

43840+13845

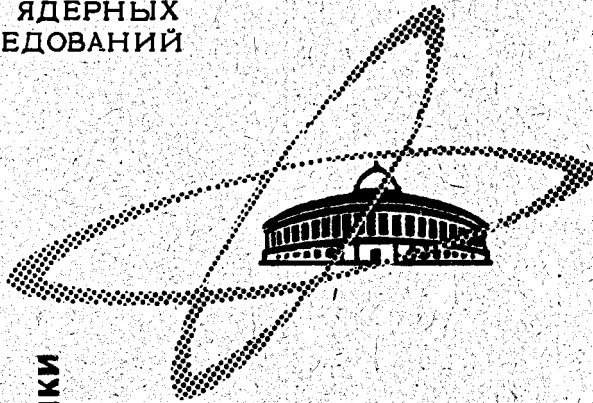
11/ix-69

Г-574

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

10 - 4618

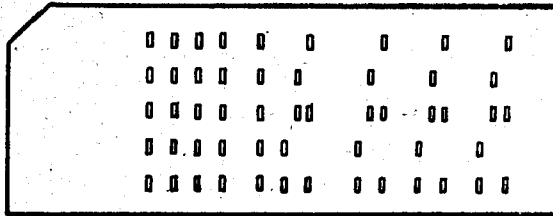


ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ

Н.Н.Говорун, И.М.Иванченко, И.И.Шелонцев

СИСТЕМА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КАНАЛА СВЯЗИ СДС-1604А И МИНСК-22

1969



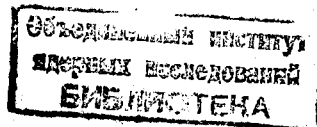
10 - 4618

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЛВТА

Н.Н.Говорун, И.М.Иванченко, И.И.Шелонцев

СИСТЕМА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КАНАЛА СВЯЗИ СДС-1604А И МИНСК-22

Направлено в ПТЭ



7932/1, 14

§ I. ВВЕДЕНИЕ

Связь между ЭВМ СДС-1604А и "Минск-22" предназначена для повышения эффективности использования вычислительной мощности машины СДС-1604А при решении задач, связанных с обработкой экспериментальных данных, поступающих с трековых камер.

В настоящее время основной задачей, при решении которой используется связь машин "Минск-22" и СДС-1604А, является обработка информации, когда носителем служит бумажная перфолента.

В связи с тем, что на машине СДС-1604А не предусмотрен мультипрограммный режим, ввод перфоленты непосредственно на ней приводил бы к неэффективному использованию таких ресурсов ЭВМ, как оперативная память и арифметическое устройство.

Достаточно сказать, что эффективная скорость накопления информации с перфоленты, то есть при движении информации по схеме перфолента - магнитная лента ("Минск-22"), в несколько (≈ 12) раз медленнее, чем движение информации по схеме:

магнитная лента ("Минск-22") - магнитная лента (СДС-1604А)

Такая разница в эффективной скорости объясняется еще и тем, что во втором случае гораздо больше возможностей для автоматизации процесса передачи информации.

Следует отметить, что возможно дальнейшее увеличение эффективности скорости передачи данных по второй схеме за счет развития технического оснащения канала связи "Минск-22" - СДС-1604А.

В настоящее время элементарной единицей информации на уровне программного обеспечения является один двоичный разряд, и даже при таком способе обмена мы имеем указанное ранее отношение эффективных скоростей накопления информации.

За счет дальнейшего развития математического обеспечения на базе данного канала связи, при необходимости, может быть создана станция приема и выдачи всей информации, которая обрабатывается на СДС-1604А.

Для связи с ЭВМ "Минск-22" СДС-1604А использует 7-ой канал (канал прямой передачи), при этом никаких доработок его не производится.

На "Минск-22" произведены доработки имеющейся на этой машине системы связи ^{/5/} с целью согласования логики работы канала связи СДС-1604А и "Минск-22". Подробное описание логических возможностей канала приведено в работе ^{/7/}.

§ 2. Общая структура программного обеспечения канала связи СДС-1604А - "Минск-22"

Комплекс программ, составляющих основу математического обеспечения, можно подразделить на две группы:

1. Программы, вводимые на СДС-1604А.
2. Программы, вводимые на "Минск-22".

Что касается функционального назначения, то первая группа программ является иницирующей, управляющей, а вторая предназначена для реализации директив, генерируемых управляющей программой.

Такое деление программ в известной мере условно, и определяется, в основном, тем, что ЭВМ СДС-1604А является более мощной с точки зрения технических характеристик и средств математического обеспечения.

Рассматриваемая система во многом повторяет систему программного обеспечения канала связи "Минск-2" ("Минск-22"), М-20 (БЭСМ-4) /1, 2/.

Имеющиеся отличия в функциональной схеме рассматриваемой системы от систем, описанных в работах /1, 2/, призваны несколько улучшить эксплуатационные качества, особенно в сторону уменьшения влияния случайных сбоев.

В данной системе предусмотрен гораздо более широкий набор блоков, ведающих анализом технических сбоев и ошибок оператора.

Возникающие в процессе работы ошибки анализируются с целью максимальной локализации технической неисправности или ошибки оператора, и результаты печатаются на телетайпах, входящих в состав оборудования рассматриваемых машин.

Для контроля правильности обмена в рассматриваемой системе на различных этапах движения информации применяются следующие методы:

- систематическая проверка на четность;
- контроль по циклическим суммам массива кодов;
- контроль по схеме двойной (кратной) передачи;
- передача обратно принятого массива и сравнение с исходным.

Последний способ используется только в тестовых программах.

В процессе работы контролируются параметры, характеризующие временной режим согласованной работы двух машин.

При этом используется имеющийся на СДС-1604А счетчик реального времени.

При написании программ на "Минск-22" использовался машинно-ориентированный язык типа автокод, на СДС-1604А использовался ФОРТРАН-63 и СОДАРИ /3,4/.

Детальное описание и руководство по эксплуатации системы приводится в работе /6/.

§ 3. Программа связи, вводимая на ЭВМ "Минск-22" (ПС1)

Данная программа предназначена для приема директив (приказов), поступающих с основной машины, и организации их выполнения в режиме интерпретации.

Директива представляет собой массив m - разрядных слов ($m=37$ для рассматриваемой системы), последнее слово массива является контрольным и равно циклической сумме предыдущих слов массива.

Поступающие директивы могут быть двух типов.

Первый тип приказов представляет названия (логические номера) библиотечных программ, находящихся в запоминающих устройствах ЭВМ "Минск-22".

Принятый приказ рассматривается программой связи, как приказ первого типа, если первое слово приказа имеет 1 в знаковом разряде. Под логический номер приказа отводятся младшие 36 разрядов слова.

В случае приказов первого типа в поступившем массиве, кроме названия библиотечной программы, содержатся фактические параметры соответствующей подпрограммы.

Для организации выполнения данных приказов используется специальный блок-интерпретатор, каталог названий директив, таблица адресов программ и набор библиотечных программ.

Второй тип приказов представляет программы, написанные во внутреннем коде ЭВМ "Минск-22".

Кратко опишем динамику работы программы связи на ЭВМ "Минск-22" (см. рис. 1.).

При наличии разрешения прерывания сигнала "Вызов", подаваемого в данном случае с СДС-1604А, и снятия блокировки прерывания, происходит выход через ячейку прерывания на блок приема директивы. Получив приказ, "Минск-22" проверяет правильность приема (используется контрольное слово).

В случае ошибки - в поле результирующего массива заносится отзыв "Плохо".

Если ошибок не обнаружено, происходит опознавание директивы.

Затем производится настройка соответствующей подпрограммы по значениям фактических параметров и передается на нее управление. Работа рассматриваемой подпрограммы оканчивается передачей результирующего массива на СДС.

Новые приказы I типа включаются на "Минск-22" следующим образом:

1. Изменяется константа - общее количество приказов I типа.
2. Наименование подпрограммы (логический номер директивы) заносится в каталог наименований подпрограмм.

Блок-схема ПСИ

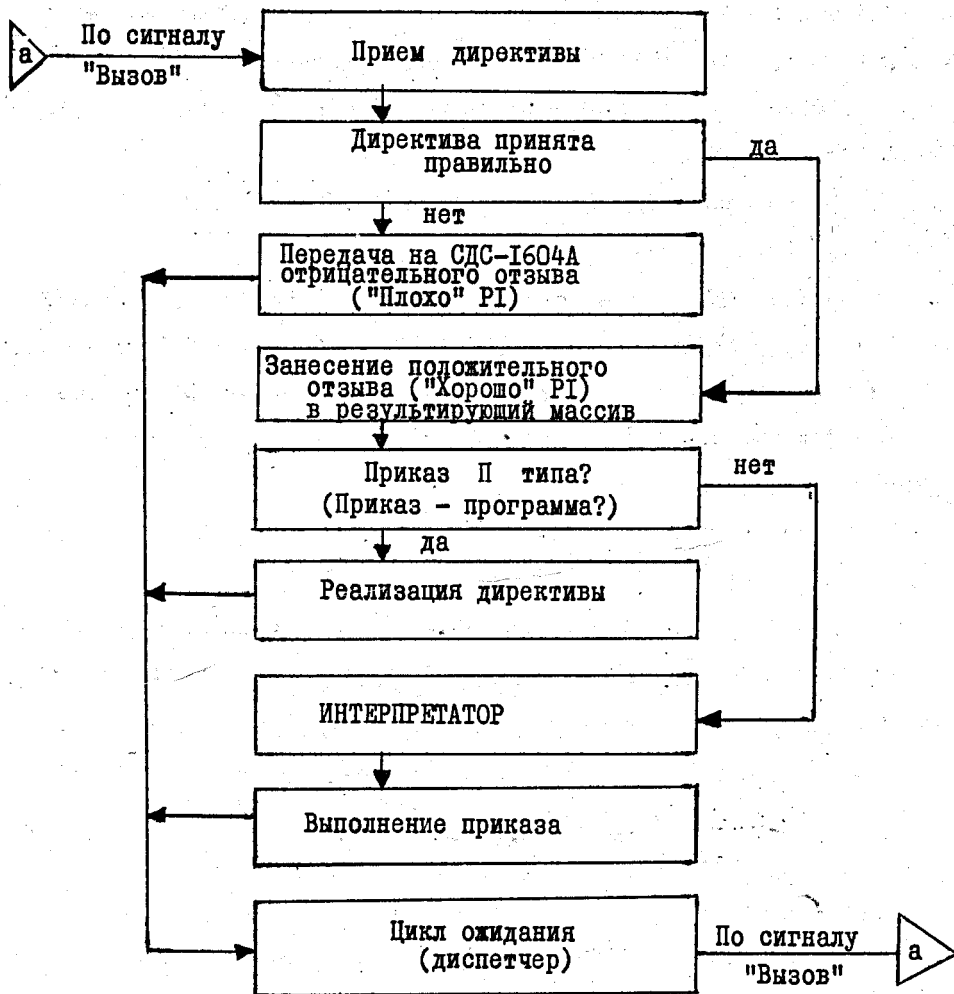


Рис. I

3. В таблицу адресов подпрограмм включается адрес новой подпрограммы или её резидентной части (при этом сама подпрограмма может находиться во внешних запоминающих устройствах "Минск-22").

§ 4. Управляющая программа связи.

Функциональное назначение этой программы:

- генерирование приказов;
- передача их на вспомогательную ЭВМ;
- прием и дальнейшее использование результатов реализации указанных директив;
- диагностика возникающих в процессе обмена ошибок;
- извещение оператора через телетайп и другие устройства выдачи информации о типе и характере ошибок.

В настоящее время эксплуатируются пока два типа управляющих программ:

1. Тест связи.

2. Программа передачи информации с НМЛ "Минск-22" на МЛ СДС-1604А (*TRANS1*).

§ 5. Организация передачи данных с магнитной ленты буферной ЭВМ на НМЛ основной ЭВМ

В программе *TRANS1* предусмотрены следующие возможности:

1. Передача с ленты "Минск-22", начиная с заданного массива.

2. Запись принятого материала на ленту СДС-1604А с начала, а также запись на ленту, часть которой занята полезной информацией.
3. Чтение с ленты "Минск-22" согласно закону, задаваемому в паспорте магнитной ленты, или последовательное считывание всех массивов, начиная с массива, номер которого задается оператором.

Для управления работой программы, так же как и для выдачи информации оператору, используется телетайп, имеющий двухстороннюю связь с машиной.

Данная программа генерирует четыре типа приказов, пересылаемых на "Минск-22".

В результате реализации приказа первого типа с регистра пульта управления выбираются параметры магнитной ленты ЭВМ "Минск-22" и передаются на СДС-1604А.

Устанавливается специальный признак, инициирующий при первом обращении к магнитной ленте настройку по выбранным параметрам и печать параметров магнитной ленты на телетайпе.

Это позволяет контролировать работу оператора, причем в процессе работы с данной магнитной лентой единственный клавишный набор пульта управления можно использовать, не нарушая работу программы.

В результате реализации приказа второго типа с магнитной ленты считывается паспорт ленты и передается на СДС-1604А.

В результате реализации приказа третьего типа с магнитной ленты считывается массив информации и передается на СДС-1604А.

Данная директива, в отличие от первых двух, кроме названия приказа, содержит параметр подпрограммы - адрес считываемого массива.

В результате реализации приказа четвертого типа на теле-тайпе "Минск-22" будет отпечатан текст, записанный во втором международном коде и содержащийся в данной директиве.

На СДС-1604А передается после реализации приказа результирующий массив, имеющий следующий формат:

$P1, P2, K1, A1, \dots, AN, K2.$

где $P1, P2$ - служебные коды, а именно:

$P1$ - признак правильности приема директивы с ЭВМ СДС-1604А;

$P2$ - признак того, что приказ выполнен;

$K1$ - контрольное слово служебных кодов;

$A1$ - информационные коды (в частности считанные с магнитной ленты);

$K2$ - контрольное слово кодов $A1, \dots, AN$.

§ 5.1 Формат записи материала на магнитную ленту "Минск-22" для передачи по программе TRANS1

Магнитная лента рассматривается, как последовательность массивов по i кодов (учитывая и один контрольный код - циклическую сумму первых $(i - 1)$ 37 - разрядных кодов) ($i = 612$). Массив может состоять из нескольких подмассивов (зон).

В 13-24 разрядах первого кода зоны должно быть записано число l' - длина зоны в двоичной системе.

Данное число используется при записи принятого материала на магнитную ленту СДС-1604А.

При этом одной зоне соответствует одна логическая запись на магнитной ленте СДС-1604А.

Непосредственно после последней зоны данного массива на ленте ЭВМ Минск-22 должен быть записан код, содержащий 1 в знаковом (37-м) разряде.

Начальный адрес К-го массива равен $l_k = l_1 + i(k-1)$,

где

$l_1 = 100_8$ - адрес первого массива,

$k = 1, 2, \dots, 112_8$.

Для того, чтобы в значительной мере автоматизировать работу с лентой, обеспечить автоматический обход дефектных участков магнитной ленты, на ней должен быть записан паспорт ленты (шкала), начиная с "ячейки" 0070_8 .

Шкала представляет два 37-разрядных кода, каждому массиву поставлен в соответствие разряд в шкале. Наличие единицы в разряде шкалы обозначает, что в соответствующем массиве записана полезная информация. Первый разряд первой строки шкалы соответствует первому массиву (нумерация разрядов - справа налево). Первый разряд второй шкалы соответствует 46_8 массиву.

Контрольная сумма строк шкалы должна быть записана в 0072_8 ячейке магнитной ленты.

§ 5.2 Формат записи материала при помощи программы TRANSI на магнитную ленту СДС-1604А.

Материал записывается на магнитную ленту при помощи оператора *FORTRAN* - 63 (см. [3]): *WRITE (I) L*

Одна логическая запись на ленте СДС-1604А соответствует одной зоне массива кодов, считанных с магнитной ленты Минск-22.

Как известно, количество слов в списке L рассматриваемого оператора определяет количество физических записей (*physical records*), которые будут записаны на магнитную ленту.

Физическая запись содержит не более 256 слов - первое слово является служебным.

Таким образом, одна физическая запись содержит n кодов полезной информации, (где $1 \leq n \leq 255$) и одно служебное слово.

Если количество слов, определяемых списком L , превышает 255, то одна логическая запись содержит более одной физической записи.

Если одна логическая запись содержит K физических записей то первое (служебное) слово первых $(K-1)$ физических записей является нулем, первое слово K -й физической записи содержит число K (типа *INTEGER*).

Если логическая запись содержит менее 256 слов полезной информации, то первое слово содержит число 1 (типа *INTEGER*).

При записи ведется контроль по нечетности.

Признаком конца информации, если лента записана не до конца, является логическая запись, четыре кода которой, учитывая и служебное слово, имеют вид: (8-ая система)

000	000	000	000	0001
000	777	777	777	7777
000	525	252	525	2525
000	252	525	252	5252

Авторы выражают благодарность М.Г.Мещерякову за поддержку данной работы, Г.И.Забиякину и Р.М.Лебедеву за полезные обсуждения, А.В.Ставинскому - за помощь в процессе реализации и отладки системы.

Литература:

1. А.Я.Астахов, Н.Н.Говорун, И.М.Иванченко, Г.М.Кадыков, З.В.Лысенко, В.В.Федорин.
Система ввода информации в М-20 через буферную машину. Препринт ОИЯИ, 2914, Дубна, 1966.
2. И.М.Иванченко, А.П.Кретов, Н.Н.Морозова, О.К.Нефедьев.
Двусторонняя связь ЭВМ БЭСМ-4 - Минск-22, Препринт ОИЯИ, II-4078, Дубна, 1968.
3. *FORTRAN-63/REFERENCE MANUAL*,
SDC/60052900, 1964.
4. *CODAP-1/REFERENCE MANUAL*,
SDC/510, 1963.
5. С.В.Кадыкова, А.И.Ефимова,
Схема двусторонней связи ЭВМ "Минск-22" с восемью внешними объектами. Препринт ОИЯИ, IO-4096, Дубна, 1968.
6. И.М.Иванченко. Связь ЭВМ СДС-1604А - Минск-22. Препринт ОИЯИ, Б-I-IO-4390, Дубна, 1969.
7. Н.Н.Говорун, А.И.Ефимова, И.М.Иванченко, А.А.Карлов, З.В.Лысенко.
Двусторонняя связь ЭВМ СДС-1604А и "Минск-22". Сообщение ОИЯИ, II-4366, Дубна, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел

24 июля 1969 г.