕС, ОС ЕС и СВМ ЕС. ДОС ЕС — дисковая операционная система, эффективная на ЭВМ ЕС с небольшой емкостью оперативной памяти и небольшим набором периферийного оборудования.

ОС ЕС — универсальная операционная система. СВМ ЕС — система виртуальных машин.

Все модели ЕС ЭВМ строятся на базе унифицированных базовых конструкций, в основу которых положен модульный принцип. Установлено пять уровней базовых конструкций: корпус интегральной схемы, типовой элемент замены, панель, рама,

стойка. Основная транспортируемая единица — стойка с габаритными размерами  $1400 \times 850 \times 1600$  мм.

Машины Единой системы являются стационарными ЭВМ, предназначенными для эксплуатации в специально оборудованных помещениях. При проектировании ВЦ, рекомендуется руководствоваться инструкцией по проектированию зданий и помещений для ЭВМ СН-512-78. Основным документом, определяющим требования к помещениям ВЦ является «ЕС ЭВМ. Требования к помещениям и системе кондиционирования» Ц50.170.008ТО.

Параметры воздуха в машинном зале должны быть:  $T$  ( $18-24$ )°С, оптимальная ( $22 \pm 1$ )°С; относительная влажность 40—65%, оптимальная — ( $52 \pm 7$ )%; концентрация пыли —  $0,75$  мг/м<sup>3</sup>.

Технические средства ЕС ЭВМ охлаждаются с помощью встроенных в них вентиляторов воздухом помещения машинного зала (автономная вентиляция) или воздухом специально подаваемым в стойку непосредственно из подпольного пространства или по воздуховоду от кондиционера (централизованная система воздушного охлаждения).

Устройства, работающие с магнитными носителями данных, для защиты от пыли рекомендуется размещать в отдельном помещении или в определенной зоне машинного зала, отгороженного от машинного зала перегородкой; или обеспечивать требуемую чистоту воздуха путем специальной организации воздухообмена.

Электропитание ЭВМ осуществляется от четырехпроводной сети трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 280/220 В как с изолированной нейтралью, так и глухозаземленной. Отклонения напряжения от номинального значения не должны превышать +10 и —15%, отклонения частоты не должны превышать  $\pm 1$  Гц. Электропитание должно осуществляться от отдельного трансформатора или от отдельной секции трансформаторной подстанции.

Составные части системы электропитания: комплект первичного электропитания на основе двухмашинного агрегата, распределительный шкаф и системы электропитания технических средств. Применение двухмашинных агрегатов (основного и резервного) повышает надежность всей системы.

Кабели электропитания в машинном зале должны быть экранированы. Шина защитного заземления должна металлически соединяться с заземленной нейтралью электроустановки, от которой осуществлено электропитание ЭВМ. Корпуса всех технических средств ЭВМ должны быть соединены с шиной защитного заземления.

Допустимая составляющая электрического поля в машинном зале не должна превышать 0,3 В/м в диапазоне частот от 0,5 до 300,0 МГц.

Техническое обслуживание ЭВМ ЕС может быть индивидуальным или централизованным. Количество и состав технического персонала зависят от вида обслуживания и от загруженности ЭВМ.

Гарантийный срок эксплуатации ЭВМ установлен 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения — 9 месяцев со дня изготовления. Срок службы — 10 лет.

Комплект поставки ЭВМ ЕС включает:  
технические средства (центральная часть и внешние устройства);  
программное обеспечение (ОС ЕС и КПО);  
комплект эксплуатационной документации;  
комплект запасных частей;  
комплект инструмента и принадлежностей;  
комплект сервисной аппаратуры;  
комплект контрольно-измерительных приборов.

Ко времени выхода данного каталога Единая система прошла в своем развитии несколько этапов: «Ряд-1», «Ряд-2» и «Ряд-3» и переходит к 4-му. Поэтому представленные ЭВМ в основном относятся к «Ряду-3».

На этом этапе в развитии ЕС ЭВМ решены следующие основные задачи:

повышена производительность ЭВМ каждого класса с улучшением отношения производительность/стоимость в 2—3 раза;

увеличена емкость основной оперативной памяти до 16 Мбайт;

реализован архитектурный принцип виртуальных машин;

повышена надежность за счет расширения и совершенствования средств диагностики и управления;

созданы более эффективные средства внешней памяти, устройств ввода-вывода и подготовки данных;

развиты средства телеобработки с переходом на сетевую телеобработку;

расширен диапазон производительности ЭВМ ЕС за счет включения в нее персональных ЭВМ, терминальных ЭВМ, спецпроцессоров.

В ЭВМ ЕС-1036 производительность увеличена в основном за счет введения буферной памяти, увеличена в 2 раза емкость управляющей памяти. Для подключения спецпроцессоров введен блок связи с дополнительными средствами. Пульт оператора имеет дисплей и печатающее устройство.

В ЭВМ ЕС1046 уменьшен машинный такт до 100 нс, расширено количество операций, выполняемых в акселераторе, улучшена структура арифметико-логического устройства, увеличены буферная и управляющая памяти. Пульт оператора имеет сервисный процессор, что позволило ускорить микродиагностику и углубить локализацию неисправностей в основной памяти. Усовершенствована система контроля и восстановления. Для организации многомашинной работы введены два адаптера канал — канал.

В ЭВМ ЕС1066 осуществлена параллельная обработка команд, оперативная память является блоком процессора, в оперативной памяти введено 8-кратное расслоение, система ввода-вывода построена на базе процессора ввода-вывода. Пульт управления имеет в своем составе два сервисных процессора, два дисплея и собственную операционную систему, что значительно расширяет возможности контроля, восстановления и диагностики.

ЭВМ ЕС1068 — двухпроцессорная система, созданная на основе технических средств ЭВМ ЕС1066. Ей присущи все черты ЭВМ ЕС1066, но расширены

возможности за счет увеличения производительности. Резервирование центральных устройств и периферии значительно повысило надежность ЭВМ.

ЭВМ ЕС1087.20 — двухпроцессорная система, созданная на основе двух процессоров ЕС2387, процессора ввода-вывода ЕС2666 и пульта управления ЕС1587. Основная цель разработки ЕС1087.20 — повышение производительности центрального процессора ЕС2387 по сравнению с центральным процессором ЕС2366 ЭВМ ЕС1066. Достигнуто это за счет использования новой элементной базы — матричных БИС.

Двухмашинные вычислительные комплексы в ЕС ЭВМ (ВК 2М 36, ВК 2М 46) построены по одному принципу и организованы на трех структурных уровнях: на уровне процессоров с помощью средств прямого управления, на уровне каналов ввода-вывода с помощью адаптеров канал — канал и на уровне общего поля внешней памяти с помощью накопителей на магнитных дисках и ленте. Основные режимы работы — дублирование или горячее резервирование.

Введение в ряд ЕС ЭВМ персональных ЭВМ продиктовано необходимостью повышения интеллектуального уровня периферии и предоставления широкому кругу пользователей возможности быстрой адаптации к ЭВМ общего назначения. Персональные ЭВМ должны стать базой для массового внедрения средств вычислительной техники в широкие сферы индивидуальной и групповой деятельности человека. Персональные профессиональные ЕС ЭВМ являются вычислительными средствами общего назначения. Построены как модульные системы с различной вычислительной мощностью и составом, имеют одинаковую архитектуру и систему команд, определяемую использованием микропроцессора КМ1810ВМ86.

ЭВМ ЕС1007 первая терминальная ЭВМ Единой системы. Основное назначение терминальных ЭВМ — реализация терминального модуля сети ЭВМ, но она может выполнять и функции коммутационного модуля сети или использоваться в качестве главной ЭВМ локальной вычислительной сети.

Развитие ЭВМ высокой производительности ведется по трем направлениям:

развитие традиционной архитектуры ЭВМ общего назначения и построение на их основе многопроцессорных вычислительных комплексов;

развитие вычислительных комплексов с использованием спецпроцессоров;

развитие архитектуры ЭВМ общего назначения класса суперЭВМ.

Первое направление представлено вычислительным комплексом ЕС1068.17 для геофизических исследований, состоящим из ЭВМ ЕС1068 и 10 матричных процессоров ЕС2706. Производительность его достигает 600 млн. ком./с.

Другой вычислительный комплекс ЕС1766 создан на базе ЭВМ ЕС1066 и подключенного к ней через стандартный интерфейс ввода-вывода мультипроцессор макроконвейерной обработки данных ЕС2701. Наиболее эффективен комплекс при решении задач большой вычислительной мощности с данными очень большого объема.



ЭВМ ЕС1130 открывает новый этап «Ряд-4» в ЕС ЭВМ. Она относится к малым моделям и должна стать основой для автоматизированных систем управления нижнего и среднего уровня.

На сегодняшнем этапе ЭВМ Единой системы по-прежнему с операционной системой ОС ЕС. ОС ЕС является универсальной операционной системой, обеспечивающей применение технических средств в самых разнообразных областях использования вычислительной техники. Кроме того, она открытая система, что позволяет развивать ее и совершенствовать путем выпуска новых изделий. Последние издания ОС ЕС — ОС7 ЕС и СВМ ЕС.

Операционная система СВМ ЕС (система виртуальных машин) реализует концепцию виртуализации ЭВМ и может эффективно использоваться во всем диапазоне производительности моделей ЕС ЭВМ.

В состав СВМ ЕС входят следующие программные компоненты:

- монитор виртуальных машин;
- подсистема диалоговой обработки;
- подсистема удаленного ввода-вывода;
- подсистема диалогового анализа и восстановления;
- средства обслуживания и генерации системы СВМ.

Монитор виртуальных машин представляет собой управляющую программу, которая должна предоставлять в распоряжение пользователя функциональный компонент реальной вычислительной машины.

Конфигурация виртуальной машины определяется пользователем и может отличаться от конфигурации реальной ЭВМ, на которой функционирует монитор.

Подсистема диалоговой обработки представляет собой операционную систему виртуальной машины, которая обеспечивает создание и корректировку

текстов программ и файлов данных; трансляцию программ, написанных на языках Ассемблер, Кобол, Фортран, ПЛ/1; отладку и выполнение программ ОС ЕС и ДОС ЕС; перемещение данных с одних носителей на другие; сортировку; сравнение файлов данных и т. д.

Подсистема диалогового анализа и восстановления предназначена для функционирования на виртуальной машине, управляемой подсистемой диалоговой обработки.

Подсистема удаленного ввода-вывода представляет собой операционную систему виртуальных машин, которая обеспечивает передачу файлов данных в сети телеобработки.

СВМ ЕС совместима с операционными системами ДОС ЕС и ОС ЕС; т. е. программы и данные, используемые на ЭВМ, работающих под управлением ДОС ЕС или ОС ЕС, могут использоваться на ЭВМ, работающих под управлением СВМ ЕС, и наоборот.

Операционная система ОС7 ЕС является развитием предшествующих изданий ОС ЕС с введением в систему в качестве основы концепции виртуальных машин.

В состав ОС7 ЕС входят две основные составляющие части: система виртуальных машин СВМ ЕС и базовая операционная система.

Базовая операционная система предназначена для реализации режима пакетной обработки, обеспечивает основу для использования типовых пакетов прикладных программ и программ пользователя, написанных для ОС ЕС. Входящая в ОС7 базовая операционная система соответствует по функциональным характеристикам и составу операционной системе ОС6.1 и имеет ряд особенностей, касающихся режимов управляющей программы в связи с ориентацией на использование только в среде СВМ.