

IAE -- 1987
ИАЭ-1987



Ордена Ленина

Институт атомной энергии

им. И.В. Курчатова

А.А.Виноградов, В.В.Парамонов

**Система обмена
алфавитно – цифровой информацией
между экспериментатором
и удаленной ЭВМ**

Москва 1970

ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ им. И.В. КУРЧАТОВА

А.А.Виноградов,
В.В.Парамонов

СИСТЕМА ОБМЕНА АЛФАВИТНО-ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ
МЕЖДУ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРОМ И УДАЛЕННОЙ ЭВМ

Москва
1970

А Н Н О Т А Ц И Я

Списывается система обмена, позволяющая физику экспериментатору вводить в ЭВМ дополнительные данные и вызывать подпрограммы обработки через промежуточное запоминающее устройство и линию связи.

Результаты обработки, принятые из ЭВМ, могут выводиться на перфоленгу и отпечатываться на бланке в алфавитно-цифровом виде.

Система разработана на основе промышленного вводом-выводного устройства (ВВУ).

В работе [1] была описана система двухсторонней связи между измерительным [2] и вычислительным центрами ИАЭ им.И.В.Курчатова. Данные, получаемые в ходе физического эксперимента, накапливаются в запоминающем устройстве измерительного комплекса АИ-16000 [3] и по мере накопления передаются массивами на вычислительную машину М-220А. Передача происходит параллельным двоичным кодом по специально проложенному телефонному кабелю типа ТПВ. Длина линии связи равна 1100 м. Скорость передачи составляет $\approx 3 \cdot 10^4$ восемнадцатиразрядных слов в сек. Переданная информация записывается непосредственно в магнитное оперативное запоминающее устройство (МОЗУ) М-220А.

Обработанные на вычислительной машине данные возвращаются в измерительный центр в одно из запоминающих устройств (ЗУ) АИ-16000. Из этого ЗУ информация может быть выведена на быстродействующий графикопостроитель, цифроречащее устройство типа БЗ-15 или на экраны больших электроннолучевых трубок (ЭЛТ) [2]. Наглядное представление информации на экранах ЭЛТ и световой карандаш [4,5] позволяют детально рассмотреть информацию, выбрать для обработки на ЭВМ нужные участки спектров, отметить уровень фона, подлежащий вычитанию, задать требуемые подпрограммы обработки. Все это дает возможность экспериментатору более активно (и оперативно) участвовать в обработке информации.

Однако для обработки информации на ЭВМ обычно требуются дополнительные данные в виде констант (энергия первичных частиц, тип реакции, номер детектора, угол, под которым находится детектор по отношению к направлению пучка первичных частиц, и т.п.). Для ввода этих данных, так же как и для представления результатов обработки в удобной форме, требуется алфавитно-цифровое печатающее устройство. Комплекс АИ-16000 такого устройства не имеет.

В настоящей работе описывается система ввода-вывода информации для оперативной связи измерительного и вычислительного центров, разработанная на основе алфавитно-цифрового печатающего устройства типа ВВУ.

Пропускная способность линии связи и быстродействие вычислительной машины значительно выше скорости работы ВВУ, поэтому обмен информацией между ВВУ и ЭВМ осуществляется через промежуточное запоминающее устройство. Это позволяет существенно сократить машинное время при обмене информацией.

Использование в качестве такого буферного запоминающего устройства одного из МОЗУ АИ-16000 создает дополнительное удобство в работе, т.к. через это же МОЗУ осуществляется обмен с ЭВМ экспериментальными данными.

ВВУ представляет собой электрическую пишущую машинку, оснащенную шифратором и дешифратором, перфорирующим и считывающим с перфоленки механизмами [6]. ВВУ работает в семиразрядном двоичном коде и позволяет:

1) вводить в запоминающее устройство алфавитно-цифровую информацию с клавиатуры с одновременным печатанием данных на бланке и перфорацией бумажной ленты;

2) выводить из запоминающего устройства алфавитно-цифровую информацию для печатания на бланке и перфорации бумажной ленты;

3) печатать на бланке, перфорировать бумажную ленту и одновременно вводить в запоминающее устройство алфавитно-цифровую информацию, поступающую от считывающего с перфоленки механизма;

4) подготавливать исходную информацию с последующим ее размножением.

На выходе ВВУ информация представляется в виде параллельной комбинации кодовых электрических сигналов длительностью 20 мсек с амплитудой, равной 40 в (на нагрузке 150 ом - 1,5 ком).

Рассмотрение сигналов ВВУ показало, что из-за механического дребезга контактов реле кодовые сигналы имеют "гребенчатую" структуру. Кроме того, эти сигналы могут задерживаться относительно специального тактового импульса, вырабатываемого ВВУ для синхронизации его работы с другими устройствами. Величина этой задержки достигает нескольких миллисекунд.

Для согласования входных и выходных сигналов ВВУ и АИ-16000, а также для управления процессом обмена информацией разработаны специальные блоки.

На рис.1 представлена функциональная схема блока ввода информации в АИ-16000 с ВВУ.

Формирователи Ф1-1 — Ф1-7 выполняют роль согласующих элементов и обеспечивают формирование сигналов ВВУ по форме и амплитуде. Тактовые импульсы задерживаются с помощью одновибратора задержки (ОЗ) на время (≈ 10 мсек), превышающее продолжительность переходных процессов, вызванных дребезгом контактов реле и временного разброса из-за различий в регулировке контактов. После формирования тактовые импульсы проходят через клапан (Кл) на запуск программы ввода информации в МОЗУ АИ-16000. Линия задержки (ЛЗ-2 мсек), формирователь блокирующих импульсов и клапан отсекают ложные импульсы, вызванные дребезгом контактов.

При исполнении служебных команд ВВУ тактовые импульсы не вырабатываются. В этом случае устройство управления (УУ) АИ-16000 запускается кодовым импульсом 7-го разряда.

В одну ячейку МОЗУ записывается по 2 сиввола в виде семи-разрядного двоичного кода. Ввод информации происходит через арифметический регистр (PI) по следующей программе:

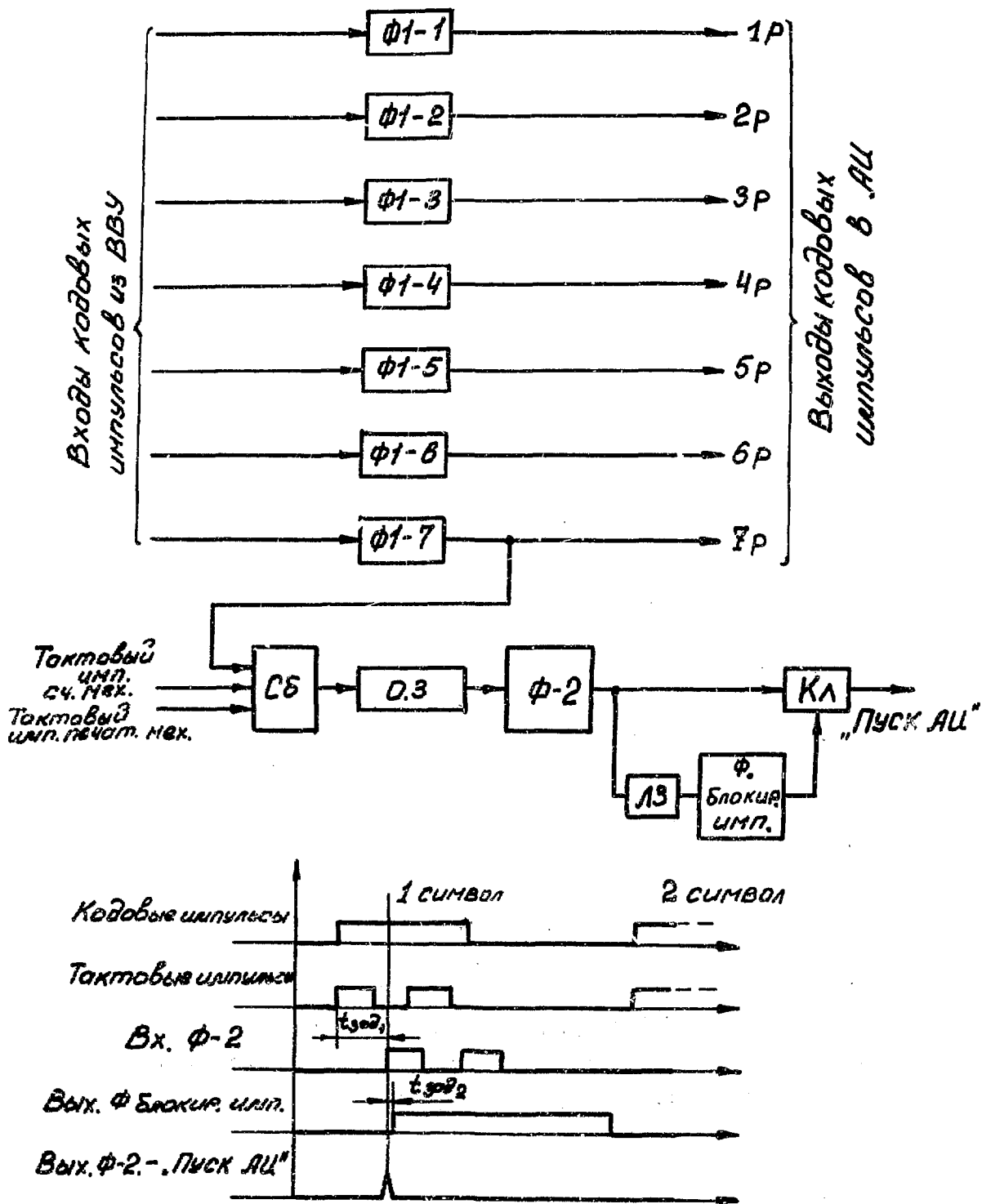


Рис. I

Состояние РУ	Содержание команд
0000	Пуск УУ первым тактовым импульсом с ВВУ
0001	УОР1; УОРП
0010	Прием Р1; + "1" Р1У
0011	ПР1РП н.ч.
0100	Сдвиг РП
0101	Сдвиг РП
0110	Сдвиг РП
0111	Сдвиг РП
1000	Сдвиг РП; Считывание
1001	Сдвиг РП; Пк РУ; УОР1
1010	Сдвиг РП
1011	ПР1Р1 н.ч.
1100	Запись; Стоп УУ
1101	Пуск УУ очередным тактовым импульсом с ВВУ
1110	Прием Р1
1111	Запись; Пк РУ
1111	УОРУ; Код РУ-0000; Стоп УУ

В программе:

- Р1У - адресный регистр МОЗУ;
- РП - вспомогательный регистр;
- РУ - регистр команд.

Из МОЗУ АИ-16000 с помощью ВВУ можно выводить информацию двух видов: в двоичном коде - для хранения ее на перфоленте и в коде ВВУ - для печати информации, принятой из вычислительной машины. Преобразование этой информации в код ВВУ производит ЭВМ. В таком случае программы вывода для АИ-16000 значительно упрощаются и легко реализуются.

Режим вывода в двоичном коде для ВВУ имеет свои особенности, т.к. некоторые числа в этом случае соответствуют служебным командам ВВУ, а код нуля 000000 для ВВУ означает отсутствие какой-либо информации.

На рис.2 приведена функциональная схема блока вывода информации из АИ-16000 на ВВУ. Клапаны Кл1 - Кл7 коммутируют токи через обмотки кодовых электромагнитов механического дешифратора ВВУ. Клапан Кл8 коммутирует ток в обмотке электромагнита транспортировки перфоленты при выводе нуля в двоичном коде. Фазоинвертеры ФИ1 - ФИ4 и схема совпадений Сп9 преобразуют код команды "Стоп ВВУ" в импульс, устанавливающий триггер Тг в состояние "останов". Генератор тактовых импульсов (ГТИ) синхронизует работу ВВУ и АИ-16000. Частота генератора, соответствующая оптимальной скорости работы ВВУ в режиме "печать", - 7 гц.

С приходом запускающего импульса от кнопки "Пуск" или по специальной команде триггер Тг устанавливается в положение "работа" и его импульс через схему Сб1 открывает клапан Кл9 только в том случае, если на другом входе Сб1 имеется сигнал "Готовность ВВУ". Импульс ГТИ, пройдя через клапан Кл9, запускает программу вывода АИ-16000 и формирователь стробирующего импульса (Ф строб.) Стробирующие импульсы поступают на входы схем двойных совпадений Сп1 - Сп8. На другие входы этих схем приходят кодовые импульсы из АИ-16000. При совпадении кодовых и стробирующих импульсов открываются соответствующие клапаны. Через обмотки электромагнитов протекают токи, под воздействием которых электромагниты срабатывают. Механический дешифратор ВВУ преобразует кодовые комбинации в исполнительные команды.

Система останавливается либо специальным импульсом из АИ-16000, либо командой "Стоп", имеющей код 1111000.

При приеме на ВВУ информации, записанной в МОЗУ в двоичном коде, с помощью переключателя П1 замыкаются контакты 1 и 2. Кодовые импульсы 0000000 через схему Сб2, фазоинвертор ФИ5 и схему совпадений Сп8 открывают клапан Кл8, заставляя срабатывать электромагнит транспортировки перфоленты. С приходом двоичного кода, соответствующего команде "Стоп" в коде ВВУ (1111000), прием информации продолжается, т.к. ФИ-1 заблокирован напряжением, поступающим через П1-2. В этом случае система останавливается лишь по команде из АИ-16000.

Вывод информации из АИ-16000 на ВВУ происходит по следующей программе:

8 ВВУ

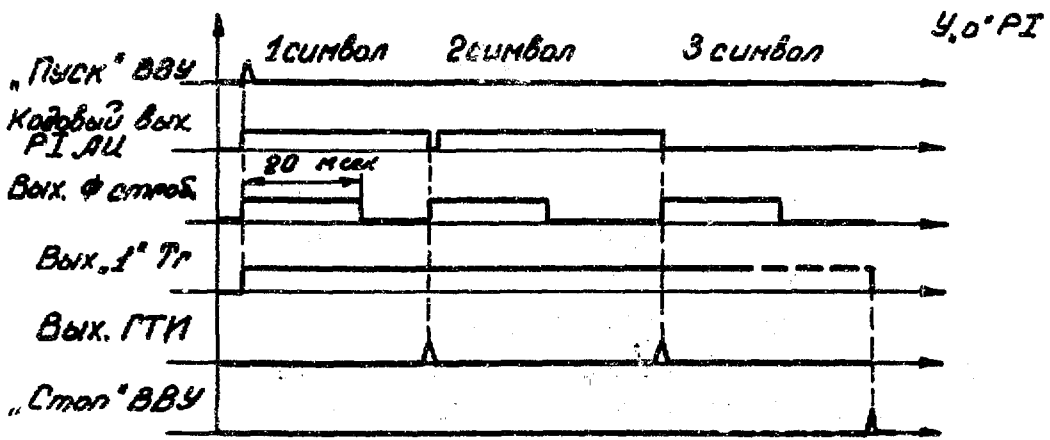
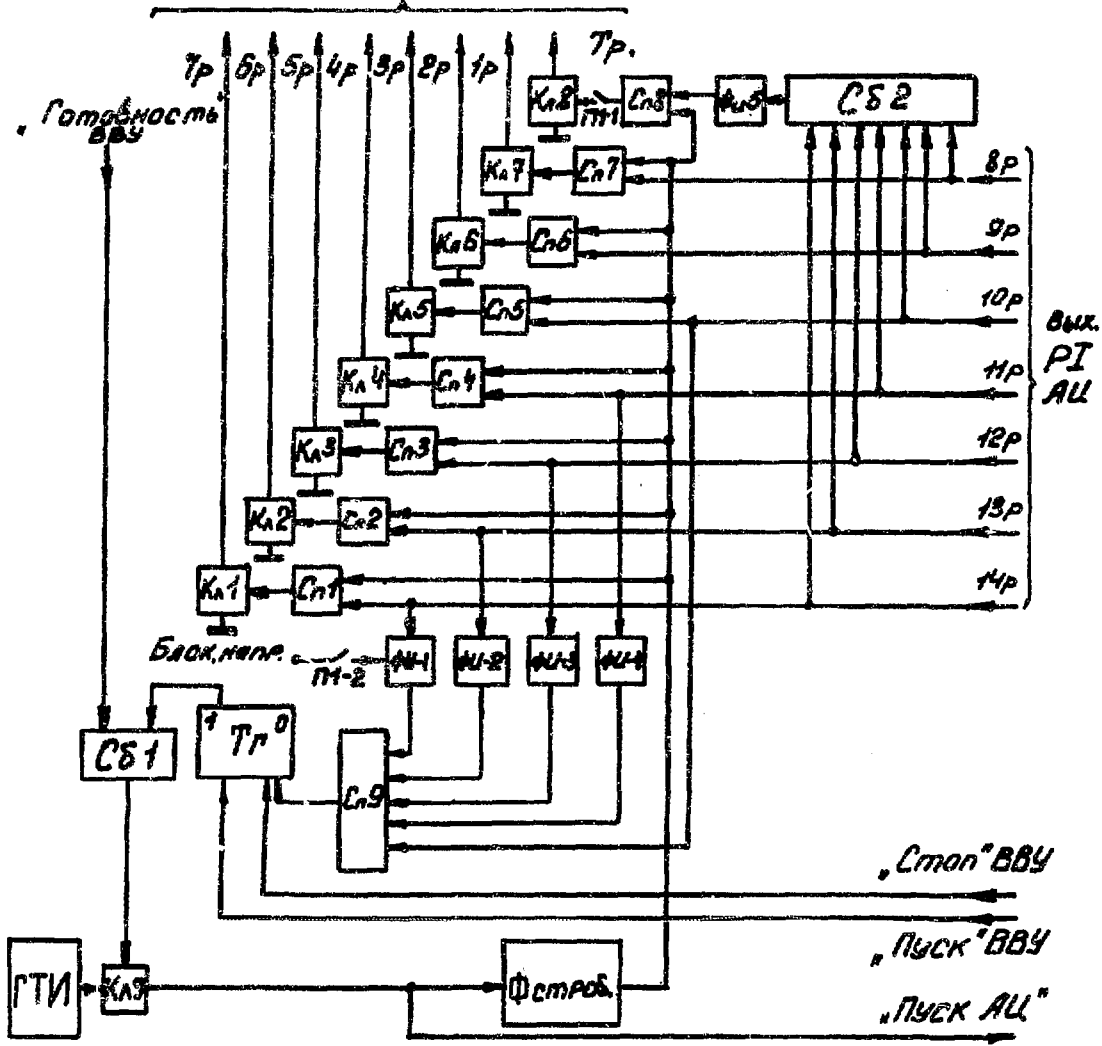


Рис. 2

Состояние РУ	Содержание команд
0000	УОРИ; Пуск УУ импульсом с ГТИ
0001	+ "I" РІУ
0010	Считывание
0011	Запись; ПРІ РП н.ч.
0100	Сдвиг РП
0101	Сдвиг РП
0110	Сдвиг РП
0111	Сдвиг РП
1000	Сдвиг РП
1001	Сдвиг РП; Пк РУ
1010	Сдвиг РП; Стоп УУ
1011	УОРИ; Пуск УУ импульсом с ГТИ
1100	ПрП РІ н.ч.; Пк РУ
	УОРУ; код РУ = 0000; Стоп УУ.

На рис. 3 показана система ввода-вывода, на рис. 4 - бланк с информацией, принятой из ЭВМ в измерительном центре и отпечатанной на ВВУ.

Система обмена алфавитно-цифровой информацией является логическим дополнением к двухсторонней линии связи, существующей между измерительным центром и ЭВМ М-220 А.

В настоящее время линия связи, ВВУ и световой карандаш дают возможность решать на ЭВМ широкий круг задач по обработке экспериментальных данных непосредственно с рабочего места физика экспериментатора. При этом можно вводить дополнительные данные и вызывать подпрограммы обработки, либо выводить принятую из ЭВМ информацию в удобной алфавитно-цифровой форме.

Представляется также возможность обрабатывать экспериментальные данные в ходе эксперимента, оперативно получать из ЭВМ результаты обработки и в соответствии с ними корректировать эксперимент. Все это позволяет повысить эффективность использования дорогостоящего физического оборудования.

Авторы выражают глубокую благодарность А.А.Курамову за оказанную поддержку и постоянный интерес к работе.



Рис. 3

начало

***спектр 1

суммы 17648 в спектре нет резонансов
0 17648

***спектр 2

1	123	131	2619	10075
2	178	181	71	769
3	184	189	797	1439
4	214	219	512	809
суммы	168153	3999	164154	

***спектр 4

суммы 37201 в спектре нет резонансов
0 37201

***спектр 5

суммы 12576 в спектре нет резонансов
0 12576

конец

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Беляев Ю.Н. и др. Многоканальная система двухсторонней связи измерительного центра при циклотроне с ЦВМ М220А. ИАЭ - 1953. М., 1970.
2. Виноградов А.А. и др. Измерительный центр при циклотроне ИАЭ. ИАЭ - 1876. М., 1969.
3. Курочкин С.С. и др. Измерительный комплекс типа АИ-16000. В сб. "Труды 6-й конф. по ядерной радиоэлектронике". Т.3, ч.П, стр. 137. Атомиздат, Москва.
4. Курашов А.А., Парамонов В.В. Световой карандаш. "Атомная энергия", № 19 (1965).
5. Оглоблин А.А. и др. Система многомерного анализа, программируемая от светового карандаша. ПТЭ, № 1, 91 (1967).
6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ВВУ. Изд. Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР. Завод математических машин. 1969г.

