

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



Ц840Г

A-84

22/ix-75

P10 - 8901

Д.Д.Арнаулов, Н.И.Янев

3593/2-75

АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ОСНОВНЫХ МАССИВОВ ИПС ОИЯИ

**1975**

P10 - 8901

Д.Д.Арнаудов, Н.И.Янев

**АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ОСНОВНЫХ МАССИВОВ ИПС ОИЯИ**

Алгоритмы формирования ИПС ОИЯИ реализованы в двух вариантах - для операционных систем SCOPE 3.3 и SCOPE 3.4. Принципиальная разница между этими реализациями состоит в различной организации массивов, которая обусловлена разными возможностями двух систем. SCOPE 3.4 имеет по сравнению со SCOPE 3.3 дополнительные возможности, которые позволяют совершенствовать уже созданную в системе SCOPE 3.3 библиотеку программ для формирования ИПС ОИЯИ. Как было отмечено в /1/, ИПС ОИЯИ включает 4 основных массива: Основной Массив Дескрипторов - ОМД, Массив Заголовков Дескрипторов - МЗД, Основной Массив Поискowych Образов Документов - ОМПОД и Массив Документов - МД. Структурно-функциональная организация основных массивов описана в /1/. Остановимся более подробно на методах создания эффективных алгоритмов для формирования таких массивов.

Каждый массив можно рассматривать как логическую структуру, состоящую из некоторого количества зон (блоков данных).

Каждая зона состоит из фиксированного числа логических записей (элементов). Во всех основных массивах, кроме Массива Документов, структуру этих записей можно рассматривать как совокупность следующих элементов:

- а) адрес связи с элементом в самом массиве;
- б) адрес связи с элементом массива следующего уровня иерархии (будем считать ОМД на I уровне, МЗД на II уровне и ОМПОД на III уровне);

в) дополнительная информация.

Здесь под адресом связи с элементом массива (или просто адрес связи) будем понимать некоторое целое число, при помощи которого можно находить место определенного элемента в массиве.

Адреса связи в разных алгоритмах могут быть представлены по-разному. Важно только, чтобы они всегда однозначно определяли адрес "зона - место в зоне".

### Алгоритм формирования основных массивов ИПС ОИЯИ

Входная информация для этого алгоритма - это перекодированные данные /2/ с магнитной ленты ИНИСа. Для формирования массивов ОМД, МЗД и ОМПОД используются только наборы дескрипторов  $(a_1, a_2, \dots, a_k)$ , индексирующих данный документ. Вся остальная информация служит для формирования Массива Документов.

Формализованное описание алгоритма А1 показано на стр. 10. Поясним кратко отдельные шаги алгоритма.

В описание алгоритма использованы следующие обозначения:

а)  $AC(a, b, c)$  - символическое обозначение адреса связи к элементу массива с номером  $b$ . Этот адрес связи находится в элементе массива с номером  $a$ ;  $c$  указывает адрес этого элемента. Массиву ОМД присвоим номер 1, МЗД - 2, ОМПОД - 3. Тогда, напр.,  $AC(1, 2, 106)$  будет означать адрес связи к элементу в массиве МЗД. Конкретный адрес связи находится в 106-ом элементе в массиве ОМД (равенство нулю адреса связи означает отсутствие связи).

б)  $Z^1, Z^2, Z^3$  - обозначают адреса первых свободных мест, соответственно, в массивах 1, 2 и 3.

в) нижний индекс  $Z$  обозначает номер зоны, у которой указывает соответствующий адрес (напоминаем, что адреса связи к данному элементу некоторого массива состоят из номера зоны и номера места в зоне массива, где находится данный элемент).

г)  $a_1, a_2, \dots, a_k$  означает дескрипторы, которыми индексирован входящий документ.

д)  $t^i, p^i, q^i, Z^{2i}$  используются в качестве рабочих ячеек для сохранения адресов связи в оперативной памяти.

е) знак = употребляется для обозначения операции присваивания.

Предполагается, что в начальном моменте работы алгоритма все массивы созданы с нулевыми адресами (нулевой адрес связи означает отсутствие связи), и параметры  $Z^1, Z^2, Z^3$  имеют соответствующие начальные значения. Общая схема массивов показана на рис. 1. Более подробная схема организации массивов показана в работе /1/.

На шаге 1, 1а для каждого дескриптора данного документа находятся окончания цепей в массиве ОМД (конец цепи в нашем алгоритме выражается при помощи нулевого адреса связи). Для выполнения этой процедуры на шаге 1 в  $t^i$  запоминаются коды всех дескрипторов документов  $a_i$ , которыми индексирован входящий документ. Потом на шаге 1а для каждого дескриптора, на основании его кода для входа в ОМД, совершается движение по цепному списку в ОМД с целью нахождения последнего члена списка ( $NZ1, AC1$ ). При достижении конца списка в  $p^i$  запоминается адрес связи к МЗД ( $AZ2, AC2$ ). ( $t^i$  используется для запоминания соответствующего адреса следующего элемента в списке во время движения по списку).

Аналогично шагу 1 (1а) на шаге 2, 2а (используется записанный в  $p^i$  адрес), совершается движение по цепному списку в МЗД для каждого дескриптора, для которого имеется список в последних двух зонах МЗД (условие  $p^i \geq Z^2 - 1$ ). При достижении конца списка в  $q^i$  запоминается адрес связи к ОМПОД ( $p^i$  используются для запоминания адреса следующего элемента списка во время движения по списку в МЗД).

На шаге 3 для каждого дескриптора, который не имеет списка в последних двух зонах массива МЗД ( $p^i < Z^2 - 1$ ), полагается  $q^i = 0$ .

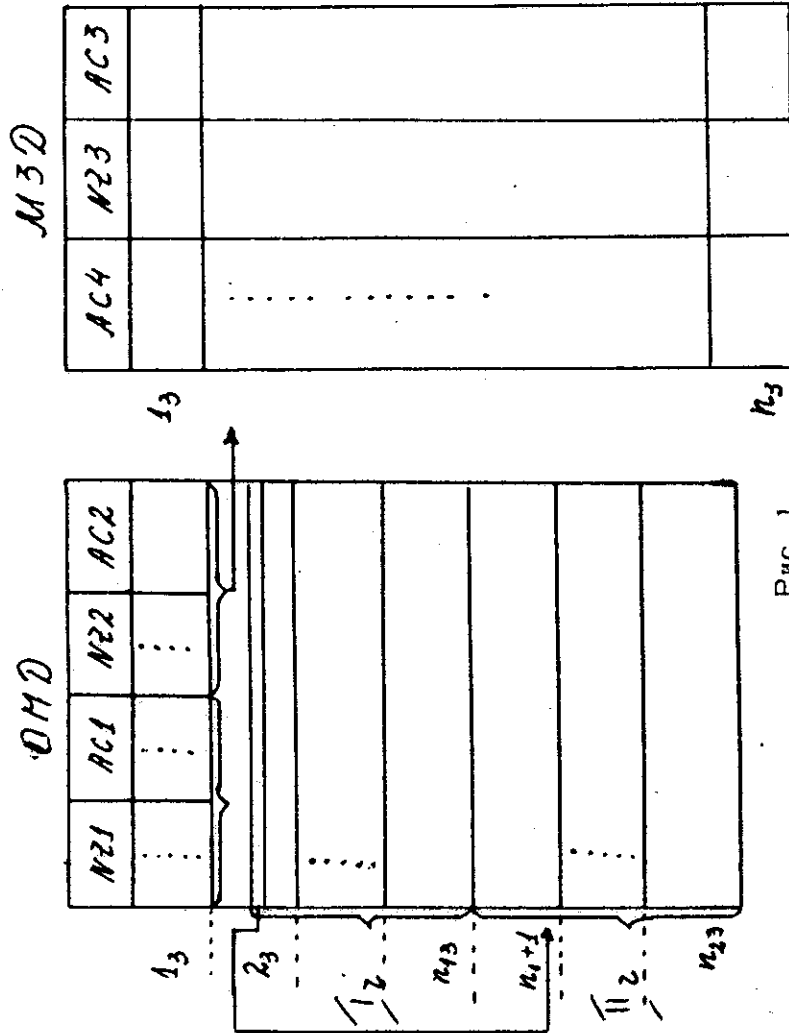


Рис. 1

На шаге 4 для всех дескрипторов, для которых в ОМПОД нет списка ( $q_Z^1 \neq Z_Z^3$ ), в последней зоне МЗД открывается заголовок. Этот заголовок записывается на первое свободное место в последней зоне МЗД (его адрес указывается счетчиком  $Z^2$ ). Адрес заголовка запоминается в  $Z^{2i}$ .

Обозначение  $AC(2, 2, Z^2) = 0$  означает, что заголовок, который записан в последней зоне МЗД на  $Z^2$ -ое место будет либо последним элементом списка, либо первым, если до сих пор список не был оформлен (пока не указывается, какому списку принадлежит этот заголовок). Для дескрипторов, имеющих цепь в последней зоне ОМПОД, в этой цепи добавляется соответствующий "документ"  $AC(2, 3, Z^2) = Z^3$  означает, что для  $i$ -того дескриптора на  $Z^3$ -ое место в последней зоне ОМПОД будет записана информация).

На шаге 4а выполняется следующее действие. Если для  $i$ -того дескриптора в последней зоне МЗД уже имелся список (условие  $p_Z^i = Z_Z^2$ ), то заголовок, который открылся на 4-ом шаге, включается в этот список. Напомним, что в  $p^i$  на шаге 2а записан адрес последнего элемента этого списка.

Далее (шаг 5), если  $i$ -тый дескриптор встречается впервые в поступающих в ИПС документах (условие  $p^i = 0$  шаг 1а), на  $t^i$ -тое место в массиве ОМД для этого дескриптора (в  $t^i$  в этом случае записан код дескриптора) открывается список с длиной 1 (условие  $AC(1, 1, t^i) = 0$  означает, что этот элемент списка является последним). В качестве адреса связи к МЗД используется информация, которая на 4-ом шаге алгоритма была записана в  $Z^{2i}$ .

Шаг 5а. Если  $i$ -ый дескриптор уже имел заголовок в МЗД, который записан не в его последней зоне (условие  $p^i \neq 0$  и  $p_Z^i \neq Z_Z^2$ ; при этом в  $p^i$  в шаге 2а записан адрес последнего заголовка для  $i$ -того дескриптора), то в ОМД к концу списка  $i$ -того дескриптора добавляется новый элемент. Конец списка находится в  $t^i$ , а новый элемент записывается на первом свободном месте в ОМД (адрес этого места хранится в  $Z^1$ ).

На рис. 2 показано действие алгоритма при поступлении документа, индексированного двумя дескрипторами  $a_1$  и  $a_2$ . Кружками обозначены элементы отдельных массивов, прямоугольниками обозначены зоны отдельных массивов, плотными линиями обозначены состояния массивов до поступления документа, пунктирными линиями обозначено состояние массивов после обработки документа.

Шаги 1-1а. Для дескриптора  $a_1$  совершается движение по данному списку в ОМД, начиная с 1. Движение кончается в 2, откуда берется адрес связи к МЗД (3). Для дескриптора  $a_2$  движение начинается с 5 и сразу кончается, поскольку нет адреса связи к МЗД.

Шаги 2-2а. Для дескриптора  $a_1$  совершается движение по цепному списку в МЗД, начиная в 3 и кончая 4, откуда берется адрес связи к ОМПОД (7). Для дескриптора  $a_2$  в МЗД не записывается ничего.

Шаги 4-4а. Для дескриптора  $a_1$  не производится никакой записи в МЗД, поскольку в последней зоне ОМПОД для него имеется цепь (начало цепи обозначено кружком 7).

Для дескриптора  $a_2$  в МЗД записывается заголовок 6 с адресом связи, указывающим к 8.

Шаги 5-5а. Для дескриптора  $a_1$  в ОМД не записывается ничего, поскольку этот дескриптор включился в цепь в ОМПОД, начало которой было раньше записано в МЗД (4).

Для дескриптора  $a_2$  в ОМД записывается адрес связи, указывающий на новооткрытую цепь в МЗД - 6.

Существенной особенностью данного алгоритма является тот факт, что запись информации для поступающего документа в массивах ОМПОД и МЗД производится только в одной зоне. Это означает, что зоны массивов МЗД и ОМПОД могут быть и не заполнены до конца, если будет установлено, что свободного места в последней зоне не хватает для записи информации, связанной со всеми дескрипторами поступающего документа.

Дадим формализованное описание алгоритма.

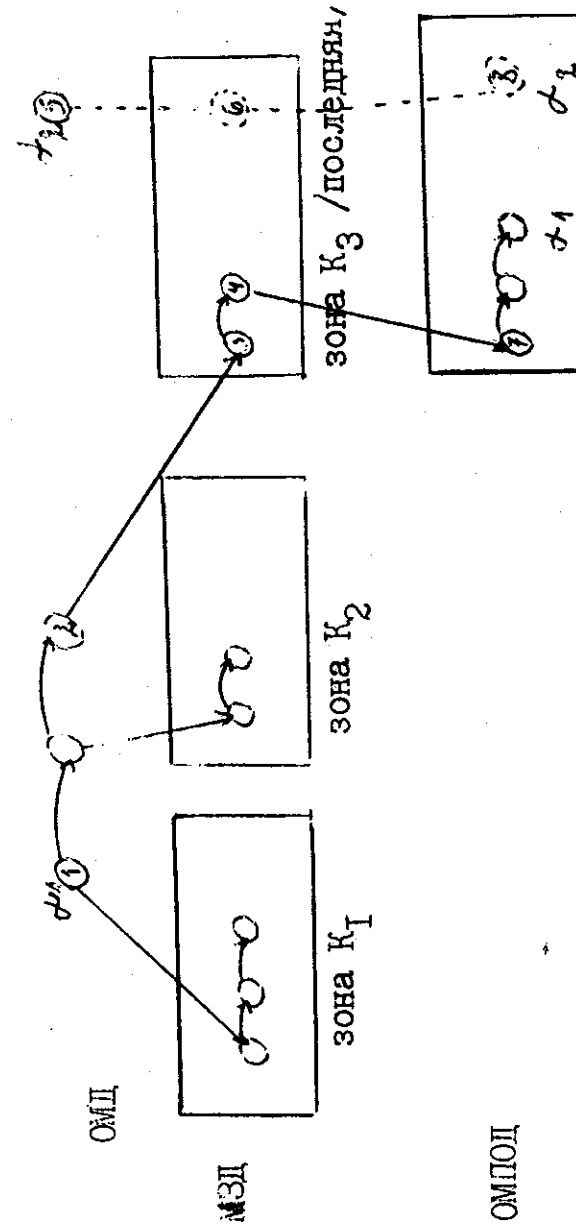


Рис. 2

Шаг 1. Для всех  $i$  от 1 до  $K$  положим  $t^i = a_i$ .

Шаг 1а. Если  $AC(1, 1, t^i)$  равняется нулю, положим  $p^i = AC(1, 2, t^i)$  иначе полагаем  $t^i = AC(1, 1, t^i)$  и переходим к шагу 1а.

Шаг 2. Для всех  $i$  от 1 до  $K$ , для которых  $p^i \neq 0$   
 $p^i \geq Z^2 - 1$  выполняется шаг 2а.

Шаг 2а. Если  $AC(2, 2, p^i)$  равняется нулю, положим  $q^i = AC(2, 3, p^i)$  иначе полагаем  $p^i = AC(2, 2, p^i)$  и переходим к шагу 2а.

Шаг 3. Для всех  $i$ , таких, что  $p^i < Z^2 - 1$ , положим  $q^i = 0$ .

Шаг 4. Для всех  $i$  от 1 до  $K$ , для которых  $q^i \neq Z^3$  вычисляем:

$$\begin{aligned} AC(2, 2, Z^2) &= 0 \\ AC(2, 3, Z^2) &= Z^3 \\ Z^{2i} &= Z^2 \\ Z^2 &= Z^2 + 1 \\ Z^3 &= Z^3 + 1. \end{aligned}$$

Шаг 4а. Если  $p = Z$ , вычисляем  
 $AC(2, 2, p) = Z - 1$ .

Шаг 5. Для всех  $i$  от 1 до  $K$ , для которых  $p^i = 0$ , вычисляем  
 $AC(1, 1, t^i) = 0$   
 $AC(1, 2, t^i) = Z^{2i}$ .

Шаг 5а. Если  $p^i \neq 0$  и  $p^i \neq Z^2$ , вычисляем  
 $AC(1, 1, Z^i) = 0$   
 $AC(1, 2, Z^i) = Z^{2i}$   
 $AC(1, 1, Z^i) = Z^i$   
 $Z^i = Z^i + 1$ .

Шаг 6. Выход.

В описанном алгоритме А1 указаны процедуры для изменения информации только в массивах ОМД и МЗД. В связи с этим мы хотели бы отметить тот факт, что массивы ОМПОД и МД формируются независимо от

массивов ОМД и МЗД. Можно фактически моделировать процесс заполнения ОМПОД обычным счетчиком, не совершая при этом никакой записи информации в ОМПОД и МД. Формирование этих массивов лучше всего совершать независимо от формирования массивов ОМД и МЗД. Это позволит эффективнее использовать оперативную память ЭВМ и минимизировать время выполнения операции ввода-вывода. Рассмотрим этот процесс подробнее.

Для выполнения операции ввода-вывода в оперативной памяти ЭВМ выделяется область, называемая буфером (Б). При работе с массивом при операции ввода информация записывается в буфер, при операции вывода информация выводится из буфера. Однако программа получает доступ к информации не в самом буфере, а в отдельной области оперативной памяти, называемой областью записи (ОЗ). Итак, для каждого массива выделяется область записи и буфер. Для ИПС ОИЯИ, реализованной в SCOPE 3.3, длина области записи приблизительно равна длине буфера или 8960 (СДСлов) такова длина одной зоны в массивах ОМД, МЗД, ОМПОД и МД).

Для минимизации памяти необходимо для всех массивов выделить общий буфер и зону записи. Однако в таком случае каждый раз, когда совершается чтение из одного массива, надо сохранять содержимое зоны записи, выполняя запись информации в массиве, который последним пользовался этой записью. Это приведет к значительному расходу времени для выполнения ввода-вывода). Во избежание этого в машинной реализации алгоритма А1 для SCOPE 3.3 сделано следующее: Массивы МЗД и ОМПОД имеют общий буфер и зону записи. Последняя зона массива МЗД находится постоянно в оперативной памяти и запись в МЗД совершается только в двух случаях:

- а) при заполнении зоны массива МЗД;
- б) при заполнении зоны массива ОМПОД.

На заполнение зоны ОМПОД указывает счетчик  $Z^3$  в А1. Фактическое заполнение зоны ОМПОД начинается только тогда, когда счетчик показывает, что количество

поступивших дескрипторов достаточно для заполнения зоны. Поскольку заполнение зоны массива ОМПОД производится независимо от МЗД, то информацию о цепи данного дескриптора (см. шаг 3 в А1) нельзя использовать. Поэтому формирование цепей в зоне ОМПОД производится посредством использования кодов дескрипторов. Это, конечно, вызывает некоторое увеличение времени центрального процессора, но выигрыш во времени ввода/вывода значительный.

Гораздо труднее решается этот вопрос в отношении массива ОМД. Обращение к этому массиву совершается для каждого дескриптора в документе (шаг 1 и шаг 6 в А1) так что, если зона записи для ОМД и МЗД одна и та же, то количество операций ввода-вывода сильно возрастает вследствие требования сохранения информации в МЗД.

Один из способов избежать лишних операций - это выделение отдельной области ввода-вывода для массивов ОМД и МЗД. Для этого необходимо соответствующим образом выбирать длину записи ОМД с учетом объема наличной оперативной памяти. Дополнительное сокращение числа операций ввода-вывода при работе с массивом ОМД получается при увеличении числа одновременно обрабатываемых документов. При описании алгоритма А1 указано, что входная информация состоит из  $K$  дескрипторов  $(a_1, a_2, \dots, a_k)$ , которыми индексирован поступающий документ. Если эти дескрипторы распределены в  $m$  разных записей массива ОМД, то из шага 1 алгоритма видно, что для отыскания начала цепей в массиве МЗД, необходимо совершить по крайней мере  $m$  операций чтения из массива ОМД. Если следующий документ индексирован теми же самыми дескрипторами, то для его обработки будут совершены снова не менее  $m$  операций чтения массива ОМД. Количество этих операций (это относится и к операциям записи) можно уменьшить, если перед обращением к массиву ОМД рассматривать все дескрипторы, индексирующие эти два документа. Совершая сортировку поступивших дескрипторов, получим следующую последовательность:

$(a_1 a_1 a_2 a_2 \dots a_n a_n)$ . В этом случае читается информация из ОМД только для неодинаковых дескрипторов. После обработки первого документа информация для массива ОМД не записывается и сразу на диск (см. шаг 5 алгоритма А1), а сохраняется в оперативной памяти и используется в качестве начальной информации для обработки второго документа. Запись в массив ОМД производится только после окончания обработки второго документа. Разумеется, что эту технику можно использовать не только для одновременной обработки двух документов. Число одновременно обрабатываемых документов зависит только от объема оперативной памяти. Алгоритм формирования в системе SCOPE 3.3 реализован так, что в данный момент времени обрабатывается только один документ; в системе SCOPE 3.4 можно обрабатывать до 100 дескрипторов, что соответствует в среднем десяти документам. Здесь мы не останавливаемся на проблеме выбора величины записи для массива ОМД, поскольку эта проблема рассмотрена достаточно подробно в<sup>5/</sup>. Отметим только, что при использовании организации массива типа STANDARD в оперативной памяти резервируется место (для т.н. индексной таблицы) в размере  $l$  CDC слов, где  $l$  - число записей в массиве. Если  $M$  слов оперативной памяти отведено для работы с массивом ОМД и если длина одной записи равняется  $n$  слов, то для выбора параметров  $l$  и  $n$  надо использовать неравенство

$$l + n + \max(n, 64) \leq M$$

(число 64 задает минимальная длина буфера, а  $l$  и  $n$  связаны обратно пропорциональной зависимостью).

За счет некоторой потери дисковой памяти для организации массива ОМД можно использовать индексно-последовательный (INDEXED SEQUENTIAL) метод. При этом число  $l$  можно сделать произвольно большим, без существенной затраты оперативной памяти (для подсчета длины буфера при индексно-последовательной организации см.<sup>3/</sup>).



### Реализация алгоритма формирования в SCOPE 3.4

Как было отмечено в начале, SCOPE 3.4 дает дополнительные возможности для организации массивов с прямым доступом по сравнению со SCOPE 3.3. Для ИПС ОИЯИ самой важной является организация RELATIVE, которая дает возможность адресовать каждый логический элемент массивов ОМЛ, МЗД, ОМПОД и МД. Поскольку эта адресация производится без использования индексных таблиц, не происходит дополнительной потери оперативной памяти. С введением этой организации длина буфера редуцируется до одного PRU (детерминированная величина для диска CDC). Программная реализация алгоритма A1 становится не очень сложной, имея в виду, что все процедуры присваивания в A1 в программе надо заменить простым оператором для записи или чтения по ключам. Однако если объем памяти позволяет, можно добиться уменьшения времени работы программы следующим образом. В оперативной памяти резервируется рабочая область с размером в одну зону (см. определение логической записи для ИПС ОИЯИ).

Информация в этой зоне заполняется как для версии 3.3, а записывается на диск не по ключам отдельных логических записей, находящихся в зоне, а последовательным образом. (Организация RELATIVE дает возможность работать ключами или последовательно. Адрес, с которого начинается ввод или вывод при последовательной обработке, можно указать, используя, например, в КОБОЛе оператор FILE-LIMITS и ARE a<sub>1</sub> THRU a<sub>2</sub> ).

### Обеспечение надежности ИПС

При работе программы формирования ИПС ОИЯИ при аварийных ситуациях (авост, неполадки в системе и т.д.) может случиться прерывание записи информации в основных массивах. Это приведет к нежелательным

помехам в процессе поиска в ИПС. Чтобы исключить возможность таких помех, надо принять меры для сохранения последнего состояния основных массивов на резервных носителях (самой удобной является магнитная лента, но в принципе можно использовать и другие носители).

Здесь последнее состояние массивов означает содержимое основных массивов перед последующим началом работы программы формирования ИПС. Поскольку формирование ИПС является сравнительно редкой операцией (для ИПС ОИЯИ около 1 раз в месяц), обеспечение такой меры предосторожности не является проблематичным.

### Некоторые особенности конкретной реализации алгоритма формирования ИПС ОИЯИ

Программы, обеспечивающие формирование ИПС ОИЯИ, написаны на языке КОБОЛ для CDC 6200 с версиями операционной системы 3.3 и 3.4. По существу это пакет программы, дающий возможность:

- а) формировать словарь типа "код-дескриптор" и словарь типа "дескриптор-код" (см. <sup>3/</sup>);
- б) контролировать поступающую информацию, причем контроль ведется по дескрипторам, которыми индексированы поступающие документы;
- в) формировать массивы ОМД, МЗД, ОМПОД;
- г) формировать массив МД;
- д) сохранять состояние основных массивов на ленте и считывать эти массивы с магнитной ленты.

Пакет нуждается в памяти 40К CDC слов для SCOPE 3.3 и, соответственно, - 16К CDC слов для SCOPE 3.4.

При формировании основных массивов объемом в 3000 библиографических документов (каждый документ индексирован в среднем 10 дескрипторами) время обработки одного документа распределено так:

для центрального процессора - 0,8"

для центрального процессора - 0,8"  
периф. процессора - 2"  
ввода-вывода - 1,5" (в это время  
включается и время для перекодировки поступающих  
дескрипторов с использованием словаря ""дескриптор-код"  
объемом в 13000 элементов).

Приведенные данные получены при выполнении программ под управлением операционной системы SCOPE 3.3. Ожидаемое уменьшение указанных времен при работе с SCOPE 3.4 будет у около 20%.

При формировании основных поисковых массивов на устройствах с прямым доступом надо внимательно учитывать конкретные особенности операционной системы, связанные с осуществлением ввода-вывода. В алгоритме формирования, например, длина зоны выбрана так, что при записи на дисковом устройстве 841 каждые две зоны будут расположены на одном цилиндре. Если, однако, начало первой зоны выбрать произвольно, может случиться так, что некоторые зоны будут распределены на двух цилиндрах. При чтении таких зон будет затрачено дополнительное время для перемещения считывающих головок с одного цилиндра на другой. В принципе считается, что размещение записей на диске находится полностью под контролем операционной системы и потребитель лишен возможности вмешиваться. Однако более подробное ознакомление с принципами осуществления ввода-вывода раскрывает некоторые возможности для потребителя. Рассмотрим вначале основные концепции для реализации входных/выходных операций при работе с дисковыми устройствами. Для конкретности выберем устройство 841, включенное в конфигурацию ЭВМ - CDC 6200 в ОИЯИ. Каждый дисковый пакет состоит из 200 цилиндров, с 20-ью дорожками на цилиндре. Каждая дорожка разделена на секторы длиной в 64 CDC слов. Основной единицей измерения места, занимаемого массивами на диске, является БЛОК (RECORD BLOCK), который состоит из 56-ти секторов. С каждым дисковым устройством связывается т.н. Таблица по использованию блоков (RECORD BLOCK RESERVATION TABLE), представляющая собой последовательность битов. Каждый бит

соответствует одному блоку. Если некоторый бит равняется 0, то соответствующий блок является свободным для использования, если бит равняется 1, то этот блок занят, т.е. там уже записана информация для некоторого массива. Номера блоков (относительно первого бита в таблице по использованию блоков), занимаемые массивом, записываются в ТАБЛИЦУ ДЛЯ БЛОКОВ (RECORD BLOCK TABLE). Информация в этой таблице представляет собой парные слова (каждая пара состоит из десяти 12-битовых элементов). Для каждого массива на диске в этой таблице записывается столько пар слов, сколько необходимо для указания всех блоков, занятых массивом. Поскольку массив может и не занимать последовательные блоки, информация в таблице для блоков оформляется в виде цепи. Начало цепи для массива записывается в таблицу для массива.

Чтобы иллюстрировать использование этих таблиц, рассмотрим создание массива на диске. При выполнении записи просматривается таблица по использованию блоков. Выбирается первый незанятый блок (первый бит равен 0), соответствующий бит становится равным 1, и номер этого бита записывается в соответствующий элемент ТАБЛИЦЫ ДЛЯ БЛОКОВ. Начинается запись. Когда информация из буфера выведена на диск, в таблицу для массивов записывается первая свободная позиция в блоке, куда совершена запись. Следующая запись начинается с этой позиции. Когда блок заполнится, в таблице по использованию блоков находится следующий свободный блок и т.д..

Итак, для полной идентификации записи в массиве необходимы три числа:

- а) число, указывающее на соответствующую пару в таблице для блоков;
- в) номер элемента в этой паре, указывающий на соответствующий блок на диске;
- в) номер сектора в этом блоке, в котором начинается запись.

Из приведенной схемы видно, что если дисковое устройство используется только одним потребителем

(частный диск), и если массивы создаются последовательно, то и все массивы будут расположены в последовательных блоках.

В работе /4/ указано, какое место на диске отведено для рассмотренных выше таблиц. Таблица по использованию блоков всегда записывается в первом блоке дискового пакета.

Если для своих массивов потребитель использует несколько дисковых пакетов (максимум 5), то для таблицы для массивов (длина 2 CDC слов) и таблицы для блоков записываются на первом пакете, начиная с первого сектора второго блока и занимают столько блоков, сколько необходимо (это зависит от числа массивов).

Для каждого пакета (кроме первого) запись массивов начинается со второго блока.

Для вычисления количества слов, необходимых для записи указанных таблиц на первом пакете, можно использовать формулу:

$$\sum_{i=1}^m \left( \frac{K_i}{9} + 2 \right),$$

где  $m$  — число массивов, а  $K_i$  — количество блоков, занимаемых  $i$ -тым массивом.

Вычисляя таким образом число блоков, отведенных для служебной информации на первом пакете, потребитель получает возможность управлять расположением массивов (их начала) на диске. Например, если служебная информация занимает два блока и начало первого массива желательно установить с четвертого блока первого цилиндра, тогда надо создать "промежуточный" массив длиной в 1 блок. Массив, который создается после "промежуточного", будет начинаться с 4-го блока.

#### Литература

1. Д.Д.Арнаутов. Сообщение ОИЯИ, P10-8621, 1975.
2. Д.Д.Арнаутов, Н.И.Янев. Сообщение ОИЯИ, 11-8555, (1975).
3. Д.Д.Арнаутов, Н.И.Янев. Сообщение ОИЯИ, 10-8784, 1975.

4. SCOPE REFERENCE MANUAL, CDC, USA, 1971.

5. Д.Д.Арнаутов. Сообщение ОИЯИ, P10-8622, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел  
20 мая 1975 года.