

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



Ц8482
Н-625

10 - 7337

4079/2-73

Н.М.Никитюк

КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ СВЯЗИ ЭВМ ТРА 1001
С КРЕЙТОМ "САМАС"
ПО КАНАЛУ ПРЯМОГО ДОСТУПА

1973

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

10 - 7337

Н.М.Никитюк

**КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ СВЯЗИ ЭВМ ТРА 1001
С КРЕЙТОМ "САМАС"
ПО КАНАЛУ ПРЯМОГО ДОСТУПА**

Направлено в сб. "Цифровая вычислительная техника
и программирование".

I. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА И КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Контроллер типа 611 предназначен для организации связи между ЭВМ ТРА 1001 и одним крейтом "САМАС" по каналу прямого доступа /КПД/. Обмен производится 12-разрядными числами со скоростью 100 тысяч слов в секунду.

✓ На рис. 1 представлен общий вид контроллера. Блок имеет ширину передней панели 34,4 мм. На передней панели расположены: четыре 32-контактных разъема, предназначенных для связи с ЭВМ как по программному каналу /разъемы с гравировкой PDTIN и PDT OUT /, так и по КПД /разъемы с гравировкой ADTIN и ADT. OUT /, кнопка установки всех регистров контроллера на "0", четыре высокочастотных разъема типа "LEMO" для подачи внешних управляющих импульсов и выдачи синхронимпульсов из контроллера.

✓ Потребляемая мощность: +6В 1А и -6В 0,5А.

Контроллер может работать в следующих режимах:

- опрос одного блока по сигналу Q . В этом режиме происходит обмен информацией между ЭВМ и контроллером с циклом 10 мксек. Работа может быть прекращена только от внешнего импульса;

- опрос одного блока по сигналу Q . Выход на работу по текущей программе происходит автоматически после опроса всех регистров данного блока при $Q=0$;

- последовательный опрос блоков по сигналу Q . Опрос заканчивается при условии $N > N_{23}$. Подготовка к работе по КПД происходит по программному каналу. Обмен данными между ЭВМ и контроллером происходит только по КПД. В литературе известны описания контроллеров, предназначенных для работы подобного класса ЭВМ, работающих по программному каналу ^{1,2/}.

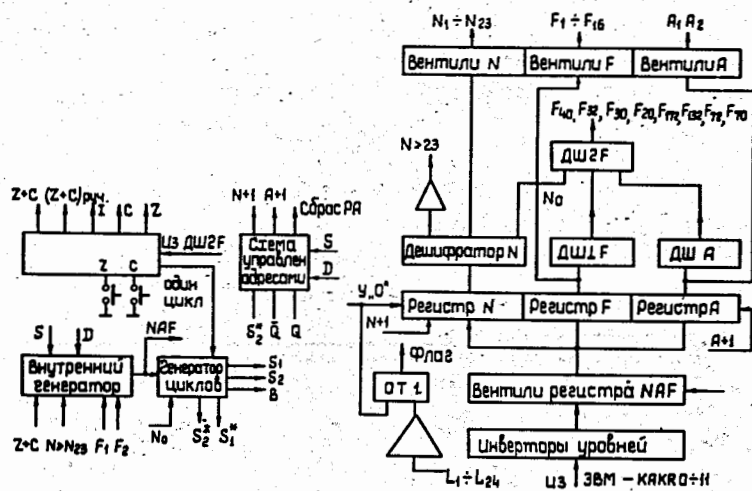


Рис. 3. Блок-схема правой платы.

ются с помощью команд обращения к периферийным устройствам. Эти команды имеют следующий формат /см. таблицу 1//3/.

Для выполнения какой-либо операции внутри контроллера формируется сигнал этой операции с помощью селектора, расположенного в контроллере.

На рис. 4 изображены схемы селекторов для формирования семи функций:

- установка на нуль регистров контроллера;
- селективная установка в исходное состояние какого-либо триггера или регистра;
- занесение на регистр контроллера команды *NAF* /номер блока *N* ; код субадреса *A* и код функции *F* /;
- занесение служебных признаков;
- опрос флага;
- пуск контроллера.

В таблице 2 приведен формат команды типа *NAF*.

В связи с тем, что ЭВМ ТРА 1001 имеет 12-разрядное слово, на кодирование субадреса выделено 2 разряда.

В таблице 3 приведен формат второй служебной команды типа *РА* /занесение на регистр адреса/.

Таблица 1

разряды	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
названия	1	1	0	+3KMPR+							+8-KMPR	KB13 KB12 KB11

Таблица 2

разряды	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
назначение	код субадреса	код функции										код номера станции

Таблица 3

разряды	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
назначение	направление передачи	направление передачи	модификация режима работ	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	номер крейга

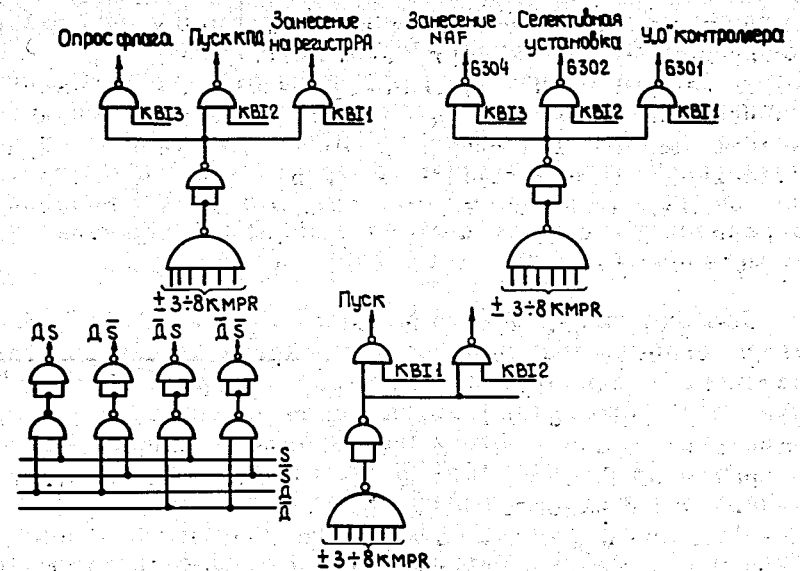


Рис. 4. Схемы селекторов для выработки команд, оперирующих внутри контроллера.

Для адресации начального адреса ячейки памяти, с которой необходима запись, вообще говоря, необходимо выделить 12 разрядов при емкости памяти свыше 4к и больше. Однако в данном случае с целью сокращения времени на исполнение подготовительной части программы для адресации начального адреса выделено 9 разрядов /разряды 3 - 11/. Поэтому формат второй команды типа PA будет иметь вид:

Таблица 4:

разряды	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
назначение	направление передачи	направление передачи	направление передачи	направление передачи	направление передачи	направление передачи	направление передачи	направление передачи	направление передачи	код начального адреса	код начального адреса	код начального адреса

Предполагается, что ЭВМ работает с одним крейгом. Каждой команде, которая вырабатывается с помощью селекторов, присваивается код, который выбирается из

таблицы кодов, предназначенных для формирования команд обращения ЭВМ к периферийным устройствам.

В данном случае выбраны коды 673 и 630. Наличие единицы в нулевом разряде означает, что происходит запись данных в крейт из ЭВМ, в противном случае происходит чтение данных из крейта в машину. Сочетание разрядов, обозначенных буквами *D* и *S*, позволяет организовать четыре режима работы контроллера. Режимы работы контроллера сведены в таблицу 5.

Для групповой передачи данных между ЭВМ и блоками крейта при работе контроллера в первых трех режимах анализируется значение сигнала *Q*. Работа при этих режимах возможна, если время реакции /готовность/ данного блока не превышает цикла работы оперативной памяти ЭВМ. В этом случае обмен данными происходит с наибольшей скоростью.

Четвертый режим работы контроллера получается, если время работы опрашиваемого прибора не укладывается в цикл оперативной памяти ЭВМ, и поэтому она вынуждена прерывать работу КПД и переходить на работу по программному каналу или в режим ожидания. Скорость обмена информацией при этом существенно сокращается /в три-четыре раза/.

IV. РАБОТА КОНТРОЛЛЕРА НА ЛИНИИ СВЯЗИ С ЭВМ

Взаимодействие контроллера с ЭВМ и блоками кассеты рассмотрим на примере чтения трех чисел из блока признаков, который расположен на станции с номером 16_{10} или 20_8 и содержит три регистра.

Программа обращения к блоку признаков

В ячейках 100-107 разместим команды, в ячейке 170 запишем команду *NAF*, в ячейке 171 поместим команду, содержащую начальный адрес ячейки памяти ЭВМ, с которой будет происходить запись первого числа. Пусть это будет ячейка с номером 300.

Для организации связи ЭВМ с крейтом по КПД необходимо предварительно занести на регистры контроллера служебную информацию, которая включает в себя

Таблица 5

№ режима	режим работы	
	<i>D</i>	<i>S</i>
1	0	0
2	1	0
3	0	1
4	1	1

Q Обмен данными между ЭВМ и одним блоком по сигналу *Q*.
Q Обмен данными между ЭВМ и одним блоком с внешним управлением.
Q Обмен данными между ЭВМ и блоками кассеты последовательно.
 Работа контроллера по сигналу *L*.

режим работы, направление передачи информации, код номера станции, коды субадресов и функций. Рассмотрим вначале программу для организации опроса какого-либо блока, например, блока признаков, который содержится в себе три регистра с субадресами А/0/, А/1/, А/2/. Составляем программу опроса данного блока /см. таблицу 6/ в соответствии с блок-схемой программы, представленной на рис. 7. Рассмотрим взаимодействие системы ЭВМ-контроллер-блок признаков в соответствии с временной диаграммой, представленной на рис. 5. На рис. 6 изображена схема синхронизации и выработки циклов контроллера. Цифрами внутри полукругов обозначены номера микросхем, расположенных на правой плате.

В начале работы все три триггера схемы синхронизации устанавливаются в исходное состояние или вручную от кнопки /сигналы $Z+C$ / или с помощью команды, поступающей из ЭВМ по программному каналу через разъем *PDT OUT*. В результате низкий уровень напряжения, поступающий с триггера синхронизации T_c , закрывает клапан 126 по входу 1, клапан 133 по входу 1 и клапан 133 по входу 13. Допустим, что машина исполнила команды, содержащиеся в ячейках 100 - 106. В этом случае на дешифраторе станции будет выбрана позиция №16, на регистрах функций и субадресов будут зафиксированы нулевой субадрес и функция чтения *FO*. Выработка цикла контроллера инициируется ЭВМ с помощью команды 6372, которая условно названа командой цикла КПД. Импульс $KB12$, сопутствующий этой команде, с выхода селектора $C5$ поступает через клапан 60 /входы 1,2/ и далее - на вход 10 клапана 130. На 9 входе этого же клапана присутствует высокий уровень напряжения, соответствующий комбинациям \overline{DS} .

С помощью команды 6372 устанавливается на 1 триггер T_Q . С помощью триггера T_B и внешнего импульса можно закрыть клапан 60 и таким образом запретить работу КПД в любой момент /сигналы $OCT 1$ и $OCT 2$ /. Входы клапана 33 12 и 13 выведены на разъемы типа "LEMO", расположенные на передней панели блока. В данном случае на входе 9 клапана 60 присутствует высокий уровень напряжения.

Таблица 6

номер ячейки	код команды	комментарии
100	7300	Очистка сумматора
101	6702	Селективная установка на "0"
102	6701	Установка на "0" регистров
103	1170	Занесение на сумматор содержимого ячейки 170
104	6704	Занесение команды <i>NAF</i> в контроллер
105	1171	Занесение на сумматор начального адреса ячейки и служебных признаков
106	6371	Занесение в контроллер содержимого аккумулятора
107	6372	Пуск КПД, начало прерывания, прием в ЭВМ начального адреса
110	7472	Останов.
170	0020	Код <i>NAF</i>
171	6300	Начальный адрес ячейки равен 300, запись в ЭВМ.

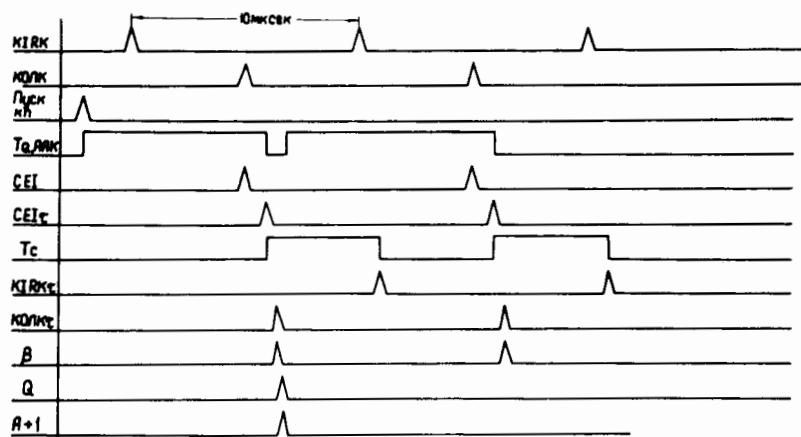


Рис. 5. Временная диаграмма работы системы ЭВМ-контроллер по КПД.

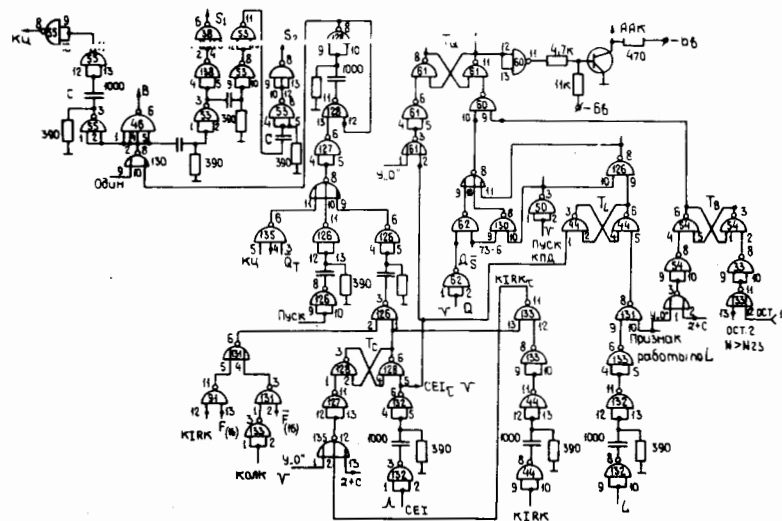


Рис. 6. Схема синхронизации ЭВМ с контроллером.

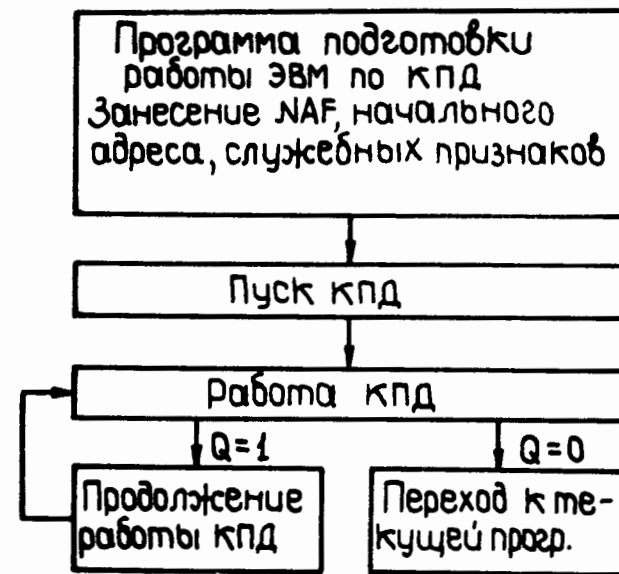


Рис. 7. Блок-схема программы для опроса блока по КПД при $DS = 1$.

При работе ЭВМ по обычной программе во внешние устройства непрерывно выдаются через разъемы ADTOUT сигналы *KIRK*, соответствующие циклу записи оперативной памяти сигналы *KOLK*, соответствующие циклу чтения оперативной памяти ЭВМ. При работе в режиме КПД с помощью этих импульсов формируются циклы работы контроллера.

После установки триггера T_Q на единицу в машину поступает сигнал ААК. Этот сигнал регистрируется в машине ближайшим импульсом *KIRK*. В результате ЭВМ входит в режим прерывания и в ответ выдает в контроллер сигнал *CEI*, что означает, что машина приняла из контроллера начальный адрес ячейки, с которой начнется запись данных в память ЭВМ. В контроллере импульс *CEI* формирует импульс CEI_r и устанавливает на единицу триггер синхронизации T_c . Ближайший импульс *KOLK* проходит вентили 133, 131, 126. Формирующие RC-цепочки одновременно выполняют роль линий задержек, необходимых для согласования во времени соот-

ветствующих сигналов на входах вентилей. С выхода 6 вентилей 126 сигнал КОЛК поступает на схему выработки стандартного цикла "САМАС" /сигналы B , $S1$ и $S2$ /. На выходе 6 вентилей 55 вырабатывается сигнал "конец цикла". Кроме того стандартный цикл может быть выработан также с помощью специальной единичной команды "Пуск" при выполнении на магистрали команд, отличных от команд чтение-запись. При записи числа в блок крейта цикл "САМАС" вырабатывается импульсом $KIRK$.

Импульс, соответствующий циклу B , стробирует на магистраль содержание циклов регистров A , F и N . В результате появляются сигналы, соответствующие кодам начального субадреса, функции и номера станции $N=16$. Далее функция FO расшифровывается внутри блока признаков, который дает ответ в контроллер ($Q=1$). Одновременно происходит стробирование и выдача первого числа на магистраль и занесение его на регистр числа. Это число ЭВМ принимает на буферный регистр.

Импульсом CEI триггер T_Q устанавливается на "0", а импульсом "ответ" обратно возводится на 1. Наличие сигнала $Q=1$ после расшифровки первой команды в блоке ЭВМ можно интерпретировать двояко:

- а/ данный блок больше не содержит регистров;
- б/ данный блок содержит по крайней мере еще один регистр.

В этом случае ЭВМ автоматически в ответ на $Q=1$ посылает еще один сигнал CEI , причем перед этим содержимое счетчика субадресов увеличивается на единицу сигналом $KIRK$ и этим же сигналом устанавливается на нуль регистр числа. Во втором цикле на магистраль крейта посылается такая же функция и сигнал $N=16$, а код субадреса будет $A_{нач.}+1$. Поскольку блок признаков содержит в себе три регистра, то второй и третий циклы работы системы будут аналогичны первому. После третьего цикла в счетчике субадресов будет зафиксирован код $A_{нач.}+2$. Поэтому в четвертом цикле ответ Q будет равен нулю и соответственно в ЭВМ сигнал ААК больше не поступит. Другими словами, при автоматическом спросе данного блока машина затрачивает один холостой цикл, после чего она или выхо-

дит из режима КПД, или в зависимости от сочетания признаков D и S автоматически перейдет на опрос следующего блока. При этом предварительно счетчик субадресов устанавливается автоматически на нуль, а в счетчик станций добавляется единица. Процесс опроса блока может быть закончен сигналом $N > N_{23}$ и далее машина выходит на работу по текущей программе.

V. ДРУГИЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА

Мы рассмотрели типичный случай работы системы ЭВМ-контроллер-рабочий блок /блок признаков, при котором автоматический опрос блоков организуется и прекращается сигналом $Q=0$. Возможны и другие способы опроса, вытекающие из конкретных задач. Например, рассмотрим работу АЦП /аналого-цифровой преобразователь/ в режиме сканирования импульса произвольной формы в нескольких заданных точках, причем этот импульс поступает несинхронно с работой ЭВМ. Такие задачи возникают при автоматизации измерений импульсов, поступающих с датчиков ускорителя. В этом случае АЦП должен опрашиваться с частотой работы канала КПД, в противном случае машина будет выходить из режима работы КПД, что влечет за собой потери времени. Допустим, что мы имеем быстрый АЦП, содержащий один регистр. Для того чтобы машина после первого цикла не вышла из режима работы по КПД, необходимо с помощью специального признака, допустим, $DS=1$, заблокировать изменение счетчика субадресов. В результате чего блок АЦП будет каждый раз выдавать сигнал $Q=1$, а для прерывания работы ЭВМ с АЦП необходимо послать в заданный момент времени сигнал, например, от блока цифро-временного преобразователя, который, в свою очередь, подготавливается к работе по программному каналу и стартует от импульса "начало ускорения". Этот импульс поступает через разъем типа "LEMO" и далее устанавливает на единицу триггер T_B /рис. 6/. В результате вентиль 60 запирается по входу 9 и ЭВМ выходит из режима работы по КПД. Блок-схема программы для данного режима работы изображена на рис. 8.

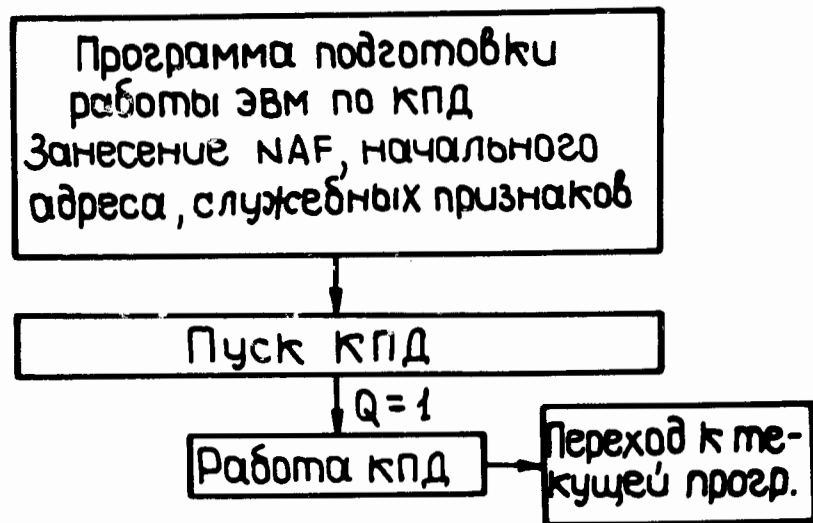


Рис. 8. Блок-схема программы для опроса по КПД при $D\bar{S} = 1$.

В заключение автор благодарит высококвалифицированных монтажников В.И.Какурину и В.С.Евтисова за изготовление технологической документации и монтаж прибора.

Литература

1. W.Egl, H.Halling, W.Attwenger, R.Patzelt. *CAMAC Crate Control for PDP-8-L od I.Osterreichische Studiengesellschaft fur Atomenergie, Institut fur Elektronik, 1970.*
2. И.Ф.Колпаков, Н.М.Никитюк. *ОИЯИ, 11-6124, Дубна, 1971.*
3. *TPA Technical Library. Interface Manual, KFKI, Budapest, 1969.*

Рукопись поступила в издательский отдел
19 июля 1973 года.

Нет ли пробелов в Вашей библиотеке?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги

13-3700	Материалы симпозиума по наносекундной ядерной электронике. Дубна, 1967.	726 стр. 10 р. 07 к.
Д-3893	Сообщения участников Международного симпозиума по структуре ядра. Дубна, 1968.	192 стр. 3 р. 76 к.
P1-3971	Нуклоны и пионы. Материалы I Международного совещания по нуклон-нуклонным и пион-нуклонным взаимодействиям. Дубна, 1968.	294 стр. 3 р. 17 к.
2-4816	Векторные мезоны и электромагнитные взаимодействия. Дубна, 1969.	588 стр. 6 р.
16-4888	Дозиметрия излучений и физика защиты ускорителей заряженных частиц. Дубна, 1969.	250 стр. 2 р. 64 к.
3-4891	Лекции по нейтронной физике. Летняя школа, Алушта, 1969.	428 стр. 5 р. 49 к.
Д-5805	Международная конференция по аппаратуре в физике высоких энергий. Дубна, 1971. 2 тома.	882 стр. 14 р. 74 к.
Д1-5969	Труды Международного симпозиума по физике высоких энергий. Дрезден, 1971.	772 стр. 7 р. 69 к.
Д-6004	Бинарные реакции адронов при высоких энергиях. Дубна, 1971.	768 стр. 7 р. 60 к.
Д13-6210	Труды VI Международного симпозиума по ядерной электронике. Варшава, 1971.	372 стр. 3 р. 67 к.
Д10-6142	Труды Международного симпозиума по вопросам автоматизации обработки данных с пузырьковых и искровых камер. Дубна, 1971.	564 стр. 6 р. 14 к.
Д1-6349	Труды IV Международной конференции по физике высоких энергий и структуре ядра. Дубна, 1971.	670 стр. 6 р. 95 к.
Д-6465	Международная школа по структуре ядра. Алушта, 1972.	525 стр. 5 р. 85 к.