

27

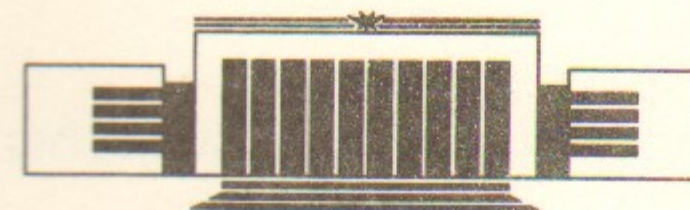
ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СО АН СССР



Б.Л. Сысолетин

АРХИВ ДАННЫХ МНОГОМАШИННОГО
КОМПЛЕКСА «РАДИУС»

ПРЕПРИНТ 86-160



НОВОСИБИРСК

1986

АННОТАЦИЯ

В работе кратко описывается архив данных многома-
шинного комплекса РАДИУС, состав и организация
его программного обеспечения, а также правила вза-
имодействия с архивом. Приводится описание реали-
зованных функций и перечень команд оператора
архива.

© Институт ядерной физики СО АН СССР

ВВЕДЕНИЕ

Архив данных (далее просто архив) является одной из «ком-
мунальных» прикладных систем многомашиного комплекса РА-
ДИУС [1, 2] и предназначен для хранения различного рода дан-
ных. Эта система реализована на мини-ЭВМ М-6000 и работает
под управлением операционной системы ОС/Р-5.0 [3]. В качестве
запоминающей среды используются НМД ЕС-5061 и НМЛ
ЕС-5017. Для хранения программ архива используется НМД
ЕС-5060, а в качестве пульта оператора используется KSR-180, ко-
торую можно заменить комплектом VT-340 + DZM-180. В процессе
работы архив исполняет запросы пользователей, связь с которыми
выполняется через последовательные линии связи. Работа с внеш-
ними устройствами и общая организация прикладной системы опи-
сана в [3].

Архив как прикладная система состоит из набора подсистем,
каждая из которых реализует некоторую, логически связанную,
группу функций. Основная часть подсистем архива предназначена
для исполнения запросов пользователей, а остальные выполняют
различные служебные и сервисные функции. Использование слу-
жебных и сервисных подсистем ограничено: одни из них могут ис-
полнять как внутренние запросы системы, так и запросы некото-
рого подмножества пользователей (подсистема сопровождения архи-
ва), а другие — только внутренние запросы.

Все подсистемы архива реализованы в виде наборов процессов,
которые исполняются в режиме мультипрограммирования и явля-
ются квазиреентерабельными [3]. Входными данными, инициирую-

щими исполнением того или иного процесса, являются сообщения, имеющие стандартный для комплекса РАДИУС формат, описанный в разделе Взаимодействие с архивом. Взаимодействие пользователей с архивом выполняется в рамках протокола пользователя. Подсистема связи, обеспечивающая транспортировку сообщений, включена в состав операционной системы.

В следующих разделах описана организация и функционирование программного обеспечения архива данных. В приложениях представлены некоторые структуры данных, а также список команд оператора архива.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ

Основной функцией архива является надежное хранение различного рода данных, принадлежащих пользователям. Взаимодействие с архивом, как коммунальной системой, выполняется при помощи сеансов связи, устанавливаемых между некоторым процессом архива и представляющим пользователя процессом в одной из машин комплекса. Организация исполнения процессов достаточно подробно описана в [3].

По существу, архив является файловой системой, дополненной средствами взаимодействия с удаленными процессами и средствами обеспечения надежности. Описываемая система проектировалась как некоторое хранилище произвольных данных, не предназначенное для выполнения функций файловой системы удаленной машины. Поэтому ее элементарными объектами являются файлы, над которыми и выполняются различные действия, причем файлы рассматриваются архивным обеспечением как бесструктурная последовательность. Никакие операции с частями файла (чтение с произвольного места, модификация и т. п.) архивом не выполняются. Кроме поддержки архивных функций, коммунальность системы требует наличия системы идентификации пользователей и распределения между ними наличных ресурсов.

Ввиду того, что архив входит в состав круглосуточно работающего многомашинного комплекса, важным вопросом является уменьшение его времени простоя. Одним из факторов, снижающих время простоя, является наличие средств оперативного (проводимого без остановки системы) тестирования отдельных аппаратных компонент. Программное обеспечение архива включает достаточно

широкий набор сервисных средств, позволяющих контролировать параметры и настраивать оборудование отдельных линий связи, накопителей на магнитных дисках и лентах.

Подсистема	Процесс
1. Инициализация	START
2. Обработка сообщений с неверным адресом	REJECT
3. Интерпретатор команд оператора	INTER
4. Монитор системы	MONIT
5. Исполнитель сервисных функций	SERVIC
6. Подсистема сопровождения	SUPPRT
7. Подсистема надежности и 2-го уровня	RELIAB
8. Управление пользователями	U_CREA
	U_MODI
	U_DELE
	U_LIST
9. Управление файлами-1	F.CREA
	F.MODI
	F.DELE
	F.LIST
10. Обмен файлами	F_IOO
11. Управление файлами-2	CHNLEV

Рис.1. Подсистемы и процессы.

Перечисленные выше требования в совокупности с различными внутренними потребностями определяют набор реализуемых программным обеспечением архива функций (операций). Каждая функция реализуется некоторым процессом (один процесс может реализовывать несколько функций). Все функции разбиты на логически связанные группы. Процессы, соответствующие такой группе функций, образуют подсистему. Описания (дескрипторы) подсистем и реализующих заданные функции процессов оформляются в таблицы перед генерацией системы. В дескрипторах процессов указывается и максимально допустимое число одновременно исполняющихся экземпляров каждого процесса. Описание дескрипторов подсистем и процессов, а также состояний процессов приведено в [3], а список подсистем и процессов—на Рис. 1. Указанные на рисунке имена процессов включаются операционной системой в заголовки диагностических сообщений.

Среди показанных на Рис. 1 подсистем пользователям доступны только 6, 8—11. Подсистемы 3—5 и 7 используются оператив-

ным персоналом. Инициализация автоматически запускается только при перезапуске системы. Вспомогательные подсистемы 1, 3, 5 и 7 в силу большого объема сегментированы. Из двух транзитных областей размером 1 К и 0.75 К слов меньшая используется только интерпретатором команд оператора (3), а большая — остальными подсистемами (1, 5 и 7). Сегменты процесса могут образовывать цепочку — сегмент может, указав имя, запустить другой сегмент без возврата управления в головную часть. Поиск, загрузка и запуск сегментов реализуются операционной системой.

При создании динамического экземпляра процесса (далее просто процесса) с ним связывается буфер размером 2 К 16-разрядных слов. В этом буфере размещается полученное от внешнего процесса-абонента сообщение (максимальный размер сообщения 1044 слова) и рабочие переменные процесса. В процессе обработки сообщения процесс может переходить в состояние ожидания (например, при выполнении операции обмена) только синхронно (в известных точках программы). Если такая точка находится не в теле собственно процесса, а в некоторой подпрограмме, то возникает проблема сохранения адреса возврата из подпрограммы (в М-6000 адрес возврата аппаратно записывается в тело подпрограммы). В программном обеспечении архива использовано следующее решение. Подпрограммам, в которых есть точки изменения состояния процесса, параметры передаются через указатель списка адресов параметров. Этот указатель помещается в фиксированную для каждой подпрограммы ячейку рабочей области (буфера) процесса. Одним из параметров является переменная, которой после входа в подпрограмму присваивается значение адреса возврата. Обращения к параметрам (в том числе и выход из подпрограммы) выполняются через ссылку на список, а аппаратно записанный адрес возврата не используется.

Одновременно исполняющиеся процессы могут модифицировать общие данные или требовать доступа к последовательно используемому ресурсу. Для обеспечения корректности таких действий необходим синхронизирующий механизм, в качестве которого используются семафоры (их реализация описана в [3]). Семафорами защищаются транзитные области для исполнения сегментов процессов, таблицы распределения внешней памяти (дисков) и получение ответа от оператора. Так как в состав архива включается несколько (до 8) НМД, то для защиты их таблиц распределения используется 9 семафоров. Один из них защищает программу распределения, а остальные — индивидуальные пакеты.

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Центральным понятием архива является понятие пользователя — объекта, зарегистрированного в архиве и обладающего некоторыми ресурсами и атрибутами. В качестве пользователя может выступать как человек, так и некоторая программа.

Каждый зарегистрированный пользователь архива определяется своим идентификатором (идентом) и паролем. Идент присваивается пользователю при регистрации и не изменяется все время существования данного пользователя. Пароль может динамически изменяться самим пользователем. Идент пользователя есть последовательность, состоящая из одной латинской буквы и трех десятичных цифр. Диапазон идентификаторов — от А000 до Z999. Все допустимые идентификаторы образуют древовидную структуру, узлами которой являются идентификаторы, оканчивающиеся на один, два или три нуля. Пользователи с «узловыми» идентификаторами являются администраторами по отношению ко всем пользователям, образующим поддерево, с корнем в идентификаторе администратора. Каждый администратор может создавать, модифицировать атрибуты и уничтожать пользователей, непосредственно ему подчиненных. Корнем этой структуры является идентификатор А000 (администратор системы).

Кроме обычных пользователей, существует еще один пользователь, представляющий саму систему. Этот пользователь имеет нестандартный идентификатор SYST. Кроме идентификатора он ничем не отличается от обычных пользователей, а в принадлежащих ему файлах хранятся различные системные данные.

Описывающие пользователя данные (его дескриптор) разбиты на две части (основную и дополнительную). Основная часть содержит все необходимые для работы атрибуты, а дополнительная включает различные справочные данные о пользователе. Разбиение дескриптора на две части сделано для экономии оперативной памяти, так как основные части всех дескрипторов во время работы размещаются в расширении памяти. Дополнительные части всех дескрипторов хранятся на системном диске. Формат дескриптора пользователя описан в Приложении 1. Размещение дескрипторов на системном диске выполняется на последнем этапе генерации системы, причем количество дескрипторов (максимальное число пользователей) является параметром.

Основным ресурсом, выделяемым пользователям архива, является внешняя память, которая разбита на два уровня — первый

(оперативный), образуемый НМД ЕС-5061, и второй (долговременное хранение), размещающийся на магнитных лентах. Администратор некоторой группы владеет выделенным ему объемом памяти первого уровня и может перераспределять его между подчиненными ему пользователями. Память первого уровня распределяется единицами по 2 КВ. Распорядителем всей памяти первого уровня является администратор архива (пользователь с идентификатором А000). Занимаемый пользователем объем памяти второго уровня не лимитируется.

Каждый пользователь (в пределах отведенного ему объема памяти первого уровня) может создавать свою файловую структуру, образующую дерево ограниченной глубины. Эта структура состоит из справочников и файлов. Справочники необходимы для хранения данных о файлах и справочниках более низкого уровня и являются узлами структуры. Файлы могут содержать произвольные данные и являются листьями дерева. Справочники можно рассматривать как файлы особого типа, с ограниченным режимом доступа. Корнем дерева является главный справочник файлов пользователя. Каждый справочник и файл имеет свое имя, которое состоит из шести алфавитно-цифровых символов и не должно содержать внутренних пробелов. Символы «\$», «@» и «#» считаются буквами. Главный справочник файлов пользователя имеет имя, совпадающее с идентификатором пользователя. Пользователь может создавать такие структуры с глубиной, не превышающей 3. Таким образом, полное имя файла, образуемое соединением всех простых имен, встретившихся на пути по дереву от корня до данного файла, имеет длину до 22 символов и следующий формат:

<идент><имя-1> [<имя-2> [<имя-3>]]

Справочники файлов состоят из элементов размером 64 слова, которые могут быть дескрипторами файлов или их продолжениями. Физически каждый справочник разбит на блоки 1 К 16-разрядных слов и может содержать не более 40 таких блоков. Это означает, что емкость справочника ограничена 640 файлами. Дескриптор файла описан в Приложении 1.

Файлы пользователя логически состоят из блоков с размерами 64, 128, 256, 512 или 1024 слов (слово М-6000 состоит из 2-х байтов). Именно такими блоками пользователь может обмениваться с файлами. Физически файл состоит из блоков по 1024 слова.

Справочник, рассматриваемый как файл, обладает теми же параметрами, за исключением пароля и ключа защиты. Кроме того,

размер блока справочника всегда равен 1024, а текущий размер всегда совпадает с размером файла.

Программное обеспечение архива обеспечивает работу пользователей с файлами как единичными элементами. Это означает, что прочитать и записать можно целый файл, но не произвольный блок файла. Доступные пользователю операции над файлами включают создание, запись и чтение файлов, находящихся на первом уровне внешней памяти, просмотр справочников и перенос файлов между уровнями (запись их на магнитную ленту и обратную перепись на диск). Для находящихся на втором уровне внешней памяти файлов допустимой является единственная операция переноса файла с МЛ на диск (первый уровень памяти).

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ

Как было сказано выше, первый уровень архивной памяти реализован на НМД ЕС-5061. Тома (пакеты дисков), образующие первый уровень, предварительно должны быть инициализированы (размечены). Во время инициализации все дорожки пакета прописываются секторами размером 2048 байт с ключами 24 байта (на дорожке помещается три таких сектора). Ключи секторов используются для идентификации принадлежности сектора некоторому файлу — в поле ключа записывается 22-символьное полное имя файла и 2-байтовый номер сектора в файле. При помощи ключей секторов можно восстановить файлы и справочники пользователя при утере логического доступа к ним (например, в случае аппаратного сбоя).

Для адресации секторов пакета в архиве используется внутреннее представление — адрес сектора размещается в 16-разрядном слове М-6000, причем в старшем байте записывается номер цилиндра (0-202), а в младшем — номер сектора в цилиндре (0-59). Это представление преобразуется в формат контроллера ЕС-5561 (МВВССННН) драйвером. Во время инициализации в первые четыре байта ключа каждого сектора записываются символы SYST, а остальные байты заполняются двоичными нулями. В нулевой сектор пакета записывается имя пакета (DARNxx, где xx — номер пакета), дата и место (физический номер привода) инициализации, а также список дефектных секторов. Сектора с номерами 1—12 используются системой для хранения адресов свободных (нераспределенных) секторов. Инициализация пакетов выполняется средствами архива.

Инициализированный том может быть включен в состав системы (см. Приложение 3). Максимальное число включенных в систему томов—7, что составляет чуть больше 166 Мбайт. Данные о включенных в систему томах хранятся в файле ADISKS пользователя SYST. Запись о включенном в состав системы томе имеет размер 64 байта и содержит следующие поля:

Дата инициализации тома	2 байта.
Физический номер привода, на котором выполнялась инициализация	2 байта.
Число рабочих секторов	2 байта.
Резерв	58 байт.

Второй уровень архивной памяти образован магнитными лентами. Перед включением в состав системы лента, также как и пакет дисков, инициализируется. Инициализация ленты заключается в прописывании ленты стандартными блоками для определения качества ленты и записи метки тома в начало ленты. Образующие второй уровень ленты имеют имена вида L2xxxx, а данные о них размещаются в файле TAPEL2 пользователя SYST. Эти дескрипторы имеют размер 16 байт и следующий формат:

Дата инициализации ленты	2 байта.
Размер ленты в блоках 2 КВ	2 байта.
Состояние ленты	2 байта.
Остаток ленты в блоках 2 КВ	2 байта.
Резерв	2 байта.
Дата последней записи на ленту	2 байта.
Число файлов на ленте	2 байта.
Число уничтоженных файлов	2 байта.

Под уничтоженными файлами понимаются файлы, перенесенные на первый уровень.

Перенесенный на МЛ файл обрамляется с обеих сторон ленточными марками, а его первый блок образуется полным именем файла и его первым (или единственным) дескриптором. Этот блок имеет размер 152 байта, следующие блоки являются копиями секторов файла и имеют размер 2048 байтов.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С АРХИВОМ

Обмен сообщениями с дисковым архивом выполняется стандартным для комплекса РАДИУС образом, согласно трехуровнево-

му протоколу. Первые два уровня (линейный и транспортный) описаны в [3]. По отношению к своим абонентам архив является пассивным, то есть не пытается устанавливать связь по собственной инициативе.

Единицей обмена с архивом является сообщение, состоящее из транспортного заголовка (Т-заголовок) и транспортного блока, который, в свою очередь, состоит из заголовка протокола пользователя (U-заголовок) и данных (U-тела). Все размеры в заголовках задаются в двухбайтовых словах. Формат Т- и U-заголовков:

Т-заголовок:

Номера битов в слове М-6000

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
00	Т	ТО		Тип Сооб.				Канал								
01	Размер Транспортного Блока															
02	Адрес Получателя															
03	Адрес Отправителя															

где:

Т—тип протокола (всегда 0).

ТО—тип обмена: для архива всегда 0.

Тип Сообщения используется для индикации фазы сеанса связи и отсутствия абонента. Для архива может принимать значения:

0 — начало сеанса,

1 — продолжение сеанса,

2 — конец сеанса,

7 — отказ транспортной службы (абонент недоступен).

Канал—идентификатор логического канала (сеанса) абонента. Используется для идентификации одного из нескольких сеансов, проводимых одним абонентом с архивом. Номер определяется абонентом, начинающим сеанс, и архивом не изменяется.

Размер Транспортного Блока—размер тела транспортного протокола. Для архива не может быть меньше 20 и больше 1044.

Адрес Получателя—сетевой адрес подсистемы архива в комплексе (для сообщений, передаваемых архиву).

Адрес Отправителя—сетевой адрес пользователя (для сообщений, передаваемых архиву).

U-заголовок:

Номера битов в слове M-6000	
	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
00	Размер U-тела
01-02	Идент (ГОСТ-67)
03	Пароль Пользователя
04	Код Завершения Функция
05-19	Параметры Функции

где:

Размер U-тела—размер данных пользователя. Диапазон значений 0—1024.

Идент—идентификатор в символьном представлении.

Пароль Пользователя—число из диапазона 0—32767.

Код Завершения—индикатор завершения сеанса. При работе с архивом старший бит поля определяет последний запрос/ответ. Остальные 7 бит используются для индикации конкретной причины завершения сеанса (собственно код завершения).

Функция—номер функции, исполнение которой затребовано абонентом.

Параметры Функции определяются конкретной функцией. В описаниях запросов к архиву слова «Параметр N» обозначают N-ое (с 1) слово данного поля.

В общем случае взаимодействие с архивом выполняется сеансами связи. Для начала сеанса абонент передает сообщение с типом «начало сеанса». Архив отвечает либо сообщением с типом «конец сеанса» (и этот сеанс прекращается), либо с типом «продолжение сеанса». В последнем случае абонент, обработав принятое сообщение, в свою очередь, передает сообщение, в поле кода завершения которого указывает, желает ли он продолжать сеанс или прекращает его. Такие обмены выполняются до получения абонентом сообщения типа «конец сеанса», которое выдается архивом либо по внутренним причинам, либо в ответ на требование абонента. При передаче сообщения типа «продолжение сеанса» значащими полями являются номер канала, сетевые адреса, размеры и код завершения. Содержимое остальных полей архивом не анализируется. Вырабатываемые архивом коды завершения и их расшифровка приведены в Приложении 2.

Примечание. Архив обеспечивает передачу блоков данных «себе», что позволяет проверить работоспособность всех компонент связного оборудования на пути от абонента до архива и обратно. Для такой передачи в поле «адрес получателя» в T-заголовке нужно задать «свой» сетевой адрес (совпадающий с «адресом отправителя» в T-заголовке).

На Рис. 2 приводится список подсистем архива и их сетевые адреса. Сетевые адреса записаны в виде двух чисел, первое из которых является номером машины в комплексе (ЭВМ архива имеет номер 01), а второе задает номер подсистемы архива (для других ЭВМ комплекса это число может интерпретироваться другим образом). Перечисленные ниже подсистемы описываются в следующих разделах.

Подсистема	Сетевой адрес
Инициализация	нет
Обработка сообщений с неверным адресом	нет
Интерпретатор команд оператора	01/00
Монитор системы	01/01
Исполнитель сервисных функций	01/02
Подсистема сопровождения	01/03 *
Подсистема надежности и 2-го уровня	01/04
Управление пользователями	01/05 *
Управление файлами-1	01/06 *
Обмен файлами	01/07 *
Управление файлами-2	01/08 *

Рис. 2. Сетевые адреса подсистем.
(Пользователям архива доступны только отмеченные знаком «*» подсистемы.)

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

Строго говоря, инициализация не является подсистемой, так как ее единственный процесс (START) запускается на исполнение только при перевызове системы. Этот процесс сегментирован, а его главная часть (резидентная в ОЗУ) содержит только обращение к первому сегменту и завершение процесса. Сегменты образуют цепочку, то есть очередной сегмент вызывает следующий без возврата в главную часть.

Процесс инициализации выполняет следующие функции:

- проверку РОП (расширения оперативной памяти),
- инициализацию системы прерываний ЭВМ,

- загрузку в РОП справочника сегментов,
- инициализацию службы времени (текущие значения даты и времени запрашиваются у оператора) с проверкой работоспособности таймера,
- проверку работоспособности ЕСК (эмулятора селекторного канала ЕС ЭВМ),
- загрузку в РОП основных частей дескрипторов пользователей,
- инициализацию линий связи.

Кроме того, если архив запускается впервые (нет ни одного пользователя), то процесс инициализации создает двух пользователей: A000 (администратор системы) и SYST (сама система). Все остальные пользователи создаются только по явным запросам (см. раздел Управление пользователями).

После завершения процесса инициализации архив находится в закрытом состоянии, то есть, на все запросы с линий связи отвечает отказом. Для перевода архива в рабочее состояние оператору необходимо выдать команду открытия.

ОБРАБОТКА СООБЩЕНИЙ С НЕВЕРНЫМ АДРЕСОМ

Единственный процесс этой подсистемы (REJECT) не имеет сетевого адреса и запускается подсистемой связи (см. [3]) при получении сообщения с неверным адресом получателя (номером машины или номером подсистемы) или недопустимым номером функции. Процесс печатает диагностическое сообщение на пульте оператора и возвращает сообщение адресату с соответствующим кодом завершения (см. Приложение 2).

ИНТЕРПРЕТАТОР КОМАНД ОПЕРАТОРА

Процесс интерпретатора команд оператора (INTER) получает управление для обработки стандартно оформленных сообщений, в которых записывается введенная оператором текстовая строка. Команды вводятся на латинском регистре, так как ввод русских символов на KSR-180 требует дополнительных действий оператора. Все команды состоят из оператора команды и возможных позиционных параметров.

Процесс интерпретатора сегментирован. Головная часть процесса никак не обрабатывает команду, а просто запускает первый сегмент цепочки. Этот сегмент сначала анализирует источник команды. При получении сообщений, сформированных не «своей» машиной, интерпретатор печатает диагностическое сообщение и не анализирует принятое сообщение. После анализа источника команды выполняется анализ текста (оператора команды). Если введен допустимый оператор, то вызывается соответствующий сегмент. Если же оператор команды не распознан, то печатается диагностическое сообщение.

Список основных реализованных команд, их форматы и описания параметров приведены в Приложении 3. Функции некоторых команд (сервиса и выполнения переноса файлов между уровнями внешней памяти) описаны в последующих разделах.

МОНИТОР СИСТЕМЫ

Процесс монитора системы (MONIT) запускается в процессе обработки команды открытия архива. Этот процесс завершается только после команды закрытия системы и исполняет цикл, в котором выполняет обработку набранных статистических данных, а затем переводит себя в ожидание на интервал 10 секунд.

ИСПОЛНИТЕЛЬ СЕРВИСНЫХ ФУНКЦИЙ

Эта подсистема (SERVIC) предназначена для обслуживающего персонала и реализует различные сервисные функции для каждого класса внешних устройств. Подсистема запускается по команде оператора (см. Приложение 3) и реализована в виде нескольких цепочек сегментов, использующих первую транзитную область.

Для системного диска выполняется единственная функция: печать определенного сектора. Инициализация системного диска выполняется независимой программой.

Для архивных дисков, образующих первый уровень памяти, реализованы следующие действия:

- инициализация пакета,
- тестовая инициализация пакета произвольным кодом,
- тесты позиционирования головок,

- сплошное чтение пакета,
- распечатка указанной части сектора.

Каждое действие выполняется своей цепочкой сегментов. Тесты (кроме инициализации) могут выполняться как на рабочих (включенных в систему) пакетах, так и на произвольных инициализированных пакетах.

Для НМЛ реализована только одна функция: разметка ленты, состоящая в прописи ленты фиксированными блоками, и записи метки ленты. Если ленте присваивается имя L2xxxx или RExxxx, то она может быть включена в состав системы (см. раздел Подсистема надежности и 2-го уровня).

Для линий связи также реализована только одна функция: тест, заключающийся в передаче и контрольном приеме произвольных битовых комбинаций. Для проведения теста необходимо наличие на другом конце линии заглушки, замыкающей передающую линию на приемную. Заглушка может устанавливаться непосредственно на интерфейс ИПС-1, на конец физической линии или же реализовываться программно на удаленной машине. В этих случаях проверяется работоспособность интерфейса архива, интерфейса и физической линии или двух интерфейсов и линии соответственно.

ПОДСИСТЕМА СОПРОВОЖДЕНИЯ

Подсистема сопровождения образована одним процессом (SUPPRT) и предназначена, в основном, для группы сопровождения архива. Остальные пользователи могут обращаться к ней для получения текущих значений даты и времени.

Текущие дата и время

Текущие значения даты и времени, передаваемые абоненту, имеют внутренний формат. Формат даты:

(YY-81) * 1000 + DDD

где: YY—последние две цифры года, DDD—номер дня в году.

Формат времени:

1-е слово: десятки секунд с начала суток,

2-е слово: миллисекунды с начала 10-ка секунд.

Запрос:	Функция	0.
	Параметры	безразличны.
	Размер U-тела	0.
Ответ:	Параметр-1	дата.
	Параметры 2—3	время.
	Размер U-тела	0.

Чтение/запись ОЗУ

По этим запросам заданная область ОЗУ либо передается абоненту, либо заполняется переданными абонентом данными. Область РОП ни читать, ни модифицировать нельзя.

Запрос:	Функция	1/2 (чтение/запись).
	Параметр-1	начальный адрес ОЗУ.
	Параметр-2	размер области ОЗУ.
	Параметр-3—15	безразлично.
	Размеры U-тела	0/N (чтение/запись).
	U-тело	область ОЗУ (запись).
Ответ:	Параметры	не модифицируются.
	Размеры U-тела	N/0 (чтение/запись).
	U-тело	область ОЗУ (чтение).

Чтение/запись сектора ЕС-5060

По этим запросам сектор системного диска либо передается абоненту, либо записывается на диск.

Запрос:	Функция	3/4 (чтение/запись).
	Параметр 1	адрес ЕС-5060.
	Параметр 2—15	безразлично.
	Размеры U-тела	0/128 (чтение/запись).
	U-тело	сектор (для записи).
Ответ:	Параметры	не модифицируются.
	Размеры U-тела	128/0 (чтение/запись).
	U-тело	сектор (чтение).

Чтение ключа и сектора ЕС-5061

По этому запросу абонент может прочитать содержимое заданного сектора ЕС-5061 и его ключа.

Запрос:	Функция	5.
	Параметр 1	логический номер ЕС-5061.
	Параметр 2	адрес сектора ЕС-5061.
	Параметр 3—15	безразлично.
	Размеры U-тела	0.
Ответ:	Параметры 1-2	не модифицируются.
	Параметр 3	код возврата из драйвера ЕС-5061.
	Параметр 4—15	ключ сектора.
	Размер U-тела	1024.
	U-тело	содержимое сектора.

Запись сектора ЕС-5061

По этому запросу заданные пользователем данные записываются в заданный сектор ЕС-5061.

Запрос:	Функция	6.
	Параметр 1	логический номер ЕС-5061.
	Параметр 2	адрес сектора ЕС-5061.
	Параметр 3—15	безразлично.
	Размер U-тела	1024.
	U-тело	содержимое сектора.
Ответ:	Параметры 1—2	не модифицируются.
	Параметр 3	код возврата из драйвера ЕС-5061.
	Размер U-тела	0.

Инициализация сектора ЕС-5061

По этому запросу выполняется инициализация сектора ЕС-5061. Инициализация заключается в записи заданного абонентом ключа и заполнения сектора нулями.

Запрос:	Функция	7.
	Параметр 1	логический номер ЕС-5061.
	Параметр 2	адрес сектора ЕС-5061.
	Параметр 3	безразлично.
	Параметр 4—15	ключ.
	Размер U-тела	0.
Ответ:	Параметры 1—2	не модифицируются
	Параметр 3	код возврата из драйвера ЕС-5061.
	Размер U-тела	0.

ПОДСИСТЕМА НАДЕЖНОСТИ И 2-ГО УРОВНЯ

Подсистема надежности и 2-го уровня формально образована одним процессом (RELIAB), который запускается по командам оператора DUMP, RESTORE и LEVEL (см. Приложение 3). Однако, кроме общей головной части, этот процесс распадается на три соответствующие командам цепочки сегментов, использующих транзитную область большего размера.

Спасение состояния

По команде оператора DUMP запускается процедура спасения текущего состояния архива. Для хранения этого состояния используются магнитные ленты с именами RExxxx (ленты службы надежности). Включаемые в состав системы, ленты имеют последовательные номера (xxxx в имени ленты) и регистрируются в файле TAPERE пользователя SYST. Формат записи о ленте:

Дата инициализации ленты	2 байта.
Размер ленты в блоках 2 КВ	2 байта.
Состояние ленты	2 байта.
Остаток ленты в блоках 2 КВ	2 байта.
Логический номер ленты	2 байта.
Число файлов на ленте	2 байта.
Дата последней записи на ленту	2 байта.
Резерв	2 байта.

Перед началом спасения архива ищется первая свободная лента. Если такой ленты нет, то выбирается лента с логическим номером 1 и самой ранней датой записи.

После установки выбранной ленты на НМЛ начинается собственно спасение. Первым файлом на ленту записывается справочник пользователей. Далее выполняется просмотр всех справочников всех пользователей (начиная с A000) и запись файлов (включая справочники) на ленту. По концу ленты запрашивается установка следующей (по номеру) ленты, а данные о заполненной ленте модифицируются. За последней зарегистрированной в файле SYST.TAPERE выбирается лента с именем RE0000.

На ленту переносятся все находящиеся на первом уровне внешней памяти файлы, кроме тех, у которых сброшен указатель надежности (см. Приложение 1). Состояние указателя надежности определяется при создании файла и может быть изменено по запросу пользователя (раздел Управление файлами-1).

Формат файла на МЛ совпадает с форматом файлов на лентах второго уровня. Файл обрамляется ленточными марками, его первый блок состоит из полного имени файла и первого (или единственного) дескриптора, а остальные блоки являются копиями секторов файла. Первый блок первого файла (справочника пользователей) имеет выделенный формат. В качестве полного имени используются символы DUMP с последующими пробелами, а в полях дескриптора записываются адреса и размеры основной и дополнительной частей справочника пользователей на системном диске.

При выполнении спасения для каждого пользователя на пульте оператора распечатывается число занятых им секторов и число файлов (включая справочники). Процедура спасения состояния выполняется на фоне обычной работы системы.

Восстановление состояния

По команде оператора RESTORE запускается процедура восстановления состояния архива. Эта процедура запускается в случае полного разрушения хранимых данных, когда другой способ восстановления (см. ниже) невозможен. Для этого используются ленты с записанным (по команде DUMP) состоянием. Перед запуском процедуры необходимо инициализировать системный и необходимое число рабочих томов.

После запуска восстановления определяются параметры справочника пользователей на системном диске, а также число и состояние установленных рабочих томов. Затем с установленной ленты (конкретная лента должна определяться оператором по протоколам последних процедур спасения состояния) считывается справочник пользователей, который должен быть не больше вновь созданного при инициализации системного тома справочника. Считанный справочник размещается на отведенное ему место, после чего начинается перепись файлов. После переписи справочника пользователей в каждом его основном элементе (см. Приложение 1) обнуляется поле использованного объема.

Перепись файла (включая справочники) заключается в считывании первого блока (имени и дескриптора), распределении места на дисках и последующем копировании секторов. При копировании справочника, кроме того, проверяется синтаксическая корректность его структуры и уничтожаются дескрипторы всех файлов, не перенесенных на второй уровень. Реально занятый файлами объем записывается в соответствующее поле дескриптора пользователя.

После переписи всех файлов всех пользователей проводится подсчет реально использованного объема для каждого пользователя с необходимой корректировкой соответствующих атрибутов у администраторов. После завершения корректировки справочника пользователей система готова к работе.

Мелкие неисправности, о которых упоминалось выше, могут быть исправлены без выполнения полного восстановления состояния администратором системы. При помощи подсистемы сопровождения (см. раздел) можно модифицировать и даже заново инициализировать дефектные сектора рабочих и системного диска. Такие действия выполняются с инструментальной удаленной машины, оснащенной соответствующим программным обеспечением. Инструментальная машина имеет в своем составе и магнитофоны, что позволяет выполнять восстановление испорченных файлов с магнитных лент службы надежности.

ПЕРЕНОС ФАЙЛОВ МЕЖДУ УРОВНЯМИ

По команде оператора LEVEL запускается процедура переноса файлов между двумя уровнями внешней памяти архива. Эта процедура состоит из двух цепочек сегментов, каждая из которых выполняет перенос в заданном направлении. Выбор направления выполняется оператором системы в ответ на запрос первого сегмента.

Логика переноса файлов между уровнями весьма напоминает логику спасения и восстановления состояния с тем отличием, что действия выполняются только над отмеченными для переноса файлами. Отметки ставятся (по запросу пользователя) подсистемой управления файлами-2 (см. раздел). Кроме того, в дескрипторе перенесенного на второй уровень файла записывается номер ленты второго уровня и номер файла на ней. Эти данные используются для переноса файла со второго уровня на первый.

Перенесенный на МЛ файл обрамляется ленточными марками, его первый блок состоит из полного имени файла и первого (или единственного) дескриптора, а остальные блоки являются копиями секторов файла. При переписи файлов справочник лент второго уровня модифицируется. Формат записей о ленте в справочнике лент приведен в разделе Организация внешней памяти.

Так как сбои во время переноса файлов (особенно на второй уровень) могут привести к ситуации потери данных о местонахождении и параметрах файла, а процесс последовательного переноса

на ленты и на диски занимает достаточно малое время (около получаса), то эта процедура выполняется во время периодических плановых профилактик.

При наступлении ситуации, когда выделенные для второго уровня ленты исчерпываются или на записанных лентах уничтожено (перенесено на диски) большое число файлов, необходимо выполнить сжатие памяти второго уровня. Сжатие является еще одним выбором оператора после запуска процесса работы со вторым уровнем (по команде LEVEL). До сжатия необходимо иметь некоторое количество инициализированных с именами L2xxxx лент (лучше полный комплект). Процесс сжатия заключается в чтении «старых» лент, определении состояния файла в расположенном на первом уровне памяти дескрипторе и переписи на «новую» ленту файлов с состоянием «на втором уровне» (см. Приложение 1). При переписи файла на «новую» ленту модифицируется указатель на него в дескрипторе первого уровня. По заполнению ленты и концу сжатия модифицируется справочник лент второго уровня.

УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

Подсистема управления пользователями состоит из четырех процессов и предназначена для регистрации (U_CREA), модификации (U_MODI), удаления пользователей (U_DELE) и получения различного рода справок (U_LIS). Зарегистрировать и модифицировать пользователя может только администратор соответствующей группы. Удалить пользователя может только создавший его администратор (отец). Объем, отводимый пользователю, выделяется из ресурса администратора. Справки могут получать все пользователи, хотя и в разных объемах.

Регистрация пользователя

Зарегистрировать пользователя может непосредственный или более старший администратор. Объем на диске для создаваемого пользователя выбирается из ресурса, регистрирующего его администратора. Текстовые данные должны содержать только печатные символы (иначе может исказиться текст справки о пользователях). Рабочий телефон задается в виде целого числа из диапазона 0—9999, причем его отсутствие указывается нулем. Домашний телефон задается в двух словах—в первом слове задаются две стар-

шие цифры 6-значного номера, во втором—остальные четыре. Отсутствие телефона задается нулем в первом слове.

Запрос:	Функция	0.
	Параметры 1—15	безразлично.
	Размер U-тела	36.
	Данные 1—2	идент (ASCII).
	Данные 3	пароль (≥ 0).
	Данные 4—5	отводимый объем диска положительное двойное целое).
	Данные 6—15	ФИО (ГОСТ-67).
	Данные 16—17	группа (ГОСТ-67).
	Данные 18	рабочий телефон (BIN).
	Данные 19—20	домашний телефон (2+4) (BIN).
	Данные 21	размер дополнительных данных в словах (0—15).
	Данные 22—36	дополнительные данные (ГОСТ-67).
Ответ:	Параметр 2—3	отведенный администратору объем диска.
	Параметр 4—5	использованный администратором объем диска.
	Параметры 6—15	не модифицируются.
	Размер U-тела	0.

Модификация пользователя

Модифицировать можно либо себя, либо подчиненного пользователя. У себя можно модифицировать только пароль, у подчиненного—все, кроме идентификатора (отведенный объем может модифицировать только «отец»). Старшие 8 бит 1-го параметра определяют значимость новых значений атрибутов пользователя (0—атрибут не изменяется, 1—используется заданное новое значение). Старший бит соответствует новому паролю. Независимо от числа изменяемых атрибутов пользователя длина данных в запросе должна быть равна 36 словам.

Запрос:	Функция	1.
	Параметр 1	старший байт—значимость новых значений атрибутов.
	Параметр 2—15	безразлично.
	Размер U-тела	36.
	Данные 1—2	идент (ASCII).
	Данные 3	новый пароль (≥ 0).

Данные 4—5	новый отводимый объем (положительное двойное слово).
Данные 6—15	новые ФИО (ГОСТ-67).
Данные 16—17	группа (ГОСТ-67).
Данные 18	новый рабочий телефон.
Данные 19—20	новый домашний телефон.
Данные 21	размер новых дополнительных данных в словах (до 15).
Данные 22—36	новые дополнительные данные.
Ответ: Параметр 2—3	отведенный администратору объем диска.
Параметр 4—5	использованный администратором объем диска.
Параметры 4—15	не модифицируются.
Размер U-тела	0.

Уничтожение пользователя

Уничтожить пользователя может только его «отец». При уничтожении пользователя у него не должно быть ни файлов, ни справочников (включая главный). Объем диска, отведенный пользователю, возвращается администратору.

Запрос: Функция	2.
Параметры 1—2	уничтожаемый идент.
Параметры 3—15	безразлично.
Размер U-тела	0.
Ответ: Параметр 2—3	отведенный администратору объем диска.
Параметр 3—4	использованный администратором объем диска.
Параметры 5—15	не модифицируются.
Размер U-тела	0.

Справки о пользователях

Архив выдает четыре вида справок о пользователях. Одна из этих справок содержит регистрационные данные и доступна всем. Три другие справки содержат более деликатные данные и доступны только самому пользователю и его администраторам. Справки пронумерованы числами от 0 до 3. В запросе указывается номер

справки и диапазон пользователей, о которых выдается эта справка. Для служебных справок диапазон управления запросившего пользователя сравнивается с заданным диапазоном, причем для справки выбирается меньший. Для получения справки только о себе в поле группы нужно задать 0. Размер блока определяет передаваемый за один раз объем данных. Этот размер не должен быть меньше 64 слов (128 байт). В каждом передаваемом пользователю сообщении размещается целое число строк, поэтому переданное абоненту сообщение может иметь размер меньше указанного блока. Справки имеют следующие форматы:

Общий заголовок:

РАДИУС-5. АРХИВ. U-СПРАВКА № п. ДД.ММ.ГГ

Графы справки 0:

ИД ФИО ГР Р.ТЕЛ. Д.ТЕЛ. ПРИМЕЧАНИЯ

Графы справки 1:

ИД ФИО ГР ОТЕЦ СОЗДАН РАБОТАЛ ОТВЕД./СВОБОД

Графы справки 2:

ИД ПАРОЛЬ ОТВЕД./СВОБОД СОСТ СОЗДАН РАБОТАЛ ОТЕЦ

Графы справки 3:

ИД ФИО ГР ОТЕЦ СОЗДАН ОТВЕД./ПЕРЕД./СВОБОД

где:

ИД—идент пользователя,
 ФИО—фамилия или обозначение пользователя,
 ГР—группа пользователя,
 Р.ТЕЛ—рабочий телефон,
 Д.ТЕЛ—домашний телефон,
 ПРИМЕЧАНИЯ—дополнительные данные,
 СОЗДАН—дата регистрации пользователя,
 РАБОТАЛ—последняя дата работы пользователя с архивом,
 ОТВЕД.—отведенный пользователю объем диска,
 СВОБОД—незанятый остаток отведенного объема диска,
 ПЕРЕД.—объем диска, переданный подчиненным пользователям,
 ПАРОЛЬ—пароль пользователя в архиве,
 СОСТ—текущее состояние пользователя (см. Приложение 1),
 ОТЕЦ—идент администратора, зарегистрировавшего пользователя.

Запрос: Функция

3.

Параметры 1—2 группа (идент или «ALL»).

Параметр 3 номер справки (0—3).

Параметр 4 размер блока (64—1024).

	Параметры 5—15	безразлично.
	Размер U-тела	0.
Ответ:	Параметры	не модифицируются.
	Размер U-тела	≤ размеру блока.
	Данные	строки текста в формате ДОС M-6000.

УПРАВЛЕНИЕ ФАЙЛАМИ-1

Подсистема управления файлами-1 состоит из четырех процессов и предназначена для управления файлами, располагающимися на первом уровне внешней памяти архива. Обращаясь к этой подсистеме, пользователь может создавать (F.CREA), модифицировать параметры (F.MODI), уничтожать файлы и справочники (F.DELE), а также получать справки о файлах (F.LIS). Администраторы пользователя могут уничтожать файлы/справочники подчиненных пользователей и получать справки. Создавать файлы/справочники у подчиненных они не могут.

В запросах к этой подсистеме полное имя файла должно формироваться следующим образом: все простые имена, содержащие меньше 6 символов, должны быть дополнены пробелами до 6 символов. Отсутствующие последние имена должны содержать только пробелы. Ключ защиты задается в старшем байте слова, причем старший полубайт является ключом записи, а младший — чтения. Значения ключей (16-ричные):

- 0 — запрещено всем,
- 1 — разрешено только хозяину,
- 2 — разрешено «десятке» хозяина,
- 4 — разрешено «сотне» хозяина,
- 8 — разрешено «тысяче» хозяина,
- F — разрешено всем.

Индикатор надежности задается в младшем байте, причем ненулевое значение байта запрещает службе надежности сбрасывать файл на ленту. Для справочников пароль, ключ защиты и индикатор не используются. Размер блока для справочников должен быть равен 0 (в этом случае «размер в блоках» задает число секторов, отводимых под справочник).

Создание файла/справочника

По этому запросу создается файл/справочник пользователя с

заданными параметрами. При создании файла/справочника проверяется наличие свободного места у данного пользователя.

Запрос:	Функция	0.
	Параметры 1—11	полное имя файла.
	Параметр 12	пароль файла.
	Параметр 13	ключ защиты/индикатор.
	Параметр 14	размер блока (для справочника = 0).
	Параметр 15	размер файла в блоках.
	Размер U-тела	0.
Ответ:	Параметр 2—3	отведенный объем.
	Параметр 3—4	использованный объем.
	Параметр 5—15	не модифицируется.
	Размер U-тела	0.

Модификация файла/справочника

По этому запросу пользователь может изменить параметры уже созданного файла. Для файла можно изменить пароль, ключ защиты и, если файл еще не был записан, размер блока. Справочники можно только расширять (если они имеют не максимальный размер). Отсутствие параметра задается значением, равным —1.

Запрос:	Функция	1.
	Параметры 1—11	полное имя файла.
	Параметр 12	пароль файла.
	Параметр 13	новый пароль файла.
	Параметр 14	новый ключ защиты/индикатор.
	Параметр 15	новый размер блока файла (новый размер справочника).
	Размер U-тела	0.
Ответ:	Параметр 2—3	отведенный объем.
	Параметр 4—5	использованный объем.
	Параметр 6—15	не модифицируются.
	Размер U-тела	0.

Уничтожение файла/справочника

По этому запросу можно уничтожить существующий файл. Для уничтожения справочника необходимо уничтожить все входящие в него файлы.

Запрос:	Функция	2.
	Параметры 1—11	полное имя файла.

	Параметр 12	пароль файла.
	Параметр 13—15	безразлично.
	Размер U-тела	0.
Ответ:	Параметр 2—3	отведенный объем.
	Параметр 4—5	использованный объем.
	Параметр 6—15	не модифицируются.
	Размер U-тела	0.

Справка о файлах

Справку о файлах может получить либо хозяин, либо его администратор. Справка запрашивается указанием полного имени файла. Если файл является справочником, то выдается справка о всех входящих в него файлах. Размер блока определяет передаваемый за один раз объем данных. Этот размер не должен быть меньше 64 слов (128 байт). В каждом передаваемом пользователю сообщении размещается целое число строк, поэтому переданное абоненту сообщение может иметь размер меньше указанного блока. Справка имеет следующий формат:

РАДИУС-5. АРХИВ. СПРАВКА О ФАЙЛЕ ДД.ММ.ГГ
ИМЯ Т Н КЛ СО БЛОК РАЗМ. ОСТАТ СОЗДАН МОДИФ. ИСПОЛ. ПАРОЛЬ

.....
СПРАВОЧНИК СОДЕРЖИТ ЭЛЕМЕНТОВ ХХХ ИЗ НИХ ПУСТЫХ УУУ

где:

ИМЯ—простое имя файла,
Т—тип = D/F (справочник/файл),
Н—индикатор надежности = ± (отслеживается/нет),
КЛ—16-ричное значение ключа (первая цифра запись, вторая—чтение),
СО—текущее состояние файла (см. Приложение 1),
БЛОК—размер блока,
РАЗМ.—текущий размер файла в блоках,
ОСТАТ—неиспользованный остаток в блоках,
СОЗДАН—дата создания,
МОДИФ.—дата последней записи,
ИСПОЛ.—дата последнего чтения/записи,
ПАРОЛЬ—пароль файла.

Последняя строка появляется только для справочников.

Запрос:	Функция	3.
	Параметры 1—11	полное имя файла.
	Параметр 12	размер блока (64—1024).
	Параметры 13—15	безразлично.
	Размер U-тела	0.
Ответ:	Параметры	не модифицируются.
	Размер U-тела	≤ размеру блока.
	Данные	строки текста в формате ДОС М-6000.

ОБМЕН ФАЙЛАМИ

Подсистема обмена файлами, как это следует из названия, предназначена для обмена файлами, располагающимися на первом уровне внешней памяти архива. Она состоит из одного процесса с именем F_IOO. Обращаясь к этой подсистеме, пользователь может записывать или читать файлы. Запись и чтение относятся к файлу в целом и выполняются последовательно. Записать или прочитать произвольный сектор файла нельзя. Администраторы (по отношению к чтению файлов) пользуются всеми правами хозяина. Доступ остальных пользователей регулируется при помощи ключей защиты.

Читать файл можно произвольными допустимыми блоками вне зависимости от размера, указанного в дескрипторе. При этом часть последнего переданного блока может содержать произвольные данные. При записи файла размер блока должен совпадать с размером блока в дескрипторе.

При обмене файлами первые сообщения используются для обмена параметрами файла и не содержат данных. Их формат:

Запрос:	Функция	0/1 (запись/чтение).
	Параметры 1—11	полное имя файла.
	Параметр 12	пароль файла.
	Параметр 13	размер блока обмена.
	Параметр 14—15	безразлично.
	Размер U-тела	0.

Ответ:	Параметр 1	размер файла в заданных блоках.
	Параметр 2—15	не модифицируются.
	Размер U-тела	0.

Последующие сообщения содержат данные и имеют формат:

Архиву:	Функция	0/1 (запись/чтение).
	Параметры 1—15	безразлично.
	Размеры U-тела	блок/0 (запись/чтение).
	U-тело	данные (запись).
Абоненту:	Функция	0/1 (запись/чтение).
	Параметры 1—15	не модифицируются.
	Размеры U-тела	0/блок (запись/чтение).
	U-тело	данные (чтение).

Примечания:

При чтении файла сообщение с типом «завершение сеанса» выдается архивом в ответ на запрос очередного НЕСУЩЕСТВУЮЩЕГО блока.

При чтении файла блоками большего (чем при последней записи) размера, определение логического конца файла возлагается на абонента (в последнем блоке может находиться мусор).

При записи файла признак завершения (означающий конец записи файла) передается абонентом с последним записываемым блоком файла.

УПРАВЛЕНИЕ ФАЙЛАМИ-2

Подсистема управления файлами-2 предназначена для управления перемещениями файлов между двумя уровнями внешней памяти архива. Она состоит из одного процесса с именем CHNLEV. «Хозяин» файла может запросить перенос файла с любого уровня памяти на другой уровень. При получении такого запроса он только запоминается (при этом изменяется состояние файла), но не исполняется. Все накопленные запросы исполняются согласно расписания. Это означает, что результат исполнения запроса может быть известен после первого исполнения. Если у пользователя, запросившего перенос файла на первый уровень, не хватает свободного объема, то перенос не выполняется.

Запрос:	Функция	0/1 (на 2-ой/на 1-ый).
	Параметры 1—11	полное имя файла.
	Параметр 12	пароль файла.
	Параметр 13—15	безразлично.
	Размер U-тела	0.
Ответ:	Параметры 1—15	не модифицируются.
	Размер U-тела	0.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанный архив данных эксплуатируется с начала 1982 года и обслуживает более 400 пользователей. В настоящее время в состав системы включено 6 НМД ЕС-5061, что соответствует 142.6 МВ памяти первого уровня. В качестве основного языка программирования был выбран ЯСП [4] и только некоторые подпрограммы написаны на языке Ассемблера М-6000. Резидентное обеспечение (без операционной системы ОС/Р-5 [3]) занимает около 15 К слов (немного больше 1 К слов занято таблицами). Кроме того, в состав обеспечения входят 95 сегментов с размерами от 0.2 до 1.0 К слов.

Автор выражает свою глубокую признательность коллективу ВЦ-3, без поддержки и помощи которого реализация архива была бы невозможна. Особенно хочется отметить В.А. Гусева, А.В. Романова, В.А. Сидорова и Б.Н. Шувалова, принимавших конструктивное участие в обсуждениях проекта и деталей реализации программного обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система ЭВМ для автоматизации экспериментов. /Гусев В.А. и др.—В сб.: Тр. семинара «Обработка физической информации».—Ереван, 1975.
2. Сидоров В.А., Сысолетин Б.Л., Шувалов Б.Н. Программное обеспечение системы РАДИУС. Управляющие системы и машины, № 1, 1978.
3. Сысолетин Б.Л. Специализированная операционная система ОС/Р-5 для мини-ЭВМ М-6000.—Новосибирск, 1986—(Препринт/СО АН СССР. ИЯФ № 86-111).
4. Песляк П.М., Талныкин Э.А. Язык системного программирования для мини-ЭВМ.—Автоматика, 1974, № 4, с.50—60.

ДЕСКРИПТОРЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ, СПРАВОЧНИКОВ И ФАЙЛОВ

П.1.1. Deskриптор пользователя

Deskриптор пользователя состоит из двух частей—главной и дополнительной. Во время генерации системы на системном диске отводится две области, которые заполняются макетами deskрипторов. Во время инициализации системы главные части deskрипторов считываются в фиксированную область РОП (расширения оперативной памяти), а дополнительные постоянно находятся на диске и считываются с него по мере надобности. Формат основной и дополнительной частей deskриптора пользователя:

Номера битов в слове M-6000	
	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
00	Состояние Том
01	Собственный номер deskриптора (с 0)
02	Номер дополнения (с 0)
03	Свернутый идент пользователя
04	Пароль пользователя
05	Дата последнего входа
06	Резерв
07—08	Отведенный пользователю объем памяти
09—10	Использованный объем памяти
11	Идент создавшего пользователя администратора
12	Дата последнего неудачного входа
13	Время последнего неудачного входа
14	Состояние пользователя
15	Количество подчиненных пользователей
16—17	Переданный созданным пользователям объем
18—22	Резерв
23	Размер главного справочника (в секторах)
24—63	Адреса секторов главного справочника (до 40)

Номера битов в слове M-6000

	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
00	Дата создания пользователя
01—10	Ф.И.О. пользователя (ГОСТ-67)
11—12	Группа пользователя (ГОСТ-67)
13	Рабочий телефон
14—15	Домашний телефон
05	Счетчик слов комментария
16—31	Комментарий

b) Дополнение

где:

Состояние—состояние deskриптора (в 16-представлении): 80—пустой deskриптор, 00—у пользователя нет главного справочника, 01—у пользователя есть главный справочник.

Том—двоичное значение номера архивного тома (имена томов архива имеют вид DARNxx, где xx—его номер).

Собственный номер deskриптора (с 0)—номер deskриптора в области основных deskрипторов. Служит для вычисления физического адреса deskриптора на диске. Присваивается каждой области deskриптора во время генерации системы.

Номер дополнения (с 0)—номер дополнительной части deskриптора данного пользователя в области дополнительных частей. Служит для вычисления физического адреса дополнения на диске. Определяется при создании пользователя.

Свернутый идент пользователя—преобразованный идент пользователя. (Равен двоичному значению числовой части идентификатора и буквы «А». Исключением является идент SYST, который представляется 8-кодом 077777.) Формируется при создании пользователя и не модифицируется.

Пароль пользователя—двоичное представление числа из диапазона 0-32767. Используется для защиты от несанкционированного доступа. Может быть изменен самим пользователем или его администраторами.

Дата последнего входа—дата в виде (YY-81) * 1000 + DDD, где YY—две последние цифры года, а DDD—номер дня в году. Модифицируется системой.

Отведенный пользователю объем памяти—доступный пользователю объем памяти первого уровня в единицах 2 К (2048) байтов. Задается администратором при создании пользователя и может модифицироваться этим же администратором.

Использованный объем памяти—сумма объема, занятого файлами и справочниками пользователя, и объема, переданного подчиненным пользователям. Изменяется системой в результате тех или иных действий пользователя. Явно не может быть изменен ни пользователем, ни его администратором.

Идент создавшего пользователя администратора—свернутый идент администратора («отца») данного пользователя. Не модифицируется.

Дата последнего неудачного входа—дата в свернутом виде. Записывается после неудачного (с неверным паролем) запроса пользователя.

Время последнего неудачного входа—астрономическое время (в десятках секунд) неудачного (с неверным паролем) запроса пользователя.

Состояние пользователя—индикация текущего состояния. Может принимать два значения (в 16-представлении):

0000 — Нормальное состояние.

8000 — Пользователь заблокирован, то есть, либо пользователь работает с другого места, либо кто-то читает его файлы (если есть файлы, доступные для чтения другими пользователями), либо с файлами этого пользователя работает система (спасение, перенос между уровнями).

Количество подчиненных пользователей—число пользователей, созданных данным. Отслеживается системой.

Переданный созданным пользователям объем—понятно без комментариев.

Размер главного справочника (в секторах)—определяется пользователем при создании главного справочника. Справочник может расширяться после создания (до 40 секторов). В каждом секторе справочника размещается 16 дескрипторов файлов или справочников.

Адреса секторов главного справочника (до 40)—физические адреса справочника в формате (номер цилиндра) * 256 + (номер сектора). Том, содержащий справочник, определяется нулевым словом дескриптора.

Дата создания пользователя—дата создания в свернутом виде. Фиксируется при создании пользователя и не модифицируется.

Ф.И.О. пользователя (ГОСТ-67)—20-символьный текстовый параметр, задается администратором при создании пользователя и, как правило, содержит фамилию и инициалы пользователя. Может изменяться любым администратором пользователя.

Группа пользователя (ГОСТ-67)—текстовое поле, в котором задается 4-символьное обозначение подразделения пользователя. Задается и может изменяться администратором.

Рабочий телефон—целое число из диапазона 0-9999, задается администратором при создании пользователя. Ноль означает отсутствие телефона. Может изменяться администратором.

Домашний телефон—двойное слово. Значение аналогично рабочему, но диапазон 0—999999.

Счетчик слов комментария—счетчик значащих слов комментария.

Комментарий—произвольные текстовые данные размером до 30 символов. Задаются администратором при создании пользователя и им же могут изменяться.

П.1.2. Дескрипторы файлов и справочников

Дескрипторы файлов и справочников размещаются в справочниках по 16 элементов в 1024-словном блоке. Дескрипторы файлов могут иметь продолжения. Дескрипторы справочников продолжений не имеют, что ограничивает величину справочника 40 блоками, в которых размещается 640 дескрипторов. Пустые дескрипторы записываются в блоки справочника при его создании или модификации. Формат дескрипторов приведен на стр. 36, а его поля имеют следующий смысл:

Тип элемента—определяет тип элемента следующим образом:

00 — пустой элемент,

01 — дескриптор справочника,

02 — дескриптор файла,

0F — продолжение дескриптора файла.

Том—двоичный номер тома, на котором располагается описываемый дескриптором файл/справочник.

Собственный номер дескриптора (с 0)—порядковый номер дескриптора в справочнике.

Номер дескриптора-продолжения (с 0)—порядковый номер дескриптора-продолжения (если он есть) или все 1. Для дескриптора справочника всегда все 1.

Номера битов в слове М-6000

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
00	Тип элемента							Том								
01	Собственный номер дескриптора (с 0)															
02	Номер дескриптора-продолжения (с 0)															
03	Номер предыдущего дескриптора (с 0)															
04—06	Имя файла															
07	Дата создания файла															
08	Дата последней записи															
09	Дата последнего обращения															
10—11	Резерв															
12	Ключи защиты			ИН			Резерв (нули)									
13	Пароль															
14	Состояние															
15—20	Резерв															
21	Размер блока															
22	Текущий размер файла в блоках															
23	Размер файла в секторах															
24—63	Адреса секторов файла (до 40)															

а) Дескриптор файла/справочника

Номера битов в слове М-6000

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
00	Тип элемента							Том								
01	Собственный номер дескриптора (с 0)															
02	Номер дескриптора-продолжения (с 0)															
03	Номер предыдущего дескриптора (с 0)															
04—63	Адреса секторов файла (до 60)															

б) Продолжение дескриптора файла

Номер предыдущего дескриптора (с 0) — порядковый номер предыдущего дескриптора в цепочке (если он есть) или все 1. Для дескриптора справочника всегда все 1.

Имя файла — 6-символьное простое имя файла (ГОСТ-67).

Дата создания файла — свернутая дата создания.

Дата последней записи — свернутая дата последней записи (для справочников не имеет смысла).

Дата последнего обращения — свернутая дата последнего обращения (для справочников не имеет смысла).

Ключи защиты — старший полубайт содержит ключ записи, а младший — чтения. Значения ключа:

- 0 — запрещено всем,
- 1 — разрешено только себе,
- 2 — разрешено «десятке» пользователя,
- 4 — разрешено «сотне» пользователя,
- 8 — разрешено «тысяче» пользователя,
- F — разрешено всем.

ИН — индикатор надежности. Определяет, участвует ли данный файл в процедуре спасения (см. раздел Подсистема надежности и 2-го уровня).

Пароль — целое число из диапазона 0—32767, используется для защиты файла от несанкционированного доступа.

Состояние — текущее состояние файла, имеющее три компонента: разряды 02—03 — текущий уровень. Значения:

- 0 — файл на первом уровне,
- 1 — запрошен перенос файла на 2-ой уровень (МЛ), но файл еще не перенесен,
- 2 — файл на втором уровне,
- 3 — запрошен перенос файла на 1-ый уровень (диски), но файл еще не перенесен.

разряд 04 — индикатор испорченности файла.

разряд 08 — индикатор модификации файла. Устанавливается после записи в файл.

Остальные разряды не используются и заполняются нулями.

Размер блока — размер блока (64, 128, 256, 512 или 1024 слова), который использовался при последней записи в файл. Для справочника всегда 1024.

Текущий размер файла в блоках — число блоков, записанных в файл во время последней записи (не обязательно совпадает с размером файла). Для справочника всегда равен размеру файла.

Размер файла в секторах — размер в единицах распределения диска (размер сектора 1024 слова).

Адреса секторов файла — не требует комментариев.

КОДЫ ЗАВЕРШЕНИЯ

Архив может вырабатывать перечисленные ниже коды завершения. В таблице приведены изображения слов ответа восьмеричные и десятичные значения кодов завершения. Восьмеричные значения приведены для функции 0. Десятичные значения не учитывают старший бит байта (признак завершения).

Коды		Смысл
8	10	
000000	0	Нормальное продолжение сеанса.
000000	0	Нормальное завершение сеанса.
177400	127	В запросе был указан либо недопустимый адрес подсистемы в архиве, либо недопустимый номер функции подсистемы.
177000	126	В запросе был указан недопустимый идентификатор пользователя (идент). Допустимыми являются идентификаторы, в которых за латинской буквой следуют 3 десятичные цифры.
176400	125	Пользователь с указанным в запросе именем не зарегистрирован в архиве.
176000	124	После последней некорректной попытки доступа к архиву со стороны указанного пользователя прошло меньше 1 минуты.
175400	123	Указанный в запросе пользователь заблокирован (см. Приложение 1).
175000	122	В запросе задан неверный пароль пользователя.
174400	121	Запрошенная операция не может быть выполнена указанным пользователем (привилегированная).
174000	120	Запрошенная операция в архиве не реализована.
173400	119	Запрошена неопределенная операция.
173000	118	В запросе (в U-заголовке) задан недопустимый для данной операции размер данных пользователя (U-тела).
172400	117	Параметр № 1 в запросе имеет недопустимое значение.
172000	116	Параметр № 2 в запросе имеет недопустимое значение.
171400	115	Параметр № 3 в запросе имеет недопустимое значение.

171000	114	Параметр № 4 в запросе имеет недопустимое значение.
170400	113	Параметр № 5 в запросе имеет недопустимое значение.
170000	112	Параметр № 6 в запросе имеет недопустимое значение.
167400	111	Параметр № 7 в запросе имеет недопустимое значение.
167000	110	Параметр № 8 в запросе имеет недопустимое значение.
166400	109	Параметр № 9 в запросе имеет недопустимое значение.
166000	108	Параметр № 0 в запросе имеет недопустимое значение.
165400	107	Сбой программы архива.
165000	106	Сбой диска ЕС-5060 при чтении.
164400	105	Сбой диска ЕС-5060 при записи.
164000	104	Сбой диска ЕС-5061 при чтении.
163400	103	Сбой диска ЕС-5061 при записи.
160000	096	Пользователь с таким именем уже есть. Создать двух пользователей с совпадающими именами нельзя.
157400	095	Справочник пользователей заполнен. Создать пользователя невозможно.
157000	094	Для выполнения запрошенного действия у администратора не хватает собственного ресурса.
156400	093	Запрошено действие с файлом неизвестного пользователя.
156000	092	Запрошена недопустимая модификация размера справочника.
155400	091	Запрошено удаление пользователя, удалять которого запрещено.
150000	080	Запрошено действие с файлом/справочником/пользователем, в описателе которого отмечено, что он испорчен.
147400	079	Запрошено чтение/запись/удаление/модификация файла, который находится на втором уровне памяти (МЛ).
147000	078	Запрошено удаление пользователя, у которого еще существуют файлы и/или справочники.
146400	077	В запросе указано неверное имя файла.
146000	076	Запрошено действие с файлом/справочником, у которого отсутствует промежуточный справочник (нет пути к файлу).
145400	075	Запрошено создание файла/справочника с именем, которое уже присутствует в справочнике последнего уровня.
145000	074	Запрошено действие с отсутствующим у пользователя файлом.

Коды	Смысл
8	10
144400 073	Запрошено действие с файлом/справочником, доступ к которому выполняется через диск или он сам находится на диске архива, который неизвестен системе.
144000 072	Запрошено действие с файлом/справочником, доступ к которому выполняется через диск или он сам находится на диске архива, который переведен в автономное состояние.
143400 071	Выполнить запрос на создание файла/справочника нельзя, так как на дисках архива нет места (логически).
143000 070	Выполнить запрос на создание файла/справочника нельзя, так как на дисках архива нет места (физически).
142400 069	Выполнить запрос на создание файла/справочника нельзя, так как в справочнике уже нет места для дескриптора (переполнение справочника).
142000 068	Выполнить запрос на удаление справочника нельзя, так как справочник не пуст.
141400 067	В запросе на чтение файла задан слишком маленький размер блока (меньше 64 слов).
141000 066	Нарушение структуры справочника. При появлении такого отказа сообщите о нем Сысолетину по тел.96-38 или по ПОЧТе МИСС (в А000). До разбирательства со справочником удалять или модифицировать его не рекомендуется.
140400 065	Несоответствие ключей в файле. При появлении такого отказа сообщите о нем Сысолетину по тел.96-38 или по ПОЧТе МИСС (в А000). До разбирательства с файлом удалять или модифицировать его не рекомендуется.
140000 064	Переполнение файла при записи.

КОМАНДЫ ОПЕРАТОРА АРХИВА

Команда оператора идентифицируется по первым четырем символам, но можно вводить и меньшее количество символов, обеспечивающее однозначную идентификацию команды. Все параметры являются позиционными и отделяются от имени команды и от других параметров запятыми. Если необязательный параметр является не последним вводимым, то его отсутствие необходимо указывать запятой. В описаниях формата прописными символами выделено максимально возможное сокращение команды. В приложении не описаны некоторые второстепенные команды и команды, реализованные для отладки программного обеспечения.

CLOSE — закрытие системы

Формат: Close

Функция: Закрытие системы состоит в установке флажка закрытия. При установленном флажке на запросы новых сеансов связи выдается отказ, а процесс монитора системы завершается. Процесс интерпретатора ожидает завершения всех текущих сеансов, после чего печатает оператору сообщение о закрытии системы и завершается.

COPY — копирование тома

Формат: Copy, <номер тома>, <номер привода>

где:

<номер тома> — номер копируемого архивного тома из его имени (DARNxx).

<номер привода> — логический номер привода, на котором установлен инициализированный пакет с именем DARNxx.

Функция: Копирование архивного тома. Обычно выполняется при появлении значительного количества дефектов на пакете или необходимости вывода из работы привода, если он несовместим с заменяющим приводом.

Команда должна выполняться только при переведенных в состояние offline линиях связи. Перед копированием проверяется соответствие имен томов и пустота принимающего тома. Собственно копирование выполняется просмотром всех справочников всех пользователей и переноса (на то же самое физическое место) файлов и справочников, расположенных на копируемом томе. При

этом адреса занимаемых секторов в таблице распределения обнуляются. После просмотра всех справочников уплотняется таблица распределения принимающего тома, а в файле SYST.ADISKS модифицируется запись о томе.

DIAGNOSE — установка ключей диагностики

Формат: Diagnose, <состояние>, <список классов устройств>

где:

<состояние> — новое состояние диагностики. Может принимать значения ON (включение диагностики) или OFF (выключение диагностики)

<список классов устройств> — список классов (SD, AD, TA, LI), на которые распространяется действие команды.

Функция. Управление генераций диагностических сообщений. При отключенной диагностике ошибки соответствующих устройств обрабатываются, но отображаются на пульте оператора. После смены флажка (ключей) диагностики на пульте печатается его новое значение.

DISPLAY — отображение состояния объектов

Формат: Display, <объект> [, <возможные параметры>]

где:

<объект> — обозначение одного из допустимых объектов:

Memory память,

Processes процессы,

Devices устройства,

Time текущие значения даты и времени.

<возможные параметры> — список специфических параметров каждого из допустимых объектов. Для памяти:

V/X/D — тип представления (8-, 16-, 10-ичный),

база — значение базы РОП,

начальный адрес — адрес начала отображаемого участка,

размер — размер (в словах) отображаемого участка.

Для процессов параметров нет (отображаются все существующие в данный момент процессы).

Для устройств:

класс — SD — системный диск,

AD — архивные диски,

LI — линии связи,

TA — магнитные ленты,

Номер в классе — номер устройства в классе.

При отсутствии класса или номера отображаются все классы (все устройства в классе).

Для даты и времени параметров нет.

Функция. Вывод на пульт оператора представления заданного объекта (ов).

DUMP — начало полного копирования архива

Формат: Dump

Функция. Интерпретатор запускает процесс подсистемы надежности и 2-го уровня, выполняющий полное копирование архива на МЛ. Номер используемого НМЛ запрашивается у оператора непосредственно процессом надежности.

INCLUDE — включение нового тома

Формат: Include, <тип>, <номер>

где:

<тип> — тип тома (для магнитной ленты — TA, для дискового пакета — AD).

<номер> — логический номер соответствующего устройства (НМД или НМЛ), на котором установлен том.

Функция. Установленный том проверяется (он должен быть предварительно инициализирован). Далее проверяется возможность его включения в систему. Пакет дисков должен иметь имя вида DARNxx, причем номер (xx) должен быть следующим порядковым номером в списке включенных пакетов (файл SYST.ADISKS). Магнитные ленты могут иметь имена вида RExxxx (для размещения копий архива) или L2xxxx (ленты второго уровня), причем номер (xxxx) должен быть следующим порядковым номером в списке уже включенных лент (файлы SYST.TAPER и SYST.TAPEL2). Если включение возможно, то том вносится в соответствующий список, а при включении диска, кроме того, свободный объем диска добавляется к ресурсу администратора системы.

LEVEL — начало переноса файлов между уровнями

Формат: Level

Функция. Интерпретатор запускает процесс подсистемы надежности и 2-го уровня, выполняющий перенос файлов между дисками и МЛ. Направление переноса запрашивается у оператора непосредственно процессом второго уровня.

LIST — печать списков

Формат: List, <список>

где:

<список> — обозначение печатаемого списка. Возможные значения:

U — список пользователей,

S — список сегментов с их размерами и адресами на системном диске,

TR — список лент для хранения копий архива.

TL — список лент 2-го уровня.

Функция. На пульте оператора в табличном виде распечатывается заданный им список. В список пользователей включаются: идент, фамилия, группа и рабочий телефон. В список сегментов — имя, номер транзитной области, и адреса на системном диске для основной части и области связи. В списки магнитных лент — имена, объемы, логические номера (для лент с копиями), число файлов, остатки, даты последних записей и число уничтоженных файлов (для лент второго уровня),

OPEN — открытие системы

Формат: Open

Функция. Исполняется цепочка сегментов, проверяющая структуру справочника пользователей, установленные пакеты дисков и их соответствие справочнику дисков (файл SYST.ADISKS), определяющая состояние НМЛ и разрешающая работу с линиями связи.

RESTORE — начало восстановления состояния

Формат: Restore

Функция. Интерпретатор запускает процесс подсистемы надежности и 2-го уровня, выполняющий полное восстановление состояния архива. Все запросы к оператору реализуются непосредственно процессом надежности.

SERVICE - запуск исполнителя сервисных функций

Формат: Service, <класс> [, <параметры>]

где:

<класс> — класс внешних устройств, для которого запускается исполнитель сервисных функций. Может принимать значения:

SD — системный диск,

AD — архивные диски,

LI — линии связи,

TA — магнитные ленты.

<параметры> — список параметров, определяющий конкретную сервисную функцию для устройств указанного класса.

Функция. Интерпретатор запускает процесс исполнителя сервисных функций. Параметры конкретной функции могут задаваться непосредственно в команде. Если эти параметры не заданы (или заданы не полностью), то они будут запрошены исполнителем для конкретного класса устройств.

VARY — изменение состояния внешних устройств

Формат: Vary, <состояние>, <класс>, <список номеров>

где:

<состояние> — новое состояние заданных далее устройств. может принимать значения:

[Test,] ON — включение состояния «тест» или перевод устройства в состояние online,

[Test,] OFF — отключение состояния «тест» или перевод устройства в состояние offline.

<класс> — класс внешних устройств. Может принимать значения:

SD — системный диск,

AD — архивные диски,

LI — линии связи,

TA — магнитные ленты.

<список номеров> — список номеров устройств указанного класса.

Функция. Для указанных устройств выполняется смена состояния. Если система открыта, то перевод в автономное состояние системного и установленных рабочих дисков не выполняется. Включение состояния «тест» запрещает исполнение обычных запросов на обмен с этим устройством, а для линий связи, кроме того, переводит драйвер в режим выдачи в линию принятого из нее кода.

Б.Л. Сысолетин

**Архив данных многомашиного комплекса
«Радиус»**

Ответственный за выпуск С.Г. Попов

Работа поступила 17 июля 1986 г.

Подписано в печать 27 октября 1986 г. МН 11841

Формат бумаги 60×90 1/16 Объем 4,0 печ.л., 3,0 уч.-изд.л.

Тираж 180 экз. Бесплатно. Заказ № 160

*Набрано в автоматизированной системе на базе фото-
наборного автомата ФА1000 и ЭВМ «Электроника» и
отпечатано на ротапинтере Института ядерной физики
СО АН СССР,*

Новосибирск, 630090, пр. академика Лаврентьева, 11.