

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА

13-86-164

Л.С.Ажгирей, Г.Ф.Акимова, Л.В.Будкин,  
И.К.Взоров, П.В.Зрелов, М.А.Игнатенко,  
Ю.А.Кожевников, А.С.Кузнецов, В.Н.Самойлов,  
Г.Д.Столетов

СИСТЕМА ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР  
МАГНИТНОГО СПЕКТРОМЕТРА

Направлено в журнал "Приборы и техника  
эксперимента"

1986

## Введение

Для изучения механизмов ядерных реакций при релятивистских энергиях, фрагментации легких релятивистских ядер, а также поиска дибарионных резонансов используется установка МАСПИК-2 [1]. Она представляет собой двухплечевой магнитный спектрометр, работающий на линии с ЭВМ ЕС-1010. Схема расположения спектрометра на канале медленного вывода частиц синхрофазотрона ОИЯИ показана на рис. 1.

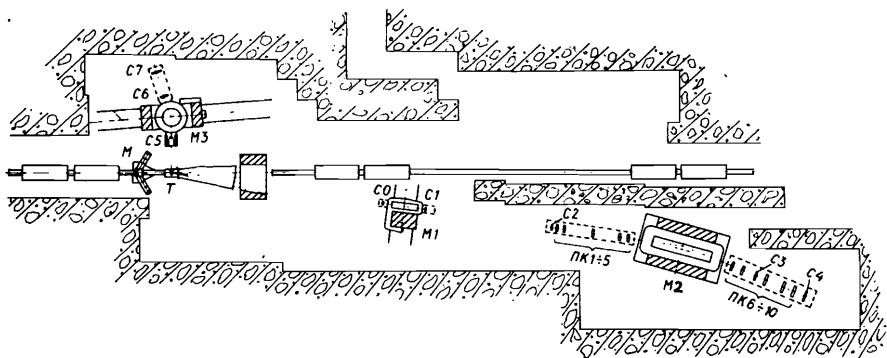


Рис. 1. Схема расположения установки МАСПИК-2 на канале медленного вывода частиц синхрофазотрона ОИЯИ. М1 - отклоняющий магнит, М2 и М3 - анализирующие магниты, Т - мишень, С0+С7 - сцинтилляционные счетчики, М - монитор пучка, ПК1+ПК2 - пропорциональные камеры.

В состав установки входят: отклоняющий магнит М1, с помощью которого производится изменение угла регистрации основным плечом в пределах от 70 до 200 мрад, анализирующий магнит М2 с величиной интеграла поля вдоль траекторий регистрируемых частиц до 6 Тлм и анализирующий магнит М3, позволяющий производить импульсный анализ частиц в интер-

вале углов от  $45^\circ$  до  $135^\circ$  в сопряженном плече спектрометра. Для организации "триггера" координатных детекторов ПК1+ПК10 используется набор сцинтилляционных счетчиков СО+С7. С целью идентификации регистрируемых частиц основное плечо спектрометра оснащено аппаратурой измерения времени пролета частиц и амплитудного анализа импульсов от ФЭУ счетчиков <sup>12/</sup>. В качестве координатных детекторов используются проволочные пропорциональные камеры (ПК), обладающие высоким быстродействием при хороших пространственном и временном разрешениях.

В настоящем сообщении описывается система ПК установки МАСПИК, включающая набор одно- и двухкоординатных камер, аппаратуру регистрации и передачи в ЭВМ информации, а также источники низковольтного и высоковольтного питания.

#### Пропорциональные камеры

Во входной ветви основного плеча спектрометра перед анализирующим магнитом М2 используются двухкоординатные ПК с площадью регистрации  $256 \times 256 \text{ мм}^2$ , а в выходной ветви после магнита -одно- и двухкоординатные камеры с размерами рабочих областей  $448 \times 192$  и  $608 \times 192 \text{ мм}^2$ . Кроме того, в целях повышения точности определения места вылета частиц из мишени в состав системы могут быть включены ПК с площадью регистрации  $128 \times 128 \text{ мм}^2$ , размещаемые сразу за магнитом М1.

Таблица

РАЗМЕР РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ в мм	Ч И С Л О К А Н А Л О В		РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ в мм	КОЛИЧЕСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ
	X-ПЛОСКОСТЬ	У-ПЛОСКОСТЬ		
128x128	64	64	4	2
256x256	128	128	5	5
448x192	224	96	6,8	1
448x192	224	-	6,8	1
608x192	304	-	6,8	2
608x192	304	96	6,8	1

Основные конструктивные параметры камер приведены в таблице. Каждая ПК состоит из блока электродов, панелей с регистрирующей аппаратурой и распределительной коробки высоковольтного питания, смонтированных на специальной подставке с регулировочными винтами для юстировки камер на пучке. Электроды камер наматывались на прямоугольные диэлектрические рамки проволокой из позолоченного вольфрама толщиной 20 мкм с шагом 2 мм (сигнальные электроды) и из бериллиевой бронзы толщиной 0,1 мм с шагом 1 мм (катодные электроды). Диэлектрические рамки изготавливались из эпоксидного компаунда по технологии,

описанной в <sup>13/</sup>. С целью устранения электростатической нестабильности сигнальных нитей Y -плоскости двухкоординатной камеры с площадью регистрации  $608 \times 192 \text{ мм}^2$ , эти нити в средней части поддерживаются двумя проводами МГТФ диаметром 0,7 мм, которые связаны через каждые 2 см капроновыми нитями. Перед сборкой камер электроды очищались ультразвуком в среде моющих растворов. Контроль качества изготовления и очистки осуществлялся путем наблюдения в темноте свечения коронного разряда на сигнальных нитях при подаче на камеру высокого напряжения. Общий вид ПК входной и выходной ветвей основного плеча спектрометра показан на рис. 2 и 3 соответственно. Конструкция и технология изготовления ПК подробно описаны в <sup>14/</sup>.

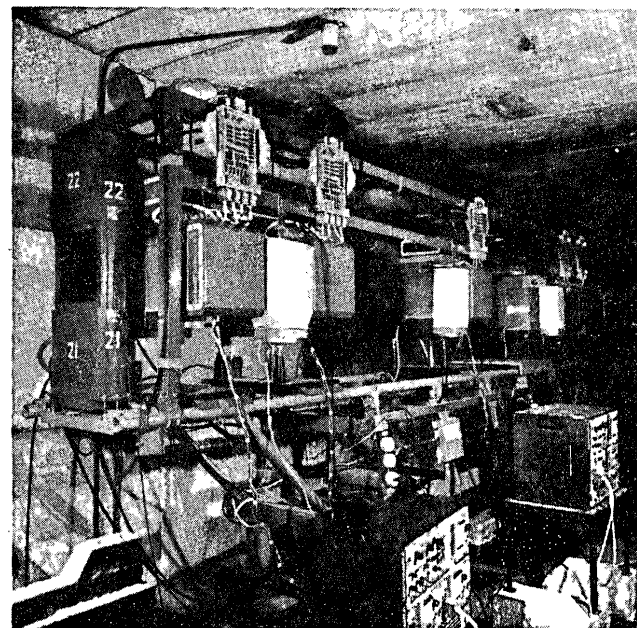


Рис. 2. Ферма входной ветви основного плеча спектрометра с регистрирующей аппаратурой.

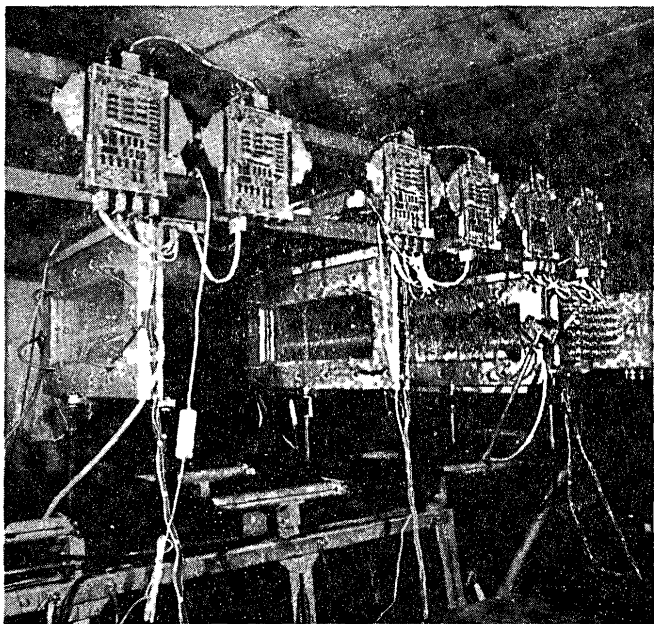


Рис. 3. Пропорциональные камеры с размером рабочей области  $608 \times 192 \text{ мм}^2$  в выходной ветви спектрометра.

Аппаратура регистрации информации

Основными элементами аппаратуры регистрации сигналов с нитей ПК являются интегральные схемы К405ХП1 /5/. Функциональные возможности этих микросхем, содержащих по два полных канала регистрации (усилитель-дискриминатор, одновибратор задержки, схема ворот, триггер памяти), позволяют реализовать разные способы считывания зарегистрированной информации /6-9/. Для спектрометра МАСПК был выбран описанный в /9/ вариант организации сбора данных, обеспечивающий высокое быстродействие за счет выделения и опроса в системе ПК только тех групп каналов, в которых содержится "ненулевая" информация.

Структурная схема аппаратуры системы ПК спектрометра показана на рис. 4.

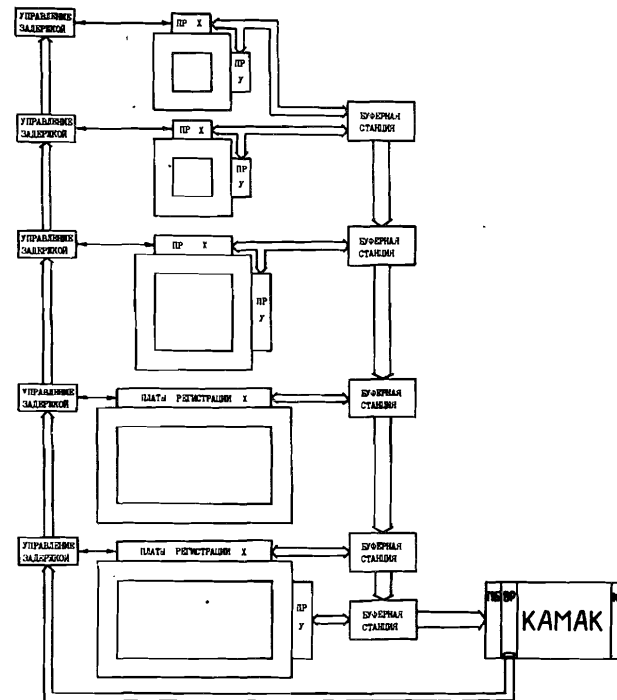


Рис. 4. Структурная схема электронной аппаратуры системы пропорциональных камер. ПБ - приемный блок, ВР - выходной регистр, КК - контроллер крайта.

Все сигнальные нити камер разделены на группы по 16 нитей. Каждая группа обслуживается одной 16-канальной платой регистрации. В свою очередь 16 плат регистрации группируются в модули, обслуживаемые индивидуальными буферными станциями. Внешняя магистраль передачи данных последовательно соединяет все буферные станции и оканчивается в приемном блоке, расположенном в крайте КАМАК. В системе предусмотрено управление задержками в каналах регистрации путем изменения напря-

жения в цепях одновибраторов задержки с помощью блоков с цифровым управлением. Данные о величине напряжений поступают к блокам от ЭВМ через выходной регистр КАМАК по отдельной магистрали.

Плата регистрации представляет собой сборку из 8 корпусов микросхем К405ХП1 на печатной плате размером  $240 \times 90 \text{ мм}^2 / \text{I}0/$ . Платы регистрации устанавливаются на ПК с помощью 86-контактных разъемов типа КАМАК, объединенных в группы по четыре с помощью специальных печатных плат. Каждая группа подключается к буферной станции переключкой с 32-контактным разъемом.

Для обеспечения работы плат регистрации используются общие для всех плат модуля сигналы "Запись", "Сброс" и напряжение регулирования задержки в каналах регистрации, а также индивидуальные для каждой платы сигналы "Чтение". Сигнал "Чтение" подается на плату лишь при наличии в ней информации, признаком чего служит сигнал "Запрос обслуживания", вырабатываемый в плате с помощью схемы "ИЛИ" с 16 триггеров памяти.

В процессе настройки плат регистрации пороги дискриминации каналов устанавливались равными  $2 \pm 0,2 \text{ мВ}$ , а задержки одновибраторов выравнивались по задержке контрольного канала (450 нс при значении управляющего напряжения 2 В). Уровень дискриминации 2 мВ обеспечил работу без взаимных наводок между каналами, а выравнивание задержек по контрольному каналу позволило компенсировать влияние температуры на идентичность установки задержек. Кроме того, для достижения наилучшего временного разрешения совокупности каналов, задержки в каналах настраивались так, чтобы совмещались центры кривых задержанных совпадений. Это позволило получить временное разрешение регистрирующей аппаратуры в пределах 25 нс  $/ \text{I}1/$ .

Буферная станция выполняет две функции. Она либо транслирует информацию от предыдущих буферных станций, либо управляет опросом плат регистрации в модуле и обеспечивает передачу сигналов данных с плат регистрации во внешнюю магистраль.

Блок-схема буферной станции показана на рис. 5. Сигнал включения станции "sm" переводит в активное состояние триггер опроса "т0". При отсутствии запрета "г" от предыдущих станций на первую из содержащих информацию плат регистрации подается сигнал чтения "ni". В то же время во внешней магистрали на последующие буферные станции посылается сигнал запрета. Сигналы данных R1 - R16 с опрашиваемой платы усиливаются и выводятся во внешнюю магистраль. Одновременно на соответствующие шины магистрали подаются двоичные коды номера опрашиваемой платы и номера модуля. Тактовый импульс "т", поступивший из внешней магистрали, транслируется на шину "Тм" и служит

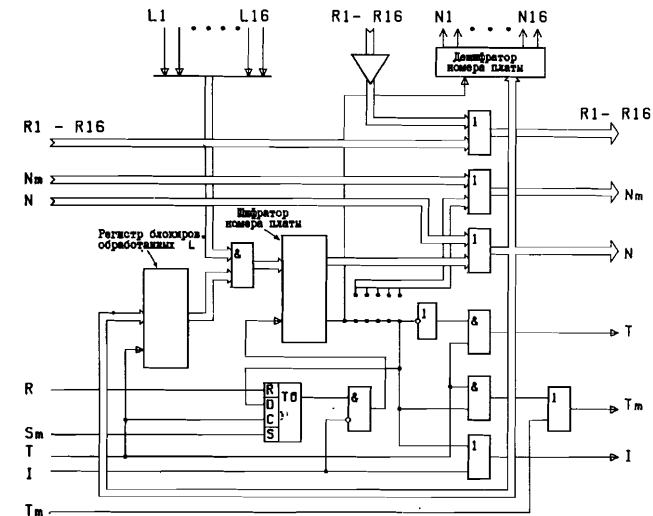


Рис. 5. Блок-схема буферной станции.

сигналом синхронизации передачи данных. Переход к следующей плате регистрации, требующей обслуживания, и выработка соответствующего сигнала чтения осуществляются с помощью приоритетного шифратора и регистра блокировки обработанных сигналов запроса "L" по окончании тактового импульса. После того, как все содержащее информацию платы будут опрошены, снимается сигнал запрета, а очередной тактовый импульс "т" сбрасывает триггер опроса и поступает на вход следующей буферной станции.

Приемный блок выполнен в модуле КАМАК двойной ширины и рассчитан на обслуживание 8192 каналов регистрации  $/ \text{I}2/$ . Он осуществляет прием данных с плат регистрации, кодирование полученной информации и передачу ее в ЭВМ 16-разрядными словами. В начале цикла съема данных блок вырабатывает сигнал включения модулей "sm" и примерно через  $\sim 1 \text{ мкс}$  посылает в магистраль первый тактовый импульс "т". Каждый последующий тактовый импульс вырабатывается при готовности блока принять очередное слово данных.

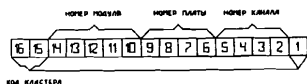


Рис. 6. Формат слова информации с пропорциональных камер.

Поступившая в блок информация кодируется и представляется в виде слов, формат которых показан на рис. 6. Данные о группе соседних сработавших каналов (кластере) могут передаваться в ЭВМ одним или двумя словами. Если длина кластера меньше 8, данные кодируются одним словом, содержащим информацию о центре кластера и его длине. В ином случае в первом слове передается номер первого в кластере канала и единицы в разрядах кода кластера, а во втором слове — номер последнего канала. Если в старшем разряде поступившего от платы регистрации слова данных содержится единица (кластер может продолжаться в следующей плате регистрации), то во внешнюю магистраль посылается очередной тактовый импульс, и обработка данных продолжается после поступления следующего слова.

В блоке предусмотрена идентификация двух типов ошибок, возможных в процессе чтения и передачи информации с плат регистрации: получение в слове данных всех 16 нулей и отсутствие в течение определенного времени сигнала синхронизации "Тм".

Чтение закодированных данных происходит по командам КАМАК (NA(O)F(O)) в режиме блочной передачи  $uls / I_3 /$ . После того, как вся информация с ПК передана в ЭВМ, последним словом блок посылает признак конца события и генерирует сигнал сброса "R", который подготавливает аппаратуру ПК к регистрации следующего события.

#### Низковольтное питание аппаратуры ПК

Для питания регистрирующей аппаратуры требуется пять номиналов напряжений:  $\pm 3$  В,  $\pm 6$  В и управляющее задержками в каналах регистрации напряжение ( $U_{упр}$ ). Из-за относительно большого потребления тока в цепях  $\pm 3$  В (около 15 А для одного модуля) желательно размещать блоки питания вблизи ПК. Стабилизированные источники напряжения типа БП-6 были размещены в специальных стойках (одна стойка на два модуля). В стойках размещаются также дистанционно управляемые источники напряжения  $U_{упр}$ . На рис. 7 показана блок-схема источника  $U_{упр}$ .

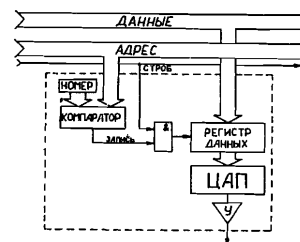


Рис. 7. Блок-схема источника управляющего напряжения.

По команде ЭВМ код, соответствующий нужному значению напряжения, вместе с двоичным кодом номера блока посылается в магистраль, соединяющую все источники  $U_{упр}$ . По стробирующему сигналу данные из магистрали заносятся в регистр указанного источника  $U_{упр}$ . С помощью ЦАП, выполненного на основе микросхемы типа 572ПА1, заданное напряжение подается на управляющие входы БГИС К405ХП.

#### Высоковольтное питание

Высокое напряжение на электроды ПК подавалось от блоков типа н - ИЗО (производство фирмы "WENZEL ELEKTRONIK" ФРГ), содержащих по четыре независимых канала. Каждый канал обеспечивает стабилизированное напряжение до 3 кВ при токе нагрузки 3 мА и до 6,3 кВ при токе 0,5 мА. В блоках предусмотрена индивидуальная защита каналов от перегрузок по току и напряжению. Выходное напряжение каждого канала может задаваться с помощью ЭВМ путем подачи на блоки соответствующего управляющего напряжения.

#### Тестирование аппаратуры регистрации информации

Важным условием обеспечения надежного функционирования системы ПК является возможность проверки работы плат регистрации и аппаратуры считывания информации. Для этого в системе предусмотрен тестовый режим, в котором производится измерение кривых задержанных совпадений одновременно для всех каналов регистрации выбранной камеры. Тестовый сигнал, имитирующий сигнал от частицы, поступает в зависимости от конструкции ПК или на высоковольтные электроды, или на полоски медной фольги, наклеенной с обратной стороны печатных плат сигнальных электродов. Сигнал "Запись" поступает к регистрирующей аппарату-

ре через управляемые от ЭВМ блоки задержек. Такая проверка аппаратуры позволяет обнаружить неработающие каналы, а также каналы, задержка в которых не укладывается в допустимые пределы.

#### Характеристики ПК

С целью выбора оптимального состава рабочей газовой смеси, величины высокого напряжения и длительности сигнала "Запись" проводились испытания ПК на специальном автоматизированном стенде  $^{14}$  с помощью источника электронов  $^{106}\text{Ru}$ . Измерялись эффективность, число и размер кластеров, интенсивность шумов в каналах регистрации. Измерения проводились:

- 1) с "магической" газовой смесью ( $\text{Ar} + 25\% \text{C}_4\text{H}_{10} + \text{Фреон } 13\text{B}_1$ ) при разной концентрации фреона;
- 2) со смесью  $\text{Ar} + \text{Ne} + 30\% \text{CO}_2$  при варьировании содержания Ne в смеси;
- 3) со смесью  $\text{Ar} + 30\% \text{CO}_2 + \text{Фреон } 13\text{B}_1$  при изменении концентрации фреона  $^{15}$ . Кроме того, исследовалось влияние гасящих добавок - бензола, этилового и изопропилового спиртов - к смеси  $\text{Ar} + 30\% \text{CO}_2 + 0,2\%$  фреона  $13\text{B}_1$ . В конечном итоге предпочтение было отдано безопасной и недорогой газовой смеси  $\text{Ar} + 30\% \text{CO}_2 + 0,2\%$  фреона  $13\text{B}_1$ . На рис. 8-10 показаны характеристики ПК разных размеров, полученные с этой смесью.

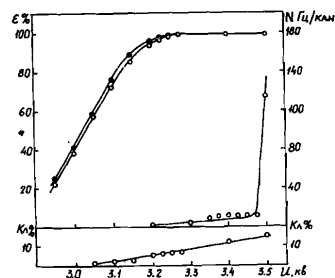


Рис. 8

Эффективность, уровень шумов и доля двойных кластеров в зависимости от катодного напряжения для камеры с площадью регистрации  $256 \times 256 \text{ мм}^2$ .

- - результаты, относящиеся к x-плоскости;
- - результаты, относящиеся к y-плоскости.

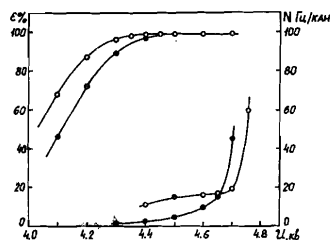


Рис. 9

Эффективность и уровень шумов однокоординатных ПК в зависимости от катодного напряжения.

- - результаты для камеры с размерами рабочей области  $448 \times 192 \text{ мм}^2$ ;
- - результаты для камеры  $608 \times 192 \text{ мм}^2$ .

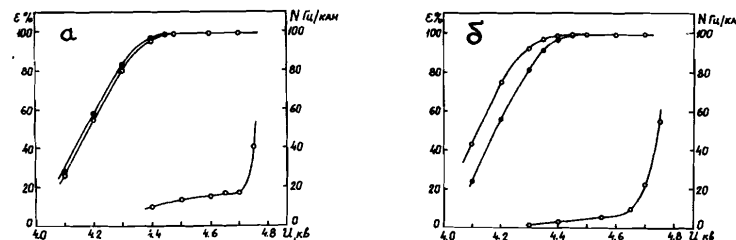


Рис. 10

- Эффективность и шумов двухкоординатных ПК с размерами рабочих областей а)  $448 \times 192 \text{ мм}^2$ , б)  $608 \times 192 \text{ мм}^2$ ;
- - результаты, полученные для x-плоскости;
  - - для y-плоскости.

Плато эффективности по напряжению составляет 200-300 В, доля двойных кластеров такая же, как и для "магической" смеси. Разброс напряжений, при которых разные камеры с одинаковыми конструктивными параметрами или разные плоскости одной и той же камеры "выходят" на плато, не превосходит  $\pm 25$  В. Испытания на стенде позволили устранить ряд неисправностей в аппаратуре и самих камерах на ранней стадии и показали, что эффективность камер достигает 99% при ширине строка записи 60-80 нс.

В процессе эксплуатации камер на пучке контролировались эффективность камер к запуску, эффективность к треку, среднее число кластеров в каждой плоскости, распределение кластеров по числу каналов, а также точность регистрации координат трека. В зависимости от условий работы эффективность ПК к запуску колебалась от 90 до 99%. Снижение эффективности, в основном, обуславливалось вкладом случайных совпадений в число запусков. В отдельных сеансах этот фон достигал 10%. Эффективность камер к треку не отличалась более чем на 3% от величины эффективности к запуску.

Число кластеров в плоскости отражает прежде всего временное разрешение и общую загрузку детектора. На рис. 11 представлена типичная гистограмма распределения событий по числу кластеров в одной из камер. Обычно среднее количество кластеров в плоскости для ПК входной ветви составляло около 1,1, а для камер выходной ветви 1,05.

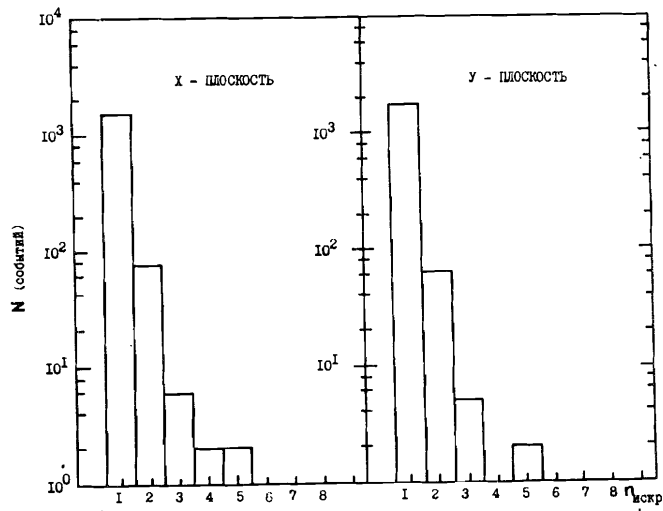


Рис. 11. Гистограммы распределения событий по числу кластеров в X- и Y- плоскостях пропорциональной камеры.

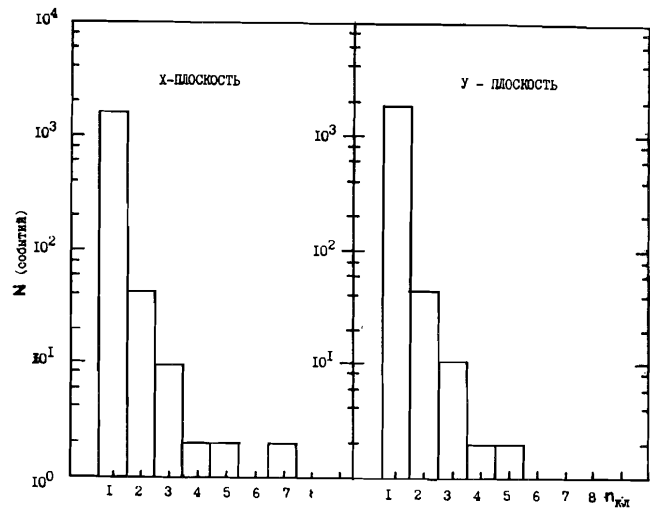


Рис. 12. Гистограммы распределения событий по числу сработавших соседних каналов для X- и Y- плоскостей пропорциональной камеры.

На рис. 12 показана типичная гистограмма распределения кластеров по числу каналов для одной из камер. Характер распределения зависит от состава рабочей газовой смеси, угла, под которым частицы пересекают плоскость детектора, величины высокого напряжения и длительности сигнала "Запись". Вклад кластеров, содержащих два канала, составил приблизительно 4%, а доля кластеров большей кратности была меньше 1%.

Точность регистрации координат камерой вычислялась как среднеквадратичное отклонение координаты зарегистрированной камерой частицы от прямой, аппроксимирующей трек этой частицы по координатам в остальных камерах сегмента, и составила 0,53-0,56 мм.

С целью определения области неполной эффективности, создаваемой поддерживающей линией в Y-плоскости двухкоординатной камеры с площадью регистрации 608x192 мм<sup>2</sup>, отбирались только случаи одновременного срабатывания X- и Y-плоскостей. Затем строилось распределение частот срабатывания каналов в X-плоскости, характеризующее зависимость эффективности Y-плоскости от X-координаты.

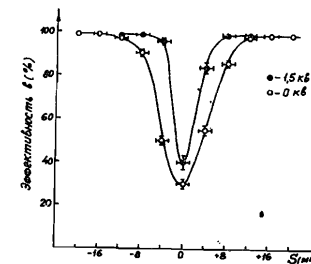


Рис. 13. Эффективность Y-плоскости камеры с площадью регистрации 608x192 мм<sup>2</sup> в области поддерживающей линии при двух значениях поданного на линию напряжения.

Эта зависимость для двух значений напряжений, подаваемых на поддерживающую линию, показана на рис. 13. Видно, что при напряжении 1,5 кВ область неполной эффективности заметно сокращается. Дальнейшее повышение напряжения на линии практически не сказывается на размерах этой области.



### Заключение

Описанная система пропорциональных камер используется на пучке частиц в составе детектирующей аппаратуры установки МАСПИК-2 в течение двух лет. Характеристики камер, полученные в рабочих условиях, совпадают с характеристиками, полученными на стенде с помощью источника электронов. Выбранная газовая смесь обеспечила стабильную работу камер в эксперименте. Созданная аппаратура пропорциональных камер позволяет довести число регистрируемых спектрометром событий до 500 в импульсе ускорителя длительностью около 0,5 с.

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить профессора М.Г.Мещерякова за постоянный интерес и содействие при выполнении данной работы. Благодарим также В.А.Бычкова, С.Е.Жабкову и Л.С.Краснобродову за помощь при разработке конструкции камер.

### Литература

1. Ажгирей Л.С. и др. В кн.: Труды Совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. ОИЯИ, Д2-82-568, Дубна, 1982, с. 83-91.
2. Ажгирей Л.С. и др. ОИЯИ, Р1-85-749, Дубна, 1985.
3. Пугачевич В.П. Авторское свидетельство СССР № 231019 от 4.08.1966. Бюл. ОИПОТЗ, 1968, № 35, с. 66.
4. Ажгирей Л.С. и др. ОИЯИ, I3-84-700, Дубна, 1984.
5. Афанасьев Ю.А. и др. ПТЭ, 1978, № 5, с. II2.
6. Коренченко С.М., Кучинский Н.А. ОИЯИ, Р13-11561, Дубна, 1978. Баранов В.А. и др. ОИЯИ, I3-81-381, Дубна, 1981.
7. Пиляр А.В. и др. ОИЯИ, I-82-729, Дубна, 1982.
8. Беспалова Т.В., Голутвин И.А., Смолин Д.А. ОИЯИ, IO-80-470, Дубна, 1980. Беспалова Т.В., Голутвин И.А., Смолин Д.А. ОИЯИ, IO-81-412, Дубна, 1981.
9. Басиладзе С.Г., Юдин В.К. ОИЯИ, I3-80-166, Дубна, 1980.
10. Басиладзе С.Г., Юдин В.К. ОИЯИ, I3-11556, Дубна, 1978.
11. Акимов Г.Ф. и др. ОИЯИ, I3-84-308, Дубна, 1984.
12. Кожевников Ю.А. ОИЯИ, I3-85-697, Дубна, 1985.
13. Block-Transfers in CAMAC Systems. Supplement to the Basic Specification, ESONE, 1976.
14. Ажгирей Л.С. и др. ОИЯИ, IO-83-868, Дубна, 1983.
15. Ажгирей Л.С. и др. ОИЯИ, I3-84-652, Дубна, 1984.

Рукопись поступила в издательский отдел  
19 марта 1986 года.

### НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
Д3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
Д11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
Д7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
Д2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.
Д13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
Д2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
Д1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
Д17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/	7 р. 75 к.
Д10,11-84-818	Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983	3 р. 50 к.
	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984 /2 тома/	13 р. 50 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра, Алушта, 1985.	3 р. 75 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:  
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79  
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ  
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Ажгирей Л.С. и др.  
Система пропорциональных камер магнитного спектрометра

13-86-164

Описывается система пропорциональных камер магнитного спектрометра /установка МАСПИК/. Приводятся описания конструкции камер и аппаратуры регистрации информации. Регистрирующая аппаратура выполнена на основе микросхем К405ХП1. Она включает в себя 16-канальные платы регистрации, размещаемые непосредственно на пропорциональных камерах, буферные станции, обслуживающие до 16 плат регистрации каждая, а также приемный блок /модуль КАМАК/, осуществляющий контроль и кодировку передаваемой информации. Приведены результаты исследования камер на автоматизированном стенде с помощью источника электронов и в рабочих условиях на пучке частиц.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1986

Перевод О.С.Виноградовой

Azhgirej L.S. et al  
The System of Multiwire Proportional Chambers of a Magnetic Spectrometer

13-86-164

The system of multiwire proportional chambers for magnetic spectrometers (MASPIC setup) is described. The construction of chamber and electronics is described. The detection electronics are made on the basis of K405XPI spatial integrated circuit. It consists of 16-channel registration cards placed directly on the chambers, buffer boxes, each one for 16 registration card, and controller (CAMAC module) for encoding and controlling read-out data. The results of investigation of the chamber performance with an electron source and with particle beam are given.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1986