

УДК 681.3.03

А. Б. БАГДАСАРЯН, В. А. ТЕР-ИСРАЕЛЯН, Р. А. ТАМРАЗЯН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ НАСТРОЙКИ МОДЕЛИ ЕС-1030 НА ДОС/ЕС И ПУТИ ЕЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

Рассматриваются вопросы, связанные с настройкой моделей ЭВМ на операционные системы. Описываются принципы системы автоматизации настройки.

Разработка математического обеспечения (МО) для современных ЭВМ требует больших затрат сил и средств. По статистическим данным один программист может составить в год 700—1500 команд работающей программы в зависимости от ее сложности. Если учесть, что объем современных операционных систем измеряется миллионами команд, становится понятным, какое большое количество программистов должно быть вовлечено в эту работу, имеющую смысл только в том случае, если разрабатываемое МО будет использоваться в разных ЭВМ с разной производительностью. Это явилось одной из главных причин создания ЕС ЭВМ, представляющей собой семейство программно-совместимых моделей.

Для всех моделей ЕС ЭВМ, за исключением моделей ЕС-1010 и ЕС-1020А, разработаны две операционные системы: дисковая операционная система (ДОС/ЕС) и операционная — (ОС/ЕС). Учитывая, что эти операционные системы должны работать на моделях с разной конфигурацией и производительностью, указанные операционные системы включают в себя средства генерации, позволяющие любому пользователю сгенерировать для каждодневной работы тот конкретный вариант операционной системы, который обеспечит эффективную работу данной конфигурации.

Для использования на разрабатываемой модели ЕС ЭВМ указанных операционных систем должна быть обеспечена программная совместимость между моделью, на которой операционная система уже работает, и разрабатываемой. Так как создание полной системы тестов, проверяющих программную совместимость между моделями, вопрос

будущего, то возникает задача обеспечения программной совместимости между моделями семейства машин путем настройки конкретной модели на данную операционную систему.

Под настройкой модели на данную операционную систему будем понимать устранение всех тех ошибок разработки (логические ошибки) и изготовления (монтажные ошибки и др.), которые мешают нормальной работе данной операционной системы и не могут быть обнаружены с помощью первоначального тестового хозяйства. Результат настройки — обеспечение программной совместимости между разрабатываемой и уже работающими моделями на уровне данной операционной системы, а также возможность пополнять систему тестовыми примерами.

Вопросы настройки возникают и при разработке эмуляторов, позволяющих использовать дорогостоящее МО старых ЭВМ.

Перед разработчиками модели ЕС-1030 стояла задача настройки этой модели на операционные системы ДОС/ЕС и ОС/ЕС.

Операционная система ДОС/ЕС предназначена для автоматизации процесса подготовки и выполнения программ, увеличения производительности труда программистов, операторов и обслуживающего персонала.

ДОС/ЕС представляет собой набор управляющих и обрабатывающих программ (рис. 1).

Управляющие программы обеспечивают первоначальную загрузку системы с резидентного пакета дисков и управление работой системы, включая обработку прерываний, организацию работы каналов, загрузку программ из библиотеки абсолютных модулей в оперативную память (ОП). Обрабатывающие программы включают широкий набор компиляторов и обслуживающих программ.

Прежде чем приступить к выполнению практических работ по настройке некоторой машины на конкретную операционную систему, необходимо выполнить следующие работы:

- изучение архитектуры конкретной модели;
- изучение документации по операционной системе и приобретение навыков работы на модели, работающей под управлением данной операционной системы;
- изучение документации разработчика основных компонент операционной системы;
- подготовка и отладка на работающей модели тестовых примеров, проверяющих правильность функционирования данной операционной системы.

В процессе выполнения конкретных работ по настройке приходится следить за состоянием памяти и регистров. Для получения этой информации обычно выбираются узловые точки в программах, на которых приостанавливается работа машины. Далее начинается долгая и неэффективная работа у пульта управления (ПУ) машины, обеспе-

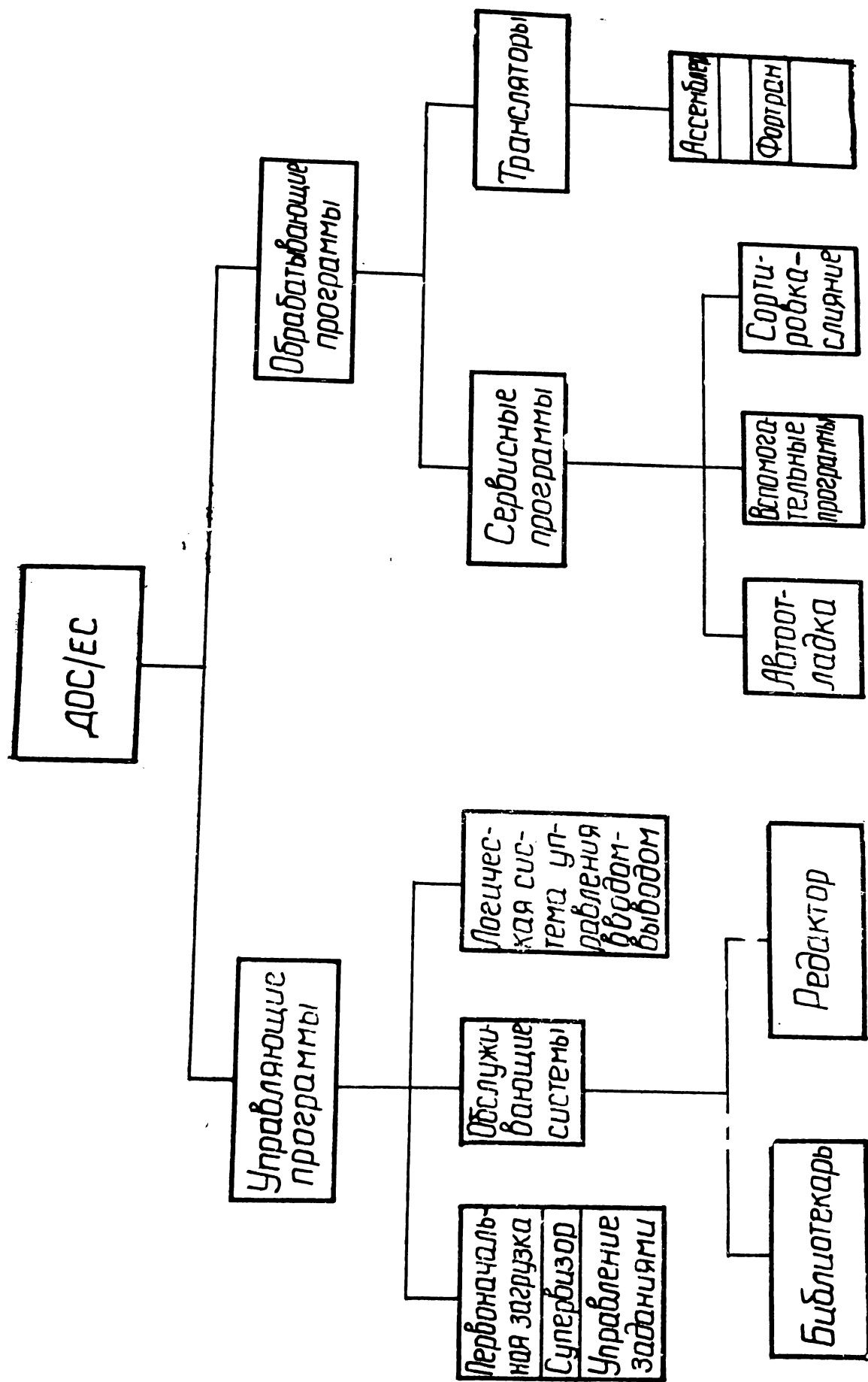


Рис. 1. Структура ДОС/ЕС

чивающая вывод для анализа всей необходимой для данной ситуации информации.

Исходя из опыта работ по настройке модели ЕС-1030 на ДОС/ЕС, разработана система настройки, автоматизирующая работу у ПУ квалифицированных специалистов. Эта система позволяет программисту вмешиваться в работу ДОС/ЕС в определенных узловых точках и получать необходимую информацию.

Система автоматизации настройки включает в себя ДОС/ЕС с незначительно измененным ядром супервизора и программу автоматизации настройки (ПАН), обеспечивающую всю связь с оператором, осуществляющим настройку модели, и предоставляющую ему необходимую информацию о состоянии модели. Оператор может задать программе ПАН один из нескольких альтернативных путей продолжения работы. Исходя из практики настройки, в ДОС/ЕС выбраны критические точки, в которых управление передается программе ПАН. Возврат к ДОС/ЕС может осуществиться по соответствующему указанию оператора с пишущей машинки.

Несмотря на то, что ПАН не претендует на полную замену ручной работы с ПУ (в некоторых случаях необходимо выполнять манипуляции с ПУ), тем не менее дает качественно новый подход к работам по настройке. Преимущество ПАН в том, что программисту-наладчику нет необходимости приостанавливать машину с помощью останова по адресу. Когда заранее неизвестно какие прерывания возникнут в системе, трудно остановить работу машины в нужной точке. Программа ПАН последовательно приостанавливает работу машины в выбранных точках по мере прохождения программ ДОС/ЕС через эти узловые точки.

Выбор узловых точек в ДОС/ЕС, с которых осуществляется переход в ПАН, основан на тщательном анализе работы ДОС/ЕС и на опыте работы по настройке модели ЕС-1030 ручным способом.

Этими узловыми точками являются моменты:

- прерываний от ввода-вывода;
- прерываний от команд SVC;
- прерываний по программным сбоям;
- внешних прерываний;
- прерываний по схемам контроля;
- выполнения команд SIO (начать ввод-вывод);
- выполнения команд LPSW (загрузить PSW).

В начале работы предполагается, что в ОП находится ядро супервизора. При запуске ПАН происходит изменение узловых точек для обеспечения перехода от ДОС/ЕС к ПАН. Затем ПАН последовательно приостанавливает работу системы и выдает на пишущую машинку сообщение о состоянии системы. Перед сообщением выдается идентификатор узловой точки, в качестве которого могут быть EX, SV, PC, MC, IO, LP, SIO, означающие:

EX — внешнее прерывание;
 SV — прерывание по SVC;
 PC — прерывание по программному сбою;
 MC — прерывание от схем контроля;
 IO — прерывание по вводу-выводу;
 LP — команда LPSW;
 SIO — команда SIO.

Сообщение состоит либо из старого слова состояния программы, либо из загружаемого слова состояния программы, если идентификатор LP, либо из адреса внешнего устройства, если идентификатор SIO. Например: $SV = FF\ 05000100003704$, $SIO = 281$.

По желанию программиста-наладчика с пишущей машинки можно потребовать от ПАН дополнительную информацию — имя текущей либо загружаемой фазы, или прекратить выдачу некоторых сообщений для сокращения времени работы, или осуществить переход к ядру супервизора, т. е. на продолжение работы системы.

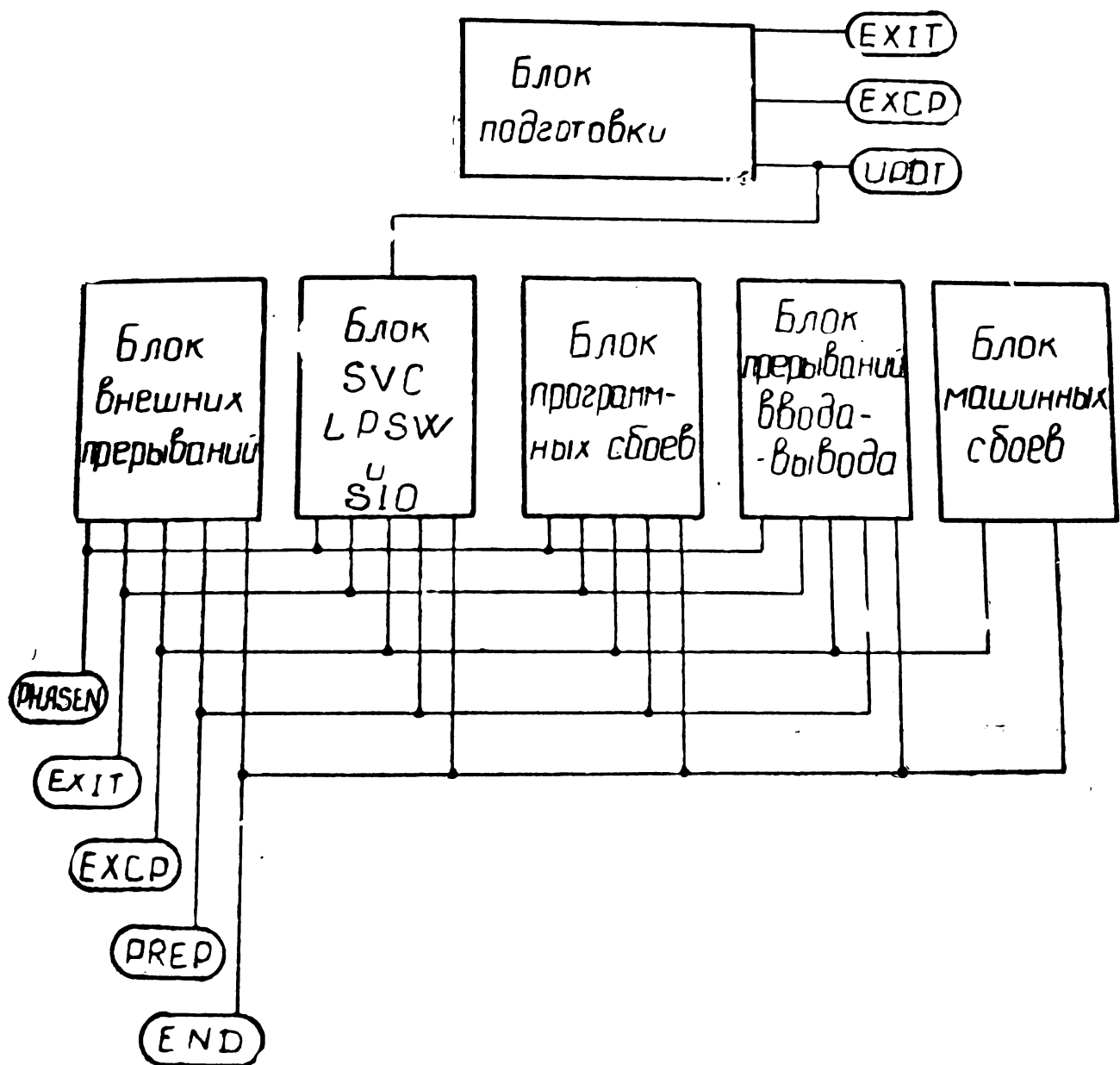


Рис. 2. Блок-схема ПАН

Программа ПАН состоит из шести независимых блоков и отдельных подпрограмм (рис. 2). При составлении программы использован

блочный принцип, позволяющий наращивать возможности ПАН добавлением новых подпрограмм.

Блок 1 осуществляет необходимые изменения в ядре супервизора.

Блок 2 получает управление при возникновении внешнего прерывания. По требованию программиста-наладчика делает активными блоки прерываний по SVC и/или ввода-вывода и осуществляет переходы к соответствующим подпрограммам.

Блок 3 получает управление при прерываниях от команд SVC и перед выполнением команд SIO. По требованию программиста-наладчика делает себя неактивным и осуществляет переходы к соответствующим подпрограммам.

Блок 4 получает управление при прерываниях по программному сбою. По требованию программиста-наладчика осуществляет переходы к соответствующим подпрограммам.

Блок 5 получает управление при прерываниях от ввода-вывода. По требованию программиста-наладчика делает себя неактивным и осуществляет переходы к соответствующим подпрограммам.

Блок 6 получает управление при машинных сбоях, восстанавливает ядро супервизора и передает ему управление.

Описанные блоки анализируют ответ программиста-наладчика, делают определенную подготовку и передают управление соответствующим подпрограммам, выполняющим следующие работы:

- PREP подготавливает канальную программу и соответствующее сообщение;
- EXCP выполняет канальную программу;
- END восстанавливает ядро супервизора;
- EXIT организует возврат в ядро супервизора;
- PHASEN организует подготовку для печати имени фазы;
- UPDT изменяет ядро супервизора.

ПАН занимает 1440 байтов ОП. При составлении ПАН была поставлена цель обойтись как можно меньшим числом инструкций и типов инструкций, причем по возможности выбирались более простые инструкции, тщательно проверяемые перед наладкой: SIO, TIO, NI, OI, CLI, CLC, L, LA, LH, LM, ST, STC, STH, STM, MVI, MVC, BC, BCR, BAL, BALR, CVB, PACK, UNPK, TR, LPSW.

Ввод и запуск ПАН осуществляется следующим образом. Она загружается в ОП, когда система во время процедуры первоначальной загрузки находится в состоянии ожидания, или после, когда на устройстве связи имеется сообщение под номером OP08A (требуется вмешательство). После загрузки ПАН и ввода с пишущей машинки необходимой информации выполняется действие, требуемое системой. ПАН загружается специальным загрузчиком в конец ОП, назначенной разделу переднего плана, или которая назначится переднему плану при первой возможности. Сразу после загрузки по требованию программиста-наладчика ПАН изменяет ядро супервизора

и передает ему управление. Затем в зависимости от возникновения одного из семи событий, описанных выше, управление переходит к соответствующим блокам ПАН.

Используя ПАН для настройки моделей ЕС-1030 с помощью ДОС/ЕС, можно получить огромный выигрыш во времени по сравнению с ручным способом настройки.

Статья поступила в редакцию 20. 11. 73