

УДК 681.3.06:681.327.3

Сулим	М.К.
Федотов	Л.Г.
Леденев	И.В.
Бедретдинов	Х.А.

### ПРОГРАММИРУЕМЫЙ АБОНЕНТСКИЙ ПУНКТ ЕС-8504 И ЕГО ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ\*

Рассматриваются состав и назначение группового программируемого абонентского пункта ЕС-8504 и даются перспективы его развития.

Приводятся структурная схема АП, номенклатура внешних устройств, используемые и разрабатываемые интерфейсы и программное обеспечение.

Абонентский пункт ЕС-8504 (рис. 1) является групповым абонентским пунктом с переменной комплектацией устройствами ввода-вывода (УВВ) и программным управлением процедурами обмена информацией с ЭВМ, потоком данных внутри АП и их обработкой. Разнообразие оборудования ввода-вывода предоставляет пользователю автономные возможности по подготовке, вводу, выводу, редактированию, управлению форматом и другим видам предварительной обработки данных по программам пользователя. Одновременно возможен обмен информацией с ЭВМ в системах телеобработки серии ЕС.

\*Доклад на Международном симпозиуме социалистических стран "Технические и программные средства ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ". Москва, 20-22 июня 1979 г.

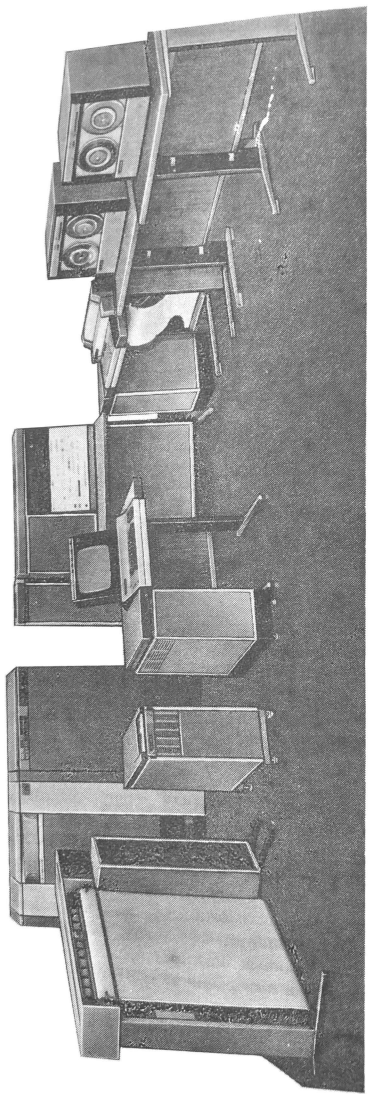


Рис. 1. Общий вид абонентского пункта ЕС-8504

Программные и технические средства абонентского пункта позволяют использовать его при обмене данными в двухточечной и многоточечной системе связи по выделенным телефонным каналам. При этом как при пакетной обработке, так и для оперативного обмена данными в диалоговом режиме применяется синхронный способ передачи данных в полудуплексном режиме работы со скоростью 600, 1200 и 2400 бит/с.

В составе абонентского пункта имеется широкий набор устройств ввода-вывода, в том числе:

печатающее устройство с клавиатурой АП-7104 (96 печатаемых символов, 132 зн/строк, скорость печати 30 зн/с);

блок магнитной ленты АП-5080 (скорость записи и чтения 4000 строк/с);

перфоленточные устройства АП-7100, АП-7190 (скорость ввода и вывода для АП-7100 - 30 зн/с, АП-7190: ввод - 1500 зн/с, вывод - 150 зн/с);

устройства ввода с перфокарт АП-6100 и АП-6101 (скорость печати 150 и 300 колонок/с при считывании с 80-колонок перфокарт);

алфавитно-цифровое печатающее устройство АП-7102 (83 печатаемых символа, 128 зн/строк, скорость печати 400 строк/мин);

устройства ввода-вывода на ЭЛТ с клавиатурой АП-7060 и АП-7061 (емкость экрана 512 и 1920 знаков соответственно).

Эти УВВ могут входить в абонентский пункт в различном сочетании по количеству и типу, причем их общее число может изменяться от одного до восьми. Возможность переменной комплектации устройствами ввода-вывода достигается благодаря унифицированной системе связи УВВ с центральным устройством управления АП-2100 - "Интерфейс-Т" (рис. 2).

Устройство АП-2100 выполняет функции по управлению обменом данными с устройствами ввода-вывода и ЭВМ по каналу связи, а также обработку данных по программам, загружаемым в память с магнитной ленты. АП-2100 содержит:

процессор с длиной слова 8 бит, быстродействием 50000 операций/с и набором из 47 команд;

оперативное ЗУ на ферритах емкостью 16 Кбайт с циклом 3 мкс и возможностью расширения емкости до 32 Кбайт;

блок сопряжения с устройствами ввода-вывода (БСВ) и блок сопряжения с линией связи (БСЛ).

Управление устройствами ввода-вывода и обмен данными с ними БСВ осуществляет во взаимодействии с программными средствами операционной системы (ОС) под управлением программы ОБМЕН С УСТРОЙСТВАМИ. Аналогично обмен данными по каналу связи с ЭВМ в соответствии с требованиями алгоритма обмена выполняется БСЛ под управлением программы ОБМЕН С ЭВМ.

В состав операционной системы, кроме указанных двух программ, входят:

- управляющие программы, которые обеспечивают коммутацию сообщений, поступающих с УВВ, - УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКОМ

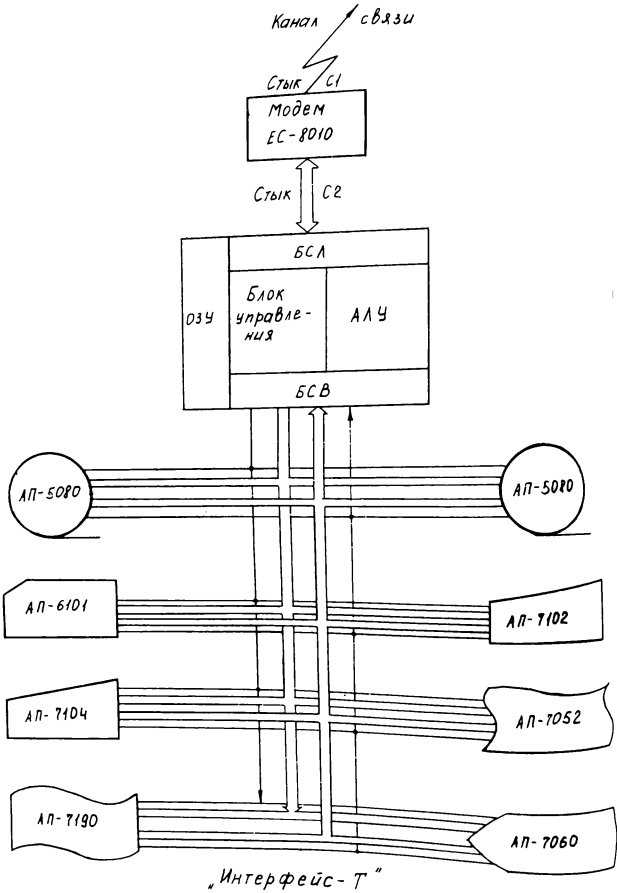


Рис. 2. Структурная схема абонентского пункта ЕС-8504

ДАННЫХ, а также вызов с магнитной ленты программ обработки данных и их запуск в работу по директиве оператора - СВЯЗЬ С ОПЕРАТОРОМ АП;

- диспетчер, координирующий работу всех управляющих программ операционной системы;

- набор общих программных модулей, обеспечивающих разнообразные управляющие и сервисные функции и доступных обрабатывающим программам пользователя.

Операционная система обеспечивает одновременную и независимую работу устройств ввода-вывода абонентского пункта, совмещение процессов обмена данными по каналу связи с ЭВМ и УВВ, а также использование части устройств для оперативного обмена, а части - для подготовки данных на магнитной ленте.

Программы имеют модульную структуру и при загрузке в оперативную память могут располагаться произвольно.

Помимо операционной системы, в состав программного обеспечения входят обрабатывающие и сервисные программы и транслятор с АВТОКОДА.

Обрабатывающие программы посредством программ ОС имеют доступ к данным, поступающим по каналу связи или вводимым с УВВ.

Операционная система обеспечивает выполнение обрабатывающих программ в мультипрограммном режиме. Состав этих программ может изменяться: отдельные программы могут быть исключены из состава библиотеки обрабатывающих программ или могут быть записаны в библиотеку новые программы в соответствии с потребностями пользователя. Тем самым пользователю предоставлена возможность путем расширения состава обрабатывающих программ собственными проблемными программами обработки данных ориентировать абонентский пункт на конкретные условия его применения.

Для создания проблемно-ориентированных комплексов различного назначения с указанными выше возможностями в состав АП-4 могут включаться дополнительно устройства ввода графической информации АП-6261, АП-6262, АП-6263 с рабочим полем 420x570 мм и 841x1189 мм и точностью съема координат от  $\pm 1$  до  $\pm 0,15$  мм и устройства вывода графической информации АП-7251, АП-7252 и АП-7253 планшетного и рулонного типа с рабочим полем 420x594 мм и 841x1189 мм и скоростью вывода от 100 до 250 мм/с.

Развитием центра АП-4 стало устройство АП-2110 с ОЗУ емкостью 64 Кбайта и возможностью подключения к нему до 16 устройств ввода-вывода, в том числе:

- накопителей на магнитных дисках с головкой на тракт АП-5050 емкостью 800 Кбайт и временем доступа 10 мс, построенных на базе накопителя ЕС-5060;

- накопителей на гибких магнитных дисках АП-5070 емкостью 512 Кбайт и скоростью считывания 31 Кбайт/с, построенных на базе накопителя НП-2.

В таком комплексе сохраняется возможность использования всех ранее разработанных и входящих в состав АП-4 устройств, а

также подключение новых устройств, имеющих выход на "Интерфейс-Т".

Операционная система абонентского пункта является модульной, функционально расширяемой и может настраиваться на конкретную конфигурацию технических средств АП.

Общение программ пользователя с ОС производится на уровне макроассемблера.

Операционная система предоставляет:

- возможность инициирования программ обработки данных по директивам, поступающим как с любого рабочего места группового АП, так и от ЭВМ;

- возможность одновременной работы всех абонентов АП по своим индивидуальным программам в режиме разделения времени;

- эффективные средства для организации взаимодействия одновременно выполняемых программ;

- возможность параллельного выполнения нескольких процессов в рамках одной программы;

- развитые средства управления файлами на магнитных носителях;

- гибкие средства управления периферийными устройствами;

- высокий уровень сервиса для организации обмена данными с ЭВМ.

Основное направление в разработке новых абонентских пунктов - модульность их структур как в плане конструктивного исполнения, так и в плане функциональной законченности их узлов, блоков и программного обеспечения.

В состав технических средств АП должны входить:

- процессор;

- оперативная память для хранения обрабатываемых данных и программ в программируемых АП;

- быстродействующая постоянная память для хранения управляющих программ и микропрограмм;

- блоки сопряжения с различными внешними устройствами АП, удаленными терминальными устройствами и каналами связи.

Особое внимание уделяется разработке интерфейсов как в части аппаратуры сопряжения различных устройств АП, так и в логике взаимодействия их.

Предлагается в составе АП иметь несколько интерфейсов:

- внутренний среднескоростной интерфейс для подключения к ядру АП внешней памяти, необходимой для функционирования программных средств;

- внутренний быстродействующий интерфейс ядра АП;

- интерфейс подключения низкоскоростных устройств ввода-вывода.

Внутренний многопроводный интерфейс обеспечивает высокую скорость передачи данных между устройствами и предназначен, в основном, для связи с устройствами, удаление которых от процессора составляет не более десяти метров.

При подключении к ядру АП удаленных терминальных устройств используются двух- или четырехпроводные интерфейсы с последовательной передачей данных.

С целью обеспечения возможности использования устройств с различными интерфейсами в конструкции их должно быть предусмотрено исполнение интерфейсов в виде сменных узлов сопряжения (ТЭЗов).

В связи с успехами в развитии электронной промышленности, освоившей серийное производство микропроцессорных БИС, блоки сопряжения абонентских пунктов предполагается выполнить в виде связанных контроллеров с программным управлением. Структура блоков сопряжения аналогична структуре центра АП – составляющие звенья позволяют комплектовать из них сопрягающие устройства различной ориентации – от процессоров управления внешней памятью до процессора связи с удаленной ЭВМ.

Комплекс программных средств абонентских пунктов позволит пользователю решать широкий круг задач, ориентированных на применение АП в конкретных системах. Кроме операционной системы, входящей в состав ядра АП, этот комплекс будет включать в себя ряд управляющих и обрабатывающих программ, а также комплект сервисных программ и средства автоматизации программирования. Структура операционной системы АП позволит пользователю расширять библиотеку программ и вводить в ее состав программы, ориентирующие АП на решение определенного круга задач. Предполагается иметь несколько языков программирования.

Разработка и внедрение рассмотренного комплекса технических и программных средств АП позволит широкому кругу пользователей создавать системы телеобработки и АСУ различной вычислительной мощности и проблемной ориентации.