

20.6.88.

28

A.49
1988

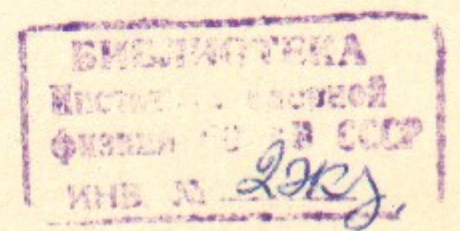


ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СО АН СССР

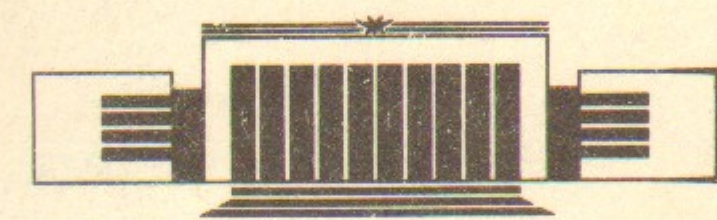
А.Н. Алешаев, В.Р. Козак

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ МИКРОЭВМ ОДРЕНОК.

Центральная ЭВМ



ПРЕПРИНТ 88-48



НОВОСИБИРСК

Программное обеспечение
для микроЭВМ Одренок.

Центральная ЭВМ

А.Н. Алешаев, В.Р. Козак

Институт ядерной физики
630090, Новосибирск 90, СССР

АННОТАЦИЯ

В препринте описано программное обеспечение центральной ЭВМ, поддерживающее до 16 периферийных микроЭВМ типа Одренок. Кратко описана конфигурация комплекса, описаны структуры используемых данных, программы для поддержки системы, сервис, предоставляемый периферийным машинам. В Приложении приводятся краткие описания используемых программ, предназначенные для пользователя, а также рекомендации по эксплуатации центральной ЭВМ и по диагностике неисправностей в системе.

ВВЕДЕНИЕ

В ИЯФ СО АН СССР, начиная с 1983 г., для управления экспериментальными физическими установками, а также в качестве персональных рабочих станций используются 24-разрядные микроЭВМ Одренок (1). Первые микроЭВМ подключались к ЭВМ ОДРА-1325 и ОДРА-1305 аналогично другой внешней измерительной и управляющей аппаратуре. Поддержка микроЭВМ осуществлялась посредством специальной программы, мониторирующей барабанные и терминальные запросы. МикроЭВМ использовались для обслуживания относительно автономных систем с незначительным информационным обменом с основной ЭВМ. Однако, достоинства архитектуры и достаточно развитое программное обеспечение, учитывающее специфику работы пользователей, наработанное за время использования ЭВМ ОДРА-1325, а также невысокая стоимость и доступность микроЭВМ привели к лавинообразному расширению круга пользователей Одрят. Увеличение количества микроЭВМ, подключенных к центральной ЭВМ, привело к дефициту дисковой памяти (ЭВМ ОДРА-1325 комплектовалась диском емкостью 0.8М байт), а также к ряду других трудностей.

Для преодоления возникших трудностей в 1985 г. было принято решение возложить функции центральной ЭВМ (ЭВМ поддержки, ЦМ) на Одренок с винчестерским накопителем, который должен обеспечивать возможность загрузки периферийных микроЭВМ (ПМ), поддерживать оперативную реконфигурацию ПМ (измене-

ние набора внешних устройств), осуществлять файловую поддержку и осуществлять межмашинный обмен.

Эта задача была решена в 1986 г. и с тех пор система медленно эволюционировала. В 1987 г., например, был проведен эксперимент с некоторыми сетевыми услугами: была реализована возможность передать сообщение на один или все терминалы одной или всех ЭВМ, возможность считать карту оперативной памяти любой ПМ. Эти возможности в Институте не прижились: передача сообщений вследствие того, что система не отличает терминал от принтера и иногда сообщения попадали на принтер во время печати, а возможность считать карту оперативной памяти встретила сильную оппозицию среди пользователей, преимущественно среди любителей компьютерных игр. Однако, основные функции системы не пересматривались, так как большинству требований пользователей вполне удовлетворяют, что свидетельствует о правильности их выбора.

На конец 1987 г. в Институте функционировали 9 центров, которые обслуживали 110 периферийных Одрят со 155 терминалами. Количество Одрят на разных ЦМ колеблется от 4 до 16. По оценкам, в течение 1988-го года количество центров и Одрят примерно удвоится.

Значительное количество микроЭВМ и различной периферийной аппаратуры, расположенных в различных зданиях Института, при отсутствии специальной службы эксплуатации инициировало стремление разработчиков возложить текущую эксплуатацию на самих пользователей. В значительной степени этого удалось добиться. Как правило, специалисты вызываются только при сложных неисправностях. Добиться этого удалось благодаря развитой диагностике, распространению различных руководств и инструкций, а также дружественному программному обеспечению.

Ниже описываются программы для ЦМ, возможности, предоставляемые периферийным машинам, описаны структуры используемых данных, а также даны краткие рекомендации по эксплуатации ЦМ.

КОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ

Типичная конфигурация ЦМ включает в себя Одренок (K0611), модуль V-24 (B1102), ОЗУ 128К (П0604), загрузчик

(P0608), адаптер КАМАК-SASI (K0613), РП-16 (P0602) или РП-8 (P0606), диспетчер (B0634) и часы (T0607).

Одренок представляет собой центральный процессор с встроенным КАМАК-интерфейсом (1). Модуль V-24 состоит из 4 идентичных каналов V-24 и предназначен для подключения к ЭВМ до 4 терминалов. К ЦМ с помощью этого модуля подключается, как правило, только один терминал — центральный. ОЗУ 128К является памятью на 128К слов с обнаружением и исправлением ошибок, эмулирует магнитный барабан — устройство со словным доступом. ОЗУ 128К предназначено для облегчения загрузки и перезагрузки системы, а также для хранения программ и данных, к которым желателен быстрый доступ. Загрузчик представляет собой постоянное запоминающее устройство емкостью до 32К слов, в котором хранится программа начальной инициации системы — программа загрузки. Адаптер КАМАК-SASI предназначен для стыковки с КАМАКом распространенного контроллера дисков типа XEBES. РП-16 — регистр прерываний на 16 каналов. Этот модуль регистрирует импульс от внешних устройств («пинт») и организует прерывание микроЭВМ. Возможно применение РП-8 — регистра прерываний на 8 каналов, при этом нигде в системе никаких изменений производить не требуется. Диспетчер предназначен для подключения различных устройств с возможностью разветвления линии связи посредством магистральных станций. В данном случае он предназначен для подключения периферийных Одрят. Часы представляют собой энергонезависимый хронометр, который с точностью 0.25 с выдает абсолютное время. В системе часы используются для получения абсолютного значения времени и даты. В отличие от остальных модулей, часы в системе необязательны, при их отсутствии абсолютное время может считываться из операционной системы, хотя и с существенно меньшей точностью.

Расположение модулей в крейте определяется рядом факторов: местоположение часов, загрузчика и диспетчера связи может быть произвольным (система имеет возможность определить их расположение); РП-16 и модуль V-24 описаны в загружаемой операционной системе и в принципе могут иметь произвольную позицию в крейте (обычно модуль V-24 в позиции 2, а РП-16 в позиции 3); ОЗУ 128К должно быть установлено в позиции 7, а адаптер КАМАК-SASI в позиции 12 (позиции этих модулей зафиксированы в программе загрузчика и не должны меняться).

Периферийные микроЭВМ в свой состав должны включать по крайней мере 3 модуля: Одренок, модуль V-24 и интерфейс

(У0605). ПМ подключаются к центральной с помощью интерфейса одним коаксиальным кабелем к РП-16 и двумя коаксиальными кабелями непосредственно к диспетчеру, либо к магистральной станции, соединенной с диспетчером. Непосредственно к диспетчеру можно подключить 4 ЭВМ, к каждой магистральной станции подключаются 8 ЭВМ.

При первоначальной загрузке системы в ЦМ из загрузчика загружается программа-загрузчик, которая иницирует накопитель на винчестерском диске, системное ОЗУ 128К и загружает в него необходимый минимум программ (#ODOS, #MODO, #ZJAW, #ZJW0, #ZJAA). Затем программа-загрузчик загружает в оперативную память микроЭВМ операционную систему #ODOS и запускает ее. После этого оператор должен запустить программу поддержки сети #MODO. Таким образом, в ЦМ работает обычная программа под той же операционной системой, что и в периферийных машинах.

Программа поддержки сети #MODO работает с винчестерским накопителем непосредственно, так как операционной системе неизвестен диск. Программа написана на языке высокого уровня (TRAN) и поэтому легко модифицируется, благодаря чему ее легко адаптировать к изменяющейся аппаратной среде.

После загрузки в оперативную память, #MODO иницирует винчестерский накопитель, считывает глобальный каталог с диска (где указано расположение директорий и их атрибуты), считывает файл-описатель CRDW, в котором описана конфигурация периферийных ЭВМ, указаны их имена и физические адреса. Порядковый номер в описателе является физическим номером ПМ, который используется системой при работе. После чтения файла-описателя #MODO проверяет какие ЭВМ в данный момент включены и переходит в состояние ожидания запроса на обслуживание от них. Следует отметить, что инициативу при обмене проявляет практически всегда ПМ.

Как правило, терминал на ЦМ используется только для распечатки различных информационных и диагностических сообщений. Однако, в системе существует возможность программного соединения его с любой ПМ. При этом, центральный терминал работает точно так же, как и локальный терминал ПМ. Это используется в целях отладки при различных неисправностях в системе.

ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА

Файловая система на винчестерском накопителе может занимать один или два диска (например, типа BASF 6185 (22.4М байт), ST225 (20.9М байт) или другой), управляемых контроллером диска XEBEC S1410 или аналогичным контроллером разработки ИЯФ. Первая дорожка каждого диска (2890 слов) является служебной, вся остальная область диска является информационной и может заниматься директориями пользователей. Традиционно программное обеспечение ЭВМ ОДРА-1325 и микроЭВМ Одренок было ориентировано на работу с магнитным барабаном — накопителем со словным доступом. Для сохранения наработанных программ было принято решение эмулировать для пользователей работу с барабаном и при использовании винчестерского накопителя. При работе с диском используется словная адресация, а блочная структура накопителя скрыта в подпрограммах работы с ним.

Программа, работающая с диском (например, #MODO), после запуска подает на контроллер команду TEST DRIVE READY и ожидает когда диск будет готов к работе (диск в это время может, например, раскручиваться). После этого для правильной работы контроллера диска, ему необходимо соответствующей командой описать тип диска (количество плоскостей, цилиндров и некоторую другую информацию). Первоначально считается, что тип диска соответствует типу BASF 6185. Когда диск готов к работе, программа читает первые 16 слов на диске и, если там лежит описатель другого диска, то она переопределяет его тип, сообщая контроллеру реальные атрибуты диска. Как показали эксперименты с пятью различными типами диска, нулевую дорожку всегда можно прочитать вышеописанным образом.

Описатель типа диска выглядит следующим образом:

Слово	Информация	Комментарий
0	#66516441	} Признак осмысленности последующей информации.
1	#51565164	
2	8 бит	} Количество цилиндров на диске.
3	8 бит	
4	8 бит	
5	8 бит	} Количество плоскостей на диске.
6	8 бит	
7	8 бит	} Номер цилиндра, начиная с которого уменьшается ток записи.
8	8 бит	
		} Номер цилиндра, начиная с которого включается предкомпенсация записи.

9	8 бит	Максимальная длина исправляемой групповой ошибки.
10	24 бита	Номер блока для парковки головок.
11	**	Параметр скорости позиционирования
12	—	Резерв.
13	—	Резерв.
14	24 бита	Если = 1, то существует второй дисковод.
15	—	Резерв.

** — Этот параметр формируется следующим образом: старшие 12 битов слова являются меткой осмысленности информации (в текстовом виде содержит «VE»), а младшие 8 битов передаются контроллеру.

Эта информация записывается на диск после форматирования и пользователем не должна изменяться. Слова 2—9 передаются контроллеру диска, который воспринимает только младшие 8 битов. Слово 10 используется программами, чтобы установить головки перед выключением диска на фиксированную дорожку — дорожку парковки.

Далее на диске лежит глобальный каталог — описатель директорий. В слове 19 указывается количество директорий на этом дисковом, а далее располагаются описатели по 10 слов на каждую директорию. Считается, что на диске может быть не более 40 директорий. Описатель выглядит следующим образом:

Слово	Информация
0	Абсолютный адрес начала директории (в словах).
1	Длина директории (в словах).
2	Не используется.
3,4	Имя директории (в текстовом виде, 8 символов).
5	Номера владельцев (до 3).
6—9	Резерв.

Имя директории может использоваться только при вызове программ директивой FI NAME DIRECTORY. Кроме этого оно нигде не используется и носит справочный характер. Номер владельца совпадает с номером микроЭВМ в списке системы, которому принадлежит директория. Читать из директории может любой пользователь, в системе нет защиты от чтения другим пользователем, а писать в директорию может только ее владелец. Директория может иметь до 3 владельцев с равными правами на запись.

Их номера лежат в том же слове (сдвинутые на 8 и 16 битов, соответственно). Поскольку существует довольно много программ, работающих непосредственно с каталогом директории, не рекомендуется приписывать одной директории нескольких владельцев, если для этого нет веских оснований.

После служебной дорожки, на диске размещаются директории, размеры которых определяются при первоначальном создании и после этого изменяться не могут. Директория занимает последовательные блоки и может иметь произвольный размер, но для удобства исправления аппаратных ошибок, она занимает целое число дорожек.

Принято, что первая директория на диске (номер 0) является системной и в ней хранятся программы общего пользования, а также информация, необходимая системе (например файл CRDW — описатель конфигурации всей системы). Еще одна особенность системы заключается в следующем: для пользователя не существует разных дисководов, но директории на втором диске нумеруются, начиная с 40. Таким образом, количество дисков скрыто в системе.

Директория устроена точно так же, как барабан на ЭВМ ОДРА-1325 и может содержать до 125 файлов. Первые 256 слов занимает каталог директории, в котором содержатся имена файлов, адреса их начала и некоторая другая информация:

Слово	Информация
0	Адрес начала свободной памяти в словах.
1	Размер свободной памяти в словах.
2	Количество файлов на барабане.
3	Имя первого файла (в текстовом виде).
4	Абсолютный адрес начала файла с указателем типа файла.
...	
p	Имя последнего файла (в текстовом виде).
p+1	Абсолютный адрес начала файла с указателем типа файла.
p+2	Не используется.
p+3	Адрес начала свободной памяти.

Размер файла вычисляется из адреса начала файла и адреса начала следующего файла, поэтому на барабане в неявном виде присутствует лишний файл, адрес которого совпадает с адресом

начала свободной памяти. Для вычисления адреса используются 22 бита, старшие два бита указывают тип файла:

- 00 — обычный файл;
- 01 — сложный файл;
- 10 — бинарный файл (программа);
- 11 — файл, защищенный от уничтожения.

Сложный файл имеет внутреннее устройство, аналогичное директории, но величина его каталога ограничена размером 100 слов. Первые два слова сложного файла используются как стандартный комментарий, т. е. каталог начинается со слова 2. Максимальное количество субфайлов в сложном файле не может превышать 47.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРИФЕРИЙНЫХ МИКРОЭВМ

Любой обмен начинается с того, что ПМ посылает в центр «пинт». После этого ЦМ считывает из периферийной машины блок из 20 слов (блок-запрос), который определяет требуемое действие. В процессе удовлетворения запроса может произойти обмен по каналу прямого доступа, а завершается обмен ответной посылкой в ПМ блока из 20 слов (блок-ответ). В этих 20 словах может содержаться некоторая информация в ответ на запрос (например, время или дата) либо служебная информация (например, были ли сбои при обмене с диском). Блок-запрос и блок-ответ всегда проверяются по контрольной сумме и при несовпадении ее посылка игнорируется. Обмен может осуществляться по каналу прямого доступа, что используется в случае загрузки операционной системы или программы, при «дампировании» программы (помещении копии программы из оперативной памяти в файл на диске) или при операциях чтения/записи на диск при длинах более 16 слов. Остальные обмены осуществляются с помощью блок-запроса и блок-ответа.

Обслуживание периферийных ЭВМ осуществляется строго последовательно. Получив запрос, ЦМ удовлетворяет его и только после этого проверяет нет ли других запросов. Это определяется тем фактом, что обмен информацией может осуществляться одновременно только с одной ЭВМ. Это ограничение определяется примененной аппаратурой. Считывание блок-запроса занимает 10—20 мс. Это время соизмеримо с временем доступа к файлу на

диске. Таким образом, считывание всех поступающих запросов и их сортировка по минимизации времени исполнения (например, сортировка обращений к файлам) не даст заметного выигрыша по времени.

Подробно протокол обмена предполагается описать в препринте по операционной системе, поэтому здесь он не излагается. Рассмотрим лишь функционирование ЦМ при различных запросах от ПМ.

Получив «пинт» от ПМ, центр пытается прочитать блок-запрос. Если блок-запрос имеет правильную контрольную сумму, то центр производит разбор команды и выполняет требуемое действие. Однако, возможны следующие ситуации:

1. При чтении запроса центр зарегистрировал неправильную контрольную сумму блок-запроса. Это может быть вызвано неисправной аппаратурой либо когда центр считал блок-запрос, не подготовленный системой ПМ (например, из-за некачественных трасс на линию «пинт» попадают наводки). В этом случае блок-запрос игнорируется, а на центральном терминале выводится сообщение:

КОНТРОЛЬНАЯ СУММА ОТ ОДРЕНКА ii

где ii — восьмеричное значение контрольной суммы блок-запроса.

2. При чтении запроса произошел аппаратный сбой связи. Это может быть вызвано как неисправной линией связи, так и нажатием кнопки связного интерфейса периферийного Одренка при незагруженной операционной системе. ЦМ такую ситуацию трактует как запрос на загрузку и пытается загрузить в периферийную ЭВМ операционную систему. Очевидно, если связь функционирует ненадежно, то возможны спонтанные перезагрузки.

Перезагрузка может быть инициирована оператором и другими способами:

- 1) уставкой в $\# \text{MODO}$ ключа, номер которого совпадает с номером перезагружаемой ЭВМ (это можно сделать с терминала ЦМ с помощью директив операционной системы либо с помощью специальной программы $\# \text{MODD}$);

- 2) по программному запросу от ПМ (например, директивой RELOAD программы $\# \text{SYST}$). По программному запросу от ПМ возможны два типа перезагрузки — без очистки локального (в ПМ) ОЗУ 128К и с очисткой его.

Правильность загрузки можно проконтролировать уставкой нулевого ключа в $\# \text{MODO}$. При этом после загрузки, центр счи-

тывает из ПМ информацию и сравнивает ее с тем, что должно быть. Если будут несовпадения, то на центральный терминал будет выведено соответствующее сообщение.

При перезагрузке ПМ, центр (в целях экономии времени) пытается загрузить #ODOS из системного ОЗУ, а если ее там нет, то из системной (номер 0) директории. После загрузки операционной системы, в нее вписывается описатель конфигурации ПМ из файла-описателя CRDW, который всегда берется из системной директории.

На текущий момент реализованы следующие типы обмена:

- 1) терминальный обмен;
- 2) барабанный обмен;
- 3) директивный обмен;
- 4) загрузка программы (FI);
- 5) «дампирование» программы;
- 6) специальный обмен — запрос даты, времени и пр.

Терминальный обмен обеспечивает работу центрального терминала с ПМ и не имеет каких-либо особенностей.

Барабанный обмен так же, как и в системе ОДРА-1325, реализует чтение из директории, запись в директорию, открытие, создание или уничтожение файла в директории. При получении запроса на барабанный обмен, система (в случае записи, создания или уничтожения файла) проверяет право доступа ПМ к данному адресу. Если директория принадлежит другой ПМ либо адрес выходит за пределы указанной директории, то запись не производится, а в ПМ отдается сообщение об ошибке. Если запись производится в зону каталога, то допускаются либо короткие записи (1-2 слова), либо запись всего каталога (256 слов). Это сделано для дополнительной защиты каталога от неправильных записей. В случае чтения, никаких проверок не делается. В ПМ барабанный обмен реализуется пакетом DRUM и подпрограммами %DRD и %DWR.

Существует особый, привилегированный вид доступа. При уставке 23-го ключа в #MODO, она разрешает микроЭВМ номер 1 запись во все директории и запись по абсолютному адресу, в том числе и в служебную область диска.

Директивный обмен включает в себя:

- 1) запрос из ПМ на перезагрузку операционной системы;
- 2) запрос из ПМ на перезагрузку операционной системы с чистой ОЗУ 128К;
- 3) передача «пинта» в другую ПМ;

4) запись/чтение «почтового ящика»;

5) некоторые возможности для системных программ.

«Почтовый ящик» представляет собой псевдофайл в оперативной памяти центральной ЭВМ размером 1024 слова со словным доступом, к которому имеют равноправный доступ все ПМ. Он предназначен для обмена общей информацией между ЭВМ единого комплекса (например, ВЭПП-3). Обмен через «почтовый ящик» имеет по сравнению с обменом через файл в директории два преимущества — меньшее время обмена и возможность писать в файл всем ЭВМ. При использовании передачи «пинта» и «почтового ящика» облегчается межпрограммный обмен разных ЭВМ.

Обмен информацией с «почтовым ящиком» из пользовательских программ реализуется соответствующими подпрограммами %POSTRD и %POSTWR. Передача «пинта» в периферийную ЭВМ осуществляется подпрограммой ODIR.

Загрузка программ имеет следующие особенности: во-первых, она осуществляется в два сеанса: во время первого сеанса операционная система ПМ запрашивает атрибуты программы, определяет ее физический размер и решает, продолжать ли загрузку; во втором сеансе происходит загрузка тела программы. Запрос на загрузку программы может сопровождаться номером директории, ее именем, либо быть без ссылки на директорию. При указании номера или имени директории центр загружает программу из указанного места. По умолчанию система сначала проверяет, нет ли требуемой программы в системном ОЗУ 128К (в этом случае загрузка программы длится минимальное время), после этого проверяется наличие программы в директории, к которой прикреплена операционная система ПМ, а если программы нет и там, то проверяется ее наличие в системной директории.

Тело программы грузится в ПМ по каналу прямого доступа. В конце обмена центр сообщает контрольную сумму и, если при проверке она не совпала, ПМ аннулирует загрузку. Кроме этого, контроль правильности загрузки может проводиться с центрального терминала. При уставке в #MODO ключа 0 программа переводится в режим контроля. При этом все загружаемые программы в любую ПМ будут контролироваться на правильность загрузки. Центр будет считывать загруженную программу из памяти ПМ и сравнивать ее с дисковым образом. Таким образом можно обнаружить дефекты оперативной памяти и интерфейса ПМ.

При «дампировании» программы центр считывает блок-запрос, который содержит атрибуты программы, из ПМ, создает на диске

соответствующий файл, записывает в него атрибуты программы и, если все прошло благополучно, считывает по каналу прямого доступа тело программы и помещает информацию в соответствующий файл. Этот обмен также проверяется методом контрольного суммирования.

Специальный обмен реализует считывание часов и выдачу в ПМ двоичного значения текущей даты, символьного значения текущей даты и времени (в стандартном виде), а также отдает атрибуты запрошенной директории (ее наличие, ее имя и разрешена ли данной микроЭВМ запись в нее).

Инструкция по эксплуатации программы #MODO, а также рекомендации по разбирательствам в различных ситуациях даны в Приложении.

ПРОГРАММА-ЗАГРУЗЧИК ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭВМ

Для загрузки операционной системы ЦМ был принят следующий способ: существует модуль-загрузчик, у которого в постоянном запоминающем устройстве хранится специальная программа. После включения питания или при нажатии кнопки на модуле эта программа по каналу прямого доступа загружается в оперативную память микроЭВМ и запускается. Функции этой программы просты: инициализировать модули, подготовить необходимый для работы комплект программ в системном ОЗУ 128К, загрузить и запустить в микроЭВМ операционную систему.

Первоначально программа-загрузчик была написана на ассемблере, занимала менее 512 слов и выполняла указанные функции практически без какой-либо диагностики. Опыт практической эксплуатации показал, что если в нормальных условиях эта программа вполне удобна (пользователь нажимает на кнопку и через несколько секунд система готова к работе), то в случае каких-либо неисправностей крайне затруднена диагностика их и принятие каких-либо мер, а также трудно модифицировать программу по мере изменения конфигурации системы. Традиционный способ загрузки небольшой программы, загружающей более мощный загрузчик с диска нам не подходил, так как значительная часть неисправностей была связана именно с диском (например, при порче операционной системы, происходила ошибочная запись на нулевую дорожку).

Поэтому было принято решение использовать модуль ПЗУ P0608, емкостью 32К 24-разрядных слов и разработать более мощ-

ную программу-загрузчик, способную производить загрузку системы из разных источников (например, с винчестерского диска, с накопителя на гибком диске, из системного ОЗУ 128К), а также обладающей достаточно развитой системой диагностики. Эта программа была написана на языке высокого уровня (TRAN), что позволило легко ее модифицировать, добавлять новые функции и встроить достаточно высокий уровень сервиса для оператора.

После загрузки в память микроЭВМ, загрузчик осуществляет поиск в кreyте интерфейса терминала и некоторое время ожидает нажатия на клавиатуре символа <CTRL-B>. Если в течение времени ожидания (около двух секунд) программа не получит этой директивы, то загрузчик осуществляет загрузку системы с винчестерского накопителя. В случае какой-либо неисправности программа за циклируется на последовательности КАМАК-команд таким образом, чтобы на индикаторе магистрали на W-шинах с частотой 1—3 герца мигал код ошибки (см. Приложение).

Если программа получила с терминала код <CTRL-B>, то она начинает работать с терминалом, принимая с клавиатуры директивы и печатая на экране диагностические сообщения. Директивой можно выбрать источник загрузки: из системного ОЗУ 128К (такая загрузка занимает доли секунды), либо с винчестерского накопителя, причем можно указать номер дисководов и номер директории загрузки). Кроме этого, возможна загрузка с накопителя на гибких мини-дисках, если в кreyте установлен контроллер (K0608) накопителя НГМД-6022 (в этом случае оператор должен указать позицию контроллера и номер дисководов).

Если загрузчик зарегистрировал какую-либо аппаратную неисправность или ошибку оператора (например, отсутствие ОЗУ 128К, отсутствие контроллера диска, либо неправильный каталог в ОЗУ 128К при попытке перезагрузиться из него), то на терминале печатается соответствующее диагностическое сообщение. В случае неисправностей контроллера диска, печатается код ошибки, облегчающий диагностику профессионалам (указание в какой фазе обмена контроллер ответил неправильным образом).

Подробный список ошибок приведен в Приложении.

Загрузка #ODOS в центральной ЭВМ осуществляется без модификации, поэтому записанная на диске #ODOS должна содержать описатель конфигурации центральной ЭВМ. При загрузке ПМ, этот описатель подменяется информацией из файла CRDW.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭВМ

Для облегчения эксплуатации ЦМ существуют три вспомогательные программы: #ZJW0, #ZJAW и #MODD. Первые две программы работают с винчестерским накопителем, а программа #MODD предназначена для облегчения взаимодействия с основной программой #MODO.

Программа #ZJW0 позволяет создавать директории, работать с диском в абсолютных адресах (например, при исправлении глобального каталога), изменять параметры инициации диска, искать на диске неисправные информационные блоки. Как правило, она используется в случаях каких-либо неисправностей на диске, для «ручной» работы с ячейками диска.

Программа #ZJAW позволяет загрузить файл или группу файлов из указанной директории в ОЗУ 128К и произвести обратную операцию, произвести чистку директории от уничтоженных файлов, скопировать файлы из одной директории в другую и некоторые другие операции. Наиболее часто она используется при чистке директории. В файловой системе ОДРА-1325 и микроЭВМ Одренок уничтожаемые файлы переименовываются в стандартное имя @@@@, по-прежнему занимая место на барабане. Для освобождения этого пространства должна производиться специальная процедура компрессии — чистка барабана. Раньше это делалось программой #ZJAA из ПМ. Однако, чистка барабана из ПМ сопровождается большим информационным потоком по линии связи, как следствие большим временем чистки и высокой вероятностью какой-либо неприятности во время этой процедуры. Прерывание процедуры чистки приводит к порче каталога, восстановление которого занимает, как правило, несколько часов. Чистка директории программой #ZJAW происходит существенно быстрее, она более защищена от различных сбоев, а если сбой и произошел, то каталог остается правильным и испортиться может не более одного файла. Остальные функции программы используются, как обычно, при подготовке нового диска для организации нового центра (предварительная разбивка первых директорий, заполнение системной директории соответствующими программами и т. п.). На каждом диске выделяется специальная директория, в которую записываются все имеющиеся описания программ, модулей и т. п.

Обе программы работают с контроллером диска непосредствен-

но и, чтобы избежать конфликтов при одновременном обращении к диску двух программ, они удерживают на время своей работы в программе #MODO 21-й ключ, который блокирует ее обращения к диску. В этом случае программа #MODO обслуживает только те обращения ПМ, которые можно выполнить без обращения к диску (например, обращение к «почтовому ящику», запрос времени, загрузка системной программы, которая содержится в системном ОЗУ или перезагрузка).

Подробные описания программ содержатся в Приложении.

НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ КОНФИГУРАЦИИ ОДРЯТ И БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Принцип мониторинга запросов стандартных внешних устройств позволяет легко создать и другие конфигурации на основе микроЭВМ Одренок. В последнее время стали появляться конфигурации, аналогичные применявшимся на ЭВМ ОДРА-1325. Периферийная микроЭВМ в свою очередь является центральной для нескольких Одрят, подключенных к ней. В настоящее время в Институте существует несколько таких «кустов» второго уровня. При этом, часто периферийная микроЭВМ второго уровня не имеет своего локального терминала и работает с терминалом локального центра. Для такой работы существует соответствующее программное обеспечение. Однако, это обеспечение не развивалось и предоставляет меньшие возможности для периферийных Одрят второго уровня. В ближайшее время предполагается провести соответствующую работу по созданию адекватного программного обеспечения.

До недавнего времени распространение Одрят сдерживалось дефицитом винчестерских накопителей. Появление этих дисков неизбежно приведет к автономизации отдельных установок, которые сейчас соединены с одним центром (например, к центру ВЛЭПП подключены установки ТРАПП, МОСОЛ, МИКРОТРОН, ВЛЭПП и другие). Резкое увеличение количества центров приведет к необходимости создания какой-то сети для обмена файлами между ними. По всей вероятности, первой такой сетью будет древовидная структура на основе имеющегося программного обеспечения (к центру верхнего уровня будут подключены центры второго уровня к которым в свою очередь будут подсоединены периферий-

ные Одрята, причем к ним также может быть подключен «куст» Одрят). При этом обмен файлами между машинами будет не сложнее, чем сегодня. Такая сложная древовидная структура особенно хорошо подойдет для объединения рабочих мест лаборатории 6 и станций СИ, которые очень часто обмениваются файлами.

Приложение

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭВМ ОДРЕНОК

Порядок включения центра

1. Включить терминал, перевести его в состояние ON-LINE. Включить источник питания крейта с микроЭВМ, убедиться по индикатору магистрали о наличии напряжений питания +6 В, +24 В, -24 В. Включить источник питания винчестерского диска.

2. Нажать кнопку на загрузчике (P0608), в течение двух секунд после этого нажать на терминале <CONTROL-B> (это либо отдельная клавиша, либо одновременное нажатие двух клавиш). После этого загрузчик должен распечатать на терминале фразу:

```
ЗАГРУЗЧИК С WI/FLD/ZU КОЗАК В.Р. 22-04-87  
F- С FD; Z- С ЗУ; ЧИСЛО- НОМЕР DY  
ЗАГРУЗКА ИЗ ДИРЕКТОРИИ
```

В ответ можно нажать клавишу <ПРОБЕЛ>. В зависимости от типа контроллера и дисков загрузчик может ничего не выводить на терминал от нескольких секунд до минуты, иницилируя диски, после этого он произведет загрузку в системное ОЗУ пяти основных программ (это будет комментироваться сообщениями на экране). После этого загрузчик распечатает на экране следующий вопрос:

```
ЗАГРУЗКА ЗУ ИЗ ДИРЕКТОРИИ
```

В ответ нужно нажать клавишу <Z>. После этого должна загрузиться и запуститься операционная система и на экране терминала появиться надпись:

```
*00/00/00* NAME :-
```

Вместо NAME может быть другое имя—имя данной системы, записанное на диске.

Внимание! Для ускорения обслуживания периферийных ЭВМ, необходимо в ОЗУ 128К записать наиболее употребительные программы. Для этого на вопрос

```
ЗАГРУЗКА ЗУ ИЗ ДИРЕКТОРИИ
```

нужно ввести соответствующий номер. Как правило, это номер 23. На вашем центре он может быть другим. После ввода номера директории загрузчик загрузит соответствующие программы, комментируя процесс сообщениями на экране, и запустит систему.

3. Загрузить программу #MODO, обслуживающую периферийные микроЭВМ. В зависимости от типа контроллера дисков через 1—30 секунд, программа распечатает список известных системе периферийных микроЭВМ и их состояние в виде:

```
ОДРЕНОК 1 OFF  
ОДРЕНОК 2 ON  
.....  
ОДРЕНОК 7 OFF  
ОДРЕНОК 8 OFF
```

Система находится в рабочем состоянии.

Если в процессе работы операционная система «сломалась» или в системе происходят непонятные явления, рекомендуется перезагрузить систему. Наиболее короткий способ перезагрузки—из системного ОЗУ.

1. Нажать кнопку на загрузчике (P0608), в течение 1-2 секунд после этого нажать на терминале <CONTROL-B>. После этого загрузчик должен распечатать на терминале фразу:

```
ЗАГРУЗЧИК С WI/FLD/ZU КОЗАК В.Р. 22-04-87  
F- С FD; Z- С ЗУ; ЧИСЛО- НОМЕР DY  
ЗАГРУЗКА ИЗ ДИРЕКТОРИИ
```

В ответ нужно нажать клавишу <Z>. Должна загрузиться и запуститься операционная система и на экране терминала появиться надпись:

```
*00/00/00* NAME :-
```

После этого нужно выполнить пункт 3 из порядка включения.

Порядок выключения центра

1. Предупредить пользователей работающих периферийных микроЭВМ о выключении центра.

2. Пустить программу #MODO с 29-й ячейки директивой операционной системе:

```
GO MODO 29
```

MODO должна подготовить винчестерский диск к выключению и сообщить об этом на экране терминала фразой:

ВИНЧЕСТЕР МОЖНО ВЫКЛЮЧАТЬ

Если перед этой фразой # MODO распечатала на экране список ошибок винчестера, то записать их в журнал.

3. Выключить питание винчестерского диска.

4. Выключить питание терминала и крейта с микроЭВМ.

Обслуживание работающего центра

Если в системе нет неисправностей, то центральная машина не требует специального обслуживания. В процессе работы на экране терминала центра могут появляться различные сообщения.

ПЕРЕЗАГРУЗКА iiЗАПУСКАЕМ ii *NAME :-ОК

Это сообщение означает, что загрузился Одренок номер ii с именем NAME и благополучно запустился.

ПЕРЕЗАГРУЗКА iiЗАПУСКАЕМ

Это сообщение означает, что загрузился Одренок номер ii, но не запустился.

ПЕРЕЗАГРУЗКА ii

СБОЙ СВЯЗИ :# NNNN0000

Попытка перезагрузить периферийную микроЭВМ, прерванная сбоем связи. Это происходит в трех случаях:

- 1) при выключении периферийной микроЭВМ;
- 2) при попытке загрузить периферийную микроЭВМ, которая не вошла в режим прямого доступа;
- 3) при сбоях в линии связи.

ОТ ОДРЕНКА ii УСТРОЙСТВО jj

от микроЭВМ номер ii принято обращение к несуществующему устройству. Как правило, такое сообщение появляется при попытке пользователя периферийной микроЭВМ перезагрузить свою ЭВМ нажатием кнопки на связном модуле, в то время как в ЭВМ работает операционная система.

??? КОНТРОЛЬНАЯ СУММА ОТ ii

от микроЭВМ номер ii получен запрос с неправильной контрольной суммой. Как правило, это происходит при неправильном включении периферийной ЭВМ.

Все описанные сообщения не требуют вмешательства и не должны записываться в журнал.

Остановки системы

Если произошел какой-то сбой в системе, с которым она не может справиться сама, то система останавливается с сообщением типа:

НЕ ОТДАЕТ ЗАПРОШЕННЫЙ БЛОК ПРИ ЧТЕНИИ
НЕ ОТДАЕТ ЗАПРОШЕННЫЙ БЛОК ПРИ ЗАПИСИ
ER01: ДИСК НЕ ПРИНИМАЕТ КОМАНДУ
ER02: ДИСК НЕ ПРИНИМАЕТ КОМАНДУ
ER03: ДИСК НЕ ДАЕТ ДАННЫХ ПРИ ЧТЕНИИ ОШИБКИ
ПРИ ЧТЕНИИ ОШИБКИ ДИСК ДАЕТ ОШИБКУ
ИНИЦИАЦИЯ: НЕ ДАЕТ #32
ИНИЦИАЦИЯ: НЕ ДАЕТ #30
ER04 ОШИБКА ИНИЦИАЦИИ
ER.IOKLI

Такие сообщения нужно записать в журнал и перезапустить # MODO с 20-й ячейки, а если это не удастся или не помогает, то перезагрузить всю систему. Если перезагрузка системы не помогла, значит неисправен винчестерский диск или контроллер и необходимо вызвать специалистов.

MODO в процессе работы регистрирует сбои винчестера, запоминая их в своем буфере и распечатывает их на пультовом терминале в виде:

ERR.WIN. = # NNNNNNNN или
ERR.WIN. = # NNNNNNNN БЛОК=MMMMMM

Эти сообщения обязательно нужно записывать в журнал.

Если ошибок слишком много, внутренний буфер # MODO переполняется и она останавливается с сообщением:

MODO HALTED:-ПЕРЕПОЛНИЛСЯ БУФЕР ОШИБОК

В этом случае программу необходимо запустить с 29-й ячейки, она распечатает список ошибок в форме:

ИТОГО СБОЕВ КKK
ОШИБКА ВИНЧЕСТЕРА #MMMMMMMM
ОШИБКА ВИНЧЕСТЕРА #MMMMMMMM БЛОК NNN
.....
ОШИБКА ВИНЧЕСТЕРА #MMMMMMMM

и тем самым разгрузит свой буфер. После этого можно перезапус-

тить # MODO с 20-й ячейки и продолжать работать дальше. Распечатанные ошибки необходимо записать в журнал.

Внимание! Перед любыми перезагрузками системы необходимо попытаться вывести список ошибок диска пуском # MODO с 29-й ячейки.

Перезагрузки системы

Если повреждена система в центральной микроЭВМ (например, на директиву CS отвечает вместо ОК что-либо иное, или в системе происходят непонятные явления, или она окончательно сломалась и ни на что не реагирует, то ее нужно перезагрузить. Рекомендуется прежде всего попытаться перезагрузиться из ОЗУ 128К. Если это почему-либо не удастся, например, если микроЭВМ не реагирует на нажатие кнопки загрузчика (на индикаторе магистрали ничего не меняется), то можно попытаться выключить крейт с центральной микроЭВМ, выждать около минуты, снова включить крейт с центральной микроЭВМ (сброс всех модулей в начальное состояние, так как специальная кнопка сброса на них отсутствует) и загрузить систему (начиная с пункта 2 порядка включения).

Если после пары попыток не удастся добиться начальной загрузки системы, то нужно вызывать специалистов.

Программа # MODD

При запуске с 20-й ячейки программа распечатывает список периферийных микроЭВМ, если в системном ОЗУ 128К есть файл CRDW, в противном случае ничего не делает.

При запуске с 21-й ячейки программа просит ввести номер микроЭВМ и посылает в него «директивный пинт». После этого соответствующая периферийная машина начинает работать с центральным терминалом, как со своим собственным (терминалом 0).

При запуске с 22-й ячейки программа просит ввести номер микроЭВМ и осуществляет его перезагрузку.

Рекомендации при неисправностях

Если центральная ЭВМ не запускается и вышеприведенные рекомендации не помогли, то лучше всего вызвать специалистов.

Если периферийная ЭВМ загружается, но не сообщает на цен-

тральный терминал о своем запуске и из нее невозможно вызвать никакую программу, или вообще не запускается, то наиболее вероятны три неисправности:

- 1) обрыв коаксиального кабеля «пинт»;
- 2) интерфейс У0605 в периферийной микроЭВМ стоит не в том месте, в котором описан в файле CRDW;
- 3) неисправная память Одренка.

Последняя неисправность проверяется уставкой нулевого ключа в # MODO:

ON MODO 0

После этого # MODO перезагрузку системы и загрузку программ контролирует сравнением дискового образа с фактическим содержанием оперативной памяти. В случае ошибок, # MODO распечатывает их на экране центрального терминала. Такой контроль резко уменьшает производительность системы, и после проверки Одренка, ключ нужно погасить директивой:

OF MODO 0

Если перезагрузка не удастся по причине сбоев связи, то нужно:

- 1) проверить наличие в крейте напряжений питания (+6 В, +24 В);
- 2) убедиться в том, что при включении питания Одренок оказывается в состоянии прямого доступа (отключить «пинтовый» кабель, включить крейт, на индикаторе магистрали должны индексироваться КАМАК-циклы с A1.F0 (Q=0));
- 3) проверить трассы.

При проверке трасс, следует учитывать то обстоятельство, что при соединении кабелей «ОТ ЭВМ» и «К ЭВМ» в любом месте (около микроЭВМ, на выходах магистральной станции, на входах станции) при попытке загрузить Одренок по этому адресу сбоев связи не должно быть.

Часто встречающаяся неисправность: периферийная микроЭВМ сообщает на центральном терминале, что она запустилась, а ее собственные терминалы не работают. Сначала нужно проверить в крейте периферийной ЭВМ наличие питаний +24 В, -24 В. Если питания присутствуют, то нужно попытаться обратиться к операционной системе периферийной ЭВМ с центрального терминала. Удачная попытка означает неисправность модуля V-24, неудачная — неисправность микроЭВМ (например, неисправную память).

Описатель конфигурации системы

Описателем конфигурации системы является файл CRDW, который заполняется программой # LOCW и должен находиться в системной (нулевой) директории. Для редакции файла CRDW программа # LOCW должна загружаться в том периферийном Одренке, который имеет право записи в системную директорию.

LOCW имеет 4 основные директивы:

R — прочитать файл. При загрузке эта директива выполняется автоматически. Если вы ввели ошибочные коррекции в CRDW (например, корректировали чужую ЭВМ), то этой директивой все ваши правки аннулируются.

W — записать измененный описатель в файл CRDW.

E — редактирование модулей в крейте. По этой директиве # LOCW позволяет ввести новые модули в описание системы или устранить ранее описанные.

S — создание новой системы или редактирование системных параметров. Если введенный номер системы существует, то осуществляется коррекция таких параметров, как адрес в системе связи, номер «пинта», скорость связи, количество автоматически загружаемых программ при перезагрузке Одренка, их имена и т. д. Если вы ввели несуществующий номер системы, то, если он на единицу больше максимально существующего номера, # LOCW вводит новую систему и позволяет ее редактировать. Максимальное число описаний в файле — 16.

При описании модулей в крейте, программа # LOCW требует ввода их свойств.

Системные модули

OD00	модуль связи с центром (У0605). Свойства # 20000000.
RP00	регистр прерываний РП-16 (Р0602) или регистр прерываний РП-8 (Р0606). Свойства # 20000000.
S600	диспетчер связи (Б0633). Свойства # 20000000.
ER00	регистр ошибок диспетчера связи. Свойства # 20000000. Позиция на крейте КАМАК на единицу меньше, чем у S600.
DC00	ОЗУ-128К (П0604). Свойства # 20000NNN. NNN-объем ОЗУ в килословах (обычно # 20000200).
TE00	терминальный модуль (Б1102). Свойства # 20NNNN00.
N —	тип терминала (слева направо от 1-го по 4-й терминал): 0 — DZM-180.

- 1 — сенсорный ДС-2000, VT-340, ДК-1000, VDT-52100, МЕРА.
- 2 — МЕРА.

Тип терминала определяет режим обмена по V-24 (наличие бита четности, количество стоповых битов). Некоторые терминалы могут иметь различные режимы и, соответственно, относиться к разным типам. Например, МЕРА-7953 может относиться к типу 1 и 2, в зависимости от установки внутренних тумблеров.

Несистемные модули

(для программ # MODO, # ZJAW, # ZJAF...)

WIN0 — адаптер КАМАК-SASI винчестера. Свойства 0.

FLD0 — интерфейс НГМД-6022. Свойства 0.

При редактировании системных параметров нужно знать следующее:

1. Адрес периферийной микроЭВМ определяется таким образом:

$S7S6 = \# 0ijj$ — ЭВМ подключена непосредственно к i -му каналу блока связи (Б0634);

$S7S6 = \# 1ijj$ — ЭВМ подключена непосредственно к jj -му выходу магистральной станции $S6$, которая подключена к i -му каналу блока связи.

2. Номер «пинта» равен номеру канала в РП-16 или РП-8 центральной ЭВМ, к которому подключена периферийная ЭВМ.

3. Скорость обмена изменяется от 0 (максимальная скорость обмена) до 3 (минимальная скорость).

4. Имя системы в текстовом виде (8 символов).

5. Логический номер системы. Если он равен 0, то Одренок считает, что он не подключен к центру. Рекомендуется указывать этот номер равным порядковому номеру в списке CRDW.

6. Количество позиций в крейте всегда 23.

7. Размер оперативной памяти микроЭВМ в ксловах. Обычно 64.

Описание программы # ZJAW

Программа # ZJAW предназначена для обмена файлами между барабаном и директорией на винчестерском диске, с которым она работает непосредственно. Чтобы избежать конфликтов с программой # MODO, после загрузки в память # ZJAW сообщает # MODO, что ей нельзя работать с диском. После этого # ZJAW просит ввести позицию в крейте интерфейса винчестер-

ского диска. Если ввести позицию 0 (или просто нажать пробел), то #ZJAW запрашивает у системы позицию в крейте модуля с именем WIN0. Если в системе такой модуль неизвестен, то программа останавливается, иначе она начинает работу с указанным модулем. Программа может работать с ОЗУ 128К, а также с директорией в центральной ЭВМ, обмен с которыми производится стандартными средствами через операционную систему (и то и другое далее именуется просто барабаном). Ниже приводится список директив программы с краткими пояснениями.

- DY Выбор на диске директории, с которой будет работать программа.
- DR Выбор файловой системы: тип 1 (DR=1) — это работа с файловой системой ЦМ; тип 2 (DR=2) — это работа с ОЗУ 128К.
- LIDR Распечатка списка файлов на барабане.
- LIST Распечатка списка файлов директории.
- DU Перепись файла с барабана в директорию.
- LO Перепись файла с директории на барабан.
- SV Перепись всех файлов с барабана в директорию.
- SVS Селективная перепись всех файлов с барабана в директорию. Перед переписью каждого файла, программа спрашивает, нужен ли данный файл. По <Y> файл переписывается, по пробелу пропускается, по </> перепись завершается и программа переходит на прием директив.
- RE Перепись всех файлов из директории на барабан.
- RES Селективная перепись всех файлов из директории на барабан. Перед переписью каждого файла, программа спрашивает, нужен ли данный файл (аналогично директиве SVS).
- DE Уничтожить файл в директории.
- CL Чистка директории.
- CM Сравнение одноименных файлов в директории и на барабане.
- COPY Копирование всех файлов из текущей директории в другую.
- IDENT Сравнение информации текущей директории с другой (проверка идентичности после COPY).
- LL Перепись файлов из директории на барабан по списку, который хранится в текстовом файле RESW в системной (нулевой) директории.

При исполнении директив SV и SVS, программа спрашивает,

чистить ли каталог директории. Для того, чтобы чистка произошла, необходимо ответить программе YES и, кроме этого, в 30-м слове программы должно содержаться число #12300000. Это сделано в целях защиты от случайного стирания каталога. Для выполнения директивы COPY также необходимо оставить в 30-м слове #12300000.

Описание программы #ZJW0

Программа #ZJW0 предназначена для работы с глобальным каталогом диска и «ручной» работы с отдельными ячейками на диске. #ZJW0 взаимодействует с #MODO и узнает позицию интерфейса в крейте аналогично программе #ZJAW. Ниже приводится список директив программы с краткими пояснениями.

- DK Выбор дисководов, с которыми программа будет работать.
- LIST Распечатка списка файлов директории.
- DIR Создание новой директории. Эта директория всегда располагается ниже предыдущих. При создании директории нужно указать ее имя, размер и код владельца (номер Одренка, которому разрешена запись в директорию).
- PR Распечатка ячеек на диске с абсолютным адресом.
- AL Изменение ячеек на диске с абсолютным адресом.
- CE По этой директиве программа считывает с диска блоки по 512 байтов и, в случае ошибки, регистрируемой контроллером диска, программа останавливается. Эта директива используется при поиске испорченных блоков.
- INITWI Ввод параметров инициации диска. Для того, чтобы программа вводила параметры инициации, необходимо оставить в 30-м слове #123.

Описание загрузчика WBOT

Загрузчик WBOT предназначен для загрузки центральной ЭВМ Одренок, обслуживающей куст периферийных ЭВМ. Основное назначение загрузчика — загрузка системы с винчестера, но кроме этого он позволяет осуществить загрузку с флоппи-диска и перезагрузку #ODOS из ОЗУ 128К.

Нормальная работа загрузчика происходит следующим образом: после нажатия кнопки на передней панели WBOT обнуляет системное ОЗУ 128К, обращается к винчестеру, если он не раскручен, то иницирует его и загружает в системное ОЗУ 128К про-

граммы #ODOS, #MODO, #ZJAW, #ZJAA, #MODD. После этого WBOT проверяет, на какое ОЗУ настроена #ODOS, и, если она настроена на ОЗУ 256К, то WBOT проверяет, есть ли в крейте второе ОЗУ (правее основного в следующей позиции), и, если оно есть, то WBOT обнуляет его и вносит изменения в каталог. После всего этого WBOT загружает #ODOS (если она загрузилась в ЗУ) и стартует ее.

При старте WBOT осуществляет поиск в крейте терминального интерфейса и, если ему удастся найти интерфейс, то 1-2 секунды WBOT «висит» на нем в ожидании ПИНТа (control-B). Если в этот период оператор нажмет клавишу ПИНТ, то WBOT переходит в режим работы с терминалом. Сначала WBOT запрашивает номер директории для загрузки основных 5 программ. Возможные ответы:

<Z> перезагрузка #ODOS из системного ОЗУ;
<F> загрузка системного ОЗУ и системы с флоппи-диска; грузятся программы #ODOS, #ZJF2, #ZJAA; старт системы. Сначала WBOT просит указать позицию в крейте интерфейса флоппи-диска, затем номер дисково-

номер директории — WBOT загружает программы из указанной директории на винчестере (можно с первого диска DY=0-39, можно со второго диска DY=40-79).

При загрузке с винчестера после загрузки пяти программ WBOT просит указать директорию, все содержимое которой нужно переписать в системное ОЗУ. Здесь возможные ответы:

номер директории — ее содержимое переписывается в ОЗУ, затем в память ЭВМ загружается #ODOS и стартуется;

<Z> загрузка #ODOS в память ЭВМ;

<ПИНТ> рестарт загрузчика сначала.

Следует иметь в виду, что при вводе чисел с терминала нужно ввести либо одну цифру и пробел, либо две цифры без пробела, так как третий символ будет трактоваться первым символом на следующий ввод числа.

По умолчанию (по пробелам):

Загрузка из директории	0.
Загрузка ЗУ программами из директории	23.
Позиция контроллера флоппи-диска	22.
Загрузка из дисковода флоппи-диска	1.

Кроме этого, должны быть расположены стандартным образом: интерфейс винчестера в позиции 12, системное ОЗУ в позиции 7.

При работе загрузчика без терминала в случае какой-либо ошибки он начинает выводить ее на индикатор магистрали (код ошибки должен мигать на W-шинах с частотой 1—3 герца).

При работе с терминалом загрузчика в случае какой-либо ошибки он выводит ее на терминал в виде текста. Выводится либо код ошибки в восьмеричном виде, либо текст, либо то и другое. Возможные текстовые сообщения: «ODOS HET B ЗУ», если вы пытаетесь перезагрузиться из ЗУ, а его содержимое испорчено. Коды ошибок прокомментированы ниже.

#001 — нет WI- нет ответа X при обращении к винчестеру

#002 — неправильный ответ диска программе

#003 — неправильный ответ диска программе

#004 — неправильный ответ диска программе при инициации диска

#005 — на диске нарушена структура глобального каталога

#011 — неправильный ответ диска программе при чтении с диска

#012 — неправильный ответ диска программе при инициации диска

#013 — неправильный ответ диска программе при чтении ошибки

#014 — неправильный ответ диска программе при чтении ошибки

#015 — неправильный ответ диска программе при чтении ошибки

#016 — неправильный ответ диска программе при чтении ошибки

#017 — неправильный ответ диска программе при раскрутке диска

#045 — в ОЗУ 128К нет #ODOS при проверке на размер ОЗУ

#055 — в ОЗУ 128К нет #ODOS при попытке загрузить ее

#056 — на диске #ODOS лежит на границе двух ОЗУ, загрузка невозможна

#101 — нет ЗУ- нет ответа X при обращении к ОЗУ 128К

#1001 — ошибка в программе (при делении).

В процессе совершенствования программы могут появиться дополнительные коды и сообщения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пискунов Г.С., Тарарышкин С.В. Двадцатичетырехразрядная ЭВМ в стандарте КАМАК. — Автометрия, 1986, № 4, с.32—38.

ПРИМЕР СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ДИСКЕ

Ниже приводится пример служебной информации на винчестерском накопителе (первые 40 слов), которая располагается на диске центральной ЭВМ ЛБ-2.

Адрес	Содержимое (десятичное или восьмеричное число)	Содержимое (в символьном виде)	Комментарий
0	# 66516451		Описатель типа диска
1	# 51565164		
2	2		
3	103		
4	4		
5	1		
6	0		
7	1		
8	0		
9	11		
10	41000		
11	0		
12	0		
13	0		
14	1		Метка — есть второй диск
15	0		
16	0		
17	0		
18	0		
19	24		Количество директорий
20	2890		Адрес начала директории
21	502860		Длина директории
22	125		Не используется
23	# 63716364	SYST EM	Имя директории
24	# 45522020		
25	1		Номер владельца
26	0		Резерв
27	0		Резерв
28	0		Резерв
29	0		Резерв
30	505750		Адрес начала директории
31	300560		Длина директории
32	125		Не используется
33	# 55514362	MICR ON	Имя директории
34	# 57562020		
35	1		Номер владельца
36	0		Резерв
37	0		Резерв
38	0		Резерв
39	0		Резерв

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Конфигурация системы	4
Файловая система	7
Обслуживание периферийных микроЭВМ.	10
Программа-загрузчик центральной ЭВМ	14
Вспомогательные программы для центральной ЭВМ.	16
Некоторые другие конфигурации Одрят и ближайшие перспективы.	17
Приложение. Инструкция по эксплуатации центральной ЭВМ Одренок	18
Порядок включения центра	18
Порядок выключения центра.	19
Обслуживание работающего центра	20
Остановки системы	21
Перезагрузки системы.	22
Программа # MODD	22
Рекомендации при неисправностях	22
Описатель конфигурации системы	24
Описание программы # ZJAW.	25
Описание программы # ZJWO.	27
Описание загрузчика WBOT.	27
Литература	29
Пример служебной информации на диске	30

А.Н. Алешаев, В.Р. Козак

**Программное обеспечение
для микроЭВМ Одренок.**

Центральная ЭВМ

Ответственный за выпуск С.Г.Попов

Работа поступила 29 марта 1988 г.
Подписано в печать 31.03. 1988 г. МН 08249
Формат бумаги 60×90 1/16 Объем 2,3 печ.л., 1,9 уч.-изд.л.
Тираж 290 экз. Бесплатно. Заказ № 48

*Набрано в автоматизированной системе на базе фото-
наборного автомата ФА1000 и ЭВМ «Электроника» и
отпечатано на ротапинтере Института ядерной физики
СО АН СССР,
Новосибирск, 630090, пр. академика Лаврентьева, 11.*