

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

P10-94-492

Ю.А.Кретов, А.Г.Скрипничук

ПАКЕТ ПРОГРАММ EXAFORT
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ EXB-8500 НА IBM PC/AT
ИЗ ПРОГРАММ НА ФОРТРАНЕ

1994

Пакет программ EXAFORT для управления EXB-8500
на IBM PC/AT из программ на ФОРТРАНе

В работе приводится описание пакета EXAFORT, при помощи которого можно управлять емким накопителем на магнитных кассетах EXB-8500. Пользователю предоставляется интерфейс высокого уровня с логическим устройством накопления данных; введена сквозная нумерация ошибок для всех процедур пакета с возможностью получения текста диагностики по любой ошибке. Физический уровень взаимодействия с устройством EXB-8500 реализован посредством программного комплекса EXATAPE.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 1994

Перевод авторов

Kretov Yu.A., Skripnichuk A.G.

P10-94-492

The EXAFORT Package for Management of EXB-8500
on IBM PC/AT from the FORTRAN Programs

The article contains detailed user manual of EXAFORT package, which provides an easy managing of EXB-8500 high-capacity cartridge tape subsystem. User deals with a high-level logical storage device interface. General error numbers set is provided for all procedures, besides there is an opportunity to get an error diagnostic text. Physical interaction level with EXB-8500 drive is supported by package EXATAPE.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

1 Введение

Говоря о программном обеспечении для физики высоких энергий, нужно помнить, что на сегодняшний день большинство программ написано на языке ФОРТРАН. С другой стороны, данная область физики характеризуется большими объемами накапливаемой экспериментальной информации, которую необходимо обработать для получения физических результатов. Например, объем информации, полученный только за один сеанс работы ускорителя эксперимента ЭКСЧАРМ на У-70 (Протвино, Россия), составил 100–150 гигабайтов (Гб). Для записи экспериментальных данных использовались накопители типа EXB-8500 [1] на магнитных кассетах с полезной емкостью 4,6 Гб.

В связи с этим был создан ФОРТРАН-ориентированный пакет программ EXAFORT (написанный на языке программирования Си), в который включены процедуры взаимодействия с емким накопителем на магнитных кассетах EXB-8500, позволяющие работать с накопителем из программ на языке ФОРТРАН. Пакет EXAFORT является надстройкой над базовым программным комплексом EXATAPE [2].

С точки зрения функциональных возможностей прототипом пакета EXAFORT явилась программа IOPROG [4] для работы с магнитными лентами (МЛ) на ЕС ЭВМ.

2 Взаимодействие с базовым пакетом EXATAPE

Для сборки загрузочного модуля ФОРТРАН-программы кроме библиотеки EXAFORT.LIB необходимо иметь версию библиотеки EXATAPE.LIB, совместимую с используемой ФОРТРАН-средой (например, NDP или GNU).

Кроме того, перед выполнением собранного загрузочного модуля нужно, чтобы в оперативной памяти находился резидентный менеджер ввода-вывода EXATAPE.EXE из состава базового пакета EXATAPE.

Версия 2.2 резидента EXATAPE.EXE рассчитана на взаимодействие со SCSI-адаптером АНА-1542 фирмы Adaptec. При конфигурировании операционной системы MS-DOS в файл CONFIG.SYS необходимо занести одну из следующих строк:

```
DEVICE=C:\ADAPTEC\ASPI4DOS.SYS  
или  
DEVICE=C:\ADAPTEC\ANASHELL.SYS,
```

где ASPI4DOS.SYS и ANASHELL.SYS — MS-DOS-драйверы для адаптера АНА-1542.

© Объединенный институт ядерных исследований. Дубна, 1994

При загрузке резидента в командной строке необходимо указать параметр — номер программного прерывания, которое будет использоваться для передачи управления резиденту. Это число должно быть в диапазоне от 60h до 66h (в десятичном представлении от 96 до 102).

Пример.

```
AUTOEXEC.BAT:      loadhi exatape.exe $66  
или  
AUTOEXEC.BAT:      exatape 102  
или  
Командная строка: c:\> exatape 0x66  
или  
CONFIG.SYS         INSTALL=c:\sys\exatape.exe 0x66
```

В процессе загрузки программный менеджер EXATAPE.EXE производит поиск MS-DOS-драйвера для адаптера АНА-1542. Версия менеджера 2.2 может опознать или драйвер ANASHELL.SYS, или драйвер ASPI4DOS.SYS. В зависимости от обнаруженного драйвера формируется код завершения инсталляции резидента.

3 Описание процедур библиотеки EXAFORT

Перед использованием каких-либо процедур библиотеки EXAFORT необходимо вызвать процедуру инициализации (1), которая производит поиск резидентного менеджера EXATAPE.EXE в памяти компьютера. Кроме этого, при инициализации захватывается блок памяти в области MS-DOS для создания буфера ввода/вывода.

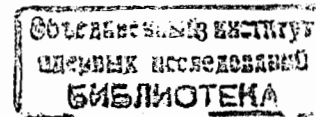
При завершении работы с библиотекой EXAFORT нужно выполнить процедуру деинициализации (2), которая освобождает блок памяти, захваченный ранее процедурой (1).

Начать работу с пакетом EXAFORT:

```
call t_init (*iflr) (1)
```

Выходные параметры:

- iflr (integer) — код возврата:
 - 0 — успешное завершение операции;



- ненулевое значение указывает на ошибку (см. приложение).

Данная процедура производит инициализацию пакета EXATAPE и захватывает блок 64 Кб в адресном пространстве MS-DOS для буферизации операций ввода/вывода.

Закончить работу с пакетом EXAFORT:

```
call t_end (*iflr) (2)
```

Выходные параметры:

- iflr (integer) — код возврата:
 - 0 — успешное завершение операции;
 - ненулевое значение указывает на ошибку при освобождении памяти MS-DOS, занятой процедурой (1).

3.1 Управление устройством EXB-8500

Для всех процедур, описанных в данном пункте, выходным параметром является флаг завершения IFLR, значение которого равно коду ошибки из приложения. Код 0 означает отсутствие ошибок.

Начало работы с определенным устройством EXB-8500:

```
call t_open (id, access, ispeed, format, lenblk, *iflr) (3)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500 (от 0 до 7), который устанавливается при помощи переключателя на задней панели устройства;
- access (character*1) — символ, показывающий намерения программиста по использованию МЛ в данном устройстве id. Доступны три режима доступа:
 - R — режим чтения;
 - W — режим записи;
 - A — режим чтения и записи;

- speed (integer) — код, обозначающий предполагаемую скорость обмена информацией между пользователем и EXB-8500. Согласно значению этого параметра происходит настройка EXB-8500 таким образом, чтобы минимизировать количество переходов из стримерного режима чтения/записи в режим СТАРТ/СТОП и обратно. Значения параметра speed могут быть следующими:

- 1 — скорость обмена не более 500 Кб/с;
- 2 — скорость обмена примерно равна 500 Кб/с;
- 3 — скорость обмена более 500 Кб/с;

- format (character*1) — символ, определяющий формат блоков:

- F — все блоки имеют фиксированную длину;
- V — блоки могут иметь различную длину;

- lenblk (integer) — для формата F определяет размер блока, а для формата V — максимально допустимый размер блока.

Замечание.

Данная процедура не меняет положение магнитной головки относительно ленты и не инициализирует ленту.

Логическое завершение работы с устройством EXB-8500 :

```
call t_close (id, *iflr) (4)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500.

Замечание.

Данная процедура не меняет положение магнитной головки относительно ленты и не выгружает кассету. После выполнения данной процедуры любая другая процедура, кроме (3), будет возвращать код ошибки IFLR = 33 (см. приложение).

Инициализация ленты :

```
call t_load (id, immed, *iflr) (5)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;

- `immed` (integer) — параметр, указывающий на необходимость ожидания окончания операции:

- 0 — ждать окончания выполнения операции;
- 1 — ждать окончания инициализации операции.

Разгрузить ленту :

```
call t_unload (id, immed, *iflr) | (6)
```

Входные параметры:

- `id` (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- `immed` (integer) — параметр, указывающий на необходимость ожидания окончания операции:
 - 0 — ждать окончания выполнения операции;
 - 1 — ждать окончания инициализации операции.

Возвратиться на заданное число файлов :

```
call t_bsrf (id, numf, *iflr) | (7)
```

Входные параметры:

- `id` (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- `numf` (integer) — число маркеров файлов (ФМК), которое необходимо пропустить при перемотке на начало ленты.

Замечание.

После успешного завершения операции магнитная головка будет находиться на начале `numf`-го (относительно текущей позиции) маркера файла.

Возвратиться на заданное число блоков :

```
call t_bsr (id, numr, *iflr) | (8)
```

Входные параметры:

- `id` (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- `numr` (integer) — число блоков, которое необходимо пропустить при перемотке на начало ленты.

Замечание.

После успешного завершения операции магнитная головка будет находиться на начале (`pcur-numr`)-го блока, где `pcur` — номер текущего блока. Если при перемотке встретится маркер конца файла, то произойдет аварийное завершение операции. В этом случае магнитная головка будет находиться на начале маркера файла.

Пропустить заданное число маркеров файлов :

```
call t_fsf (id, numf, *iflr) | (9)
```

Входные параметры:

- `id` (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- `numf` (integer) — число файлов, которое необходимо пропустить при перемотке к концу ленты.

Замечание.

После успешного завершения операции магнитная головка будет находиться сразу за `numf`-м (относительно текущей позиции) маркером файла. Если перед выполнением процедуры `t_fsf` головка стояла на начале маркера файла, то данный маркер учитывается при перемотке.

Пропустить заданное число блоков :

```
call t_fsr (id, numr, *iflr) | (10)
```

Входные параметры:

- `id` (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- `numr` (integer) — число блоков, которое необходимо пропустить при перемотке к концу ленты.

Замечание.

После успешного завершения операции магнитная головка будет находиться на начале (`pcur+numr`)-го блока, где `pcur` — номер текущего блока. Если при перемотке встретится маркер конца файла, то это вызовет аварийное завершение операции. В этом случае магнитная головка будет находиться на начале блока после маркера файла.

Промотать ленту до признака конца данных :

```
call t_feod (id, *iflr) (11)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500.

Замечание.

После успешного завершения операции магнитная головка будет находиться на начале служебного блока, обозначающего признак конца данных EOD. При помощи процедур (18)–(20) можно продолжить запись информации на ленту (блок EOD при этом автоматически перезапишется).

Перемотать ленту на начало :

```
call t_rewind (id, immed, *iflr) (12)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- immed (integer) — параметр, указывающий на необходимость ожидания окончания операции:
 - 0 — ждать окончания выполнения операции;
 - 1 — ждать окончания инициализации операции.

Установить головку на заданный логический блок :

```
call t_locate (id, nblk, immed, *iflr) (13)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- nblk (integer) — порядковый номер блока (начиная с 0);
- immed (integer) — параметр, указывающий на необходимость ожидания окончания операции:
 - 0 — ждать окончания выполнения операции;
 - 1 — ждать окончания инициализации операции.

Замечание.

Если во время позиционирования встретится служебный блок EOD, это вызовет аварийное завершение операции. Для позиционирования на блок EOD используйте процедуру (11).

Прочитать номер текущего логического блока на ленте :

```
call t_rpos (id, *ipos, *iflr) (14)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500.

Выходные параметры:

- ipos (integer) — номер текущего блока, с которым будут связаны следующие операции чтения, записи и т.д.

Замечание.

Перед определением текущей позиции ленты процедура t_rpos ждет окончания предыдущей операции позиционирования ленты (если при выполнении позиционирования был задан параметр immed = 1).

Если пользователь записал с начала ленты N блоков (для EXB-8500 блоками являются как логические блоки данных, так и маркеры файлов), то нумерация блоков на ленте EXATAPE выглядит следующим образом:

PBOT	LBOT	0	1	...	N-1	EOD	blank	LEOT	PEOT
------	------	---	---	-----	-----	-----	-------	------	------

где PBOT — физическое начало ленты;
LBOT — логическое начало ленты;
EOD — маркер конца данных;
LEOT — логический конец ленты;
PEOT — физический конец ленты.

Проверка готовности устройства EXB-8500 :

```
call t_ready (id, *iflr) (15)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500.

Оценка свободного пространства на ленте :

```
call t_remain (id, *nkb, *iflr) (16)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500.

Выходные параметры:

- nkb (integer) — свободное пространство в Кб.

Замечание.

Получив значение nkb, можно быть уверенным в том, что при записи на ленту с текущего положения на нее поместится не более nkb Кб.

При записи на ленту в формате P5-90 (данный пакет EXAFORT использует именно этот формат) наблюдается небольшой дефект устройства EXB-8500 при оценке оставшегося свободного места на ленте. В тот момент, когда до конца ленты остается не более 500 Мб, происходит скачок в возвращаемом значении nkb (после записи очередного блока оставшегося места становится больше на 200-250 Мб, чем было).

Удалить всю записанную информацию на ленте :

```
call t_erase (id, immed, *iflr) (17)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- immed (integer) — параметр, указывающий на необходимость ожидания окончания операции:
 - 0 — ждать окончания выполнения операции (примерно 2 часа для 5 Гб ленты);
 - 1 — ждать окончания инициализации операции.

Замечание.

Допустимая позиция ленты для операции удаления данных:

- LBOT (логическое начало ленты);
- EOD (признак конца данных).

Запись маркеров конца файла :

```
call t_wrfmk (id, numf, immed, *iflr) (18)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- numf (integer) — число маркеров, которые необходимо записать;

- immed (integer) — параметр, указывающий на необходимость ожидания окончания операции:
 - 0 — ждать окончания выполнения операции;
 - 1 — ждать окончания инициализации операции.

Запись одного логического блока данных :

```
call t_write (id, buf, lenbuf, *iflr) (19)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- buf — массив, содержащий информацию, которую нужно записать на ленту;
- lenbuf (integer) — количество байтов, которые нужно взять из массива buf и записать на ленту.

Запись нескольких логических блоков данных :

```
call t_fwrite (id, buf, lenbuf, nblocks, *iflr) (20)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- buf — массив, содержащий информацию, которую нужно записать на ленту;
- lenbuf (integer) — количество байтов, которые нужно взять из массива buf и записать на ленту;
- nblocks (integer) — число логических блоков, которые нужно записать на ленту.

Замечание 1.

Данную процедуру можно использовать только для ленты с фиксированной длиной блока, причем значение lenbuf не должно превышать 65536 (64 Кб).

Замечание 2.

Допустимые позиции ленты для всех операций записи:

- в начале ленты (LBOT);

- на признаке конца данных (EOD);
- на маркере файла (FMK), в этом случае маркер затирается;
- сразу после маркера файла (FMK).

Прочитать текущий логический блок данных :

```
call t_read (id, buf, *len, *iflr)(21)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- buf — массив, в который нужно поместить прочитанный блок.

Выходные параметры:

- len (integer) — реальная длина прочитанного блока, которая может отличаться от заданной длины блока lenblk только для переменного формата V.

Замечание.

При чтении блоков переменной длины приходится дважды обращаться с запросами к SCSI-адаптеру (первый раз — для чтения блока, а второй раз — для получения информации о его длине), что сильно уменьшает возможность функционирования EXB-8500 в стримерном режиме. Поэтому, если нет необходимости знать точную длину блока (ее можно записывать внутри самого блока данных), лучше использовать процедуру (22) для чтения блоков переменной длины.

Прочитать блок данных без определения его длины :

```
call t_uread (id, buf, *iflr) (22)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- buf — массив, в который нужно поместить прочитанный блок.

Замечание.

Если длина реально прочитанного блока меньше значения lenblk, то остаток массива buf будет заполнен нулями.

Прочитать группу последовательных логических блоков :

```
call t_fread (id, buf, lenbuf, nblocks, *iflr) (23)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- buf — массив, в который нужно поместить прочитанные блоки;
- lenbuf (integer) — размер буфера данных buf в байтах;
- nblocks (integer) — число последовательных блоков, которые нужно прочитать с ленты.

Замечание.

Данную процедуру можно использовать только для ленты с фиксированной длиной блока, причем значение lenbuf не должно превышать 65536 (64 K6).

Блокировка доступа к устройству EXB-8500 :

```
call t_reserv (id, ipty3, id_pty3, *iflr) (24)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- ipty3 (integer) равен
 - 1, если EXB-8500 резервируется для SCSI-устройства (инициатора) с номером id_pty3;
 - 0, если EXB-8500 резервируется для инициатора, от которого исходит данная команда (параметр id_pty3 игнорируется);
- id_pty3 (integer) — SCSI-номер инициатора, для которого производится резервирование.

Отмена блокировки доступа к устройству EXB-8500 :

```
call t_releas (id, ipty3, id_pty3, *iflr) (25)
```

Входные параметры:

- id (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;

- `iputy3` (integer) равен
 - 1, если EXB-8500 был зарезервирован для SCSI-устройства (инициатора) с номером `id_pty3`;
 - 0, если EXB-8500 был зарезервирован для того инициатора, от которого исходит данная команда (параметр `id_pty3` игнорируется);
- `id_pty3` (integer) — SCSI-номер инициатора, для которого было проведено резервирование.

Запрет/разрешение на удаление носителя (картриджа):

```
call t_remov (id, iprevent, *iflr) (26)
```

Входные параметры:

- `id` (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- `iprevent` (integer) равен
 - 0, если разрешается замена картриджа;
 - 1, если удаление картриджа запрещается.

3.2 Диагностика ошибок

Получить строку-сообщение об ошибке с заданным номером:

```
call t_diag (nerr, errbuf, lenbuf) (27)
```

Входные параметры:

- `nerr` (integer) — номер ошибки IFLR, полученной при выполнении подпрограмм управления устройством EXB-8500 (см. приложение);
- `errbuf` (character*n) — строковая переменная для получения текста сообщения об ошибке;
- `lenbuf` (integer) — длина буфера `errbuf` в байтах.

Выходные параметры:

- `errbuf` — содержит сообщение об ошибке с номером `nerr`. Если сообщение длиннее, чем `lenbuf`, то хвост сообщения обрезается.

Получить дополнительную строку-сообщение об ошибке подпрограмм управления устройством EXB-8500:

```
call t_addmes (id, errbuf, lenbuf) (28)
```

Входные параметры:

- `id` (integer) — SCSI-ID устройства EXB-8500;
- `errbuf` (character*n) — строковая переменная для получения текста сообщения об ошибке;
- `lenbuf` (integer) — длина буфера `errbuf` в байтах.

Выходные параметры:

- `errbuf` — содержит сообщение об ошибке с номером `nerr`. Если сообщение длиннее, чем `lenbuf`, то хвост сообщения обрезается.

Замечание.

Данная подпрограмма выдает дополнительный текст сообщения при ошибках ввода-вывода устройства EXB-8500 (IFLR равен 1).

4 Заключение

Описанный в данной работе ФОРТРАН-ориентированный пакет программ EXAFORT предоставляет пользователю интерфейс высокого уровня для управления устройством EXABYTE и реализации операций ввода-вывода для накопителей данного типа.

Все процедуры пакета EXAFORT осуществляют множество проверок на корректность их использования в данных условиях. Это позволяет избежать многих ситуаций [3], провоцирующих потери данных на кассете EXABYTE.

Рассматриваемый пакет в наиболее полном объеме впервые внедрен в системах обработки и анализа данных цикла экспериментов ЭКСЧАРМ, проводимого на У-70 (Протвино, Россия).

Авторы выражают благодарность И.М. Иванченко за постановку задачи и полезные обсуждения на всех этапах ее решения.

5 Индекс

Название процедуры	Номер	Страница
call t_init (*iflr)	1	3
call t_end (*iflr)	2	4
call t_open (id, access, ispeed, format, lenblk, *iflr)	3	4
call t_close (id, *iflr)	4	5
call t_load (id, immed, *iflr)	5	5
call t_unload (id, immed, *iflr)	6	6
call t_bsf (id, numf, *iflr)	7	6
call t_bsr (id, numr, *iflr)	8	6
call t_fsf (id, numf, *iflr)	9	7
call t_fsr (id, numr, *iflr)	10	7
call t_feod (id, *iflr)	11	8
call t_rewind (id, immed, *iflr)	12	8
call t_locate (id, nblk, immed, *iflr)	13	8
call t_rpos (id, *ipos, *iflr)	14	9
call t_ready (id, *iflr)	15	9
call t_remain (id, *nkb, *iflr)	16	9
call t_erase (id, immed, *iflr)	17	10
call t_wrfmk (id, numf, immed, *iflr)	18	10
call t_write (id, buf, lenbuf, *iflr)	19	11
call t_fwrite (id, buf, lenbuf, nblocks, *iflr)	20	11
call t_read (id, buf, *len, *iflr)	21	12
call t_uread (id, buf, *iflr)	22	12
call t_fread (id, buf, lenbuf, nblocks, *iflr)	23	13
call t_reserv (id, ipty3, id_pty3, *iflr)	24	13
call t_releas (id, ipty3, id_pty3, *iflr)	25	13
call t_remov (id, iprevent, *iflr)	26	14
call t_diag (nerr, errbuf, lenbuf)	27	14
call t_addmes (id, errbuf, lenbuf)	28	15

6 Приложение. Список кодов ошибок, диагностируемых пакетом EXAFORT

Код ошибки IFLR	Комментарий
0	нет ошибок
1	ошибка ввода-вывода (см. t_addmes)
2	SCSI-устройство отсутствует или выключено
3	SCSI-устройство выполняет внутреннюю операцию
4	устройство зарезервировано другим пользователем
10	обнаружено начало ленты
11	обнаружен конец ленты
12	обнаружен признак конца данных EOD
13	обнаружен маркер файла FMK
14	на кассете установлена блокировка записи
15	неверная позиция для операции записи
16	текущая позиция ленты неизвестна
17	текущая позиция ленты между PBOT и LBOT
18	формат ленты должен быть фиксированным 'F'
20	не было инициализации (T_INIT) пакета EXAFORT
21	менеджер EXATAPE.EXE не найден в ОП
22	не хватает памяти в области DOS для инициализации
30	запись на ленту запрещена пользователем (T_OPEN)
31	чтение с ленты запрещено пользователем (T_OPEN)
32	блок длиннее, чем параметр lenblk (T_OPEN)
33	для данного SCSI_ID не было инициализации T_OPEN
34	буфер больше допустимого размера 64 Кб
35	неверные параметры при вызове резидента EXATAPE.EXE

Список литературы

- [1] EXB-8500 8mm Cartridge Tape Subsystem, User's Manual
EXABYTE Corporation, Boulder, Colorado 80301, 1990.
- [2] Вовенко А.А., Кретов Ю.А., Семашко С.В., Скрипничук А.Г.
Программный комплекс EXATAPЕ для доступа к устройству накопления данных EXB-8500 на компьютерах типа IBM PC/AT под управлением MS-DOS.
ОИЯИ, P10-94-493, Дубна, 1994.
- [3] Вовенко А.А.
Некоторые особенности применения накопителей информации типа EXABYTE в системах реального времени.
ОИЯИ, P11-93-221, Дубна, 1993.
- [4] Евсиков И.И., Иванченко И.М.
IOPROG — программа ввода-вывода данных на внешние запоминающие устройства ЕС ЭВМ.
ОИЯИ, P10-87-52, Дубна, 1987.