

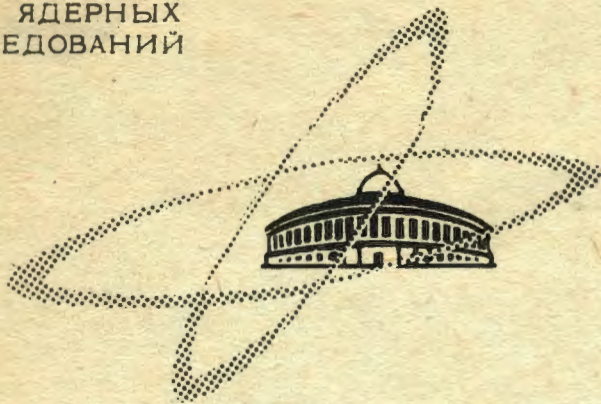
М-49

4/vii-68

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

10 - 3836



С.В.Медведь, В.В.Моисеева, А.Н.Синаев,  
Г.Ю.Цахер, Н.А.Чистов

ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ НАКОПЛЕНИЯ  
И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧАЕМОЙ  
В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА СИНХРОЦИКЛОТРОНЕ

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

1968

С.В.Медведь, В.В.Моисеева, А.Н.Синаев,  
Г.Ю.Цахер, Н.А.Чистов

ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ НАКОПЛЕНИЯ  
И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧАЕМОЙ  
В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА СИНХРОЦИКЛОТРОНЕ



7322/2 up

Создаваемая в Лаборатории ядерных проблем централизованная система накопления и обработки информации, первая очередь которой кратко описывается в настоящей работе, предназначена для физических экспериментов, проводимых как непосредственно на пучках синхроциклотрона, так и с радиоактивными изотопами, получаемыми при облучении веществ на синхроциклотроне. Эта система обеспечивает одновременный прием информации от нескольких экспериментов и сокращает время между поступлением первичной информации и получением окончательных результатов эксперимента /1/.

Блок-схема централизованной системы накопления и обработки информации приведена на рис.1. Ее основой являются накопительные устройства многомерных измерительных систем АИ-4096 /2/, каждое из которых имеет емкость 4096 18-разрядных чисел. В настоящее время в лаборатории имеется 6 измерительно-накопительных систем АИ-4096; четыре из них образуют измерительно-накопительный комплекс АИ-16000 /3/.

На измерительно-накопительные устройства централизованной системы информация подается с таких экспериментальных установок, как спектрометры различных типов, импульсы с которых должны быть подвергнуты амплитудному, временному или многомерному анализу, а также искровые камеры с электронным выводом информации и т.д. Входной распределительный щит обеспечивает возможность подачи информации с любой из экспериментальных установок на любое измерительно-накопительное устройство. В измерительных системах АИ-4096 имеется набор стандартных блоков для проведения амплитудного и временного анализа различных типов /4/, однако они не могут удовлетворить всех потребностей экспе-

римента в лаборатории. Поэтому были разработаны дополнительные блоки; в их числе стабилизированный преобразователь амплитуд импульсов в код на 4096 каналов с частотой адресной серии 20 Мгц <sup>/5/</sup> и преобразователь интервалов времени в код на 4096 каналов с шириной канала 10 нсек <sup>/6/</sup>. Цифровой код с разработанных преобразователей параллельно передается на потенциальные (или импульсные) входы арифметического регистра Р1 системы АИ-4096. На эти же входы поступает и информация с искровых камер. Для записи информации, поступающей с указанных устройств, в соответствующие ячейки накопительных систем созданы дополнительные программы регистрации. Измерение наносекундных интервалов времени производится с помощью разработанных в лаборатории преобразователей времени в амплитуду <sup>/7,8/</sup>. Разработана также система стабилизации спектрометрического тракта, включающая в себя стандартный преобразователь амплитуды импульсов в код на 256 каналов (БАП-5). Эта система пригодна как для временного, так и для амплитудного анализа <sup>/9/</sup>.

При проведении многомерного анализа также используются указанные выше блоки в различных комбинациях. Если общее число каналов при многомерном анализе превышает 4096 (или 16000), то регистрируемые события не сортируются по каналам, а записываются последовательно в ячейки накопительного устройства. Подобным же образом записывается и информация с искровых камер.

Из накопительных устройств систем АИ-4096 предусмотрен вывод информации на цифropечатающие устройства и перфоленту <sup>/4/</sup>, причем для вывода информации на цифropечатающее устройство БЗ-15 или перфоратор ПЛ-20 требуется  $\approx 20$  минут. На время вывода информации из накопительного устройства приходится прерывать эксперимент, что приводит к неэффективному использованию синхроциклотрона, а в некоторых случаях является недопустимым и по условиям проведения опыта <sup>/5/</sup>.

В описываемой централизованной системе информация из любого накопительного устройства при помощи пульта управления может быть передана в буферное накопительное устройство, в качестве которого используется накопительное устройство одной из систем АИ-4096. А уже из буферного накопительного устройства через пульт управления информация может быть выведена в то или иное устройство. Сохраняется

возможность вывода информации на цифropечатающие устройства и из каждого накопительного устройства.

Передача информации из накопительного устройства измерительной системы в буферное накопительное устройство производится по разработанной программе. При помощи пульта управления выбирается нужное накопительное устройство, после чего начинается последовательный перенос информации из каждого канала выбранного накопительного устройства в соответствующий канал буферного накопительного устройства. Информация, содержащаяся в очередном канале выбранного устройства, выводится на арифметический регистр P1, а из него параллельным потенциальным кодом передается по кабелю в регистр P1 буферного накопительного устройства и затем заносится в соответствующую ячейку его запоминающего устройства. Для передачи массива информации, состоящего из 4096 18-разрядных чисел, в буферное накопительное устройство требуется около 0,3сек, после чего эксперимент может продолжаться.

Вывод информации из буферного накопительного устройства на цифropечатающие устройства и перфоленту производится так же, как и из накопительных устройств измерительных систем. Для быстрого вывода информации в виде, пригодном для последующего ввода в вычислительную машину, разработана система из двух четырехдорожечных накопителей на магнитной ленте /10,11,12/. В системе допускается перенос ленты с одного накопителя на другой. Созданная программа вывода информации на четырехдорожечную магнитную ленту использует арифметические регистры P1 и PII буферного накопительного устройства. Запись на ленту массива из 4096 чисел занимает около 7сек. Для проверки правильности записи информация с магнитной ленты по специальной программе может быть снова введена в буферное накопительное устройство, а с него выведена на осциллограф или цифropечатающее устройство. Можно также осуществлять суммирование вводимой с ленты информации и информации, уже имеющейся в буферном накопительном устройстве.

В настоящее время разрабатывается система непосредственной двухсторонней связи по кабелям буферного накопительного устройства с вычислительной машиной "Минск-22".

Авторы выражают благодарность А.Ф.Белову, А.Л.Белоусу и их коллегам за помощь в наладке и эксплуатации измерительных систем АИ-4096 и АИ-16000 и за обсуждения вопросов дальнейшего развития этих систем применительно к условиям работы на пучках синхроциклотрона. Авторы благодарны также Е.Б.Озерову за участие в разработке структуры централизованной системы на первом этапе и А.П.Кустову за постоянную помощь при практическом осуществлении работы.

### Л и т е р а т у р а

1. Е.Б.Озеров, А.Н.Синаев. Структура центра накопления и обработки информации, получаемой в экспериментах на синхроциклотроне. Труды IV симпозиума по радиоэлектронике ОИЯИ, стр.43, Прага, 1966.
2. С.С.Курочкин, А.Л.Белоус, А.Ф.Белов, И.С.Крашениников, Е.И.Рехин, В.Н.Саличко. Многоканальные и многомерные анализаторы АИ-1024, АИ-2048 и АИ-4096. Труды 6-ой конференции по ядерной радиоэлектронике, т.3, ч.1, стр.171. Атомиздат, Москва, 1965.
3. С.С.Курочкин, А.Л.Белоус, В.Н.Саличко. Измерительный комплекс типа АИ-16000. Труды 6-ой конференции по ядерной радиоэлектронике, т.3, ч.1, стр.137. Атомиздат, Москва, 1965.
4. С.С.Курочкин, А.Ф.Белов, А.Л.Белоус, И.С.Крашениников, В.Н.Саличко, Е.И.Рехин, В.А.Фотеев. Комплекс устройств и блоков для многоканальных и многомерных анализаторов. Труды Союзного научно-исследовательского института приборостроения, вып.1, стр.63, Атомиздат, Москва, 1964.
5. Р.Арльт, С.Кадыкова, А.Калинин, В.Моисеева, Г.Музиоль, М.Омельяненко, Ю.Прокофьев, Б.Семенов, А.Синаев, Н.Чистов, Х.Штрусный, Г.Эльснер. Установка для получения короткоживущих изотопов на пучке протонов синхроциклотрона и их спектрометрического исследования. Препринт ОИЯИ, Р6-3773, Дубна, 1968.
6. В.М.Гребенюк, И.Ф.Колпаков. Временной кодировщик на 4096 каналов с шириной канала 10 нсек. Препринт ОИЯИ, 13-3271, Дубна, 1967.

7. В.Г.Лапшин, В.И.Рыкалин, З.Цисек. Время-амплитудный преобразователь наносекундного диапазона с компенсацией влияния амплитудного разброса входных импульсов. Препринт ОИЯИ, 13-2987, Дубна, 1966.
8. Ю.Г.Будяшов, В.Г.Зинов. Широкодиапазонный время-амплитудный конвертор. Материалы симпозиума по наносекундной ядерной радиоэлектронике. Препринт ОИЯИ, 13-3700, Дубна, 1968.
9. В.Г.Лапшин, М.Н.Омельяненко, В.И.Рыкалин, А.Н.Синаев, В.П.Хромов, З.Цисек. Система стабилизации временного спектрометра наносекундного диапазона. Препринт ОИЯИ, P13-3342, Дубна, 1967.
10. Ю.П.Прокофьев, А.Н.Синаев. Система из двух четырехдорожечных накопителей на магнитной ленте для записи и воспроизведения дискретной информации. Препринт ОИЯИ, 10-3784, Дубна, 1968.
11. Ю.П.Прокофьев, А.Н.Синаев, Н.А.Чистов. Система двухсторонней связи анализатора АИ-4096 с четырехдорожечным накопителем на магнитной ленте. Препринт ОИЯИ, 10-3795, Дубна, 1968.
12. С.В.Кадыкова, Ю.П.Прокофьев, А.Н.Синаев. Устройство ввода информации с четырехдорожечного накопителя на магнитной ленте в вычислительную машину "Минск-2". Препринт ОИЯИ, 10-3796, Дубна, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел

23 апреля 1968 года.

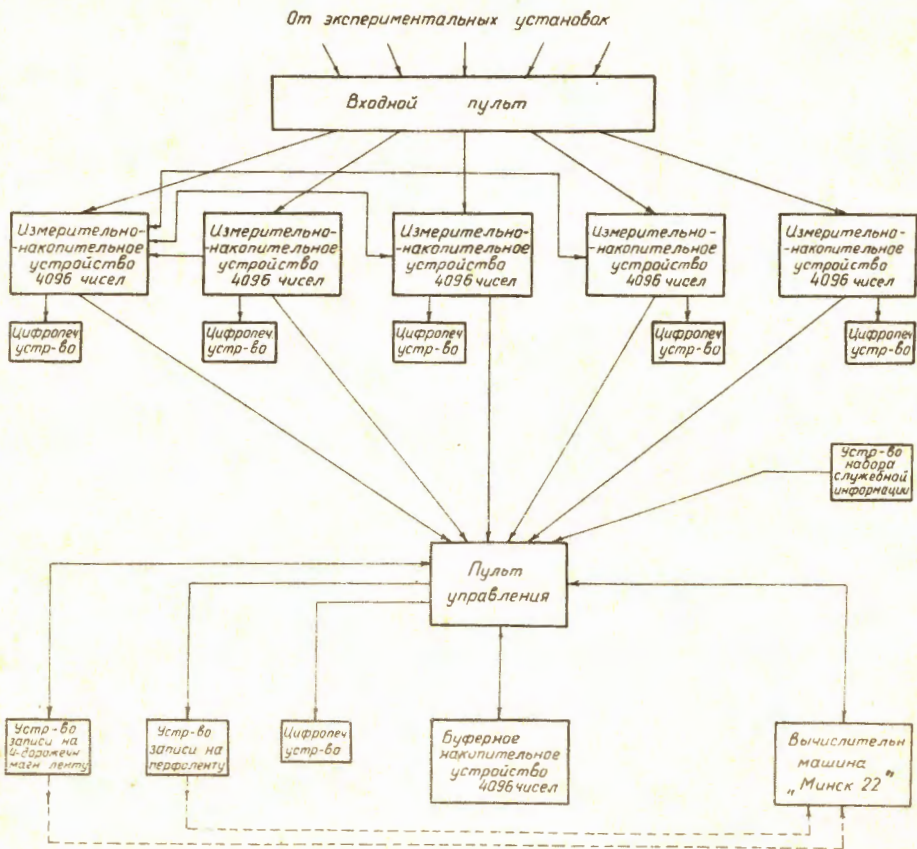


Рис.1. Блок-схема централизованной системы накопления и обработки информации.