

индекс 3624



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Препринт ЕФИ-864(15)-86

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ  
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Н.З.АКОПОВ, С.Х.АРУТЮНЯН, Г.Г.ОВСЕПЯН,  
Д.С.ОГАНЕЗОВА, Э.З.ХАЧАТРЯН

СИСТЕМА ОДНОСТОРОННЕЙ СВЯЗИ ЭВМ «НАИРИ-2»  
И «БЭСМ-6» ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ  
ДАННЫХ УСТАНОВКИ «ПИОН»

ЦНИИатоминформ

ЕРЕВАН-1986

Նախնաորիկ ԲՃՄ-864(15)-86

Ն.Զ. ՀԱԿՈՐԱՎ, Ս.Բ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Գ.Գ. ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ,  
Զ.Ս. ՕԳՆՆԵՋՈՎՈՒ, Է.Զ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

”Նաիրի-2” եւ ”ԲՅՄ-6” էջիլ ՄԻՍՍՈՂՈՒՄԻ ՎՈՊԻ ՀԱՄԱ-  
ՎԱՐԳ ”ՊԻՈՆ” ՄՈՐԵԱՎՈՐՈՒՄ ՓՈՐՁՈՐՈՐՈՒՄՆ ՏՎՅՈՒՆԵՐԻ  
ՄԵՍԿՈՒՄ ՀՈՄՈՐ

Ոչխատանքում նկարագրվում է ինժեռմադիայի արագ փոխանցման համա-  
կողմանի տարբերակ ”Նաիրի-2” էջիլ-ից մեծ էջիլ վրա՝ ճոռոհաշվիչ  
FS-1501 սարքի միջոցով: Նկարագրվում են էջիլ ”Նաիրի-2” էջիլ  
”ԲՅՄ-6” հետ իրականացված միակողմանի կապի ծրագրա-ապարատային  
միջոցները:

Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ

Երևան 1986

© Центральный научно-исследовательский институт информации  
и технико-экономических исследований по атомной науке  
и технике (ЦНИИатоминформ) 1985г.

С развитием вычислительной техники в экспериментах по космическим лучам для осуществления автоматизации процессов съема и накопления информации, периодической калибровки и контроля, а также для предварительной обработки данных применяются различные мини- и микро-ЭВМ («Наири-2» [1-3], «Электроника-60» [4] и т.д.). Выбор этих ЭВМ связан с их доступностью (по стоимости), легкостью эксплуатации, стабильностью работы в экстремальных условиях высокогорья, а также трудностями по поддержанию микроклимата, необходимого для нормальной эксплуатации больших ЭВМ. Во всех экспериментах, подключенных в линию с ЭВМ, полученные информационные массивы и результаты предварительной обработки записываются на внешние носители для дальнейшего анализа и физической обработки на ЭВМ более высокого класса.

В данной работе описаны аппаратно-программные средства, созданные для эффективной обработки на базовых ЭВМ «БЭСМ-6» информации, накопленной на установке «Пион», функционирующей на высокогорной станции Арагац [5].

Установка «Пион» включает в себя РПИ-детектор в сочетании с ионизационным калориметром и предназначена для определения состава потока космических лучей на высотах гор и исследования характеристик взаимодействия космических адронов с ядрами железа, свинца и углерода в области энергий 500-5000 ГэВ.

Брестский физический  
ИНСТИТУТ  
Защ. препринтов

Регистрация, отбор и предварительная обработка экспериментальных данных осуществлялась с помощью ЭВМ «Наири-2», подключенной в линию с экспериментом. На этом же уровне обеспечивалась запись на магнитные ленты информационных массивов всех регистрируемых событий [6]. Однако при чтении информации на базовых ЭВМ с целью дальнейшей ее обработки возникают определенные трудности, связанные со спецификой логики и формата записи на «Наири-2».

В предлагаемой работе нами реализован универсальный вариант быстрой передачи накопленной информации с магнитных лент на большие машины посредством фотосчитывающего устройства. Проблема связи «Наири-2» с БЭСМ-6 была решена как на аппаратном, так и программном уровнях. Логика передачи и записи информации на БЭСМ-6 заключалась в следующем.

Автоматическая передача записанной на установке «Пион» информации на БЭСМ-6 обеспечивалась второй ЭВМ «Наири-2» имеющей НМЛ типа ИЗОТ-5012 и территориально находящейся вблизи БЭСМ-6. Для ввода данных в БЭСМ-6 из «Наири-2» использован канал фотоввода. Это продиктовано тем, что в обеих ЭВМ фотоввод осуществляется на базе FS-1501 [7] и, кроме того, конструктивно это устройство обеспечивает согласование логических уровней. В ДЗУ «Наири-2» прошита микропрограмма поэтапной передачи информации в БЭСМ-6. Содержимое адреса ОЗУ, начиная с которого происходит передача, вызывается в сумматор (СМ) «Наири-2». Старшие три разряда СМ передаются к вводу устройству БЭСМ-6 по трем каналам на блок с фотосчитывающими элементами FS-1501.

На рис.1 приведена принципиальная схема электронного управления FS-1501 и «Наири-2», на рис.2 - временная диаграмма работы фотосчитывающего устройства. Работа микропрограммы происходит под управлением внешнего сигнала «Сдвиг», по которому производится сдвиг влево СМ на три бита, а содержимое разрядов считывается в

БЭСМ-6. После определенного количества таких сдвигов (в нашем случае - 12) передача одного 36-разрядного слова «Наири-2» заканчивается и в СМ вызывается следующий адрес ОЗУ. Эти операции повторяются до полной передачи всего массива информации.

Для обеспечения надежной работы «Наири-2» в режиме передачи сигналы «Сдвиг» проходят в ЭВМ после того, как срабатывают триггеры «Передача» и «Готовность». Триггер «Передача» пропускает «Сдвиг» в течение всего времени выполнения микропрограммы, а триггер «Готовность» устанавливается периодически по команде микропрограммы и пропускает сигнал «Сдвиг» только после передачи трех битов в старшие разряды СМ. При выполнении всех остальных команд триггеры «Готовность» и «Передача» сброшены.

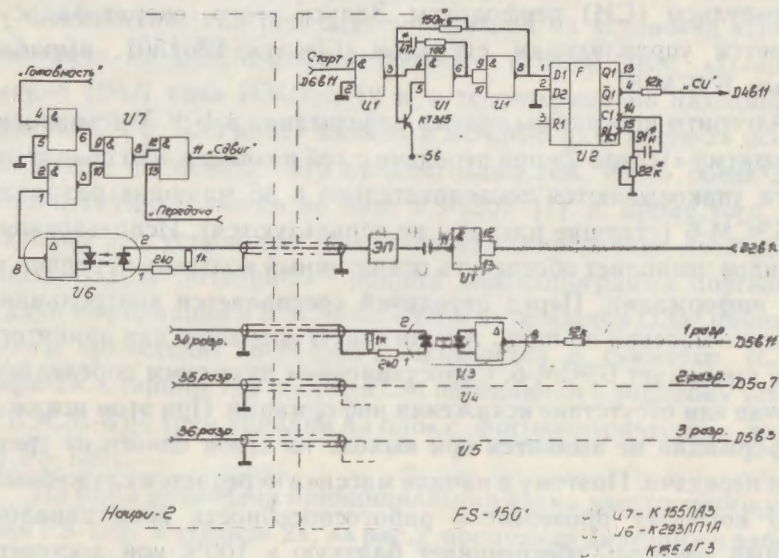
Синхронизация приема информации и управление сдвигами «Наири-2» производится внешним генератором, который имитирует синхриопульсы (СИ) перфоленты. Запуск этого генератора осуществляется управляющим сигналом «Старт» FS-1501, вырабатываемым БЭСМ-6.

Алгоритм программы приема информации в БЭСМ-6 аналогичен алгоритму «Наири-2» при передаче с той разницей, что принятые три бита упаковываются последовательно в 36 младших разрядах слова БЭСМ-6 (старшие разряды не используются). Использование 36 разрядов позволяет обеспечить оперативный контроль передачи и приема информации. Перед передачей составляется контрольная сумма всего массива по  $\text{mod}_2$ . Аналогичную операцию для принятого массива выполняет БЭСМ-6. Сопоставлением двух сумм определяется наличие или отсутствие искажения информации. При этом искажение информации не выявится при выходе из строя одного из трех каналов передачи. Поэтому в начале массива передается служебный код, по которому проверяется работоспособность всех каналов. Указанный контроль обеспечивает близкую к 100%-ной достоверность принятого массива и оперативную диагностику ошибок передачи.

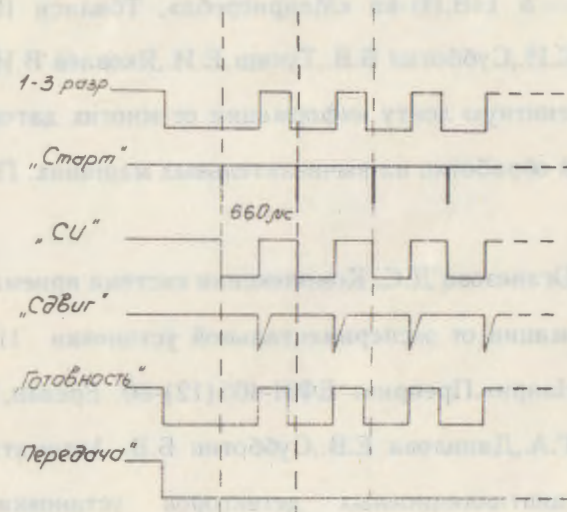
Скорость передачи составляет около 100 36-разрядных слов с и определяется, в основном, организацией канала фотоввода БЭСМ-6м 'быстродействием «Наири-2».

В настоящее время в базу данных установки «Пион», формируемую на БЭСМ-6, с помощью описанной системы передано ~35 Мбайт информации, подлежащей дальнейшей физической обработке.

В заключение авторы выражают благодарность Авакяну В.В. за постановку задачи, Киремиджяну С.А. за помощь при разработке и наладке системы.



Принципиальная схема электронного управления FS-1501 и «Наири-2».



2. Временная диаграмма работы FS-1501 и «Наири-2».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Котляревский Д.М. Взаимодействие частиц с ядрами в интервале энергий 0,1 — 5 ТэВ. Из-во «Мецриереба», Тбилиси 1979, с.42
2. Никольский С.И., Субботин Б.В., Тукиш Е.И., Яковлев В.И. Запись на узкую магнитную ленту информации от многих датчиков для последующей обработки на вычислительных машинах. ПТЭ, 1967, т.1, с.81.
3. Авакян В.В., Оганезова Д.С. Комплексная система приема и обработки информации от экспериментальной установки «Пион» на базе двух «Наири». Препринт ЕФИ-405(12)-80, Ереван, 1980.
4. Багдасарян Г.А., Данилова Е.В., Субботин Б.В. Автоматический контроль сцинтилляционных детекторов установки АНИ. Препринт ЕФИ-696(11)-84, Ереван, 1984
5. Авакян В.В., Авунджян А.Т., Антонян К.Г., Арзуманян С.А. и др. Установка «Пион». ВАНТ серия: Техника физического эксперимента, вып.4/16/, 1983, с.3-24
6. Авакян В.В., Авунджян А.Т., Антонян К.Г., Канканян С.А., Оганезова Д.С., Оганесян А.Г., Таманян А.Г. Использование ЭВМ «Наири-2» в эксперименте с космическими лучами. Научное сообщение ЕФИ-219(11)-77, Ереван, 1977.
7. Фотоэлектрическое устройство ввода с перфоленты FS-1501, FS-751. Руководство OTS -№78/990 г-V 2/1978, Прага.

Рукопись поступила 13 января 1986 г.

Получено в печать 24.07.86 № 00288  
Формат 60x84/16  
Тираж 200 экз. II к.  
Издательство  
Ереван 3034

Оформлено в Ереванском физическом институте  
Ереван 36, Маршала 7