

В-573

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



20/6-74

11 - 7797

1984 / 2-74

В.А.Владимиров, А.Ф.Виноградов, В.И.Первушов,  
В.Н.Самойлов, Г.А.Сухомлинов, В.А.Цитульский,  
В.И.Чивкин, Н.И.Чулков, С.А.Щелев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАКОПИТЕЛЕЙ  
НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ ТИПА ЕС-5012  
В МОДИФИЦИРОВАННОМ ФОРМАТЕ  
ЗАПИСИ ЭВМ БЭСМ-4

1974

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ  
ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

В.А.Владимиров, А.Ф.Виноградов, В.И.Первушов,  
В.Н.Самойлов, Г.А.Сухомлинов, В.А.Цитульский,  
В.И.Чивкин, Н.И.Чулков, С.А.Щелев

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАКОПИТЕЛЕЙ  
НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ ТИПА ЕС-5012  
В МОДИФИЦИРОВАННОМ ФОРМАТЕ  
ЗАПИСИ ЭВМ БЭСМ-4**

Направлено на конференцию по обмену  
техническим опытом (Москва, 1974)

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

Информационные системы для сбора, накопления и обработки экспериментальных данных на основе ЭВМ второго поколения продолжительное время работают в большинстве лабораторий ОИЯИ. Успешное функционирование этих систем основано на постоянном улучшении эксплуатационных характеристик, дальнейшем развитии их и применении более совершенных устройств, в частности, внешних устройств ЭВМ третьего поколения.

Для ЭВМ класса БЭСМ-4/1/ одной из актуальных задач является повышение надежности воспроизведения хранимой на магнитных лентах информации и улучшение взаимозаменяемости устройств НМЛ в процессе обработки данных.

В публикуемых ниже материалах описывается техническая реализация подключения накопителей на магнитной ленте ЕС-5012 /2/ к вычислительной машине БЭСМ-4 и использование носителя этих магнитофонов для хранения информации в модифицированном формате записи данных, принятом для обмена с НМЛ на ЭВМ этого типа.

#### I. Общая характеристика подключения

Включение новых внешних запоминающих устройств в состав действующей ЭВМ с точки зрения практической необходимости обосновывается рядом причин, основными из которых являются:

- необходимость замены отдельных устройств или расширение их общего числа, с дополнительными устройствами, предназначенными для использования в наиболее ответственных местах;
- применение новых устройств ВЗУ:НМЛ, обеспечивающих перенос магнитной ленты на другие ЭВМ, сменных дисков и других аналогичных по функциональному назначению устройств - позволяет осуществить обмен информацией между вычислительными машинами разных классов и типов на основе единого носителя данных.

Включение нового устройства в комплект ЭВМ, предполагает, естественно, максимальное использование логических возможностей обмена данными между внешним устройством данного типа и центральным вычислителем шины. Объем модернизации отдельных функциональных блоков собственно ЭВМ определяется в первую очередь подготовленностью машины к расширению числа ВЗУ и теми задачами, которыми обосновывается включение нового устройства в состав ЭВМ.

В рассматриваемой работе предусмотрена следующая организация подключения:

а). Существующее программное обеспечение ЭВМ БЭСМ-4 не изменяется в связи с подключением накопителей типа ЕС-5012. Обмен данными НМЛ ЕС-5012 с процессором БЭСМ-4 осуществляется с использованием стандартных команд обращения к ВЗУ<sup>3/</sup>.

б). Модернизация блоков управления и обмена данными с НМЛ выполняется в минимально необходимом объеме, связано в основном с изменением временных интервалов при выполнении команд. Схема НМЛ ЕС-5012 изменениям не подвергается.

Выполнение перечисленных условий оказалось возможным при использовании модифицированного формата записи данных БЭСМ-4 на маг-

нитную ленту и применением ряда внешних блоков, реализующих дополнительные новые функции, описанные в последующих разделах.

## II. Модификация формата записи данных.

Модификация формата записи данных, принятого на НМЛ ЭВМ БЭСМ-4, предполагает более полное использование магнитной ленты НМЛ ЕС-5012 для размещения данных.

Существующий формат записи данных на магнитную ленту БЭСМ-4 (Формат А, Рис. I) предусматривает запись в одной поперечной строке четырех информационных и двух служебных разрядов (информационные дорожки дублируются при записи и воспроизведении).

Модифицированный формат записи (Формат Б, Рис. I) использует для записи в одной поперечной строке девятиразрядный байт, в котором один разряд отводится для служебного признака, а остальные восемь разрядов занимают двумя четырехразрядными информационными словами формата БЭСМ-4. Технические характеристики накопителей ЕС-5012 позволили отказаться от дублирования дорожек и тем самым, не меняя существа обмена данными, повысить плотность упаковки данных в два раза.

Номер зоны при разметке ленты в формате А заносится в виде 49-разрядного последовательного кода на одну из продольных дорожек магнитной ленты (4-й канал). Каждый разряд номера зоны сопровождается служебным признаком. В модифицированном формате разряды номера зоны и служебные признаки записываются попарно в одной поперечной строке. Поскольку поиск зоны осуществляется при движении магнитной ленты в прямом и обратном направлениях, изменение последовательности считываемых сигналов номера зоны выполняется во внешнем блоке в зависимости от направления движения ленты.

В модифицированном формате изменены промежутки  $l_1$  - между концом информационного массива одной зоны и номером следующей зоны, а также  $l_2$  - между концом номера зоны и началом информационного массива данной зоны. Длина этих промежутков одинакова и составляет 40 мм. Величина промежутков выбрана с таким расчетом, чтобы исключить при повторяющейся многократно записи влияние процессов включения-выключения головки стирания магнитофона.

Надежная взаимозаменяемость магнитных лент, записанных на магнитофонах ЕС-5012 разных ЭВМ БЭСМ-4 ОИЯИ, достигается при использовании плотности записи 22 имп/мм, что соответствует частоте следования синхроимпульсов 43,5 кГц. Данная плотность записи аналогична плотности 556 имп/дюйм, рекомендованного ряда плотностей записи стандарта ИСО.

Предельная плотность размещения данных на ленте для накопителей типа ЕС-5012 - 32 имп/мм. Поскольку такая плотность записи может быть обеспечена при работе блоков обмена данными процессора БЭСМ-4 с ВЗУ в режимах, близких к предельным, запись данных с плотностью 32 имп/мм целесообразно применять на магнитных лентах, используемых только на одной машине и при условии тщательной отладки самих накопителей и всего тракта обмена данными с ВЗУ.

### III. Техническая реализация подключения накопителей ЕС-5012

#### к ЭВМ БЭСМ-4

Состав оборудования внешних блоков управления и согласования (БУС), обеспечивающих работу НМЛ ЕС-5012 в модифицированном формате записи, можно подразделить на три функциональных субблока: кабельных усилителей-согласователей, регистров приема-выдачи данных, управления режимами магнитофона и выполнения временных диаграмм задаваемых режимов.

Кабельные усилители-согласователи преобразуют сигналы ЭВМ с перепадами напряжения (0+7)В в исполнительные сигналы для блока БУС с перепадами напряжения (0+5)В и осуществляют обратное преобразование. Регистры приема-выдачи данных блока осуществляют выравнивание временного разброса поступления сигналов чтения данных в промежуточное запоминание данных, передаваемых в одном из двух направлений. Схема управления позволяет преобразовать управляющие сигналы машины в исполнительные команды магнитофона в виде необходимой последовательности сигналов, соответствующих интерфейсу ЕС-5012.

Конструктивно подключение к ЭВМ БЭСМ-4 в ЛВТА и ЛНФ ОИЯИ накопителей ЕС-5012 выполнялось неодинаково. Это отражено на блок-схемах связей центральных вычислителей рассматриваемых машин с ВЗУ на магнитных лентах этих машин, приведенных на Рис.2 и Рис.3. Различие технических решений объясняется тем, что на БЭСМ-4 в ЛВТА одновременно с использованием НМЛ ЕС-5012 в модифицированном формате записи предполагалось выполнить работы по созданию блока управления режимами этих же магнитофонов в стандартном формате записи для машин серии ЕС. Здесь блок БУС конструктивно является частью устройства УУ ВУ-П.

На БЭСМ-4 в ЛНФ в первую очередь было необходимо реализовать первую часть задачи подключения магнитофонов ЕС-5012, и поэтому блок БУС выполнен в виде автономного блока. Такое решение связано с тем, что эта машина оснащена каналом МКС-2а, функциональная структура которого аналогична селекторному каналу ЭВМ серии ЕС. Учитывая последнее, реализация стандартного формата записи может быть выполнена с использованием устройства управления НМЛ от одной из машин единой серии. Программное обеспечение работы ЕС-5012 с БЭСМ-4 по шинам канала МКС-2а практически целиком может быть заимствовано из программного обеспечения работы НМЛ СДС-608, подключенного ранее через УУ ВУ-1 к этому же каналу.

Смешанное подключение магнитофонов ЕС-5012 и НМЛ БЭСМ-4 сделало необходимым различать их в процессе работы. Для этого используется сигнал "Выбран и готов" (ВГТ), который приходит в машину из блока БУС в ответ на выборку одного из готовых к работе накопителей ЕС-5012. По этому сигналу в блоках управления обменными операциями машины происходят изменения временной последовательности управляющих сигналов, обеспечивающих реализацию модифицированного формата записи данных.

На БЭСМ-4 ЛВТА сигнал ВГТ дополнительно используется для переключения цепей обмена данными. Это вызвано желанием исключить в блоке УУ ВУ-П операции свертки-развертки 4-разрядных слогов в 8-разрядные байты и обратные операции, которые были бы неизбежны при подсоединении блока БУС к шинам обмена данными с ВЗУ БЭСМ-4. Незначительные изменения в схемах регистра 2 арифметического устройства БЭСМ-4 позволили использовать для приема-выдачи данных 8 разрядов этого регистра, расположенных попарно, причем размещение четырех из этих 8-ми разрядов соответствует сетке основного формата обмена данными с НМЛ БЭСМ-4.

Отладочные работы по подготовке магнитофонов ЕС-5012 к использованию в модифицированном формате записи БЭСМ-4 были закончены к осени 1973 года. С этого времени они находятся в постоянной эксплуатации. Применение накопителей ЕС-5012 на машинах БЭСМ-4 в ЛВТА и ЛНО значительно сократило общее время обращения к ВЗУ при решении задач, характерных для систем обработки больших массивов экспериментальной информации. При плотности записи 22 имп-мм накопители ЕС-5012 обеспечивают устойчивую взаимозаменяемость магнитных лент, записываемых на разных вычислительных машинах в модифицированном формате размещения данных.

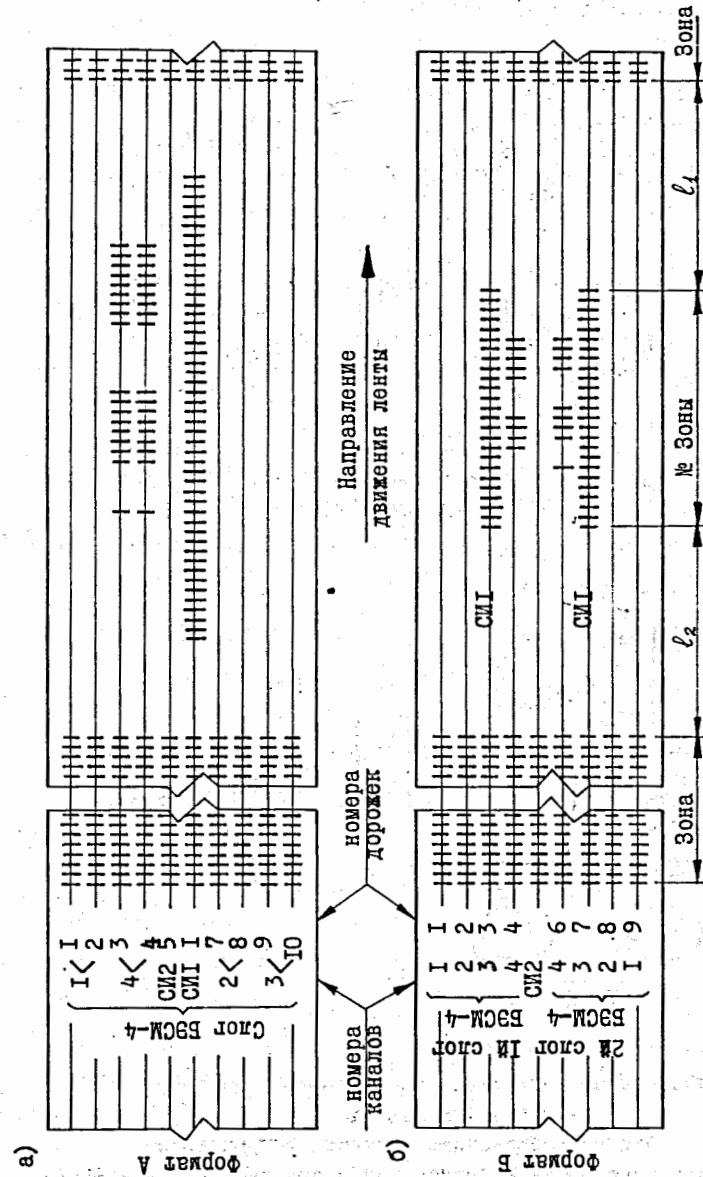


Рис. 1.

Формат записи данных на магнитной ленте:

- а) существующий формат записи НМЛ БЭСМ-4,
- б) модифицированный формат записи НМЛ ЕС-5012.

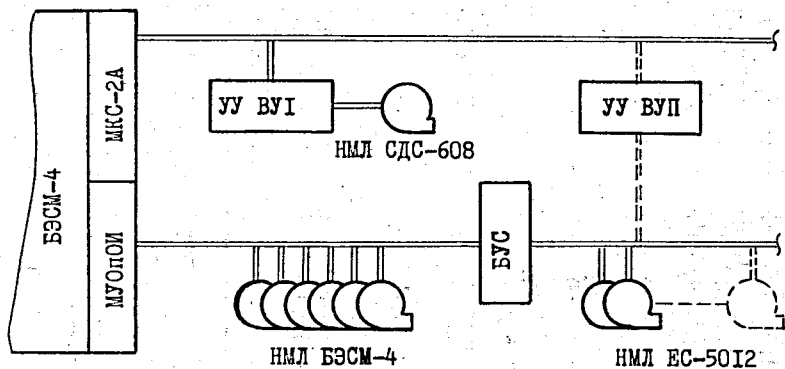


Рис.2.

Блок-схема связей центрального вычислителя БЭСМ-4 (ЛНФ) с ВЗУ на магнитных лентах.

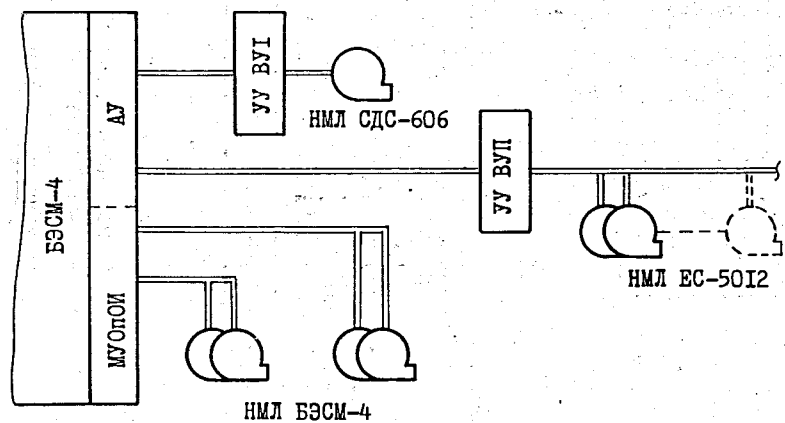


Рис.3.

Блок-схема связей центрального вычислителя БЭСМ-4-I (ЛВТА) на магнитных лентах.

УУ ВУ - устройство управления внешними устройствами.

БУС - блок управления и согласования для работы в модифицированном формате БЭСМ-4.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Средства механизации инженерно-технических и административно-управленческих работ. Международная специализированная выставка "ИНТЕРОРГТЕХНИКА-66", Каталог советских экспонатов, Москва, 1966 г.
2. Накопитель на магнитной ленте ЕС-5012. Международная выставка ЕСЭВМ социалистических стран. Москва, 1973 г.
3. М.Я.Ляшенко. Программирование для цифровых вычислительных машин М-20, БЭСМ-3М, БЭСМ-4, М-220. Издательство "Советское радио", Москва, 1967 г.

Рукопись поступила в издательский отдел  
12 марта 1974 года.