

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



4840 в
Б-904

2911/2-78

10 - 11447

Н.А.Буздавина, Н.Н.Говорун, В.С.Гоман,
А.Дирнер, В.Г.Иванов, Л.И.Лепилова, Т.А.Стриж

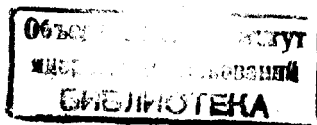
ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ
И ХРАНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ
ОБРАБОТКИ ФИЛЬМОВОЙ ИНФОРМАЦИИ
НА ДИСКАХ ЭВМ CDC-6500 ОИЯИ

1978

10 - 11447

Н.А.Буздавина, Н.Н.Говорун, В.С.Гоман,
А.Дирнер, В.Г.Иванов, Л.И.Лепилова, Т.А.Стриж

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ
И ХРАНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ
ОБРАБОТКИ ФИЛЬМОВОЙ ИНФОРМАЦИИ
НА ДИСКАХ ЭВМ CDC-6500 ОИЯИ



Буздавина Н.А. и др.

10 - 11447

Вопросы организации и хранения комплекса программ обработки
фильмовой информации на дисках ЭВМ CDC-6500

Описывается система организации и хранения библиотек программ
обработки фильмовой информации на дисках ЭВМ CDC-6500, обеспечиваю-
щая как их развитие, так и эффективное использование при минимальных
ресурсах памяти на дисках. Эта система обеспечивает хранение библиотек
программ, текстовой информации, компактность записи последней, а также
быстродействие программ-редакторов и простоту модификации имеющихся
вариантов.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и
автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Buzdavina N.A. et al.

10 - 11447

Organization and Storage of A Program Complex for
Processing a Film Information on the CDC-6500 Computer
Discs

Organization and storage of a program complex for processing
a film information on the CDC-6500 computer discs which provides
their development and effective use at minimum memory resources
on discs are described. This system provides for the storage of
program libraries and text information, the compactness of recording
the latter, as well as quick operation of program-editors and the
simplicity of modification of the versions available.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

Разнообразные пузырьковые камеры широко используются в экспе-
риментальных исследованиях, проводимых в ОИЯИ.

Для анализа результатов обмера камерных фотографий, получае-
мых с помощью этих установок, на ЭВМ CDC-6500 создан комп-
лекс программ секционной и модульной структуры /1,2/. Этот комп-
лекс является большой и сложной системой математического обеспе-
чения. Достаточно указать, что суммарный текст программ, входящих
в комплекс, занимает сотни тысяч перфокарт, а в эксплуатации
постоянно находится несколько версий одних и тех же программ.
Кроме того, программы комплекса непрерывно изменяются и развива-
ются в соответствии с требованиями экспериментаторов.

В связи с этим была разработана и реализована на дисках
ЭВМ CDC-6500 система организации и хранения библиотеки программ
обработки фильмовой информации, обеспечивающая как их развитие,
так и эффективное применение многочисленными пользователями
при минимальных ресурсах памяти на дисках, отведенной для хране-
ния элементов библиотеки. Изложению результатов этой работы и
посвящено содержание данного сообщения.

§ I. Назначение программ обработки фильмовой информации и их организация

Программы обработки фильмовой информации предназначены для
решения следующих задач:

1. Восстановления пространственной картины событий и вычис-
ления параметров составляющих их треков.

2. Кинематической идентификации событий, в ходе которой для
каждого анализируемого события выделяется наиболее вероятная ги-
потеза. Здесь под гипотезой понимается присвоение конкретных зна-
чений масс трекам события.

3. Формирования лент суммарных результатов, содержащих только те данные, которые удовлетворяют задаваемым экспериментатором критериям отбора.

4. Статистического анализа результатов экспериментов, накопленных на лентах суммарных результатов.

Широкое использование этих программ для анализа данных, получаемых в жидководородных пузырьковых камерах ОИИИ^{/3,4/}, потребовало создания версий одних и тех же программ, учитывающих характерные особенности камер и проводимых на них экспериментов. В связи с этим потребовалось хранить и поддерживать в рабочем состоянии разнообразные версии программ, состоящие из нескольких тысяч операторов ФОРТРАНа.

Для решения этой задачи текст программ^{/5/} был разбит на структурные элементы, из которых специальная программа-редактор собирает нужные варианты^{/6/}.

Структурная организация текстов программ позволила создать эффективную систему организации программ, заметно сократить внешнюю память, необходимую для хранения их текстов, ускорить работы по созданию и развитию математического обеспечения камерных экспериментов и значительно упростить процедуру обмена программами между ОИИИ и сотрудничающими с ним организациями.

В настоящее время на ЭВМ CDC-6500 имеется две системы программ: секционной и модульной структуры.

Система программ секционной структуры^{/7/} была переведена на CDC-6500 с ЭВМ БЭСМ-6 и в настоящее время используется для обработки данных, поступающих с жидководородных пузырьковых камер.

Кроме того, на ЭВМ CDC-6500 имеется ряд прикладных программ системы Гидра^{/2/}, которые в ближайшем будущем должны будут заменить программы секционной структуры.

§ 2. Организация библиотеки программ секционной структуры

Текст программ секционной структуры состоит из следующих структурных элементов: последовательностей, колод и секций.

Последовательность – это группа декларативных или выполняемых операторов ФОРТРАНа, которая определяется специальным идентификатором и при сборке программы целиком включается в ее текст.

Колода – это обычная подпрограмма, подпрограмма-функция или группа специальных директив.

Секция – это группа колод, последовательностей или операторов и директив редактирующей программе.

Текст программы, разделенный на указанные структурные элементы, называется ПАМ-файлом.

В зависимости от назначения секции каждого ПАМ-файла делится на следующие группы: основные, корректирующие, декларативные и управляющие. В основных секциях ПАМ-файла программы содержится ее основной текст, разделенный на колоды и последовательности. В корректирующих задаются изменения и дополнения к основному варианту. В частности, в одной или нескольких корректирующих секциях можно задавать изменения и дополнения к основному варианту программы, необходимые для создания новой версии. В декларативных секциях задаются наборы (последовательности) декларативных операторов. Управляющие секции предназначены для сборки конкретных вариантов программы. В них, как правило, указываются названия секций (основных, корректирующих и декларативных), которые входят в соответствующий вариант программы. Такая организация позволяет хранить в компактной форме многочисленные версии программ системы и историю их развития на соответствующем ПАМ-файле.

На ЭВМ CDC-6500 библиотека программ секционной структуры состоит из следующих частей:

1. Тексты программ системы в форме ПАМ-файлов.

2. Постоянные библиотеки программ, используемые для обмера результатов обмера камерных фотографий.

ПАМ-файлы системы содержат все имеющиеся в настоящее время версии программ, используемые или использовавшиеся раньше, и хранятся в виде перманентных файлов на системных или частных дисках. В таблице I приведены размеры памяти, необходимой для хранения ПАМ-файлов программ системы в секторах (I сектор=64 слова).

Таблица I.

Название программы	THRESH	GRIND	AUTOGR	SLICK
Требуемая память (в секторах)	519	644	300	427

Таким образом, для хранения ПАМ-файлов программ системы требуется около 2 тыс. секторов.

Постоянные библиотеки создаются пользователями из соответствующих элементов ПАМ-файлов с помощью специального редактора системы (RATCHU) и также хранятся на системных или частных дисках в виде перманентных файлов. В таблице 2 приведены размеры памяти, необходимой для хранения постоянных библиотек программ системы в секторах.

Таблица 2.

Название программы	TINPUT	THRESH	GRIND	AUTOGR	SLICE
Требуемая память (в секторах)	115	480	420	251	374

Таким образом, для хранения перманентных файлов с библиотеками программ системы требуется не менее 1700 секторов на системных или частных дисках.

Поскольку одновременно обрабатываются данные, принадлежащие 2 или 3 экспериментам, с использованием в большинстве случаев двух версий программы THRESH, то для хранения одних только библиотек требуется около 6 тыс. секторов. Для того, чтобы пользователи более экономно расходовали ресурсы памяти и убрали ненужные им версии программ, разработчики отвечают за сохранность и поддержание в рабочем состоянии только первой части системы (библиотека ПАМ-файлов).

За создание, сохранность и поддержание в рабочем состоянии постоянных библиотек отвечают сами пользователи. Хранятся эти библиотеки на дисках, отведенных соответствующим Лабораториям. Такое разделение сфер деятельности и ответственности заставляет пользователей более внимательно относиться к проверке программ перед началом массового счета, хранить на дисках только рабочие варианты программ, а также устранило те недоразумения, которые имели место раньше, когда разработчики отвечали не только за развитие, но и за поддержание в рабочем состоянии многочисленных библиотек программ обработки фильмовой информации.

§ 3. Организация библиотеки системы Гидра

Библиотека системы Гидра, не считая тестирующих программ, состоит из следующих частей:

1. Библиотеки подпрограмм общего назначения (General Section).
2. Библиотеки служебных пакетов системы (HYDRA System).
3. Редакторов и вспомогательных программ системы.
4. Прикладных программ системы, собираемых из соответствующих ПАМ-файлов.

В таблице 3 приведено количество секторов, необходимых для хранения на дисках элементов системы Гидра для различных вариантов последней.

Таблица 3.

Название элемента	Версия 3.21	Версия 3.22
Библиотека подпрограмм общего назначения	280	381
Библиотека служебных пакетов системы	438	469
ПАМ-файлы геометрии системы	597	930
ПАМ-файлы кинематики системы	679	362
ПАМ-файл программы послекинематического анализа	593	593

Кроме того, в систему входят библиотеки двух редакторов системы RATCHU3 (84 сектора) и RATCHU4 + ряд вспомогательных программ (2241 сектор).

Таким образом, для хранения редакторов и библиотеки одного варианта системы с ПАМ-файлами прикладных программ требуется около 5 тыс. секторов.

Прикладные программы системы собираются из секций соответствующих ПАМ-файлов и библиотек остальных элементов системы.

Для обеспечения использования возможностей, предоставляемых системой Гидра, широкому кругу пользователей, ее элементы (библиотеки подпрограмм общего назначения и служебных пакетов, основные ПАМ-файлы) записаны на системный диск в виде перманентных файлов. При этом большинство задач, использующих возможности системы, могут идти в режиме отладок, т.к. они не требуют установки магнитных лент или частных дисков, а небольшие тесты для проверки прикладных программ также можно записать на диск.

Наличие на системном диске редакторов и других прикладных программ системы позволяет пользователям вести широкий обмен магнитными лентами с другими центрами, если информация на них записана в соответствии с требованиями системы Гидра.

§ 4. Назначение редакторов и вспомогательных программ системы Гидра

В настоящее время на ЭВМ СДС-6500 можно пользоваться тремя программами-редакторами UPDATE /8/, PACHY3 /6,9/ и PACHY4 /10/.

Программа UPDATE /8/ предназначена для записи текстов программ на внешний носитель и их редактирования с помощью специальных директив. Она входит в состав стандартного математического обеспечения СДС-6500.

Программа PACHY3 /6,9/ предназначена для модернизации, редактирования и сборки текстов программ, состоящих из последовательностей, колод и секций (ПАМ-файл). Режим работы программы определяется колодой пользователя, в которой на специальных управляющих картах задаются устройства ввода-вывода, характер работы с редактируемым текстом и последующие действия с ним, названия секций, входящих в данный вариант собираемой программы. В результате работы программы PACHY3 составляется текст рабочего варианта собираемой программы на алгоритмическом языке, который можно передавать на трансляцию. Формирование текстов ПАМ-файлов в нашем случае производится с помощью UPDATE.

PACHY4 /10/ является дальнейшим развитием PACHY3 и в отличие от нее имеет существенно большие возможности и быстродействие. В библиотеке вспомогательных программ системы, наряду с

PACHY4, имеется еще ряд программ, предназначенных для решения следующих задач:

1. Перекодировки текста ПАМ-файла из машинно-зависимого ВСД представления в машинно-независимый СЕТА-формат и обратно (YTCSETA и YFCSETA).

2. Преобразования ВСД-текстов ПАМ-файлов в сжатый двоичный формат и обратно (YTBIN, YTVSD). В первом случае последовательности карт соответствующего ВСД-текста упаковываются в двоичные рекорды. При этом пробелы, расположенные за последним символом, убираются. Каждая колода ПАМ-файла начинается с нового рекорда и занимает один или несколько рекордов. Для ускорения работы редактора PACHY4 перед каждым двоичным рекордом помещается специальная управляющая информация, которая позволяет значительно ускорить пропуск ненужных элементов ПАМ-файла при сборке текста программы.

3. Редактирования ПАМ-файлов и их обновления на уровне колод (добавление новых, вычеркивание и замена старых, выбор требуемых) (YEDIT).

4. Распечатки ПАМ-файлов с нумерацией карт (YLIST). Программа YLIST распечатывает содержимое всего ПАМ-файла. В тех случаях, когда требуется распечатывать отдельные колоды, их нужно с помощью YEDIT переписать на временный файл, который можно выдать на печать через YLIST.

5. Активации и деактивации карт, помеченных специальными признаками и содержащими, как правило, операторы, являющиеся машинно-зависимыми (YSHIFT).

6. Поиска и замены в тексте ПАМ-файла задаваемых символьных последовательностей (YSEARCH).

7. Сравнения содержимого двух ПАМ-файлов (YCOMPARE).

Все эти программы вместе с редактором UPACHY объединены в систему, названную PACHY4, которая хранится на системном диске в виде библиотеки программ.

Для обращения к этой библиотеке нужно в колоду вставить следующие управляющие карты:

```
ATTACH(PACHY,ULIB6,ID=LCTAI,PW=R,MR=1)
LIBRARY,PACHY.
```

Таблица 4.

Программа	Копирование	UPDATE	УТВИН
ORACLE	1375	679	593
GEOMPAM	1230	522	450
AUTØGR	618	309	251
USERPAM	421	176	147

Из этой таблицы видно, что при записи текстов необходимо пользоваться программами UPDATE или УТВИН, причем использование последней позволяет экономить от 10 до 15% памяти по сравнению с записью через UPDATE.

В таблице 5 приведены данные, характеризующие скорость работы двух редакторов (РАТСНУ3, РАТСНУ4) и ее зависимость от формы записи (времена приведены для сборки программы из 32 колод ПАМ-файла, состоящего из 408 колод).

Таблица 5.

РАТСНУ3 (VSD-текст)	РАТСНУ4 (VSD-текст)	РАТСНУ4 (сжатый формат)
27,3 с	12,3 с	5,8 с

Из этой таблицы видно, что новый редактор (РАТСНУ4) работает более чем в два раза быстрее старого (РАТСНУ3), а переход на сжатый формат записи текстов еще в два раза увеличивает скорость его работы.

Таким образом, для наиболее экономного расходования памяти на дисках и сокращения времени на сборку и редактирование текстов программы запись последних следует производить с помощью программы УТВИН и работать с редактором РАТСНУ4.

§ 5. Создание и редактирование библиотек

Время центрального процессора ЭВМ CDC-6500, которое тратится на сборку и трансляцию любой из программ обработки фильмовой информации, сравнительно невелико и не превышает 100 с. Поэтому, в принципе, можно собирать и транслировать программы перед началом счета. Однако для более быстрого прохождения задач на ЭВМ рекомендуется работать с двоичными библиотеками, которые следует создавать с помощью системной программы EDITLIB /II/.

Если в библиотеке какой-либо программы требуется заменить одну или несколько подпрограмм, то это можно сделать следующим способом. С помощью программы РАТСНУ собирается требуемый вариант заменяемых подпрограмм, транслируется и с помощью системных программ EDITLIB или СОРУН производится замена старых версий на новые. Использование такого режима работы значительно ускоряет процесс отладки за счет сокращения затрат машинного времени при замене нескольких подпрограмм. Так, например, использование двух библиотек при отладке программы ORACLE с заменой 10 подпрограмм позволило сократить время работы периферийного процессора при трансляции в среднем в 6-10 раз (с 788,929 с. до 72,682 с.), а центрального - в 10-15 раз в зависимости от длины подпрограмм. Таким образом, при большом числе отладок целесообразно работать с ПАМ-файлом и двоичной библиотекой, т.к. в этом случае значительно уменьшаются затраты времени центрального и периферийного процессоров.

§ 6. Сравнение результатов работы различных редакторов

В связи с тем, что в системе имеется несколько редакторов, представляется целесообразным сравнить результаты их работы и выбрать наиболее подходящие для наших целей.

В таблице 4 приведены данные о числе секторов, которые требуются для хранения текстов программ или их ПАМ-файлов при простом копировании, записи через UPDATE и УТВИН.

Заключение

Рассмотренная в работе организации библиотеки программы обработки фильмовой информации на дисках ЭВМ CDC-6500 обеспечивает хранение текстовой информации и компактность ее записи, быструю работу редакторов и простоту модификации имеющихся вариантов.

Литература

- I. Иванов В.Г. ОИЯИ, ДПО, II-II264, Дубна, 1978.
2. Буздавина Н.А., Говорун Н.Н. и др. ОИЯИ, ДПО, II-II264, Дубна, 1978.
3. Belonogov A.V. et al., Nucl. Instrum. and Methods, 20, 114 (1963)
4. Богуславский И.В. и др. ОИЯИ, I3-446, Дубна, 1969.
5. Буздавина Н.А., Говорун Н.Н. и др. ОИЯИ, ДПО-6I42, Дубна, 1971.
6. Дорж Л. ОИЯИ, IO-6882, Дубна, 1973.
7. Буздавина Н.А. и др. ОИЯИ, IO-7I92, Дубна, 1973.
8. UPDATE REFERENCE MANUAL, Publication No. 60342500, Control Data Corporation, USA, 1975.
9. T C Program Library, Program PATCHY, CERN, Geneva, 1968.
10. Klein H. and Zoll J. PATCHY, CERN PROGRAM LIBRARY, GENEVA, 1977.
11. NOS/BE 1 REFERENCE MANUAL, Publication No. 60493800, Control Data Corporation, USA, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел
4 апреля 1978 года.