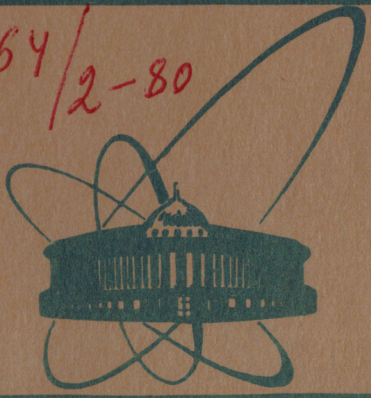


4964/2-80



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

20/x-80

13-80-418

А.Б.Иванов, С.П.Черненко

БЛОКИ ЭЛЕКТРОННОЙ
РЕГИСТРИРУЮЩЕЙ АППАРАТУРЫ
МОДИФИЦИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
МНОГОПРОВОЛОЧНЫХ
МАГНИТОСТРИКЦИОННЫХ ИСКРОВЫХ КАМЕР
УСТАНОВКИ "ФОТОН"

1980

Иванов А.Б., Черненко С.П.

13-80-418

Блоки электронной регистрирующей аппаратуры модифицированной системы многопроволочных магнитострикционных искровых камер установки "Фотон"

В работе представлено описание блоков электронной регистрирующей аппаратуры, входящей в модифицированную систему многопроволочных магнитострикционных камер установки "Фотон". Приведены схемы, технические данные и временные диаграммы работы блоков измерения временных интервалов и управления регистрирующей аппаратурой. Преобразователь время-цифра Р101М позволяет регистрировать четыре "искры", ВЦП Р105 - 4х 16 искр при длительности интервала кодирования до 819 мкс. Частота кодирования - 20 МГц. Блоки могут быть использованы в параллельно-последовательных и параллельных системах регистрации. Генератор тестов Г-104 используется для контроля регистрирующей электронной аппаратуры и вырабатывает последовательность импульсов с устанавливаемыми числом и длительностью временных интервалов, стабильность которых определяется параметрами задающего генератора.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.
Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1980

Ivanov A.B., Chernenko S.P.

13-80-418

Data Registration Units of a Modified Magnetostrictive Spark Chamber System of the "Foton" Set-Up

1. ВВЕДЕНИЕ

Регистрирующая электронная аппаратура для системы многопроволочных искровых камер установки "Фотон" функционирует с 1973 г. ^{1,2,3/}. За период работы установки на синхрофазотроне ОИЯИ аппаратура была дополнена рядом электронных блоков с повышенными эксплуатационными качествами, что позволило существенно увеличить надежность установки в целом. Были разработаны, изготовлены и прошли проверку в процессе эксплуатации установки ВЦП Р101М, Р105, генератор тестов Г-104, блок синхронизации. Ниже приводится их техническое описание.

2. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВРЕМЯ-ЦИФРА Р101М

2.1. Назначение и основные характеристики

ВЦП Р101М предназначен для работы в электронных системах регистрации информации с магнитострикционных многопроволочных искровых камер.

Основные характеристики блока:

Число регистрируемых "искр"	- 4
Емкость счетчиков	-14 бит
Максимальная длительность кодируемых интервалов	- 819 мкс
Частота счета	- 20 МГц.
Уровень сигналов	- TTL
Минимальная длительность входных сигналов	- 50 нс
Конструктивный размер	- одиночная ячейка КАМА!

Выполняются следующие функции КАМАК:

- $F_0 (A_0 \div A_3)$ - чтение содержимого счетчика;
- $F_2 (A_0 \div A_3)$ - чтение со сбросом;
- $F_9 (A_0 \div A_3)$ - сброс выбранного счетчика;
- $F_{25} (A_0 \div A_3)$ - запись "1" в выбранный счетчик;
- $F_8 A_0$ - проверка запроса;
- $F_1 A_{12}$ - чтение содержимого статусного регистра;

Выполняемые команды:

- $(Z + C)S_2$; "Внешний сброс" - обнуление всех счетчиков и статусного регистра; I - запрещение кодирования;
- L, Q, X - сигналы, генерируемые в соответствии с требованиями стандарта КАМАК .

Формат слова

Считываемое по команде $(F_0 + F_2)(A_{0 \div 3})$ информационное слово содержит 16 битов, из которых четырнадцать битов ($R_1 - R_{14}$) характеризуют величину временного интервала, R_{15} подтверждает факт регистрации искры счетчиком, R_{16} - информирует об избыточности числа импульсов искр. Считываемое по команде $F_1 A_{12}$ слово содержит восемь битов и характеризует состояние статусного регистра.

2.2. Принцип работы блока

Функциональная схема блока представлена на рис.1 и включает схему управления, 4 четырнадцатититбитных счетчика и дешифратор команд КАМАК. Временная диаграмма на рис.2 поясняет работу ПВК.

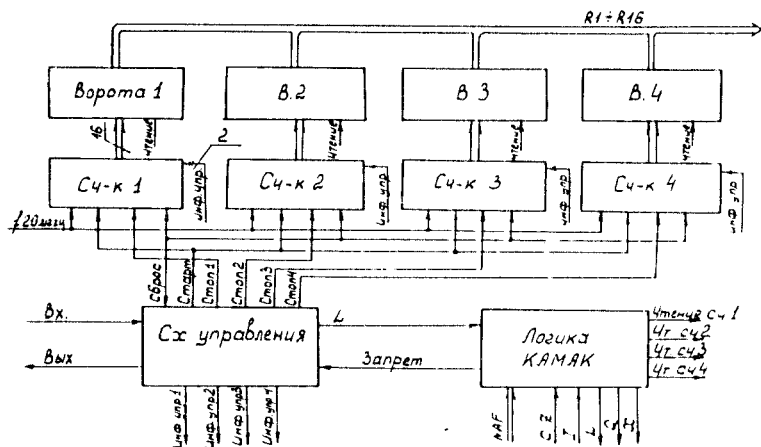


Рис.1. Функциональная схема ВЦП P101M.

Блоком производится кодирование четырех временных интервалов между стартовым импульсом "Репер" и последующими импульсами искр, выполняющими роль "Стоп" - сигналов для соответствующих счетчиков. Из последовательности $N = K$ импульсов, поступающих на вход, схемой управления пропускаются на выход блока импульсы с $N = 1, 5, \dots, K$. Это позволяет каскадировать блоки для регистрации необходимого числа искр.

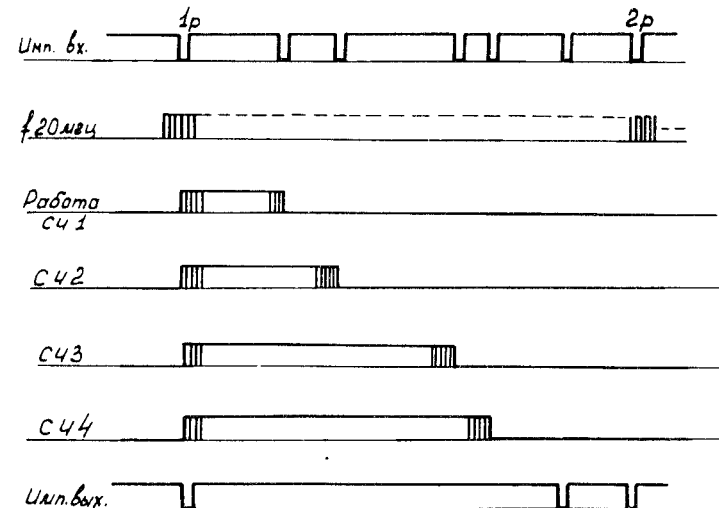


Рис.2. Временные диаграммы работы P101M.

3. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВРЕМЯ - ЦИФРА P 105

3.1. Назначение и основные характеристики

Блок предназначен для работы в системах регистрации информации с магнитоотрицательных многопроволочных искровых камер^{5/}.

Основные характеристики блока

Число каналов регистрации	- 4
Число регистрируемых искр в канале	- $8 \div 16$
Максимальная длительность кодируемых интервалов	- 819 мкс
Частота счета	- 20 МГц
Уровень сигналов	- TTL
Длительность входных сигналов	- 400 нс
Напряжение питания и потребляемый ток	- +6 В; 1,8 А -6 В; 0,1 А
Конструктивный размер	- одиночная ячейка КАМАК

Возможно использование блока в параллельно-последовательных и параллельных системах регистрации, а также в системах с жестким и переменным форматом информации.

Выполняются следующие функции и команды КАМАК:
 $F_0 A_0$ - чтение ОЗУ каналов блока; $(Z+C)S_2$ - сброс регистров блока; I - запрещение кодирования.

Генерируются сигналы L, Q, X.

Формат слова

Считываемое информационное слово содержит 16 битов: 12 битов ($R_1 \div R_{12}$) определяют содержание синхронного счетчика, 3 бита ($R_{13} \div R_{15}$) - содержание счетчика на 20 МГц, 1 бит (R_{16}) - четность канала.

3.2. Принцип работы блока

На рис.3 представлена функциональная схема блока. Она включает схему управления, синхронный счетчик, логику КАМАК, четыре канала регистрации информации, каждый из которых состоит из трехбитного счетчика на 20 МГц, ОЗУ на 16 шестнадцатитрибитных слов, схемы управления ОЗУ канала. На рис.4 приведены временные диаграммы, поясняющие работу блока в последовательно-параллельной системе регистрации. В исходном состоянии схема управления находится в состоянии "0", в котором разрешается прохождение сигнала "Старт", но запрещается работа синхронного счетчика и ОЗУ каналов регистрации. По сигналу "Старт" начинает работать синхронный счетчик и ОЗУ каналов 1,2 переводится в режим записи информации /схемой управления вырабатываются соответствующие сигналы ME и WE/. При появлении импульсов

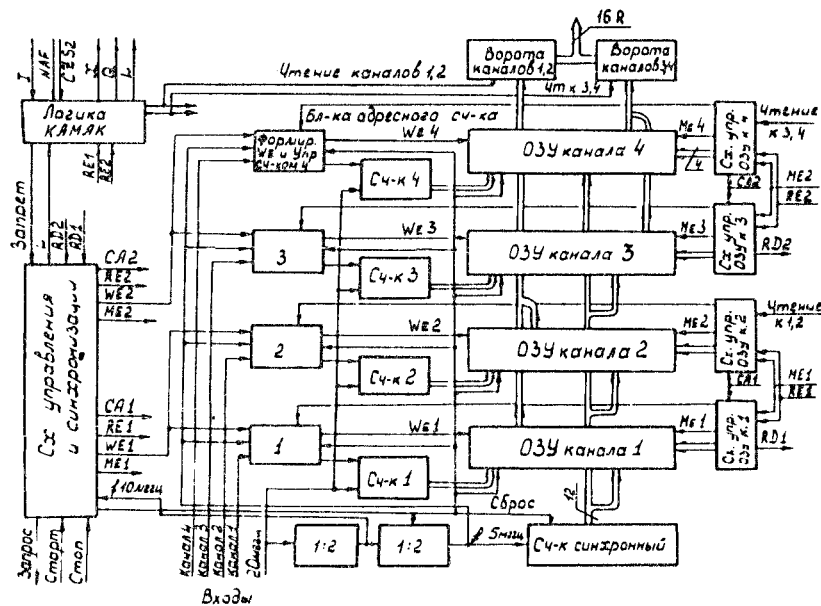


Рис.3. Функциональная схема ВЦП P105.

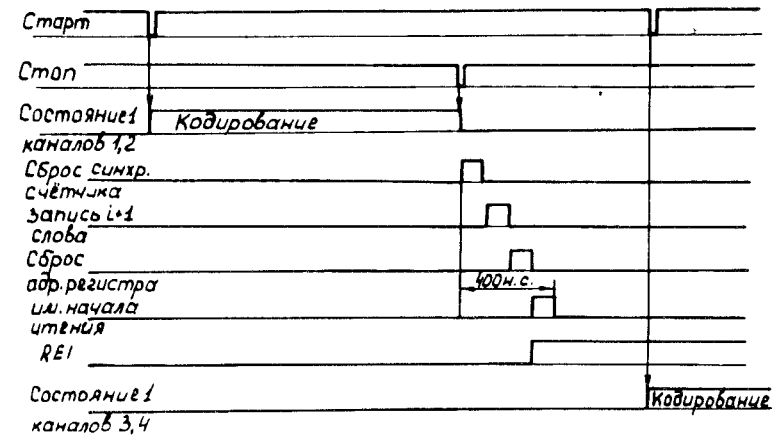


Рис.4. Временная диаграмма цикла работы каналов 1,2 ВЦП P105.

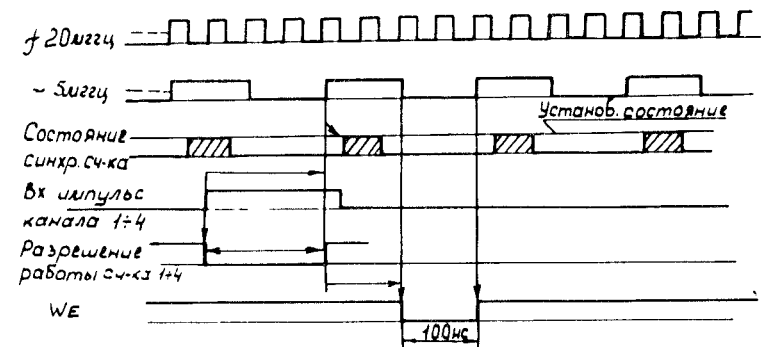


Рис.5. Временная диаграмма записи данных в ОЗУ блока.

искр производится запись состояния синхронного счетчика в ОЗУ соответствующего канала в моменты времени, когда переходные процессы в счетчике закончены /рис.5/. Интервал времени между фронтом импульса искры и фронтом первого следующего за ним импульса частоты счета, по которому меняется состояние синхронного счетчика, измеряется трехразрядным счетчиком на 20 МГц соответствующего канала. Содержимое этого счетчика заносится в ОЗУ по сигналу W_E . Число, переносимое в ОЗУ из синхронного счетчика, соответствует завышенному значению измеряемого ин-

тервала времени. Точное значение этого интервала может быть получено вычитанием числа, зарегистрированного счетчиком на 20 МГц, из значения синхронного счетчика. По заданному фронту импульса искры происходит инкрементация состояния адресного счетчика и подготовка ОЗУ к следующему циклу записи информации. По импульсу "Стоп" схемой управления автоматический в течение 400 нс последовательно выполняются следующие действия: 1/ сбрасывается синхронный счетчик и счетчик на 20 МГц каналов 1,2; 2/ в ОЗУ записывается $i+1$ слово / i - число искр, зарегистрированных в интервале "Старт" - "Стоп"/, состоящее из нулей в 15 разрядах для отделения информации, записанной в текущем цикле, от ранее зарегистрированной информации; 3/ сбрасывается адресный регистр каналов 1,2, вырабатывается L и сигналы, разрешающие считывать информацию в магистраль КАМАК. Далее схема управления разрешает работу каналов 3,4 по программе, описанной выше. Считывание информации производится при последовательном обращении к ячейке по команде $F_0 A_0$. Схема адресации в режиме считывания автоматически инкрементируется по окончании цикла КАМАК. При работе с жестким форматом в ЭВМ будет передано необходимое число слов и считывание будет закончено, когда сигналы Q и L будут сняты. Возможен режим работы с остановкой чтения по "нулевому" слову, записанному в ОЗУ /если $N_{искр} < N_{макс}$ /. Одновременно с циклом чтения содержимого каналов 1,2 производится кодирование информации в каналах 3,4.

При использовании блока в параллельных система четыре канала одновременно работают при регистрации информации и последовательно опрашиваются при чтении.

4. ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВ Г-104

4.1. Назначение и основные характеристики

Генератор тестов предназначен для генерации последовательности импульсов, состоящей из двух реперных импульсов с постоянным, заранее установленным интервалом между ними и импульсами искр, число и интервалы между которыми устанавливаются с помощью переключателей.

Основные характеристики:

Число генерируемых импульсов	- 2 репера и 31 импульс искр
Временные интервалы между импульсами искр	- $1 \div 512$ мкс
Дискретность установки временного интервала	- 1 мкс

Рабочая частота	- 10 МГц
Точность установки временных интервалов и их стабильность	определяется параметрами задающего генератора
Уровни сигналов	- TTL
Конструктивный размер	- двойная ячейка КАМАК
Выполняемые функции и команды КАМАК	
$F_1 A_0$	- чтение информационного регистра.
$F_8 A_0$	- проверка запроса.
$F_{25} A_0$	- инициирование цикла генерации.
$(C+Z) S_2$	- сброс, переход в исходное состояние.
I	- запрет генерации.
Блок вырабатывает сигналы	L, Q, X.

Формат слова

Слово содержит 16 битов. Восемь битов ($R_1 \div R_9$) определяют величину интервала между искрами, пять битов ($R_{10} \div R_{14}$) - число искр; R_{15}, R_{16} - характеризуют состояние схемы управления.

4.2. Принцип работы блока

Функциональная схема блока приведена на рис.6. В ее состав входят схема управления, схемы отсчета временных интервалов

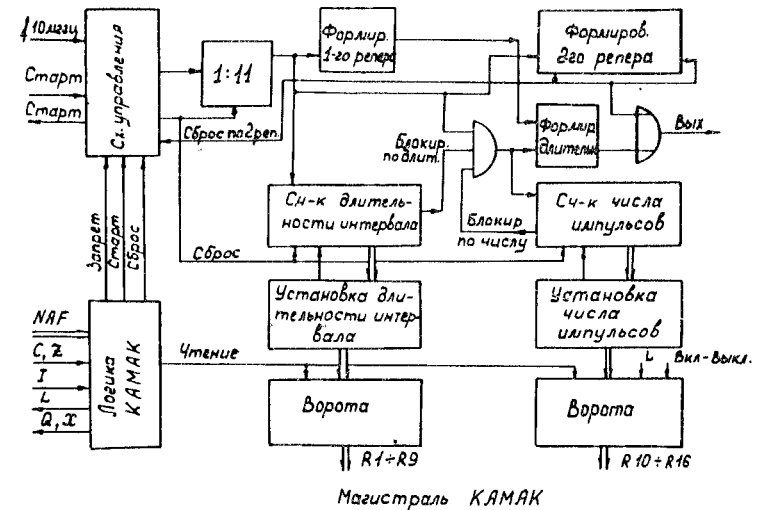


Рис.6. Функциональная схема генератора тестов Г-104.

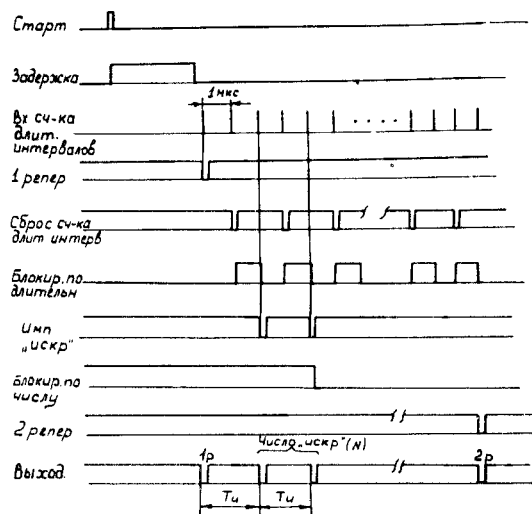


Рис. 7. Временная диаграмма цикла работы генератора Г104.

и установки числа импульсов искр, схемы формирования первого и второго репера, логика КАМАК, позволяющая выполнять необходимые команды и считывать в двоичном коде содержимое регистров установки режима работы. На рис. 7 представлены временные диаграммы, поясняющие работу блока. Цикл генерации инициируется сигналом "Старт", подающимся с лицевой панели блока, или командой КАМАК от ЭВМ, а заканчивается генерацией второго репера, по которому схема переходит в исходное состояние. Исключено влияние переходных процессов в счетчике установки интервалов между искрами на длительность интервала. Возможно каскадирование блоков для генерации различных временных последовательностей импульсов.

5. БЛОК СИНХРОНИЗАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Блок синхронизации работает совместно с системой магнито-стрикционной памяти, блоком управления 113 РА и контроллером крейта С-004. Ранее сообщалось [2], что синхронизация системы регистрирующей электронной установки "Фотон" осуществляется введением импульса синхронизации /"1" в ЛЗ/ в систему динамической памяти непосредственно перед реперными импульсами, поступающими с магнито-стрикционных линий задержки искровых камер.

При поступлении импульсов синхронизации в блок управления осуществляется коммутация информации на ВЦП и выработка сигналов чтения, подающихся на контроллер крейта при завершении кодирования. Блоком синхронизации осуществляется автоматический контроль поступления импульсов считывания, ожидаемых в определенные интервалы времени. При их отсутствии в конце интервала вырабатываются импульсы считывания. Это позволяет исключить сбои ЭВМ при считывании информации и производить настройку и контроль системы динамической памяти при работе с произвольным числом блоков линий задержки. Принципиальная схема и временные диаграммы, поясняющие работу блока, приведены на рис. 8, 9.

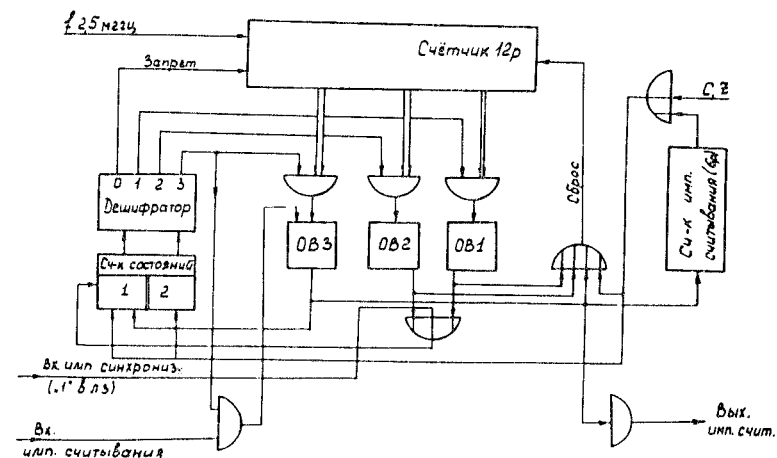


Рис. 8. Функциональная схема блока синхронизации.

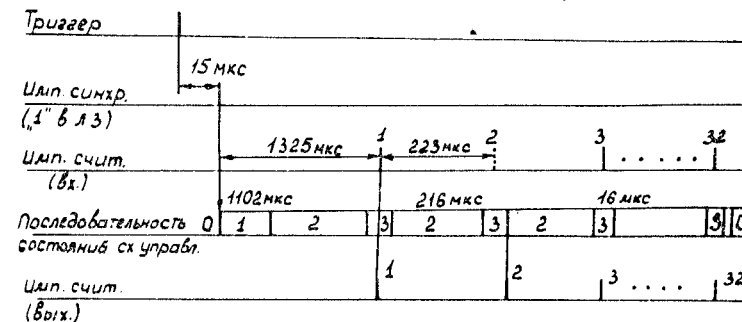


Рис. 9. Временная диаграмма работы блока синхронизации.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлено описание электронных блоков, использование которых в установке "Фотон" повышает надежность работы установки и упрощает контроль и настройку электронной аппаратуры и системы искровых камер на линии с ЭВМ. В отладочных сеансах производились испытания ПВК Р105. Полученные результаты подтвердили высокую эффективность использования блока в параллельно-последовательной системе регистрации.

Авторы благодарны Ю.В.Заневскому, М.Н.Хачатуряну за постоянное внимание и интерес к работе; В.А.Крамаренко, А.И.Малахову, П.В.Мойсензу, А.Е.Сеннеру, Н.А.Филатовой за полезные консультации; Р.М.Базловой, В.А.Белякову, М.Н.Михайловой, А.Е.А.Е.Московскому, Н.Н.Тиханчеву за помощь в разработке и изготовлении аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заневский Ю.В. и др. ОИЯИ, Р13-8668, Дубна, 1975.
2. Заневский Ю.В. и др. ОИЯИ, Р13-8691, Дубна, 1975.
3. Аверичев С.А. и др. ОИЯИ, 1-11482, Дубна, 1978.
4. Заневский Ю.В. и др. ОИЯИ, 13-10411, Дубна, 1978.
5. Басиладзе С.Г. и др. ОИЯИ, 13-9913, Дубна, 1976.

Рукопись поступила в издательский отдел
17 июня 1980 года.

Нет ли пробелов в Вашей библиотеке?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д1.2-8403	Труды IV Международного симпозиума по физике высоких энергий и элементарных частиц. Варна, 1974.	2 р. 05 к.
Р1.2-8529	Труды Международной школы-семинара молодых ученых. Актуальные проблемы физики элементарных частиц. Сочи, 1974.	2 р. 60 к.
Д6-8846	XIV совещание по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1975.	1 р. 90 к.
Д13-9164	Международное совещание по методике проволочных камер. Дубна, 1975.	4 р. 20 к.
Д1.2-9224	IV Международный семинар по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1975.	3 р. 60 к.
Д-9920	Труды Международной конференции по избранным вопросам структуры ядра. Дубна, 1976.	3 р. 50 к.
Д9-10500	Труды II Симпозиума по коллективным методам ускорения. Дубна, 1976.	2 р. 50 к.
Д2-10533	Труды X Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Баку, 1976.	3 р. 50 к.
Д13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
Д17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
Д6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
Д3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна 1978. /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1.2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна 1978.	5 р. 00 к.
Р18-12147	Труды III совещания по использованию ядерно-физических методов для решения научно-технологических и народнохозяйственных задач.	2 р. 20 к.

Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
P2-12462	Труды V Международного совещания по нелокальным теориям поля. Алушта, 1979.	2 р. 25 к.
Д-12831	Труды Международного симпозиума по фундаментальным проблемам теоретической и математической физики. Дубна, 1979.	4 р. 00 к.
Д-12965	Труды Международной школы молодых ученых по проблемам ускорителей заряженных частиц. Минск, 1979.	3 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1979.	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:

101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79,

издательский отдел Объединенного института ядерных исследований