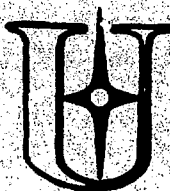


SU+P02501



Ордена Ленина

ИАЭ-2486

Институт атомной энергии
им. И. В. Курчатова

В.Ю. Веретёнов, А.И. Волков, М.И. Гуревич,

В.С. Козик, Е.И. Подъячев, М.А. Шапиро

**Дисковая операционная
система**

F51

Москва 1975

ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ им. И. В. КУРЧАТОВА

В.Ю.Веретенков, А.И.Волков, М.И.Гуревич,
В.С.Козик, Е.И.Подъячев, М.Л.Шапиро

ДИСКОВАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Москва
1975

Предлагаемая дисковая операционная система основана на файловой структуре и предназначена для использования на ЭВМ БЭСМ-6 с комплектом математического обеспечения, состоящего из диспетчера ДД-73 [2] и мониторной системы "Дубна" [1]. Данное описание является инструкцией для пользователей. Оно также содержит описание специальных возможностей для системных программистов.

ВВЕДЕНИЕ

Дисковая операционная система (ДОС) является естественным расширением комплекта математического обеспечения БЭСМ-6, обусловленным подключением к этой машине дисковых устройств. ДОС основана на файловой структуре и подобно многочисленным развитым архивным системам (например, [3, 4]) предоставляет пользователю основной набор возможностей (включая совершенные средства защиты файлов), получивших в современной зарубежной практике широкое признание. Имеющиеся отличия, как существенные, так и несущественные, определены необходимым (по нашим представлениям) "учетом местной обстановки", т.е. учетом имеющегося вычислительного опыта, программной совместимости дисковой и недисковой систем, возможностей машины, особенностей организационного характера. Основной принципиальной чертой рассматриваемой ДОС является сознательный курс на децентрализацию архивной системы. Каждый дисковый пакет фактически является самостоятельным архивом (в общем случае коллективным), не зависящим от состояния других дисковых пакетов. В рамках одной задачи, естественно, допускается использование нескольких дисковых пакетов (программного ограничения на количество одновременно используемых пакетов не существует). По нашему мнению, такая направленность ДОС позволяет:

- а) упростить язык общения с системой;
- б) предоставить пользователю широкую самостоятельность управления архивом (если он к этому стремится);
- в) упростить процесс обслуживания дисков персоналом ЭВМ.

В частности, можно ограничиться положением "диски в эксплуатационном смысле ничем не отличаются от магнитных лент". Однако допустимо и создание специальных служб, обеспечивающих сохранность информации на дисках и т.п. По нашему мнению,

в силу различных причин такие службы не всегда оправдывают себя даже при идеальных предпосылках по поводу надежности аппаратуры, квалификации сотрудников таких служб и резервов машинного времени.

Разделы 1-5 описывают идеологию дисковой системы и общие для всех ее пользователей инструкции. Разделы 6-9 могут быть изучены выборочно, в зависимости от характера работы пользователя. Раздел 10 предназначен для системных программистов.

1. ДИСКОВЫЕ ПАКЕТЫ

Дисковые пакеты, подготовленные к работе пользователей, аналогично магнитным лентам именованы следующим образом:

$\langle N \text{ пакета} \rangle - \langle \text{имя пакета} \rangle ,$

где N пакета - число из диапазона 1 - 4095, имя пакета - идентификатор из 6 символов.

Операции разметки и именованя дисков выполняются обслуживающим персоналом машины. Подобные вопросы будут рассматриваться в специальной инструкции. Здесь же мы ограничимся перечислением необходимой информации для подготовки диска к работе:

$\langle \text{имя пакета} \rangle$ и
 $\langle \text{имя хозяина пакета} \rangle .$

Имя хозяина пакета также задается идентификатором из 6 символов. Оно является паролем, при помощи которого одному лицу из (в общем случае) группы пользователей, имеющих право работы с пакетом, предоставляются особые полномочия.

Пакет, только что подготовленный к работе, первоначально доступен только хозяину пакета. Такой пакет содержит начальный каталог пакета. Такой каталог содержит следующие сведения:

- количество треков, отведенных для работы пользователей.

Один трек содержит 1024 машинных слова. Количество треков зависит от технического состояния дискового пакета (определяется в результате разметки).

В идеальном случае оно достигает числа 1744_8 ;

- дату версии каталога (в данном случае, календарную дату именованя пакета);

- номер версии в пределах календарного дня (в данном случае число 1);

- имя хозяина пакета.

В дальнейшем хозяин диска должен принять меры по обеспечению нужных режимов работы себе и, возможно, другим пользователям данного пакета. Такие возможности достигаются путем преобразования каталога средствами, предоставляемыми системой математического обеспечения. Им посвящена основная часть данной инструкции.

Каждое преобразование каталога, естественно, "автоматически" сопровождается соответствующими изменениями даты версии и номера версии каталога.

2. Ф А Й Л Ы

Основная часть дискового пакета может быть использована только после разбиения ее на области, называемые файлами. Информация о файлах содержится в каталоге и включает шестисимвольное имя файла, сведения о его границах и режимах работы с ним. Файл содержит целое количество треков (минимально 1), которое условимся называть длиной файла. Длины файлов ниже всюду используются в восьмеричном представлении. Отвлекаясь временно от ряда деталей, поясним основной принцип применения файлов в программах пользователя в предположении, что каталог дискового пакета уже содержит соответствующую информацию о них.

В настоящем варианте система математического обеспечения "не умеет" работать с файлами по, казалось бы, вполне достаточной информации об их именах. Основной аппарат для работы с внешней памятью (магнитными лентами и барабанами) ориентирован, как и ранее, на прямое применение указателей "машинного происхождения" - номера направления, номера устройства, номера зоны либо тракта. Идея использования дискового файла заключается в искусственном приведении его к "ленточному эквиваленту". На стадии заказа ресурсов (раздел 4) кроме имени файла указывается некоторый (пятизначный) указатель магнитной ленты. Например, 67100. В процессе решения задачи пользователя при этом зоны

67100

67101

и т.д.

будут в действительности (в пределах длины файла) восприниматься соответственно как первый трек файла, второй трек файла и т.д.

Такой принцип использования файлов позволяет, очевидно, легко переориентировать ранее созданные программы на использование дисков. Для простоты везде далее вместо термина дисковый пакет будет употребляться термин диск в том же смысле.

3. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Как уже отмечалось, к диску в общем случае обеспечивается коллективный доступ. Лица, имеющие право доступа к диску, не обладают равными правами. Ниже приводится перечень возможных категорий пользователей и, пока в очень общем виде, описание их прав.

BOSS - хозяин диска. Основная функция - распределение памяти под файл. Имеет право уничтожить файлы. Свободные области на дисковом пакете может занять лишь **BOSS**.

MASTER - хозяин файла. Определяется хозяином диска в момент образования файла. **MASTER** имеет право производить любые действия с файлом (например, обеспечивать доступ к файлу других лиц и т.п.), включая его уничтожение. Допускается произвольное количество полностью равноправных хозяев файла.

FRIEND - друг хозяина файла. Может быть заведен хозяином файла. Имеет право пользоваться файлом в определенном ему режиме (чтение или запись), т.е. не превышая его.

Соответствующие (шестисимвольные) имена перечисленных категорий лиц включаются в каталог. Хозяин файла имеет, кроме того, возможность обеспечить к файлу так называемый общий доступ в режиме записи или чтения. В этом случае лица, не относящиеся к вышеперечисленным, имеют право пользоваться файлом, не превышая режима (чтения или записи), определенного в каталоге для общего доступа, если, конечно, им известно имя диска.

Особыми правами пользуется лицо, ответственное за сохранность и развитие системы математического обеспечения. Оно имеет право доступа к любому диску, обладая правами **BOSS** и рядом дополнительных возможностей, описанных в разделе 10. Это лицо должно знать специальный пароль, который, естественно, не подлежит широкому распространению.

4. ЗАКАЗ ДИСКОВ И ФАЙЛОВ

Предполагая, что диск подготовлен к работе - определены файлы, необходимые режимы доступа и т.п. - рассмотрим правила использования его в задачах пользователя.

Аналогично заказу других ресурсов [1] (магнитных лент, времени и т.п.) для использования в задачах необходимы заказы дисков и файлов (возможны случаи заказа

только дисков). Основные правила расположения управляющих карт заказов сохраняются и в данном случае, поэтому далее будут отмечаться лишь различия.

Управляющие карты заказа дисков и файлов позволяют "плавающую" форму задания параметров. При этом всюду (кроме первого символа) допускается употребление пробелов, которые полностью игнорируются. Если текстовые имена имеют меньше шести символов (отличных от пробела), они автоматически дополняются пробелами справа.

Управляющая карта заказа диска имеет вид

*** DISC : < N пакета > - < имя пакета > , < имя пользователя >**

Имя пользователя, необходимое для контроля его прав, так же как и имя пакета на листингах, забивается символом "X". В некоторых случаях, однако, этот параметр может быть опущен. (Безразлично, с предшествующей запятой или без нее.) Такие случаи будут отмечены особо. Если заказ диска приводится с целью обращения к административной системе (раздел 5), могут отсутствовать заказы его файлов. В обычном же случае после заказа каждого диска обязательно должны быть заказаны все используемые его файлы.

Управляющая карта заказа файла имеет вид:

*** FILE : < имя файла > , < указатель МЛ > , { R / W }**

Первые два параметра были рассмотрены ранее. Последний параметр определяет режим работы с файлом - чтение или запись. Этот режим не должен превышать режима использования файла для рассматриваемого пользователя в каталоге и дополнительно используется для обеспечения "безопасности" в процессе выполнения задачи. В случае, если параметр имеет значение *R* , он может быть опущен (с предшествующей запятой или без нее).

Ограничение. В случае заказа нескольких файлов, независимо от того к одному заказу диска они относятся или нет, любая пара указателей МЛ должна иметь различия либо в позиции номера направления, либо номера устройства (т.е. учитывая "ленточную интерпретацию файлов, любые два файла должны соответствовать различным лентам).

Пример:

*** DISC : 15 - DIANA, PETER**
*** FILE : A, 41000, W**
*** FILE : ABC, 67000**
*** DISC : 252 - BEGIN , ТИГР**
*** FILE : SIN , 42100**

Указатели МЛ могут быть заданы разнообразными формами, которые приведены в приложении. Имя пользователя может отсутствовать в задании диска, если все его файлы используются в режиме общего доступа.

Кроме рассмотренных файлов на дисках пользователей могут быть использованы так называемые рабочие или **SCRATCH** файлы. Такие файлы (аналогично лентам **SCRATCH**) образуются в соответствии с заказами лишь до окончания решения данной задачи. Максимально допустимая сумма длин файлов **SCRATCH** определяется организационными причинами и может иметь различные значения.

Управляющая карта заказа рабочего файла имеет вид

***FILE : SCRATCH** , < указатель МЛ > , **W** , < длина > .

Длина требуемого файла задается восьмеричным числом, означающим количество треков.

Заказы рабочих файлов не относятся к какому-либо заказу диска и могут быть помещены в любом месте (допустимом для заказов), в частности, среди заказов файлов какого-либо диска. Указатели МЛ употребляются в таком же смысле, как и у обычных файлов.

Пример: заказ двух рабочих файлов

*** FILE : SCRATCH** , 41100, **W** , 5

*** FILE : SCRATCH** , 67000, **W** , 77

5. АДМИНИСТРАТИВНАЯ СИСТЕМА

Начиная с момента предоставления диска (в общем случае) группе пользователей, процесс распределения его памяти, обеспечение необходимых режимов для различных категорий пользователей и печать справок о состоянии диска обеспечиваются специальной программой, называемой административной системой (АС). Другими словами, основное назначение АС заключается в преобразовании каталога диска. Режимы определения в каталоге диска не должны превышать на стадии заказа ресурсов (раздел 4). Подобные нарушения являются фатальными, т.е. после печати соответствующей диагностики задача "выбрасывается".

Обращение к АС также организуется из пакета задачи. Это требует предварительного заказа диска (файлы могут быть и не заказаны). Возможны случаи, когда пользователь и не добивается изменения каталога:

- а) требуются лишь справки о состоянии диска;
- б) выполняется "холостая" работа, т.е. изменения подготавливаются, но не вносятся в каталог.

Тогда диск заказывается следующим образом:

* *DISC*: <N диска > - < имя диска > , < имя пользователя >

Работа в описанном режиме не противоречит возможной в это же время работе других пользователей (т.е. мультипрограммности). Внесение же изменений в каталог требует обеспечения режима, при котором только данная задача имеет доступ к диску, т.е. обладает им монополюно. Естественно, такой режим является более дорогим. Поэтому (из соображений эффективности машины) такой режим требует, с одной стороны, специального заказа и, с другой стороны, пакет задачи с монополюным заказом дисков не может содержать никаких действий, за исключением обращения к АС.

Монополюный заказ диска имеет вид

* *DISC*: <N диска > - < имя диска > , < имя пользователя > *MNPL*

Здесь идентификатор *MNPL* является анаграммой слова *MONOPOL* (монополюный).

С целью обращения к АС пользователю предоставляется простейший специальный язык. Он имеет "фортраноподобное" представление. Каждая строка содержит один оператор языка (1-72 символы). Переносы оператора на следующие строки не позволяют. Пробелы всюду игнорируются и могут быть использованы для улучшения наглядности записей. Оператор начинается служебными словами, за которыми следуют один или несколько параметров, отделенных друг от друга ограничителями. Ограничитель между служебными словами и первым параметром не допускается. Запись оператора возможна, начиная с любого символа (в том числе и с первого). Исключение составляет лишь первая строка обращения к АС, которая (по системным соображениям) имеет фиксированный вид и начинается обязательно с первой позиции:

* *DOS*

Дальнейшая последовательность операторов в общем случае составляется из частей, относящихся к одному диску. (Количество таких частей программно не ограничено.) Каждая часть, относящаяся к одному диску, должна иметь одно из двух возможных и совершенно равноценных представлений:

DISC <N диска > - < имя диска > , < имя пользователя >

Последовательность операторов,
относящихся к данному диску

либо

DISC < N диска > - < имя диска >

NAME < имя пользователя >

Последовательность операторов,
относящихся к данному диску

Обращение к АС заканчивается оператором

END DOS

Последовательность возможных операторов зависит от того, к какому типу относится пользователь с указанным именем. Разделы 6-10 описывают составы допустимых операторов для пользователей различных категорий. Напомним, что к дискам, имеющим начальный каталог, допустим только **BOSS**.

6. ПРАВА **BOSS**

GIVE FILE < имя > (< длина >)

Образовать файл с данным именем.

MASTER < имя₁ > ($\begin{smallmatrix} R \\ W \end{smallmatrix}$), < имя₂ > ($\begin{smallmatrix} R \\ W \end{smallmatrix}$), ...

Определение хозяев файлов и режимов их работы. **BOSS** обязан вслед за оператором образования файла определить хотя бы одного хозяина файла. Если их определено несколько, они полностью равноправны. Конструкция может быть опущена (**R**).

DELETE FILE < имя >

Исключить файл с данным именем. **BOSS** может исключить любой файл независимо от того, является ли он его хозяином (**MASTER**) или нет.

DELETE ALL

Исключить все файлы

NEW BOSS < имя >

Заменить имя **BOSS** на указанное в операторе. Такой оператор позволяет, например, службе эксплуатации машины подготавливать диски к работе с одним и тем же именем **BOSS**.

PRINT DISC

Напечатать каталог диска. Такой каталог (на текущий момент работы) содержит основные сведения о всех файлах диска.

PRINT USER

Напечатать справки о доступных **BOSS** файлах.

При образовании файлов может оказаться полезной следующая рекомендация. Если какому-либо пользователю необходимо предоставить несколько файлов, достаточно выделить ему один файл суммарной длины - дальнейшую детализацию он может выполнить сам, используя свои права (раздел 7). Весь процесс образования или исключения файлов приводит лишь к изменению каталога. Ранее созданные файлы не изменяют своего расположения на диске. Поэтому в общем случае на диске возможно образование неиспользуемых областей - "дыр". Недораспределенную часть диска также следует считать такой же "дырой". Образование каждого нового файла в обычном случае выполняется следующим образом. Ищется "дыра" оптимального размера. Такой "дырой" считается "дыра", которая при образовании в ее пределах данного файла либо исчезнет совсем, либо будет иметь минимальную длину. Сведения о "дырах" сообщаются **BOSSy** при печати каталога. В случаях, когда описанная стратегия не устраивает его, он имеет возможность "взять управление на себя", используя один из операторов "подвода" к требуемой "дыре":

AFTER FILE < имя >

Подвод к "дыре", расположенной за файлом с данным именем

BEFORE FILE < имя >

Подвод к "дыре", расположенной перед файлом с данным именем.

После подвода к "дыре" АС распределяет память (для любого количества операторов **GIVE FILE**) только в пределах данной "дыры".

После употребления оператора

CONTINUE

осуществляется переход к обычному стилю распределения памяти под файлы. При переходе на другой диск автоматически восстанавливается стандартный режим работы.

7. ПРАВА MASTER

FILE < имя >

Операция подвода к нужному файлу, после чего можно применять ряд нижеследующих операторов:

MASTER, FRIEND, GENERAL USE,

DELETE USER, DELETE GENERAL.

MASTER < имя₁ > ($\begin{smallmatrix} R \\ W \end{smallmatrix}$), < имя₂ > ($\begin{smallmatrix} R \\ W \end{smallmatrix}$),...

Оформление дополнительных (и полностью равноправных) хозяев файла. Если какое-либо из имен уже отражено в каталоге, для данного файла считается, что необходимо изменение какого-либо режима (либо *FRIEND* → *MASTER*, либо $R \rightleftharpoons W$, либо то и другое). Конструкция ($\begin{smallmatrix} R \\ W \end{smallmatrix}$) здесь и везде ниже может быть опущена.

FRIEND < имя₁ > ($\begin{smallmatrix} R \\ W \end{smallmatrix}$), < имя₂ > ($\begin{smallmatrix} R \\ W \end{smallmatrix}$),...

Заведение приятелей хозяина файла (их права описаны в разделах 3 и 8).

Определение режима общего доступа к данному файлу: *GENERAL USE* ($\begin{smallmatrix} R \\ W \end{smallmatrix}$)

DELETE USER < имя >

Исключение пользователя (данного файла). *MASTER* может исключить любого пользователя (т.е. ограничение - должен остаться (либо должен быть заведен далее) хотя бы один *MASTER*).

DELETE FILE < имя >

Исключение файла с данным именем. Операция корректна лишь в случае, когда работающее лицо является по крайней мере одним из его хозяев.

REDUCE FILE < имя > (< длина >)

Сокращение длины файла. Новая длина должна быть строго меньше указанной в каталоге.

TO TAPE < имя файла >, < указатель МЛ >

Копирование файла на ленту

TO FILE < указатель МЛ >, < имя файла >

Обратная операция. По системным причинам операции копирования могут быть применены лишь до того момента, когда в задании для данного диска заказано какое-либо изменение каталога.

ADD A = B + C + ...

Сумма нескольких файлов (A, B, C - имена), т.е. преобразование файлов B, C и т.д. в один файл суммарной длины с именем A. Операция **ADD** возможна лишь тогда, когда суммируемые файлы расположены подряд (без "дыр") и указаны в порядке их расположения на диске. Имя A может совпадать с одним из имен правой части. У файла A сохраняются лишь те варианты доступа, которые были общими у всех суммируемых файлов.

DEVIDE A = B(L1), C(L2), ...

Деление одного файла на несколько файлов (L1, L2 - длины файлов, причем L1 + L2 = длине файла A).

PRINT FILE < имя >

Печать сведений о файле с данным именем.

PRINT USER

Печать сведений о доступных лицах с данным именем файлах.

8. ПРАВА *FRIEND*

FILE < ИМЯ >

"Подвод" к файлу с заданным именем. После такого оператора могут быть помещены инструкции двух ниже-следующих видов:

DELETE < ИМЯ >

Исключить пользователя файла с данным именем. Эта инструкция допускается лишь для самоуничтожения, т.е. заданное имя может быть лишь собственным именем *FRIEND*.

FRIEND < ИМЯ > (R)

В такой инструкции допускается также лишь собственное имя *FRIEND*. Следует иметь в виду, что повышение режима он уже выполнить не сможет (это привилегия *MASTER*).

PRINT USER

Выдача справок о всех файлах, доступных данному пользователю.

9. ПРАВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ РЕЖИМА

GENERAL USE

PRINT USER

Выдача справок о всех файлах, доступных данному пользователю. Такие файлы, естественно, имеют режим *GENERAL USE*.

10. ПРАВА "ХОЗЯИНА СИСТЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ"

"Хозяин системы" обладает правами *BOSS*, а также рядом прав, описанных ниже.

SPEC < *N*_{боб} > - < имя >

Применяется после инструкции *FILE*. Объявление файла специальным файлом. Специальный файл получает специальное имя, которое аналогично имени какой-либо магнитной ленты. Такой файл (в результате работы так называемой "задачи опознавания") становится фактически собственным файлом диспетчера. Применение принятых фиксированных имен магнитных лент (для организации потока [6] [7], задач, различных библиотек и т.п.) приводит к замене соответствующих служебных магнитных лент дисковыми специальными файлами.

DSPEC < *N*_{боб} > - < имя >, < обычное имя >

Перевод специального файла в обычное состояние. Специальное имя при этом заменяется на обычное.

CALL < имя >

Выполнение (в процессе работы АС) подпрограммы с заданным именем. Этот оператор предназначен для подготовки возможных модернизаций дисковой системы.

PRINT SPEC

Печать каталога диска в специальной форме. В информационном смысле результат работы данного оператора эквивалентен двоичному представлению каталога. Такой каталог, следовательно, содержит полную информацию об использовании всех битов каталога, в том числе и резервных. Для наглядности, естественно, ряд фрагментов (различные имена) печатается в текстовом виде.

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение приводим общие и, на наш взгляд, естественные ограничения по использованию дисковой системы в мультипрограммном режиме. Обращение к одному и тому же диску возможно одновременно от всех задач, занимающих процессор (как математических, так и служебных). При этом использование одного и того же файла в режиме записи возможно лишь одной задачей.

ПРИЛОЖЕНИЕ

НОВЫЕ ЗАКАЗЫ МАГНИТНЫХ ЛЕНТ

С целью достижения определенного однообразия заказов дисков и магнитных лент, а также устранения ряда существенных недостатков в формате ранее опубликованных [1] заказов вводится описываемый ниже новый формат записи заказов магнитных лент. Старые заказы (на неопределенный срок) сохраняются.

* *TAPE* : $\langle N \text{ боб} \rangle - \langle \text{имя ленты} \rangle , \langle \text{указатель МЛ} \rangle , \left\{ \begin{matrix} R \\ W \end{matrix} \right\} ,$
 $\langle N \text{ зоны подвода} \rangle$

Эта форма заказа подчинена тем же правилам, что и соответствующие дисковые заказы. ("Плавающая" форма, возможность опускать параметры и т.п.)

N боб

В обычных случаях число в диапазоне 1 - 4095. Левые нули при написании этого параметра можно опускать. Указатель МЛ хотя и имеет ранее определенный смысл, допускает разнообразные формы представления, которые можно использовать в ряде других случаев (заказ файлов, использование аппарата *PERSONAL LIBRARY* и т.п.).

Принципиально допустимы следующие представления:

- а) формат для указания магнитных барабанов:
 1. Первая группа МБ (эквивалентно 03000).
 2. Вторая группа МБ (эквивалентно 05000).

Описанный формат для заказа дисковых файлов и магнитных лент неприменим;

- б) номер направления и номер устройства:

30

31

...

67

- в) номер направления, номер устройства, номер зоны:

65101 и т.п.

При заказе магнитных лент номер зоны должен быть 000;

г) фортранные номера лент:

| | |
|-------------|-----------------|
| F 1 | или F 01 |
| | |
| F 9 | F 09 |
| F 10 | F 10 |
| | |
| F 15 | F 15 |

Соответствие этих указателей предшествующему формату полностью сохраняется (41000, 42000,...).

д) номер устройства, номер направления, четырехзначный номер зоны:

670000 и т.п.

Такой формат указателя предназначен для подключения накопителей (типа магнитной ленты) с длиной более 512_{10} зон.

Замечание. При заказе файлов на диске две младшие цифры должны быть нулевыми:

*** FILE: PETER, 4100.W, 50**

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г.Л.Мазный. Мониторная система "Дубна", ОИЯИ, Дубна, 1972, II-5974.
2. В.Ю.Веретенков, М.М.Гуревич, А.В.Гусев, В.Э.Житенев, Н.С.Заккин, Л.Г.Каминский, О.Н.Ломидзе, И.Н.Силин, В.А.Федосеев, В.П.Ширков. Новый диспетчер для ЭВМ БЭСМ-6, ОИЯИ, Дубна, 1973, II-7059.
3. Cotan 3, Culham Laboratory, Culham, 1968.
4. ICL 1900 Series Operating System GEORGE 3 and 4 Manual, Tech. Pub., 4267, 1971.
"Супервизоры и операционные системы". Сборник под редакцией Д.Каттля и П.Робинсона, "Мир", 1972.
5. Под редакцией В.П.Ширкова, ФОРТРАН, ОИЯИ, Дубна, 1969.
6. Н.С.Заккин, Г.Л.Семакко, В.П.Ширков. Пакетная обработка в системе математического обеспечения "Дубна", ЭВМ БЭСМ-6, ОИЯИ, Дубна, 1973, II-7241.
7. В.Ю.Веретенков, А.И.Волков, Ю.С.Петрыкин. Информатор № 2. Препринт ИАЭ-2394, 1974.



12 kon.