

- РП — разрешение приписки (режим процессора)
 РПЗТ — блокировка останова при прерывании по контролю (режим процессора)
 РПр — регистр приписки
 РПрР — регистр внутренних прерываний
 РР — разряды
 РСПО — разрешение совпадения по обращению
 РУ — регистр устройства
 РФО — регистр фиксации обращения
 РЭФ — разрешение исполнения элементарных функций (режим виртуального процессора)
 ТТ — признак формирования числового тега (режим процессора)
 ЦП — центральный процессор
 ЭВМ — электронно-вычислительная машина

Академия наук СССР
 Институт точной механики и вычислительной техники
 имени С.А.Лебедева

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС
 «ЭЛЬБРУС 1-КБ»
 СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ
 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН

ДИСПЕТЧЕР
 ВИРТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Руководство программиста

Редакция 19.05.90

Москва — 1990

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. ОБРАБОТКА ПЕРЕРЫВАНИЙ

1.1. Интерфейсная область	5
1.2. Прерывания виртуальной ОС	6
1.3. Обработка прерываний	7
1.4. Специальные прерывания	8
1.5. Взаимодействие ОС с Диспетчером	9
1.6. Интерпретация экстракодов режима совместимости	9
1.7. Запрос версии Диспетчера	10
1.8. Задание адреса ИО	10
1.9. Разрешение внешних прерываний	10
1.10. Блокировка внешних прерываний	10
1.11. Установка ИС1	11
1.12. Установка ИС1 для входа в режима ядра	11
1.13. Возврат из прерывания	11
1.14. Ожидание внешнего прерывания	11
1.15. Задание обработчика специальных прерываний	12

2. УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ

2.1. Регистры управления памятью	13
2.2. Модификация регистров управления памятью	14
2.3. Модификация регистров режима исполнителя	14
2.4. Чтение/запись ОП виртуальной ОС	14
2.5. Чтение и гашение РФО	15
2.6. Заказ ОП	15

3. УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ

3.1. Общие принципы	16
3.2. Алфавитно-цифровые печатающие устройства	18
3.3. Алфавитно-цифровые дисплеи	21
3.4. Таймеры	24
3.5. Магнитные диски	27
3.6. Терминалы МПД	34
3.7. Магнитные ленты	38

4. СЕРВИСНЫЕ ЭКСТРАКОДЫ

4.1. Запрос времени	43
4.2. Окончание виртуальной ОС	43
4.3. Выдача сообщения оператору	43

5. ВЫЗОВ ВИРТУАЛЬНЫХ ОС

5.1. Параметры виртуальной ОС	45
5.2. Запуск виртуальной ОС	46

Составитель – С.З.Рачинский

5.3. Присоединение терминала к виртуальной ОС	46
---	----

6. СЛУЖЕБНЫЕ ЭКСТРАКОДЫ

6.1. Запрос номера процесса по имени	48
6.2. Чтение структуры данных ДВС	48
6.3. Переход в режим виртуальной ОС	49
6.4. Заказ листа операторского протокола	49
6.5. Управление разделами МД	49
6.6. Изменение структуры данных ДВС	50
6.7. Управление специальным режимом работы пакета МД	50
6.8. Выполнение произвольной канальной программы для МД	51
6.9. Разметка дорожки пакета МД	52
6.10. Дефектация дорожки пакета МД	52
6.11. Блокировка вызова виртуальных ОС	53
6.12. Разрешение вызова виртуальных ОС	53

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. ОБРАБОТКА ПРЕРЫВАНИЙ

Диспетчер Виртуальных Систем (ДВС) обеспечивает параллельное функционирование нескольких виртуальных операционных систем на одном вычислительном комплексе. Виртуальные ОС исполняются в режиме пользователя; Диспетчер предоставляет этим системам средства, аналогичные аппаратным средствам ВК «Эльбрус 1-КБ».

1.1. Интерфейсная область

Информация, необходимая для поддержания взаимодействия между Диспетчером и виртуальной ОС, сохраняется частично в системной ОП Диспетчера, а частично — в памяти ОС. В памяти Диспетчера сохраняются преимущественно те данные, которые поддерживают разделение аппаратуры между несколькими ОС. Те данные, которые, во-первых, используются и Диспетчером и виртуальной ОС, а во-вторых, не могут нарушить функционирование реальной аппаратуры, размещаются в ОП виртуальной ОС — в так называемой интерфейсной области (ИО).

0	не используется
1	резервируется
2	адрес входа в обработчик внутренних прерываний
3	адрес входа в обработчик внешних прерываний
4-5	резервируются
6	регистр внутренних прерываний (РПР)
59 p.	—ошибка при вычислении элементарной функции
58 p.	—прерывание по некорректному обращению к Диспетчеру
57 p.	—прерывание по экстракоду режима 3
56-33 pp.	—прерывания по экстракодам режимов 1, 2
32-1 pp.	—в соответствии с РПР ВК «Эльбрус 1-КБ»
7	главный регистр внешних прерываний (ГРВП)
64-33 pp.	—прерывания по завершению выполнения заказа
64 p.	—прерывания от мультиплексора передачи данных (МПД)
63 p.	—прерывания от алфавитно-цифровых дисплеев ЕС (АЦД)
62 p.	—прерывания от накопителей на магнитной ленте (НМЛ)
61 p.	—прерывания от алфавитно-цифровых печатающих устройств (АЦПУ)

- 60 p. — прерывания от накопителей на магнитных дисках (НМД)
 - 59 p. — прерывания от таймера
 - 32-1 pp. — прерывания по инициативе устройства
 - 32 p. — прерывания от МПД
 - 31 p. — прерывания от АЦД
 - 30 p. — прерывания от НМЛ
 - 29 p. — прерывания от АЦПУ
 - 28 p. — прерывания от НМД
- 8-F шкала логических номеров устройств, вызвавших прерывание по завершению выполнения заказа
- 10-17 шкала логических номеров устройств, вызвавших прерывание по собственной инициативе
- 18 главный регистр маски (МГРВП)
 - 19 значение специального индекса-регистра ИС4 для режима исполнителя
 - 1A значение специального индекса-регистра ИС5 для режима исполнителя
 - 1B сдвиг логической нумерации для терминалов МПД
 - 1C сдвиг логической нумерации для АЦД
 - 1D сдвиг логической нумерации для НМД
 - 1E сдвиг логической нумерации для АЦПУ
 - 1F сдвиг логической нумерации для НМД
 - 20 сдвиг логической нумерации для таймеров
 - 21-13F резервируются
 - 140-33F регистры устройств (РУ)

1.2. Прерывания виртуальной ОС

С точки зрения системы прерываний виртуальная ОС может находиться в одном из двух режимов — режиме прерывания (ядра) или режиме исполнителя. Исполнитель может быть привилегированным (системным) или непривилегированным (пользовательским). Все средства обращения к Диспетчеру Виртуальных Систем доступны только в режимах ядра и привилегированного исполнителя.

В некоторых случаях виртуальная операционная система может выполняться в режиме специального прерывания. Этот режим назначается, если управление виртуальной ОС передается непосредственно в режиме прерывания базового Диспетчера. Получающая управление виртуальная ОС не является в этом случае текущим исполняемым процессом; фактически она является «продолжением» блока обработки прерываний в Диспетчере. Таким образом выполняется первичная обработка прерываний от мультитекстора передачи данных.

Внешнее прерывание может передаваться виртуальной ОС, если нет блокировки внешних прерываний, а соответствующий типу прерывания разряд МГРВП имеет единичное значение. Поскольку занесение информации о внешнем прерывании может происходить в любой момент времени, для обеспечения синхронизации виртуальная ОС должна работать с регистрами внешних прерываний таким образом,

чтобы команды чтения и записи регистра содержались в одном командном слове, например:

```

СЧ   РАЗРЯД
НТЖ  =^0
И    ГРВП
ЗП   ГРВП

```

или

```

:    СЧ   ГРВП
ЗПН  ГРВП
ЗП   КОПИЯ_ГРВП

```

Изменения МГРВП могут производиться только при закрытых прерываниях.

Информация о причине, вызвавшей прерывание от данного устройства, сохраняется в специальном слове — так называемом регистре устройства (РУ). Регистры устройств образуют массив, индексом которого является логический номер устройства.

Внутренние прерывания передаются на обработку в момент их возникновения независимо от блокировки внешних прерываний или каких-либо других признаков.

Ряд информационных полей (связанных, в первую очередь, с управлением памятью) поддерживаются Диспетчером в двух экземплярах: для режима ядра и для режима исполнителя. В частности, обеспечивается возможность разделения пространства виртуальной памяти. Это разделение может касаться как соответствия между математическими и виртуальными «физическими» листами, так и защиты листов по записи и даже размеров листов. Кроме того, Диспетчер поддерживает отдельный указатель стека для режима ядра (не зависящий от содержимого RF в режиме исполнителя).

1.3. Обработка прерываний

Действия, выполняемые Диспетчером при переходе к обработке внутреннего прерывания, можно свести к следующей последовательности:

- 1) если внутреннее прерывание возникло в режиме исполнителя, то производится смена содержимого регистра RF;
- 2) выполняется корректировка специальных индексов-регистров, обеспечивающая возврат в прерванное место;
- 3) устанавливается приписка режима ядра;
- 4) содержимое важнейших регистров упрямляется в стек ядра (при этом, естественно, упрямляется то значение RF, которое тот имел на момент возникновения прерывания);
- 5) устанавливается режим ядра;
- 6) запрещаются внешние прерывания виртуальной ОС;

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. ОБРАБОТКА ПЕРЕРЫВАНИЙ

7) причина внутреннего прерывания заносится в слово РПР интерфейсной области;

8) выполняются установки специальных индекс-регистров, необходимые для вызова обработчика прерываний в виртуальной системе, и производится передача управления.

Действия Диспетчера при внешних прерываниях концептуально совпадают с действиями при внутренних прерываниях, но дополнительно выполняется проверка возможности прерывания с точки зрения блокировки и маскирования.

При прерываниях в стек заносится следующая информация (вручка стека располагается в нижней части схемы):

регистр признаков и блокировок АУ	сумматор
специальный индекс-регистр ИС2	
регистр младших разрядов	
специальный индекс-регистр ИС0	
специальный индекс-регистр ИС3	
специальный индекс-регистр ИС6	
специальный индекс-регистр ИС7	
специальный индекс-регистр ИС8	
индекс-регистр RF	
индекс регистр RE	

В стек не упрягиваются доступные в непривилегированном режиме регистр тегов (РТ) и индекс-регистры R1-RD.

Структура виртуальных ИС1 и ИС3 несколько отличается от «аппаратных прототипов»: разряды 12 (РПЗТ), 10 (БОП), 6 (ПП), 3 (РВП), 2 (РЗ), 1 (РП) всегда должны иметь единичное значение. Введены дополнительные признаки: 31 разряд (РВПД) является признаком разрешения внешних прерываний виртуальной ОС, 30 разряд (БОПД) — признак разрешения внутренних прерываний (при отсутствии этого признака возникновение внутреннего прерывания приводит к снятию виртуальной ОС), 29 разряд (ПРИ) является признаком режима исполнителя, 28 разряд (ПРПД) — признак непривилегирования исполнителя. Для повышения эффективности функционирования Диспетчер может интерпретировать некоторые простые экстракоды режима совместимости (см.п.1.6); это возможно при наличии в ИС1 33 разряда (РЭФ).

1.4. Специальные прерывания

Для передачи в виртуальную ОС информации об асинхронных событиях, требующих оперативной реакции, используется режим специального прерывания. Для этого в состав ОС должна быть включена программа-обработчик таких прерываний. Эта программа со всеми необходимыми ей данными должна быть расположена в памяти

1.5. Взаимодействие ОС с Диспетчером

операционной системы таким образом, чтобы для ее работы требовался ровно один регистр приписки. Обработчик может использовать регистры RD-RF; другие индекс-регистры и регистр тегов должны перед использованием сохраняться и впоследствии восстанавливаться. В результате анализа информации о событии программа должна принять решение о необходимости возбуждения обычного внешнего прерывания в виртуальной ОС и сообщить об этом при завершении обработки. Для этого программа должна выдать экстракод завершения обработки специального прерывания:

ЭК 0

При обращении к этому экстракоду на сумматоре должен содержаться ноль, если возбуждения внешнего прерывания не требуется, и единица — в противном случае.

В программе обработки специальных прерываний не могут использоваться никакие другие экстракоды.

1.5. Взаимодействие ОС с Диспетчером

Для обращения к Диспетчеру Виртуальных Систем используются экстракоды, в исполнительном адресе которых 12-й разряд равен единице. Если же 12-й разряд исполнительного адреса равен нулю или экстракод выдан в режиме непривилегированного исполнителя, то экстракод передается на обработку виртуальной ОС.

Таким образом, обращения к Диспетчеру Виртуальных Систем могут производиться из режима ядра и из режима привилегированного исполнителя. Передача параметров производится в соответствии с соглашениями о связях, принятыми для подпрограмм:

- параметры передаются в стеке (последний параметр находится в верхушке стека);
- на сумматор заносится число передаваемых параметров;
- после исполнения экстракода значение индекс-регистра RE не опделено;
- параметру экстракода при возврате «вычищаются» из стека;
- результат экстракода (код ответа) находится на сумматоре, а иногда — и на регистре младших разрядов.

При обращении к экстракоду без параметров на сумматоре необходимо задавать нулевое значение.

1.6. Интерпретация экстракодов режима совместимости

Для повышения эффективности функционирования вычислительной системы в Диспетчере предусмотрена возможность интерпретации простейших экстракодов режима совместимости. Такая интерпретация выполняется при задании признака РЭФ в ИС1. Диспетчер обрабатывает без обращения к виртуальной ОС экстракоды элементарных функций (Э50-Э57 с исполнительными адресами от 0 до 7).

При обнаружении ошибочных значений аргумента элементарной функции Диспетчер возбуждает в виртуальной ОС внутреннее прерывание "ошибка при вычислении элементарной функции". Значение ИС2 в этом случае соответствует исполнительным адресам экстракода Э50. Если в процессе вычисления функции возникает внутреннее прерывание в АУ, то Диспетчер возбуждает соответствующее прерывание в виртуальной системе, указывая в качестве точки прерывания команду экстракода.

1.7. Запрос версии Диспетчера

ЭК 800H

В результате исполнения экстракода на сумматоре находится номер версии Диспетчера, а в регистре младших разрядов — номер варианта версии. Всякая виртуальная ОС, рассчитывающаяся на вариант с меньшим номером, может без изменений исполняться на варианте с большим номером; изменение номера версии может потребовать изменений и в виртуальной ОС.

1.8. Задание адреса ИО

ЭК 801H

В качестве адреса интерфейсной области в виртуальной «физической» памяти принимается значение, заданное в качестве параметра экстракода. Проверяется принадлежность интерфейсной области ОП виртуальной ОС и наличие ключа интерфейсной области. Возможно возникновение прерываний, связанных с обращением к ОП, а также, при некорректном задании адреса ИО, прерывание "некорректное обращение".

Вся интерфейсная область должна располагаться в пределах одного листа размером 1К (т.е. 23–11 разряды начального и конечного адрес«в ИО должны совпадать»).

1.9. Разрешение внешних прерываний

ЭК 802H

Экстракод отменяет блокировку внешних прерываний (устанавливает разряд РВПД в ИС1).

1.10. Блокировка внешних прерываний

ЭК 803H

Экстракод устанавливает блокировку внешних прерываний (гасит разряд РВПД в ИС1).

1.11. Установка ИС1

ЭК 804H

Параметр экстракода заносится в аналог аппаратного специального индекса-регистра ИС1. Возможно прерывание "некорректное обращение", если значение задано некорректно.

1.12. Установка ИС1 для входа в режима ядра

ЭК 80FH

Данный экстракод позволяет изменить значение ИС1, которое будет устанавливаться Диспетчером при передаче управления на обработку внутренних и внешних прерываний. При задании недопустимого значения регистра регистра возможно прерывание "некорректное обращение".

1.13. Возврат из прерывания

ЭК 805H

Параметры данного экстракода образуются «полем упрятывания». При нормальном завершении управления под экстракод не передается.

При возврате виртуальной ОС из прерывания Диспетчер проверяет корректность информации, находящейся в текущем стеке, и на ее основе выполняет необходимые действия. Если происходит восстановление режима исполнителя из режима ядра, то значение RF будет упрятано в поле для хранения указателя стека режима ядра, а в специальные индексы-регистры ИС4 и ИС5 будут занесены значения, хранящиеся в ИО.

Возможны прерывания, связанные с чтением поля упрятывания из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" (при некорректной информации в поле упрятывания).

1.14. Ожидание внешнего прерывания

ЭК 806H

В результате исполнения данного экстракода отменяется блокировка внешних прерываний (если она была установлена), а виртуальная ОС переходит в состояние ожидания. Управление под экстракод не передается. Система перейдет в активный режим только в результате внешнего прерывания. Возврат из прерывания в таком случае передаст управление под экстракод.

1.15. Задание обработчика специальных прерываний

ЭК 814Н

Экстракод позволяет задать адрес программы — обработчика специальных прерываний (см. п. 1.4). Параметры:

0 регистр приписки для вызова программы обработки в стандартной форме (см. п. 2.1.);

1 адрес входа в программу обработки специальных прерываний.

Адрес входа должен задаваться в пределах того виртуального листа, который указан в регистре приписки.

При неверном задании параметров может возбуждаться прерывание "некорректное обращение". Возможны прерывания, связанные с чтением параметров из ОП.

2. УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ

2.1. Регистры управления памятью

Память, выделяемая виртуальным системам, является реальной памятью. В Диспетчере отсутствует свопинг; обеспечивается лишь разделение ОП между виртуальными ОС.

Средства управления памятью, предоставляемые в распоряжение виртуальной системы, включают:

- 64 регистра приписки (РПр);
- регистр разрешения совпадения по обращению (РСПО) — 2 экз.;
- регистр защиты записи (РЗЗ) — 2 экз.;
- регистр маски страницы (РМС) — 2 экз.;
- регистр фиксации обращения (РФО).

Каждый регистр приписки, подобно паре аппаратных регистров РАМ и РАФ, содержит номер математического листа и соответствующего ему виртуального «физического» листа. Кроме того, в нем задается размер листа.

45-33 pp. — номер виртуального «физического» листа;

32-29 pp. — значение РМС, на которое рассчитан данный РП;

17-1 pp. — номер математического листа.

Младшие разряды номеров листов (при ненулевом РМС) должны заполняться нулями.

Регистры РСПО, РЗЗ, РМС, РФО имеют такой же формат, как и соответствующие аппаратные регистры. Значение регистра маски страницы РМС должно задаваться в младших разрядах.

Два экземпляра регистров РСПО, РЗЗ, РМС соответствуют регистрам исполнителя и ядра соответственно.

Диспетчер предоставляет средства как для полной установки всех регистров, связанных с управлением памятью, так и для частичной модификации их.

Всякий раз, когда меняется хотя бы один из регистров приписки, регистр разрешения совпадения по обращению или регистр маски страницы, для листов, открытых в соответствующем РСПО, выполняется проверка соответствия размера, заданного 32-29 разрядами регистра приписки, и значения РМС.

В качестве информации к некоторым интерфейсным экстракодам используется *описатель регистров управления памятью*:

- 00-3f регистры приписки;
- 40 РСПО для режима исполнителя;
- 41 РСПО для режима ядра;
- 42 резервируется
- 43 РЗЗ для режима исполнителя;
- 44 РЗЗ для режима ядра;
- 45 резервируется
- 46 РМС для режима исполнителя;
- 47 РМС для режима ядра;
- 48 резервируется

2.2. Модификация регистров управления памятью

ЭК 808H

Экстракод имеет два параметра:

- 0 указатель на описатель регистров управления памятью (см. п. 2.1);
- 1 шкала модифицируемых регистров приписки.

Изменяются те регистры приписки и разряды РСПО, РЗЗ, которые соответствуют единичным разрядам в шкале модификации. Значения обоих экземпляров РМС устанавливаются из описателя.

В результате исполнения данного экстракода гасятся разряды РФО, соответствующие шкале модификации. Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" (при некорректной информации в информационном поле).

2.3. Модификация регистров режима исполнителя

ЭК 809H

Экстракод имеет три параметра:

- 0 РСПО;
- 1 РЗЗ;
- 2 РМС.

В результате исполнения данного экстракода РФО не изменяется. Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" (при некорректном задании параметров).

2.4. Чтение/запись ОП виртуальной ОС

ЭК 80AH

Экстракод может иметь от одного до трех параметров. Первый параметр определяет адрес слова в ОП виртуальной ОС: если 64 разряд параметра равен нулю, то в режиме ядра 27-1 разряды параметра задают виртуальный адрес режима исполнителя, а в режиме исполнителя эти же разряды задают виртуальный адрес режима ядра.

2.5. Чтение и гашение РФО

Если 64 разряд равен единице, то 23-1 разряды параметра задают адрес слова в виртуальной «физической» памяти.

При задании единственного параметра выполняется чтение соответствующего слова на сумматор (в регистр младших разрядов помещается тег слова). Наличие второго параметра приведет к записи второго параметра по адресу, заданному первым параметром. Это слово будет записано с тегом, который задается третьим параметром, или, если третьего параметра нет, с нулевым тегом.

Возможны прерывания, связанные с обращением к ОП.

2.5. Чтение и гашение РФО

ЭК 810H

В результате исполнения данного экстракода содержимое регистра фиксации обращения помещается на сумматор виртуальной ОС, после чего регистр обнуляется.

2.6. Заказ ОП

ЭК 813H

Параметры экстракода:

- 0 минимальный объем ОП, при котором имеет смысл заказ ОП (l_1);
- 1 единица («шаг») выделения дополнительных объемов ОП сверх минимально допустимого (D);
- 2 максимальный объем ОП, необходимый ОС (l_2);
- 3 граница выравнивания виртуальной ОП в физической памяти (q).

Диспетчер выделяет память, начиная с адреса A размером l Кслов таким образом, чтобы выполнялись следующие условия:

- $A = k \times 2^{10+q}$, где k — целое;
- $l_1 \leq l \leq l_2$;
- $l = l_1 + nD$, где n — целое.

При выходе из экстракода на сумматоре на сумматоре находится размер выделенного куска ОП (в Ксловах) или ноль, если выделение заказанной памяти невозможно. Возможны прерывания, связанные с чтением параметров из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" при задании недопустимых значений параметров.

ЕС-7040 или ЕС-7033) и/или его класс (целое от 0 до 63 — логическая характеристика, установленная администратором базового Диспетчера — например, терминалы, установленные в машинном зале, или АЦПУ, аттестованные первым отделом).

Захват может осуществляться в трех режимах:

- захват с немедленным ответом — при недоступности заказанного устройства выдается код ответа;
- асинхронный захват — о выполнении захвата сообщается прерыванием;
- синхронный захват — виртуальная ОС закрывается до выполнения захвата.

Средства для работы (обмена) с устройствами существуют в двух вариантах: асинхронном и синхронном. Некоторые действия исполняются только в режиме немедленного исполнения.

После окончания работы с устройством виртуальная ОС должна выдать экстракод освобождения ВУ.

Описываемые ниже экстракоды могут существовать как в единственном варианте — с немедленным ответом, так и в двух или даже в трех вариантах. Описание всех вариантов экстракода совмещены. Выражение «*после выполнения экстракода*» означает для всех вариантов, включая асинхронный, момент передачи управления под экстракод. Выражение «*после исполнения заказа*» для синхронного варианта и для варианта с немедленным ответом указывает тот же момент времени, а для асинхронного варианта — момент возникновения прерывания. При этом следует иметь в виду, что исполнение заказа производится только в том случае, когда после выполнения экстракода был получен нулевой код ответа (заказ принят/выполнен).

Диспетчер обслуживает два класса терминалов — алфавитно-цифровые дисплеи (АЦД), подключенные по стандартному ЕС-каналу, и терминалы, подключенные через мультиплексор передачи данных (МППД) или его аналога.

Каждому реальному терминалу может соответствовать до семи виртуальных терминалов («окон»). С точки зрения виртуальных ОС каждое такое «окно» является независимым терминалом. Все виртуальные терминалы, соответствующие одному реальному терминалу, имеют один и тот же физический адрес, но системные номера их различаются. При захвате терминала указывается системный номер реального терминала.

В качестве параметра экстракодов обмена с устройствами, имеющими стандартный ЕС-интерфейс, задается код команды. Этот код составляет из одной или двух канальных команд, которые исполняются в цепочке. При задании двух команд канала обе они будут сопровождаться одними и теми же данными. На практике такая конструкция применяется, когда одна из команд исполняется без обмена данными (например, операция стирания после установки низкой плотности записи на МЛ). Первой исполняется операция,

3. УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ

3.1. Общие принципы

Диспетчер Виртуальных Систем обеспечивает однотипную работу со всем оборудованием ВК «Эльбрус 1-КБ»: терминалами, АЦПУ, НМД, НМЛ, таймерами и т.д. Все они в дальнейшем будут обобщенно именоваться внешними устройствами (ВУ). Некоторые ВУ однозначно соответствуют реальному оборудованию (АЦПУ, НМЛ), другие представляют собой виртуальные объекты (связанные, тем не менее, с конкретными реальными устройствами). Для использования внешнего устройства виртуальная ОС должна предварительно выполнить захват этого ВУ, сопоставив ему определенный *логический номер*.

Логическая нумерация является, вообще говоря, единой для устройств всех типов в рамках данной виртуальной ОС (от 0 до 511). Однако, для удобства работы виртуальная система может занести в интерфейсную область «сдвига» нумерации для каждого типа ВУ. В дальнейшем эти сдвиги будут прибавляться Диспетчером ко всем логическим номерам, используемых в экстракодах работы с соответствующими типами устройств.

Физический адрес реального ВУ состоит из следующих частей: номер канала (0-3 — секторные каналы, 4-7 — универсальные каналы, 8-F — ИРПР-каналы); для секторных каналов и универсальных каналов с ЕС-интерфейсом — номер устройства в канале (от 00 до FFH); для МППД на универсальном канале — номер терминала (от 00 до 7FH).

Для упрощения взаимодействия виртуальных ОС с Диспетчером вместо физических адресов ВУ используются *системные номера* — порядковые (начиная с единицы) номера внешних устройств. Системная нумерация ведется независимо для каждого типа ВУ. При захвате устройства его системный номер заносится в соответствующую логическому номеру устройства ячейку РУ в интерфейсной области.

Операция захвата существует для всех типов устройств. При захвате можно затребовать как конкретное ВУ (указав его системный номер), так и произвольное ВУ данного типа. В последнем случае можно предъявлять и дополнительные требования к устройству: *модель* устройства (аппаратная характеристика — например, АЦПУ

заданная в 8-1 разрядах параметра, затем (если есть) операция из 16-9 разрядов.

3.2. Алфавитно-цифровые печатающие устройства

Стандартно в комплектацию ВК «Эльбрус 1-КБ» входят два АЦПУ ЕС-7040, подключенные к каналу У0 по адресам FEN и FFN. Таким образом, их физические адреса в Диспетчере 4FEN и 4FFH.

Предусмотрены модели АЦПУ: 1 — ЕС-7032, 2 — ЕС-7033, 3 — ЕС-7036, 4 — ЕС-7040. Все АЦПУ стандартно относятся к классу 0.

3.2.1. Ожидание завершения заказа

ЭК 0С40Н

Экстракод позволяет виртуальной системе «превратить» ранее выданный асинхронный заказ в синхронный, т.е. перейти в режим ожидания вплоть до завершения заказа. Экстракод имеет единственный параметр:

0 — логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ выполнен;

5 — устройство не выполняет асинхронный заказ.

Содержимое РУ определяется результатом ранее выданного асинхронного заказа. Прерывание по выполнению заказа не происходит.

3.2.2. Захват АЦПУ

ЭК 0т41Н (t=A, C, E)

Экстракод существует в варианте с немедленным ответом (t=E), синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

0 — логический номер;

1 — системный номер АЦПУ или ноль;

2 — модель АЦПУ или ноль;

3 — шкала классов, к одному из которых должно относиться АЦПУ, или ноль.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ принят/выполнен;

1 — устройства с указанными характеристиками не существует;

2 — устройство занято (только в варианте с немедленным ответом).

После выполнения заказа в соответствующем регистре устройства будет содержаться:

64-49 pp. — системный номер ВУ;

38-33 pp. — класс АЦПУ;

32-17 pp. — модель АЦПУ;

16-1 pp. — физический адрес АЦПУ.

3.2.3. Освобождение АЦПУ

ЭК 0E42H

В качестве параметра задается логический номер АЦПУ. В результате исполнения экстракода логический номер и связанное с ним реальное АЦПУ освобождаются. Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ выполнен;

2 — устройство занято исполнением заказа.

3.2.4. Установка режима обработки сбоев АЦПУ

ЭК 0E43H

В настоящее время экстракод не имеет никакого смысла.

Параметры экстракода:

0 — логический номер;

1 — устанавливаемые режимы обработки

1 p. — признак блокировки повторения команды при случайном сбое оборудования;

2 p.

— признак, означающий, что при сбоях, которые могут быть устранены обслуживающим персоналом, заказ «зависает» до тех пор, пока причина сбоя не будет устранена, либо до указания оператора об исключении заказа.

Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно, а также прерывания, связанные с обращением к ОП.

3.2.5. Запрос информации об устройстве

ЭК 0E45H

Экстракод имеет единственный параметр — логический номер устройства. В результате исполнения экстракода на сумматор выдается стандартное слово состояния канала (ССК), соответствующее моменту окончания последнего обмена с устройством, а в регистр младших разрядов — информация об устройстве:

- 64-49 пр. — системный номер ВУ;
- 38-33 пр. — класс АЦПУ;
- 32-17 пр. — модель АЦПУ;
- 16-1 пр. — физический адрес АЦПУ.

Экстракод выполняется немедленно. Возможно прерывание «некорректное обращение», если логический номер устройства задан некорректно.

3.2.6. Отказ от заказа к устройству

ЭК 0т46Н (t=C,E)

Экстракод либо исполняется немедленно (t=E), либо приводит к закрытию задачи до (аварийного) завершения прерываемого заказа (t=C). Единственный параметр экстракода:

- 0 — логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заявка передана;
- 2 — прекращение обмена невозможно;
- 5 — устройство не выполняет заказ.

После исполнения заказа в регистре устройства будет содержаться либо результат обмена, выполняемого в соответствии с ранее выданным заказом, либо специальный код ответа:

E — обмен прекращен в неопределенной ситуации.

3.2.7. Выдача на АЦПУ

ЭК 0т48Н (t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 — логический номер;
- 1 — код команды;
- 2 — счетчик данных (число байтов);
- 3 — адрес данных (в виртуальной «физической» памяти).

Экстракод может вызвать прерывание, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — устройство занято исполнением предыдущего заказа;
- 3 — некорректный адрес данных.

3.3. Алфавитно-цифровые дисплеи

После выполнения заказа в 48-1 разрядах регистра устройства найдется результат обмена:

- 48-33 пр. — число полных слов, участвовавших в обмене;
- 32-1 пр. — содержимое 32-1 разрядов слова состояния канала.

3.3. Алфавитно-цифровые дисплеи

Стандартно в комплектацию ВК «Эльбрус 1-КБ» входит один комплект АЦД ТС-7970, подключенный к каналу У0 по адресам 40Н-4FH. Таким образом, физические адреса АЦД в Диспетчере 440Н-44FH.

Для работы с АЦД виртуальная ОС должна поставить ему в соответствие логический номер.

Для каждого реального АЦД Диспетчер позволяет поддерживать до 7 виртуальных «окон» (независимых терминалов с точки зрения виртуальных ОС).

Предусмотрены модели АЦД: 1 — ЕС-7927-01, 2 — ЕС-7927-02, 3 — ЕС-7970.

Предусмотрены классы АЦД: 1 — АЦД, находящиеся в распоряжении оператора; 2 — АЦД, находящиеся в распоряжении администратора; 0 — АЦД, не относящиеся ни к одному из перечисленных классов.

3.3.1. Ожидание завершения заказа

ЭК 0С20Н

Экстракод позволяет виртуальной системе «превратить» ранее выданный асинхронный заказ в синхронный, т.е. перейти в режим ожидания вплоть до завершения заказа. Экстракод имеет единственный параметр:

- 0 — логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ выполнен;
- 5 — устройство не выполняет асинхронный заказ.

Содержимое РУ определяется результатом ранее выданного асинхронного заказа. Прерывание по выполнению заказа не происходит.

3.3.2. Захват АЦД

ЭК 0т21Н (t=A,C,E)

Экстракод существует в варианте с немедленным ответом (t=E), синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 — логический номер;

- 1 системный номер АЦД или ноль;
- 2 модель АЦД или ноль;
- 3 шкала классов, к одному из которых должен относиться АЦД, или ноль.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информацииного поля из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ принят/выполнен;

1 — устройства с указанными характеристиками не существует;

2 — устройство занято (только в варианте с немедленным ответом).

После выполнения заказа в соответствующем регистре устройства будет содержаться:

64-49 pp. — системный номер ВУ;

41-39 pp. — номер виртуального «окна» терминала;

38-33 pp. — класс АЦД;

32-17 pp. — модель АЦД;

16-1 pp. — физический адрес АЦД.

3.3.3. Освобождение АЦД

ЭК 0E22H

В качестве параметра задается логический номер АЦД. В результате исполнения экстракода логический номер и связанный с ним реальный АЦД освобождаются. Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание "некорректное обращение", если информация к экстракоду задана некорректно. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ выполнен;

2 — устройство занято исполнением заказа.

3.3.4. Установка режима обработки сбоев АЦД

ЭК 0E23H

В настоящее время экстракод не имеет никакого смысла.

Параметры экстракода:

0 логический номер;

1 устанавливаемые режимы обработки

1 p. — признак блокировки повторения команды при случайном сбое оборудования;

2 p. — признак, означающий, что при сбоях, которые могут быть устранены обслуживающим персоналом, заказ «зависает» до тех пор, пока причина сбоя не будет устранена, либо до указания оператора об исключении заказа.

Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание "некорректное обращение", если информация к экстракоду задана некорректно, а также прерывания, связанные с обращением к ОП.

3.3.5. Запрос информации об устройстве

ЭК 0E25H

Экстракод имеет единственный параметр — логический номер устройства. В результате исполнения экстракода на сумматор выдается стандартное слово состояния канала (ССК), соответствующее моменту окончания последнего обмена с устройством, а в регистр младших разрядов — информация об устройстве:

64-49 pp. — системный номер ВУ;

41-39 pp. — номер виртуального «окна» терминала;

38-33 pp. — класс АЦД;

32-17 pp. — модель АЦД;

16-1 pp. — физический адрес АЦД.

Экстракод выполняется немедленно. Возможно прерывание "некорректное обращение", если логический номер устройства задан некорректно.

3.3.6. Отказ от заказа к устройству

ЭК 0t26H (t=C, E)

Экстракод либо исполняется немедленно (t=E), либо приводит к закрытию задачи до (аварийного) завершения прерываемого заказа (t=C). Единственный параметр экстракода:

0 логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание "некорректное обращение" при некорректном задании логического номера. В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заявка передана;

2 — прерывание обмена невозможно;

5 — устройство не выполняет заказ.

После исполнения заказа в регистре устройства будет содержаться либо результат обмена, выполняемого в соответствии с ранее выданным заказом, либо специальный код ответа:

E — обмен прерывался в неопределенной ситуации.

3.3.7. Обмен с АЦД

ЭК 0t28H (t=A, C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 код команды;
- 2 счетчик данных (число байтов);
- 3 адрес данных (в виртуальной «физической» памяти).

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информации поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — устройство занято исполнением предельного заказа;
- 3 — некорректный адрес данных.

После выполнения заказа в 48-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 48-33 pp. — число полных слов, участвовавших в обмене;
- 32-1 pp. — содержимое 32-1 разрядов слова состояния канала.

3.3.8. Переключение «окна» АЦД

ЭК 0t2AH (t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 номер виртуального «окна».

В экстракоде задается номер виртуального «окна», в которое должен в дальнейшем отображаться реальный терминал. Выполнение заказа соответствует моменту возвращения терминала в виртуальное «окно» выдавшей экстракод системы.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно, а также прерывания по чтению из ОП информационного поля.

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — устройство занято исполнением заказа.

3.4. Таймеры

Диспетчер Виртуальных Систем поддерживает для каждой из виртуальных систем переменное число таймеров. При этом таймеры, в зависимости от вида учитываемого времени, разделяются на абсолютные и относительные. Абсолютные таймеры ведут учет астрономического времени, которое «движется» как в период активности виртуальной ОС, так и тогда, когда виртуальная ОС по тем или иным причинам не использует ЦП. Относительные таймеры учитывают лишь время работы данной виртуальной ОС.

3.4. Таймеры

В связи с тем, что таймеры являются сугобо виртуальным ресурсом (отображаем на единственный физический таймер), для них не определены понятия физического адреса, модели и класса. Вводится понятие вида таймера: 0 — таймер абсолютного времени, 1 — таймер относительного времени.

Таймеры могут запускаться как однократные и как циклические (последние выдают прерывания через заданные промежутки времени).

Отсчет абсолютного времени ведется от 0 часов 1 января 1989 года. Единича младшего разряда как для абсолютного, так и для относительного времени соответствует одной микросекунде.

3.4.1. Ожидание завершения заказа

ЭК 0C60H

Экстракод позволяет виртуальной системе «превратить» ранее выданный асинхронный заказ в синхронный, т.е. перейти в режим ожидания вплоть до завершения заказа. Экстракод имеет единственный параметр:

- 0 логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ выполнен;
- 5 — устройство не выполняет асинхронный заказ.

Содержимое РУ определяется результатом ранее выданного асинхронного заказа. Прерывание по выполнению заказа не происходит.

3.4.2. Захват таймера

ЭК 0t61H (t=A,C,E)

Экстракод существует в варианте с немедленным ответом (t=E), синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 вид таймера.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 1 — исчерпан лимит таймеров данного вида;
- 2 — нет свободного таймера заданного вида (только при варианте с немедленным ответом).

3.4.3. Освобождение таймера

ЭК 0E62H

В качестве параметра задается логический номер таймера. В результате исполнения экстракода логический номер и связанный с ним таймер освобождаются. Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание "некорректное обращение", если информация к экстракоду задана некорректно.

3.4.4. Пуск таймера

ЭК 0t68H (t=A,C)

С помощью данного экстракода устанавливаются и запускаются таймеры. Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. В случае синхронного варианта ОС закрывается до истечения установленного интервала; при асинхронной работе истечение таймера приводит к прерыванию. Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 вид работы (1 — циклический запуск, время задано интервалом; 2 — однократный запуск, время задано значением на момент срабатывания; 3 — однократный запуск, время задано интервалом);
- 2 значение времени (в микросекундах).

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" (при некорректной информации в информационном поле).

Для циклических таймеров каждое срабатывание приводит к увеличению содержимого 48-1 разрядов РУ на единицу.

3.4.5. Сброс таймера

ЭК 0t66H (t=C,E)

Экстракод либо исполняется немедленно (t=E), либо приводит к закрытию задачи до (аварийного) завершения прерываемого заказа (t=C). Единственный параметр экстракода:

- 0 логический номер.
- Экстракод может вызвать прерывание "некорректное обращение" при некорректном задании логического номера. В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — таймер сброшен;

5 — таймер не заводился.

После исполнения немедленного экстракода возникнет прерывание по срабатыванию сброшенного таймера.

3.5. Магнитные диски

Диспетчер Виртуальных Систем моделирует на базе реальной дисковой памяти виртуальные МД (разделы) произвольного размера. Вся работа с реальными НМД полностью сосредоточена в Диспетчере. Разделы идентифицируются именами. Имена могут иметь длину до 12 символов. Они задаются в кодировке КОИ-8, в левой части отведенного им поля. Справа имя дополняется нулевыми кодами. В состав имени могут входить, вообще говоря, любые графические символы.

Для удобства сопровождения введено понятие *варианта* раздела (целого числа от 1 до 255). Номер варианта задается в составе имени раздела — в качестве 13-го символа имени. Как правило, виртуальные ОС не должны задавать номер варианта (13-й байт имени должен быть равен нулю); в этом случае выбирается тот вариант раздела, который оператор ВК определил как *активный* (по умолчанию — 1-й).

Обмен с МД осуществляется целым числом блоков. Размер блока в настоящее время равен 128 словам (плюс 3 служебных слова); предполагается, что в дальнейшем, возможно, разделы на разных МД будут иметь различные размеры блоков (всегда, однако, равные степени двойки); в экстракодах обмена номера и количества блоков задаются в 128-словных блоках, независимо от размера физических блоков на пакете. В настоящее время блоки всегда хранятся с тегами; опять-таки предполагается, что в дальнейшем это будет характеристикой конкретного МД.

Диспетчер позволяет осуществлять работу с магнитными дисками ОС «Диспак». Эти диски доступны виртуальным системам как разделы с именами вида «2048» (символ подчеркивания и регистрационный номер пакета в ОС «Диспак»). Длина блока в таких разделах — 256 слов.; Диспетчер имитирует для них полностью совпадающую с обычными разделами структуру служебных слов.

Структура служебных слов, хранимых вместе с информационными блоками, зависит от версии Диспетчера и может в дальнейшем изменяться:

- 0 контрольная сумма блока;
- 1 64-49 pp. — свертка идентификатора пакета МД;
- 48-25 pp. — порядковый номер блока на пакете;
- 24-1 pp. — астрономическое время записи блока (время в минутах с 0 часов 1 января 1989 года);
- 2 64-53 pp. — физический адрес реального НМД, на котором выполнялась запись;
- 52-1 pp. — информация, сформированная осуществившей запись блока виртуальной системой.

Диспетчер предоставляет возможность организовывать разделы и в оперативной памяти. После создания такого ОП-раздела работа с ним полностью эквивалентна работе с обычным разделом МД.

Для выполнения некоторых действий, нарушающих защиту от некорректного использования (разметка и т. п.), требуется перевод магнитного диска в *специальный режим*, что достигается с помощью «операторского» экстракода.

3.5.1. Ожидание завершения заказа

ЭК 0С50Н

Экстракод позволяет виртуальной системе «превратить» ранее выданный асинхронный заказ в синхронный, т.е. перейти в режим ожидания вплоть до завершения заказа. Экстракод имеет единственный параметр:

0 логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ выполнен;

5 — устройство не выполняет асинхронный заказ.

Содержимое РУ определяется результатом ранее выданного асинхронного заказа. Прерывание по выполнению заказа не происходит.

3.5.2. Захват раздела

ЭК 0т51Н (t=A,C,E)

Экстракод существует в варианте с немедленным ответом (t=E), синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

0 логический номер;

1-2 имя раздела в коде КОИ-8;

3 Признак допустимости совместного использования раздела с другими виртуальными системами.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информации поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ принят/выполнен;

1 — пакет с требуемым разделом не установлен;

2 — раздел занят (только в варианте с немедленным ответом).

После выполнения заказа в соответствующем регистре устройства содержится:

64-49 pp. — системный номер;

48-41 pp. — число блоков на дорожке МД;

40-33 pp. — число головок НМД;

29 p. — признак хранения блоков без тегов;

28-25 pp. — показатель степени двойки — размера блока в словах;
24-1 pp. — размер раздела МД в 128-словных блоках.

3.5.3. Освобождение раздела

ЭК 0E52Н

В качестве параметра задается логический номер МД. В результате исполнения экстракода логический номер и связанный с ним раздел освобождаются. Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ выполнен;

2 — устройство занято исполнением заказа.

3.5.4. Установка режима работы с разделом

ЭК 0E53Н

Параметры экстракода:

0 логический номер;

1 1 p. — признак блокировки повторения команды при случайном сбое оборудования;

3 p. — признак блокировки контрольного чтения при записи на МД;

4 p. — признак запрета записи информации на МД;

5 p. — признак блокировки сбора статистической информации о сбоях устройства.

Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно, а также прерывания, связанные с обращением к ОП.

3.5.5. Управление совместным использованием раздела

ЭК 0т54Н (t=A,C,E)

Экстракод существует в варианте с немедленным ответом (t=E), синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

0 логический номер;

1 признак допустимости совместного использования раздела с другими виртуальными системами.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информации поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
2 — монопольное использование тома невозможно.

3.5.6. Запрос информации о томе

ЭК 0E55H

Параметры экстракода:

- 0 логический номер МД;
1 виртуальный адрес массива из двух слов для размещения имени раздела;
В результате исполнения экстракода на сумматор выдается информация о структуре раздела:
64-49 pp. — системный номер;
48-41 pp. — число блоков на дорожке МД;
40-33 pp. — число головок НМД;
29 p. — признак хранения блоков без тегов;
28-25 pp. — показатель степени двойки размера блока в словах;
24-1 pp. — размер раздела в 128-словных блоках.

В регистре младших разрядов помещается физический адрес реального НМД, а по указанному в параметрах адресу записывается имя раздела.

Экстракод выполняется немедленно. Возможно прерывание "некорректное обращение", если логический номер устройства задан некорректно, а также прерывания, связанные с обращением к ОП.

3.5.7. Отказ от заказа к устройству

ЭК 0t56H (t=C,E)

Экстракод либо исполняется немедленно (t=E), либо приводит к закрытию задачи до (аварийного) завершения прерываемого заказа (t=C). Единственный параметр экстракода:

- 0 логический номер.
Экстракод может вызвать прерывание "некорректное обращение" при некорректном задании логического номера. В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:
0 — заявка передана;
2 — прекращение обмена невозможно;
5 — устройство не выполняет заказ.

После исполнения заказа в регистре устройства будет содержаться либо результат обмена, выполняемого в соответствии с ранее выданным заказом, либо специальный код ответа:

E — обмен прерван в неопределенной ситуации.

3.5.8. Чтение с МД

ЭК 0t58H (t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Экстракод имеет переменное число параметров:

- 0 логический номер;
1 адрес для размещения информации в виртуальной «физической» памяти;
2 адрес для размещения служебных слов в виртуальной «физической» памяти или ноль;
3 номер блока;
4 число блоков;
... пары слов, описывающие следующие группы блоков.

При чтении «бестеговой» информации формируемый в ОП тег зависит от состояния признака TT (13 разряд ИС1) в момент выдачи экстракода.

Независимо от размера блока на диске номер и число блоков для обмена всегда задается в 128-словных блоках, однако в таком случае эти параметры должны иметь соответствующую кратность (например, быть четными для 256-словных блоков).
Отрицательный номер блока в очередной паре приведет к тому, что соответствующий обмен выполняться не будет, но в ОП будет пропущен кусок указанного размера.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
2 — виртуальный МД занят исполнением предыдущего заказа;
3 — некорректный адрес данных в ОП;
4 — некорректный номер блока.

После выполнения заказа в 27-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 0 — заказ выполнен успешно;
5 — сбой устройства;
8 — несовпадение контрольной суммы;
A — потеря готовности ВУ;
B — нет прерывания по окончании обмена;
F — устройство заблокировано оператором;
11 — сбой ОП.

3.5.9. Запись на МД

ЭК 0t59H (t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Экстракод имеет переменное число параметров:

- 0 логический номер;
- 1 адрес информации в виртуальной «физической» памяти;
- 2 адрес информации, заносимая в служебные слова МД, или 0;
- 3 номер блока;
- 4 число блоков;
- ... пары слов, описывающие следующие группы блоков.

Независимо от размера блока на диске номер и число блоков для обмена всегда задается в 128-словных блоках, однако в таком случае эти параметры должны иметь соответствующую кратность (например, быть четными для 256-словных блоков).

Отрицательный номер блока в очередной паре приведет к тому, что соответствующий обмен выполняться не будет, но в ОП будет пропущен кусок указанного размера.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — виртуальный МД занят исполнением предыдущего заказа;
- 3 — некорректный адрес данных в ОП;
- 4 — некорректный номер блока;
- 6 — запрещена запись в раздел.

После выполнения заказа в 27-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 0 — заказ выполнен успешно;
- 5 — сбой устройства;
- 8 — несовпадение контрольной суммы;
- A — потеря готовности ВУ;
- B — нет прерывания по окончании обмена;
- F — устройство заблокировано оператором;
- 10 — запрещена запись на НМД;
- 11 — сбой ОП.

3.5.10. Опрос готовности НМД

ЭК 0t5AH (t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Экстракод имеет единственный параметр:

- 0 логический номер.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректном логическом номере).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — виртуальный МД занят исполнением заказа.

После выполнения заказа в 27-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 0 — НМД готов;
- 1 — готовность НМД отсутствует.

3.5.11. Создание ОП-раздела

ЭК 811H

Экстракод позволяет создать раздел в оперативной памяти (ОП-раздел). Параметры экстракода:

- 0 имя раздела МД (1—8-й символы);
- 1 имя раздела МД (9—12-й символы) и номер варианта;
- 2 минимальный возможный размер раздела;
- 3 максимальный подходящий размер раздела.

В соответствии с данным экстракодом Диспетчер пытается создать ОП-раздел с размером в указанных пределах. После исполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — раздел создан;
- 1 — уже имеется раздел с указанным именем;
- 2 — нет места в ОП для размещения раздела.

В случае успешного создания раздела в регистре младших разрядов будет находиться размер этого ОП-раздела.

При неверном задании параметров экстракода Диспетчер возбуждает в виртуальной ОС прерывание «некорректное обращение».

3.5.12. Уничтожение ОП-раздела

ЭК 812H

Для уничтожения ранее созданного ОП-раздела необходимо задать в данном экстракоде следующие параметры:

- 0 имя раздела (1—8-й символы);

1 имя раздела (9—12-й символы) и номер варианта раздела.

Коды ответа:

0 — уничтожен ОП-раздел;

1 — не найден ОП-раздел;

2 — ОП-раздел занят (захвачен).

3.6. Терминалы МПД

В стандартный комплект ВК «Эльбрус 1-КБ» мультиплексор передачи данных (МПД) не входит, однако широкое распространение МПД и функционально аналогичной ему аппаратуры на ЭВМ линии БЭСМ-6 требует включения средств работы с ним в штатное программное обеспечение.

Работа с терминалами МПД отличается от работы с большинством других ВУ в части, связанной с обслуживанием приема. Первоначально поступающая информация (введенный символ) передается ОС в режиме специального прерывания. При этом на сумматоре находится:

41-33 pp. — логический номер терминала;

16-1 pp. — слот, поступивший из МПД.

В регистре младших разрядов передается астрономическое время приема слога из МПД. При завершении программа-обработчик должна выдать на сумматоре либо 1 (если необходимо возбудить в виртуальной ОС обычное внешнее прерывание), либо 0 (если возбудить прерывание не требуется).

Для каждого реального терминала Диспетчер позволяет поддерживать до 7 виртуальных «окон» (независимых терминалов с точки зрения виртуальных ОС).

Предусмотрены модели терминалов: 1 — VT-340, 2 — VDT-52100, 3 — VDT-52130, 4 — VDT-52129, 5 — 15ИЭ-0013.

Предусмотрены классы терминалов: 1 — терминалы, находящиеся в распоряжении оператора; 2 — терминалы, находящиеся в распоряжении администратора; 0 — терминалы, не относящиеся ни к одному из перечисленных классов.

3.6.1. Ожидание завершения заказа

ЭК 0С10Н

Экстракод позволяет виртуальной системе «превратить» ранее выданный асинхронный заказ в синхронный, т.е. перейти в режим ожидания вплоть до завершения заказа. Экстракод имеет единственный параметр:

0 логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ выполнен;

3.6. Терминалы МПД

5 — устройство не выполняет асинхронный заказ.

Содержимое РУ определяется результатом ранее выданного асинхронного заказа. Прерывание по выполнению заказа не происходит.

3.6.2. Захват терминала

ЭК 0t11H (t=A, C, E)

Экстракод существует в варианте с немедленным ответом (t=E), синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

0 логический номер, используемый для заказов от виртуальной ОС;

1 системный номер терминала или ноль;

2 модель терминала или ноль;

3 шкала классов, к одному из которых должен относиться терминал, или ноль.

Экстракод может вызвать прерывание, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ принят/выполнен;

1 — устройства с указанными характеристиками не существует;

2 — устройство занято (только в варианте с немедленным ответом).

После выполнения заказа в соответствующем регистре устройства будет содержаться:

64-49 pp. — системный номер ВУ;

41-39 pp. — номер виртуального «окна» терминала;

38-33 pp. — класс терминала;

32-17 pp. — модель терминала;

16-1 pp. — физический адрес терминала.

3.6.3. Освобождение терминала

ЭК 0E12H

В качестве параметра задается логический номер терминала. В результате исполнения экстракода логический номер и связанный с ним реальный терминал освобождаются. Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

0 — заказ выполнен;

2 — устройство занято исполнением заказа.

3.6.4. Установка режима обработки сбоев терминала

ЭК 0E13H

Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 1 р. — признак блокировки повторения команды при случайном сбое оборудования;
- 2 р. — признак, означающий, что при сбоях, которые могут быть устранены обслуживающим персоналом, заказ «зависает» до тех пор, пока причина сбоя не будет устранена, либо до указания оператора об исключении заказа.

Экстракод выполняется немедленно.
Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно, а также прерывания, связанные с обращением к ОП.

3.6.5. Установка режимов работы терминала

ЭК 0t14H (t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 1 р. — признак выполнения обменов с терминалом в «прозрачном» режиме (без контроля четности);
- 2 р. — признак выполнения приема в «секретном» режиме (без автоматического «заворота»);
- 3 р. — признак перевода терминала в режим приема (для полудуплексного МПД).

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

3.6.6. Запрос информации об устройстве

ЭК 0E15H

Экстракод имеет единственный параметр — логический номер устройства. В результате исполнения экстракода на сумматор выдается состояние физической линии, соответствующее моменту окончания последнего обмена с устройством, а в регистр младших разрядов — информация об устройстве:

- 64-49 pp. — системный номер ВУ;
- 41-39 pp. — номер виртуального «окна» терминала;
- 38-33 pp. — класс терминала;
- 32-17 pp. — модель терминала;
- 16-1 pp. — физический адрес терминала.

Экстракод выполняется немедленно. Возможно прерывание «некорректное обращение», если логический номер устройства задан некорректно.

3.6.7. Отказ от заказа к устройству

ЭК 0t16H (t=C,E)

Экстракод либо исполняется немедленно (t=E), либо приводит к закрытию задачи до (аварийного) завершения прерываемого заказа (t=C). Единственный параметр экстракода:

- 0 логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заявка передана;
- 2 — прекращение обмена невозможно;
- 3 — устройство не выполняет заказ.

После исполнения заказа в регистре устройства будет содержаться либо результат обмена, выполняемого в соответствии с ранее выданным заказом, либо специальный код ответа:
E — обмен прерывается в неопределенной ситуации.

3.6.8. Выдача на терминал

ЭК 0t19H (t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 счетчик данных (число байтов);
- 2 адрес данных (в виртуальной «физической» памяти).

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле). В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — устройство занято исполнением предыдущего заказа;
- 3 — некорректный адрес данных.

После выполнения заказа в 27-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 0 — заказ выполнен успешно;
- 4 — потеря готовности;
- 5 — сбой оборудования;

- 6 — сбой ОП;
 7 — пользователь перебил выдачу;
 F — устройство заблокировано оператором.

3.6.9. Переключение «окна» терминала

ЭК 0t1AH (t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 — логический номер;
 1 — номер виртуального «окна»;
 2 — номер ЭВМ (или ноль, если смена ЭВМ не требуется).

В экстракоде задается номер виртуального «окна», в которое должен в дальнейшем отображаться реальный терминал. Выполнение заказа соответствует моменту возвращения терминала в виртуальное «окно» выдавшей экстракод системы.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно, а также прерывания по чтению из ОП информационного поля.

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
 2 — устройство занято исполнением заказа.

3.7. Магнитные ленты

Стандартно в комплектацию ВК «Эльбрус 1-КБ» входят четыре НМЛ ЕС-5025, подключенные к каналу С2 по адресам 80Н-83Н. Таким образом, их физические адреса в Диспетчере 280Н-283Н.

Предусмотрены модели НМЛ: 1 — ЕС-5017, 2 — ЕС-5025. Все НМЛ стандартно относятся к классу 0.

3.7.1. Ожидание завершения заказа

ЭК 0С30Н

Экстракод позволяет виртуальной системе «превратить» ранее выданный асинхронный заказ в синхронный, т.е. перейти в режим ожидания вплоть до завершения заказа. Экстракод имеет единственный параметр:

- 0 — логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ выполнен;
 5 — устройство не выполняет асинхронный заказ.

Содержимое РУ определяется результатом ранее выданного асинхронного заказа. Прерывание по выполнению заказа не происходит.

3.7.2. Захват НМЛ

ЭК 0t31H (t=A,C,E)

Экстракод существует в варианте с немедленным ответом (t=E), синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 — логический номер;
 1 — системный номер НМЛ или ноль;
 2 — модель НМЛ или ноль;

3 — шкала классов, к одному из которых должно относиться НМЛ, или ноль. Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание «некорректное обращение» (при некорректной информации в информационном поле).

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 1 — устройства с указанными характеристиками не существует;
 2 — устройство занято (только в варианте с немедленным ответом).
 После выполнения заказа в соответствующем регистре устройства будет содержаться:

- 64-49 pp. — системный номер ВУ;
 38-33 pp. — класс НМЛ;
 32-17 pp. — модель НМЛ;
 16-1 pp. — физический адрес НМЛ.

3.7.3. Освобождение НМЛ

ЭК 0E32H

В качестве параметра задается логический номер НМЛ. В результате исполнения экстракода логический номер и связанный с ним реальный НМЛ освобождаются. Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно. В остальных случаях на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ выполнен;
 2 — устройство занято исполнением заказа.

3.7.4. Установка режима обработки сбоев НМЛ

ЭК 0E33H

В настоящее время экстракод не имеет никакого смысла. Параметры экстракода:

3. УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ

- 0 логический номер;
- 1 1 р. — признак блокировки повторения команды при случайном сбое оборудования;
- 2 р. — признак, означающий, что при сбоях, которые могут быть устранены обслуживающим персоналом, заказ «зависает» до тех пор, пока причина сбоя не будет устранена, либо до указания оператора об исключении заказа.

Экстракод выполняется немедленно.

Возможно прерывание «некорректное обращение», если информация к экстракоду задана некорректно, а также прерывания, связанные с обращением к ОП.

3.7.5. Запрос информации об устройстве

ЭК

0E35H

Экстракод имеет единственный параметр — логический номер устройства. В результате исполнения экстракода на сумматор выдается стандартное слово состояния канала (ССК), соответствующее моменту окончания последнего обмена с устройством, а в регистр младших разрядов — информация об устройстве:

- 64-49 pp. — системный номер ВУ;
- 38-33 pp. — класс НМЛ;
- 16-17 pp. — модель НМЛ;
- 16-1 pp. — физический адрес НМЛ.

Экстракод выполняется немедленно. Возможно прерывание «некорректное обращение», если логический номер устройства задан некорректно.

3.7.6. Отказ от заказа к устройству

ЭК

0t36H

(t=C,E)

Экстракод либо выполняется немедленно (t=E), либо приводит к закрытию задачи до (аварийного) завершения прерываемого заказа (t=C). Единственный параметр экстракода:

- 0 логический номер.

Экстракод может вызвать прерывание «некорректное обращение» при некорректном задании логического номера. В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заявка передана;
- 2 — прекращение обмена невозможно;
- 5 — устройство не выполняет заказ.

После исполнения заказа в регистре устройства будет содержаться либо результат обмена, выполняемого в соответствии с ранее выданным заказом, либо специальный код ответа:

3.7. Магнитные ленты

E — обмен прекращен в неопределенной ситуации.

3.7.7. Обмен с МЛ с тегами

ЭК

0t38H

(t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 код команды;
- 2 счетчик данных (число байтов);
- 3 адрес данных (в виртуальной «физической» памяти).

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информации «при некорректной информации в информационном поле».

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — устройство занято исполнением предыдущего заказа;
- 3 — некорректный адрес данных.

После выполнения заказа в 48-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 48-33 pp. — число полных слов, участвовавших в обмене;
- 32-1 pp. — содержимое 32-1 разряды слова состояния канала.

3.7.8. Обмен с МЛ без тегов

ЭК

0t39H

(t=A,C)

Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах. Параметры экстракода:

- 0 логический номер;
- 1 код команды;
- 2 счетчик данных (число байтов);
- 3 адрес данных (в виртуальной «физической» памяти).

При чтении информации с МЛ формируемые в ОП теги определяются знаком ТТ (13 разряд ИС1) в момент выдачи экстракода.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информации «при некорректной информации в информационном поле».

В остальных случаях после выполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — устройство занято исполнением предыдущего заказа;
- 3 — некорректный адрес данных.

После выполнения заказа в 48-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

48-33 pp. — число полных слов, участвовавших в обмене;
 32-1 pp. — содержимое 32-1 разрядов слова состояния канала.

4. СЕРВИСНЫЕ ЭКСТРАКОДЫ

4.1. Запрос времени

ЭК 80СН

После исполнения экстракода на сумматоре находится астрономическое время, а в регистре младших разрядов — относительное время (время ЦП) виртуальной системы.

4.2. Окончание виртуальной ОС

ЭК 807Н

В результате исполнения данного экстракода исполнение ОС завершается; управление под экстракод не передается.

При наличии параметра этот экстракод приведет к останову ЭВМ; на момент останова на сумматоре будет находиться параметр экстракода.

4.3. Выдача сообщения оператору

ЭК 80ВН

Экстракод позволяет выдать сообщение оператору. Параметры экстракода:

- 0 номер маршрута;
- 1 длина сообщения в байтах;
- 2 виртуальный адрес сообщения.

Номер маршрута — восьмиразрядное целое число. При этом 8-7 разряды определяют уровень важности сообщения (1 — информационное сообщение, 2 — сообщение, требующее действий оператора).

Маршруты, 6-1 разряды номера которых находятся в диапазоне 01Н-1FH, предназначены для выдачи сообщений, связанных с внешними устройствами (значение 6-1 разрядов соответствует 9-5 разрядам номеров экстракодов).

Маршрут, 6-1 разряды номера которого равны 20Н, используется для выдачи сообщений о прохождении задач.

Маршрут, 6-1 разряды номера которого равны 21Н, используется для выдачи сообщений о нарушении прав доступа (секретности).

4. СЕРВИСНЫЕ ЭКСТРАКОДЫ

Маршруты, 6-1 разряды, номера которых находятся в диапазоне 28Н-2FN, предназначены для использования по усмотрению разработчиков виртуальных операционных систем.

Маршруты, 6-1 разряды, номера которых находятся в диапазоне 38Н-3FN, предназначены для использования по усмотрению разработчиков прикладных программ.

5. ВЫЗОВ ВИРТУАЛЬНЫХ ОС

5.1. Параметры виртуальной ОС

Для инициирования виртуальной системы Диспетчер должен располагать некоторыми сведениями о ней. К числу таких сведений относятся информация о ресурсах и привилегиях системы, а также информация о ВУ, используемых при инициализации ОС.

5.1.1. Ресурсы

Группа параметров, описывающая ресурсы виртуальных ОС, включает в настоящее время единственную характеристику — ресурс ОП, который задается следующими величинами:

- минимальный объем ОП, при котором возможно функционирование ОС (l_1);
- единица («шаг») выделения дополнительных объемов ОП сверх минимально допустимого (D);
- максимальный объем ОП, обслуживаемый ОС (l_2);
- граница выравнивания виртуальной ОП в физической памяти (q).

При инициализации ОС Диспетчер выделяет ей память, начиная с адреса A размером l Кслов таким образом, чтобы выполнялись следующие условия:

- $A = k \times 2^{10+q}$, где k — целое;
- $l_1 \leq l \leq l_2$;
- $l = l_1 + nD$, где n — целое.

5.1.2. Привилегии

В группу параметров, задающих привилегии, входят:

- класс планирования;
- привилегии служебных ОС.

Класс определяет относительный приоритет системы: процесс с более низким классом не исполняется, если имеется готовый к решению процесс более высокого класса.

Привилегии служебной ОС связаны с обслуживанием оператора ВК и выполнением других служебных функций.

5.1.3. ВУ для инициализации

Для имитации стандартных действий в процессе вызова виртуальной системы ее параметры должны содержать:

- набор информационных слов для экстракода ЭК 0E21H (захват АЦД);
- набор информационных слов для экстракода ЭК 0E11H (захват терминала МПД);
- набор информационных слов для экстракода ЭК 0E51H (захват виртуального МД);
- набор информационных слов для экстракода ЭК 0C58H (чтение с виртуального МД).

Указанные информационные поля должны формироваться с учетом того, что средств для задания сдвига логической нумерации на момент исполнения этих экстракодов не предусмотрено.

5.1.4. Прочие параметры

Для запуска виртуальной ОС задается также адрес первоначального размещения интерфейсной области в ОП, адрес передачи управления при вызове, а также адрес области, в которую будет занесена текстовая строка, набранная пользователем на терминале при вызове ОС. Строка формируется в коде КОИ-8 и заканчивается кодами 0АН (перевод строки) и 00Н.

5.2. Запуск виртуальной ОС

При обращении с терминала к неинициализированной виртуальной ОС выполняются следующие действия:

- 1) проверяется возможность выделения необходимого объема ОП и возможность выполнения экстракодов захвата (ЭК 0E21H или ЭК 0E11H, а также ЭК 0E51H);
 - 2) выделяется ОП;
 - 3) устанавливаются режим ядра, блокировка внешних прерываний, приписка «I:1» для первых 64К слов (PMS = 0);
 - 4) формируется интерфейсная область (за исключением команд перехода) и выполняются захваты обратившегося АЦД (терминала МПД) и виртуального МД;
 - 5) выполняется чтение информации с виртуального МД по ЭК 0C58H;
 - 6) управление передается по адресу, заданному в параметрах ОС.
- При передаче управления ОС на сумматор помещается число листов, выделенных виртуальной системе.

5.3. Присоединение терминала к виртуальной ОС

Присоединение терминала к виртуальной системе возможно только по инициативе терминала. При этом необходимо наличие «висящего»

заказа от экстракода захвата, параметры которого соответствуют характеристикам конкретного терминала.

часов (около 1.008 мкс); во втором слове содержится время от начала текущего года до момента запроса в тех же единицах.

- **ТАБ_ПРОЦ** — таблица процессов Диспетчера; длина таблицы переменная;
- **ПАКЕТЫМД** — таблица пакетов магнитных дисков Диспетчера; размер структуры переменный;
- **ТУС** — таблица устройств; размер структуры данных переменный.

6.3. Переход в режим виртуальной ОС

ЭК 901H

Экстракод может использоваться только служебной операционной системой МОНОС и предназначен для ее «вытеснения» вызванной пользователем виртуальной ОС. Параметры экстракода:

- 0 имя виртуальной ОС;
- 1 адрес размещения интерфейсной области;
- 2 приоритет виртуальной ОС.

В результате исполнения экстракода происходит отказ от всей заказанной для нужд МОНОСа оперативной памяти; заносится приписка «/:1» для ОП виртуальной системы. После подготовки всех необходимых регистров управление передается в интерфейсную область по относительному адресу 1.

Возможно прерывание «некорректное обращение» при неправильном задании параметров.

6.4. Заказ листа операторского протокола

ЭК 902H

Экстракод обеспечивает возможность ведения МОНОСом операторского протокола ДВС. Параметры:

- 0 шкала маршрутов;
- 1 номер виртуального листа для операторского протокола;

При отсутствии параметров или пустой шкале маршрутов экстракод осуществляет отказ от листа операторского протокола.

В противном случае экстракод заносит на 62-й регистр приписки приписку листа операторского протокола, одновременно соответствующим образом корректируя РСПО и РЗЗ.

Впоследствии появление новых сообщений, адресуемых указанными маршрутами, вызовет в ОС прерывание по 1-му разряду ГРВП.

6.5. Управление разделами МД

ЭК 903H

Параметры экстракода:

- 0 имя раздела (1—8-й символы);
- 1 имя раздела (9—12-й символы);

6. СЛУЖЕБНЫЕ ЭКСТРАКОДЫ

Средства, описанные в данном разделе, предназначены в первую очередь для виртуальных операционных систем, разрабатываемых совместно с Диспетчером. Использование этих средств в обычных виртуальных операционных системах либо невозможно (ЭК 900H-9FFH), либо допускается лишь по согласованию с разработчиками ДВС.

6.1. Запрос номера процесса по имени

ЭК 80DH

Экстракод имеет единственный параметр — имя виртуальной ОС. В результате исполнения экстракода на сумматоре будет находиться номер процесса Диспетчера, который соответствует запрашиваемой виртуальной ОС, или ноль, если указанная ОС не вызывалась.

6.2. Чтение структуры данных ДВС

ЭК 80EH

Экстракод позволяет запросить содержимое некоторых структур данных Диспетчера Виртуальных Систем. При обращении необходимо задать от одного до четырех параметров:

- 0 имя структуры данных;
- 1 виртуальный адрес буфера для размещения структуры данных;
- 2 предельный размер буфера;
- 3 номер слова в структуре данных, начиная с которого помещается информация в буфер.

При задании единственного параметра — имени структуры данных ДВС — на сумматор будет выдана длина структуры данных (в словах). В остальных случаях дополнительно производится заполнение буфера. При отсутствии соответствующих параметров заполнение происходит соответственно до конца структуры данных и с ее начала.

В настоящее время возможно получение информации о следующих структурах данных:

- **ЧС** — регистр часов. Информация занимает два слова, первое из которых содержит время, прошедшее от условного нуля (0 часов 1 января 1989 года) до начала текущего года, в единицах аппаратных

- 2 управление запретом работы с разделом:
64 p. — флаг, требующий занесения нового значения признака запрета работы с разделом;
- 1 p. — новое значение признака запрета работы с разделом.
- 3 управление признаком активного раздела:
64 p. — флаг, требующий занесения нового значения признака активного раздела;
- 1 p. — новое значение признака активного раздела.
- Если информация в экстракоде задана неверно, то ДВС возбуждает в виртуальной системе прерывание “некорректное обращение”.
При отсутствии указанного раздела на сумматор виртуальной ОС заносится ноль.
- В случае нормального завершения на сумматоре выдается имя пакета МД, на котором расположен раздел, а в регистре младших разрядов — информация о текущем состоянии раздела:
- 2 p. — признак запрета работы с разделом;
1 p. — признак активного раздела.

6.6. Изменение структуры данных ДВС

ЭК 904H

Экстракод позволяет занести информацию в некоторые структуры данных Диспетчера Виртуальных Систем. При обращении необходимо задать от двух до четырех параметров:

- 0 имя структуры данных;
1 виртуальный адрес буфера для размещения структуры данных;
2 размер буфера;
3 номер слова в структуре данных, которому соответствует начало информации в буфере.

Третий параметр по умолчанию равен нулю. Отсутствие второго параметра означает, что структура данных изменяется полностью.

Допускается изменение следующих структур данных:

- ЧС — «часы» — структура данных, состоящая из двух слов (см. п. 6.2); может обновляться лишь полностью.

При неверном задании информации возбуждается прерывание “некорректное обращение”.

6.7. Управление специальным режимом работы пакета МД

ЭК 905H

Данный экстракод позволяет перевести пакет МД в режим, при котором возможно выполнение разметки и других подобных действий. Экстракод имеет единственный параметр:

- 0 64 p. — признак установки специального режима (0 — снятие специального режима);
16-1 pp. — системный номер накопителя на магнитных дисках;

После исполнения экстракода на сумматоре находится код ответа:

- 0 — экстракод выполнен;
1 — на НМД не установлен пакет (НМД не готов);
2 — пакет используется в текущий момент для работы в стандартном режиме;
3 — пакет не находится в специальном режиме (при снятии специального режима).

Пакет в специальном режиме может захватываться как раздел с именем, 16-й байт которого содержит системный номер НМД, а 1–15-й байты равны нулю. С пакетами в специальном режиме могут выполняться как обычные действия, так и работы, в обычном режиме недопустимые (разметка и т. п.).

6.8. Выполнение произвольной канальной программы для МД

ЭК 0t5BH (t=A,C)

Экстракод позволяет пустить на выполнение произвольную канальную программу для пакета МД, переведенного в специальный режим. Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах (см. с. 17). Параметры экстракода:

- 0 логический номер, под которым заказан пакет в специальном режиме;
1 адрес (в виртуальной “физической” памяти) канальной программы длиной не более 24 слов;
2 адрес (в виртуальной “физической” памяти) буфера длиной 8 слов для размещения аппаратной информации о себе устройства.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информации поля из ОП, а также прерывание “некорректное обращение” в случае неправильного задания параметров.

В остальных случаях после исполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
2 — не завершено исполнение предыдущего заказа;
3 — буфера частично или полностью находится за пределами выделенной виртуальной ОС памяти;
7 — пакет МД не переведен в специальный режим.

После выполнения заказа в 27–1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 0 — заказ выполнен успешно;
5 — сбой устройства;
A — потеря готовности ВУ;
C — ошибка адреса (???);
12 — длинная канальная программа.

6.9. Разметка дорожки пакета МД

ЭК 0t5CH (t=A,C)

Экстракод позволяет разметить дорожку на пакете МД, переведенном в специальный режим. Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах (см. с. 17). Параметры экстракода:

- 0 — логический номер, под которым заказан пакет в специальном режиме;
- 1 — адрес (в виртуальной "физической" памяти) буфера длиной 8 слов для размещения аппаратной информации о себе устройства;
- 2 — имя пакета МД;
- 3 — номер размечаемой дорожки.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" в случае неправильного задания параметров.

В остальных случаях после исполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — не завершено исполнение предыдущего заказа;
- 3 — буфер частично или полностью находится за пределами выделенной виртуальной ОС памяти;
- 7 — пакет МД не переведен в специальный режим.

После выполнения заказа в 27-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 0 — заказ выполнен успешно;
- 5 — сбой устройства;
- 7 — неверно задан номер дорожки;
- 8 — несоответствие содержимого дорожки при контрольном чтении;
- A — потеря готовности ВУ.

6.10. Дефектация дорожки пакета МД

ЭК 0t5DH (t=A,C)

Экстракод позволяет назначить дорожку замены на пакете МД, переведенном в специальный режим. Экстракод существует в синхронном (t=C) и асинхронном (t=A) вариантах (см. с. 17). Параметры экстракода:

- 0 — логический номер, под которым заказан пакет в специальном режиме;
- 1 — адрес (в виртуальной "физической" памяти) буфера длиной 8 слов для размещения аппаратной информации о себе устройства;
- 2 — имя пакета МД;
- 3 — номер основной (подлежащей дефектации) дорожки;
- 4 — номер дорожки замены.

Экстракод может вызвать прерывания, связанные с чтением информационного поля из ОП, а также прерывание "некорректное обращение" в случае неправильного задания параметров.

В остальных случаях после исполнения экстракода на сумматоре будет находиться код ответа:

- 0 — заказ принят/выполнен;
- 2 — не завершено исполнение предыдущего заказа;
- 3 — буфер частично или полностью находится за пределами выделенной виртуальной ОС памяти;
- 7 — пакет МД не переведен в специальный режим.

После выполнения заказа в 27-1 разрядах регистра устройства находится результат обмена:

- 0 — заказ выполнен успешно;
- 5 — сбой устройства;
- 7 — неверно задан номер основной дорожки;
- 8 — несоответствие содержимого дорожки при контрольном чтении;
- A — потеря готовности ВУ;
- 17 — неверно задан номер дорожки замены.

6.11. Блокировка вызова виртуальных ОС

ЭК 906H

Экстракод используется МОНОСом для временной блокировки вызова виртуальных ОС.

Нулевой код ответа свидетельствует об успешном выполнении блокировки.

6.12. Разрешение вызова виртуальных ОС

ЭК 907H

Экстракод разрешает вызов виртуальных ОС, заблокированный экстракодом блокировки.

При выдаче экстракода процессом, который не блокировал вызов ОС, возбуждается прерывание "некорректное обращение".

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Внешнее устройство
— захват 16, 18, 21, 25, 28, 35, 39, 46-47
— класс 17
— логический номер 6, 16, 46
— модель 16, 18, 21, 34, 38
— освобождение 17, 19, 22, 26, 29, 35, 39
— системный номер 16
— физический адрес 16
- Главный регистр внешних прерываний 5, 7
Главный регистр маски 6-7
- Интерфейсная область 8
— размещение 10
— структура 5
- Логический номер ВУ 6, 16, 46
- Маска главного регистра внешних прерываний 6-7
- ОП-раздел 27, 33
- Раздел МД
— управление доступом 49
Регистр внутренних прерываний 5, 8
Регистр приписки 13-14
Регистр устройства 6-7
Режим исполнителя 6, 11
Режим прерывания (ядра) 6, 11
Режим специального прерывания 6, 8, 12
- Системный номер ВУ 16
Специальный индекс-регистр
— ИС 0 8
— ИС 1 8-11
— ИС 2 8, 10
— ИС 3 8
— ИС 4 6, 11
— ИС 5 6, 11
— ИС 6 8
— ИС 7 8
— ИС 8 8
- Специальный режим МД 28, 50
Стек режима ядра 7, 11
- Физический адрес ВУ 16

СОКРАЩЕНИЯ

- АУ — арифметическое устройство
АЦД — алфавитно-цифровой дисплей
АЦПУ — алфавитно-цифровое печатающее устройство
БОП — блокировка останова при внутреннем прерывании (режим процессора)
БОПД — блокировка останова при внутреннем прерывании (режим виртуального процессора)
ВК — вычислительный комплекс
ВУ — внешнее устройство
ГРВП — главный регистр внешних прерываний
ДВС — Диспетчер Виртуальных Систем
ЕС — Единая система электронно-вычислительных машин
ИО — интерфейсная область
ИРПР — интерфейс радиальный параллельный
ИС и — специальный индекс-регистр номер n
МГРВП — маска главного регистра внешних прерываний
МД — магнитный диск
МЛ — магнитная лента
МОНОС — Мониторная операционная система
МПД — мультиплексор передачи данных
НМД — накопитель на магнитных дисках
ОП — основная (оперативная) память
ОС — операционная система
ПРИ — признак режима исполнителя (режим виртуального процессора)
ПРП — признак режима пользователя (режим процессора)
ПРПД — признак режима пользователя дополнительного (режим виртуального процессора)
Р — разряд
РАМ — регистр математического адреса
РАФ — регистр физического адреса
РВП — разрешение внешних прерываний (режим процессора)
РВПД — разрешение внешних прерываний дополнительного (режим виртуального процессора)
РЗ — разрешение защиты (режим процессора)
РЗЗ — регистр защиты записи
РМС — регистр маски страницы