

6665

ЭКЗ. ЧИТ. ЗАЛ

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

1 - 6665



В.К.Бирулев, А.С.Вовенко, И.А.Голутвин,
Т.С.Григалашвили, Б.Н.Гуськов, И.М.Иванченко,
В.Г.Кривохижин, В.В.Кухтин, М.Ф.Лихачев, И.А.Савин,
Ю.И.Саломатин, Д.А.Смолин, А.Е.Сеннер, В.Е.Симонов,
Г.Г.Тахтамышев, П. Тодоров, Н.Г.Фадеев

ВЫБОР И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ЗАПУСКА
БЕСФИЛЬМОВОГО ИСКРОВОГО СПЕКТРОМЕТРА
В ЭКСПЕРИМЕНТАХ С НЕЙТРАЛЬНЫМИ КАОНАМИ

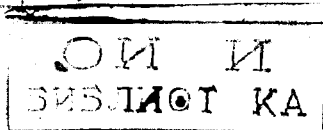
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1972

1 - 6665

В.К.Бирулев, А.С.Вовенко, И.А.Голутвин,
Т.С.Григалашвили, Б.Н.Гуськов, И.М.Иванченко,
В.Г.Кривохижин, В.В.Кухтин, М.Ф.Лихачев, И.А.Савин,
Ю.И.Саломатин, Д.А.Смолин, А.Е.Сеннер, В.Е.Симонов,
Г.Г.Тахтамышев, П. Тодоров, Н.Г.Фадеев

ВЫБОР И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ЗАПУСКА
БЕСФИЛЬМОВОГО ИСКРОВОГО СПЕКТРОМЕТРА
В ЭКСПЕРИМЕНТАХ С НЕЙТРАЛЬНЫМИ КАОНАМИ



1. Введение

Ранее ^{/1/} было дано общее описание бесфильмового искрового спектрометра /рис. 1а/ для исследования регенерации нейтральных каонов, в состав которого входила система сцинтилляционных счетчиков ^{/2/}. С помощью этих счетчиков отбирались события, похожие на распады каонов, и вырабатывался триггерный импульс, запускавший искровые камеры, детекторы лептонов и систему вывода информации на ЭВМ /рис. 1б/.

Скорость получения экспериментальных данных по регенерации в большой степени зависела от качества работы системы запуска или ее эффективности. Эффективностью запуска мы называем отношение количества распадов нейтральных частиц - "вилки", найденных программой геометрической реконструкции, к общему числу событий, записанных на магнитную ленту. Высокая эффективность запуска способствует более продуктивному использованию времени ускорителя, сокращению времени, необходимого для обработки данных на ЭВМ и, наконец, сокращению объема магнитных лент, на которых записывается первичная информация.

При проведении экспериментов изменялись типы мишеней, их положение на пучке и соответственно - длина распадного объема: геометрия I - длина распадного объема 6 м, геометрия II - 9 м. Использовались трехметровые жидководородная ^{/3/} и жидкодейтериевая ^{/4/} мишени, а также мишень из углерода длиной 1 м с плотностью $\approx 0,9 \text{ г/см}^3$.

Ниже описывается выбор оптимальных вариантов режима запуска спектрометра в разных условиях его работы и приводятся результаты исследования этих режимов по информации, полученной в ходе экспериментов.

Приведенные результаты могут быть использованы для дальнейшего совершенствования спектрометра, а также при планировании других экспериментов подобного рода.

2. Выбор оптимального варианта запуска

В начале экспериментов, когда фоновые условия в районе расположения спектрометра не были известны, для выбора оптимальных условий работы установки в геометрии I исследовались три разновидности запуска /ТР I, II и III/, отличавшиеся расположением счетчиков и их включением.

Расположение счетчиков и блок-схема электроники /5/, приведенные на рис.1, относятся к запуску ТР III. В запусках ТР I и II счетчики Ф I-Ф 8 устанавливались вплотную к плоскости Ф II в два вертикальных ряда слева и справа от оси пучка /1/. Кроме того, в запуске могли участвовать счетчики Л и П, установленные в непосредственной близости к плоскости Г II и перекрывавшие по площади ее левую и правую части. В любой разновидности запуск спектрометра осуществлялся при совпадении сигналов схем ССЛ и ССП, выделявших соответственно левую и правую траектории частиц "вилки":

$$TR = ССЛ + ССП + \bar{A}, \text{ где для ТР I}$$

$$ССЛ = \Phi /1-4/ + \Phi /9-12/ + \Gamma /13-16/ + Л + \bar{A} \text{ и}$$

$$ССП = \Phi /5-8/ + \Phi /13-16/ + \Gamma /9-12/ + П + \bar{A} \text{п;}$$

для ТР II

$$ССЛ = \Phi /1-4/ + \Phi /9-12/ + \Gamma /1-4/ + \Gamma /13-16/ + \bar{A} \text{Л и}$$

$$ССП = \Phi /5-8/ + \Phi /13-16/ + \Gamma /5-8/ + \Gamma /9-12/ + \bar{A} \text{п;}$$

для ТР III

$$ССЛ = \Phi /1-8/ + \Phi /9-12/ + \Gamma /1-4/ + \Gamma /13-16/ + \bar{A} \text{Л и}$$

$$ССП = \Phi /1-8/ + \Phi /13-16/ + \Gamma /5-8/ + \Gamma /9-12/ + \bar{A} \text{п.}$$

В скобках указаны номера счетчиков, сигналы которых через схему "ИЛИ" подавались на соответствующие входы схем совпадений.

Средние отсчеты схем совпадений за цикл работы ускорителя, иллюстрирующие работу триггерной системы, эффективность запуска, полученная после обработки событий, записанных на магнитные ленты с логикой ТР I-III, и ожидаемое количество триггеров показаны в таблице I. Приведенные в ней данные относятся к работе спектрометра с водородной мишенью на пучке при

интенсивности протонов 2.10^{11} , сбрасываемых на внутреннюю мишень ускорителя. Ожидаемое количество запусков оценивалось на основании расчетов выхода K^0 -мезонов из алюминиевой мишени /6/.

Рассмотрим на примере таблицы I работу триггерной системы. Счет схем ССЛ и ССП характеризует поток частиц левой и правой половин спектрометра. Он определялся, в основном, фоновыми частицами и вторичными частицами, полученными в результате взаимодействия в мишени нейтронов, составляющих большую часть пучка. Разброс в счете этих схем связан с непостоянством фоновых условий при разных режимах работы ускорителя и разных направлениях магнитного поля анализирующего магнита спектрометра. Подключение вето-счетчиков уменьшает счет этих схем на 20-30%.

Для всех трех видов запуска установки счет схемы ССТР характеризует количество событий, при которых две частицы одновременно проходили слева и справа от оси спектрометра. Этот счет составлял не более 5% от счета схем ССЛ или ССП. Подключение вето-счетчиков уменьшает отсчеты схемы ССТР в 2-3 раза.

Подключение к ССТР счетчика антисовпадений выделяет события с двумя частицами, возникавшими одновременно в области за мишенью. Этими событиями и запускался спектрометр. Подключение счетчика антисовпадений уменьшало частоту запусков примерно в 10 раз.

Из таблицы I видно, что скорость и эффективность запуска установки различаются в зависимости от типа триггера. Лучшим оказался запуск ТРИИ, обеспечивший эффективность 65%. Наибольшее число запусков давал ТРИ. Однако все они не могли быть использованы из-за ограничения объема памяти ЭВМ, позволявшей принимать только около 30 событий за цикл. Более высокая скорость запуска для ТРИ и ТРИИ была обусловлена событиями, имитировавшими "вилки". Эти события вызывались фоновыми частицами, проходившими через счетчики и дававшими истинно-случайные совпадения, кратность которых ниже кратности схем, входивших в триггер. Вероятность таких совпадений особенно велика была для геометрии ТРИ, где в выделении событий участвовали счетчики, расположенные, практически, только в двух плоскостях - ФII и ГII.

Использование счетчиков Г1-Г8 и ТРИИ незначительно повышало эффективность запуска, так как большинство частиц, попадавших в последние счетчики, проходило также через эту плоскость. Однако количество триггеров уменьшалось в два раза,

поскольку в запуске уже не участвовали те события/ как фоновые, так и полезные/, в которых обе частицы пересекали плоскость Г1 с одной стороны от оси спектрометра.

При отборе событий в ТР111 эффективность запуска повышалась, а доля случайных запусков соответственно падала более чем в два раза по сравнению с ТР1 и ТР11, благодаря установке счетчиков Ф1 перед первой искровой камерой. Это происходило, несмотря на понижение кратности совпадений /все счетчики плоскости Ф1 включались в схемы ССЛ и ССП одновременно/.

Таким образом, в ТР1 и ТР11 основным источником плохих запусков, не содержащих "вилки" распадов каонов, являлись фоновые частицы, попадавшие в счетчики плоскости Ф11, но не проходившие через плоскость Ф1, расположенную сразу после распадного объема.

В геометрии I экспериментальная информация получалась с запуском типа ТР111. При переходе к геометрии II его логика оказалась неудовлетворительной. Как показало моделирование распадов каонов в этой геометрии, для большинства двухпионных распадов, возникавших в определенной части распадного объема, оба пиона пересекали плоскость счетчиков Г1 вблизи оси спектрометра. Поэтому логика запуска в этом случае была изменена так, чтобы счетчик Г4, установленный в центре плоскости, являлся общим для траекторий левой и правой частиц распада /ТР1У/:
ССЛ = Ф /1-8/ + Ф /9-12/ + Г /1-4/ + Г /13-16/ + \bar{A} л ,
ССП = Ф /1-8/ + Ф /13-16/ + Г /4-7/ + Г /9-12/ + \bar{A} п.

На рис. 2 приведены относительные частоты срабатывания счетчиков, отражающие разницу в логике ТР111 и ТР1У. Характеристики запуска ТР1У для сравнения с ТР111 приведены также в таблице I.

Как и ожидалось, при переходе к геометрии II количество "вилки" за цикл увеличилось, примерно, в 1,5 раза за счет увеличения числа регистрируемых трехчастичных распадов каонов. Уменьшение эффективности запуска ТР1У связано с включением счетчика Г4, стоявшего в пучке и сильно загруженного. Случайные срабатывания этого счетчика приводили к увеличению фоновых запусков спектрометра.

3. Качественный анализ работы системы запуска по "картинкам" событий в искровых камерах

Процедура геометрической реконструкции событий при обработке информации вне линии связи с ЭВМ сильно усложнялась

в присутствии фоновых треков или искр, зарегистрированных камерами вместе с полезными. В связи с этим периодически проводился визуальный контроль работы установки посредством выдачи на печать топографии события /7/ - так называемой "картинки" /рис. 3/. На "картинке" в масштабе представлено расположение камер, счетчиков и магнита. Координаты всех искр, зарегистрированных в данном событии, отмечались звездочками, а сработавшие счетчики - двумя буквами "С", положение которых соответствовало координатам счетчика.

Такого рода контроль позволял подбирать нужную интенсивность и следить за качеством сброса пучка на мишень, создавая уверенность в правильной работе установки при наборе статистики, а также позволил впоследствии выяснить природу ложных запусков. Последняя информация была получена при анализе 1200 "картинок" событий, зарегистрированных в геометрии II при интенсивности $\approx 2 \cdot 10^{11}$ протонов/цикл, сбрасываемых на внутреннюю мишень ускорителя. 65% всех "картинок" получено при работе спектрометра с водородной мишенью, остальные - с макетом мишени.

При нахождении "вилки" использовались условия отбора событий, близкие к тем, которые применялись в программе геометрической реконструкции на ЭВМ. Количество найденных "вилок" составляло 70% от общего числа "картинок" как при измерениях с водородной мишенью, так и без нее. Разница в количестве вилок, найденных визуально, и программой геометрической реконструкции объясняется тем, что визуальная процедура менее точна.

Анализ полученных "вилок" дает следующие результаты.

1. Из характера загрузки счетчиков спектрометра /2/ и среднего числа искр /рис. 4/, зарегистрированных датчиками камер /8/, следует, что наибольшее число фоновых частиц проходило через камеры, установленные до магнита. По "картинкам", содержащим "вилки", построено распределение по числу треков, зарегистрированных в этих камерах за время их памяти /1,5 мксек/.

Как видно из этого распределения /рис. 5/, треть событий сопровождалась двумя и более фоновыми треками, причем эта избыточная загрузка создавалась фоновыми частицами, летящими со стороны ускорителя, а также изотропным радиационным фоном. Присутствие мишени в пучке незначительно меняет картину фона в этих камерах. Магнит отклонял эти частицы, и камеры, расположенные за ним, практически не имели фоновых искр и треков.

2. Записанную на магнитные ленты информацию о сработавших в данном запуске счетчиках можно использовать при геометри-

ческой реконструкции событий, ограничивая с ее помощью область поиска треков в камерах. Это можно делать, если система передачи информации о сработавших счетчиках достаточно эффективна, т.е. каждая найденная "вилка" сопровождается метками всех счетчиков, лежащих на траекториях ее частиц, и если фоновые треки достаточно редко имитируют условия, выполнение которых необходимо для нахождения "вилки". По рассмотренным "картинкам" было найдено, что для 95% всех "вилок" имеются метки всех соответствующих счетчиков. Таким образом, метки счетчиков можно использовать при реконструкции событий и уменьшить, таким образом, время работы геометрической программы.

3. Для выяснения характера фоновых запусков спектрометра были проанализированы "картинки", не содержащие "вилок". Оказалось, что фоновые запуски можно разделить на три характерные категории.

Первая категория включает в себя половину "плохих" запусков и определяется, как и говорилось ранее, логикой включения в триггер плоскости Г1. В большинстве случаев эти запуски связаны с образованием нескольких частиц в районе плоскости Ф1, две из которых проходят через соответствующие счетчики плоскости Ф1 и ФII. После магнита только одна из этих частиц попадает в нужные счетчики, причем, как правило, она проходит через счетчик Г4. Срабатывание недостающих счетчиков плоскости ГII вызвано случайной частицей.

Вторая категория фоновых запусков, составляющая 25%, вызвана случайными совпадениями в схемах электронной логики: в этом случае по искрам в камерах не удастся восстановить каких-либо треков. Остальные 25% "плохих" запусков отнесены к третьей категории. Они вызваны двумя фоновыми частицами, прошедшими все или почти все полуплоскости счетчиков, срабатывание которых не соответствует логике запуска установки: частицы либо сходятся перед магнитом, либо не перекрещиваются за ним, либо перекрещиваются в районе последней плоскости. Такие запуски связаны со случайными совпадениями фоновых частиц и просчетами вето-счетчиков.

Таким образом, проведенный анализ "картинок" указывает на то, что основным источником ложных запусков спектрометра являются фоновые частицы, летящие со стороны ускорителя, а также частицы, рожденные взаимодействием пучка с элементами установки, расположенными в районе плоскости счетчиков Ф1.

4. Работа системы запуска при разных мишенях-регенераторах

При изучении регенерации каонов на водороде, дейтерии и углероде взаимодействие пучка с соответствующими мишенями сильно меняло фоновые условия установки, что, в принципе, могло приводить к уменьшению эффективности спектрометра из-за просчетов триггерной электроники и большого количества фоновых искр /см. рис. 3б/, затрудняющих геометрическую реконструкцию зарегистрированных событий.

Поэтому в каждом эксперименте определялся уровень максимальной интенсивности пучка, при котором количество фоновых искр еще не уменьшало долю "вилки", найденных программой /эффективность запуска оставалась такой же, как при работе установки с макетом мишени/.

Как оказалось, для всех экспериментов максимальная интенсивность была одинакова /с точностью $\pm 15\%$ / и соответствовала $2,5 \cdot 10^{11}$ протонам/сек, падавшим на внутреннюю мишень ускорителя. Отсутствие зависимости максимальной интенсивности, при которой могла работать установка, от количества вещества, содержавшегося в мишени, становится понятным, если рассмотреть происхождение фоновых частиц, попадавших в элементы спектрометра.

Фон состоял из трех компонент:

- 1/ частицы, рожденные в неупругом взаимодействии нейтронов пучка с мишенью-регенератором;
- 2/ частицы, рожденные на элементах установки, расположенных в пучке /майларовые окна распадного объема, сцинтилляторы счетчиков ФI и ГI, рамки последних искровых камер и т.п./;
- 3/ частицы в зале ускорителя, рожденные в других мишенях.

С увеличением длины мишени увеличивалась только загрузка счетчиков и искровых камер, расположенных до магнита. Эта загрузка определялась, в основном, первой компонентой фона /рис. 6/. Вследствие очищающего действия магнита загрузка счетчиков плоскости ГII мало увеличивалась с ростом длины мишени и определялась, в основном, второй и третьей компонентами фона.

Такое поведение загрузки хорошо иллюстрируется распределением среднего числа искр, зарегистрированных датчиками разных камер /табл. 2/, из которого видно, что работоспособность установки при повышении интенсивности пучка ограничивалась фоновыми

искрами в первых девяти камерах. В каждом из экспериментов максимальной интенсивности соответствовало одно и то же среднее число искр, зарегистрированных в этих камерах, равное 4 /две фоновые искры/.

Данные, характеризующие работу логики ТРІІІ и ТРІУ в экспериментах с разными мишенями, приведены в таблице 3. Наблюдаемое уменьшение скорости запусков с увеличением толщины мишени объясняется ослаблением пучка долгоживущих каонов, трехчастичные распады которых составляют основную часть регистрируемых событий.

Приведенные выше характеристики работы установки /эффективность запуска, отсчеты схем электронной логики, среднее число зарегистрированных камерами искр и т.п./ представляют собой средние величины большого числа отдельных измерений, полученных в течение сеансов, длительность которых доходила до 10-15 суток.

За большой отрезок времени в работе ускорителя наблюдались изменения режима сброса или изменения фоновых условий в экспериментальном зале. Эти отклонения неизбежно приводили к флуктуациям характеристик установки, относящихся к отдельным измерениям, связанным с набором статистики в течение 1-2 часов. На рис. 7 в качестве примера, иллюстрирующего работу установки за большой отрезок времени, приведены данные по эффективности запуска и средним отсчетам монитора за сеанс эксперимента с дейтериевой мишенью. Видно, что в измерениях, где эффективность запуска постоянна, счет монитора тоже постоянен. Уменьшению эффективности запуска /измерения № 22-30, 85-91/ соответствуют выбросы в счете монитора, свидетельствующие о высокой интенсивности пучка в этих измерениях.

5. Заключение

Выбранные режимы запуска спектрометра ТРІІІ и ТРІУ имели эффективность в несколько раз более высокую, чем в других аналогичных экспериментах /9,10/. Они обеспечили скорость запуска, близкую к расчетной, и сняли ограничение на число принимаемых ЭВМ событий, связанное с объемом ее памяти. Дальнейшее уменьшение ложных запусков установки ограничивалось потоком фоновых частиц, летящих со стороны ускорителя, а также частиц, возникавших при взаимодействиях пучка с веществом элементов спектрометра, размещенных в районе плоскости ФІ.

Максимальная интенсивность пучка, при которой могла работать установка, соответствовала сбросу на внутреннюю мишень $/2,5 \cdot 3 / 10^{11}$ протонов за цикл. На этом же уровне сброс был ограничен предельно-допустимой дозой излучения в экспериментальном зале.

Зависимость эффективности триггерной электроники от интенсивности пучка и толщины мишени является спецификой спектрометра, связанной с большим содержанием в пучке нейтронов ^{/2/}.

Однако эта зависимость не влияла на физические результаты эксперимента, так как в процессе обработки экспериментальных данных мониторингирование /определение потока долгоживущих каонов/ проводилось по числу $K_{\mu 3}^0$ и $K_{\pi 3}^0$ распадов ^{/11/}, зарегистрированных в тех же условиях, что и двухпионные распады.

В заключение авторы считают своим приятным долгом поблагодарить И.Н.Какурина, А.Н.Морозова, В.В.Степанову, Н.И.Чернышеву за помощь в проведении сеансов по накоплению необходимой информации, Л.Ф.Кириллову и группу операторов ЛВЭ за просмотр "картинок" с топографией событий, А.И.Барановского и коллектив БЭСМ-3М за техническое обеспечение нормальной работы ЭВМ.

Литература

1. С.Г.Басиладзе и др. ОИЯИ, Р1-5361, Дубна, 1970.
2. В.К.Бирулев и др. ОИЯИ, 1-6660, Дубна, 1972.
3. Л.Б.Голованов, В.Л.Мазарский, А.П.Цвинев. ПТЭ, 1971, №5.
4. В.К.Бирулев и др. ОИЯИ, Б1-1-6008, Дубна, 1971.
5. С.Г.Басиладзе и др. ОИЯИ, 1-5910, Дубна, 1971.
6. H.Grote and R.Hagedorn. Atlas of particle production spectra, CERN, 1970.
7. А.И.Барановский и др. ОИЯИ, 10-6481, Дубна, 1972.
8. И.М.Иванченко и др. ОИЯИ, Б1-10-5502, Дубна, 1970.
9. H.Faissner, H.Foeth a.o. Nucl.Instr. and Meth., v.73 (1969), 83.
10. M.Bott-Bodenhausen a.o. CERN 69-7, (1969).
11. В.К.Бирулев и др. ОИЯИ, Р1-6164, Дубна, 1971.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 октября 1972 года.

Таблица I
Сравнительные характеристики режимов запуска спектрометра

| | ТPI | ТPII | ТPIII | ТPIV |
|--|----------|----------|---------|----------|
| Число отсчётов схем ССЛ или ССП без вето-счётчиков (частица слева или справа) | (15-24)к | (15-20)к | (7-12)к | (10-12)к |
| Число отсчётов схем ССЛ или ССП (частица слева или справа, проходящая мимо вето-счётчиков) | (12+20)к | (10+15)к | (6+10)к | (8+10)к |
| Число совпадений ССТР = ССЛ+ССП без вето-счётчиков (частица слева и справа) | 1200 | 800 | 300 | 400 |
| Число отсчётов схемы ССТР=ССЛ+ССП (частица слева и справа, проходящая между вето-счётчиками) | 600 | 260 | 150 | 170 |
| Число отсчётов схемы ССТР = ССЛ + ССП + \bar{A} = ТР ("вилка из распадного объема") | 70 | 30 | 13 | 28 |
| Ожидаемое количество событий. | 12 | 12 | 12 | 18 |
| Эффективность запуска | 0,25 | 0,3 | 0,65 | 0,46 |

Таблица 2

Среднее число искр в камерах при работе спектрометра с разными мишенями.

| № № камер Вид и длина мишени | 1÷3 | 4÷6 | 7÷9 | 10-12 | 13-15 | 16-18 |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| Макет | 3,1 | 3 | 3 | 2,3 | 1,9 | 2,3 |
| Водород (21 г/см^2) | 3,4 | 3,4 | 3,3 | 2,4 | 1,7 | 2,1 |
| Дейтерий (50 г/см^2) | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 2,4 | 1,5 | 1,8 |
| Углерод (90 г/см^2) | 3,9 | 3,8 | 3,8 | 2,3 | 1,4 | 1,6 |

Таблица 3

Характеристики запуска ТРШ и ТРІУ при работе спектрометра с разными мишенями

| Геометрия (вид запуска) | Геометрия I (ТРШ) | | | | Геометрия II (ТРІУ) | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|-----|---------------------|----------------|----|----------------|------|
| | ма- кет | H ₂ | D ₂ | C | ма- кет | H ₂ | C | D ₂ | C |
| Длина мишени (г/см ²) | - | 2I | 50 | 90 | - | 2I | 40 | 50 | 80 |
| Количество ожидаемых триггеров/цикл | I6 | I2 | 9 | 6 | 24 | I8 | I5 | I3 | 8 |
| Число триггерных импульсов/цикл | | | | | | | | | |
| ССЛ + Ал+ССП+Ап+А=ТР | 20 | I3 | 7 | 4,8 | 44 | 28 | 23 | I6 | I3,5 |
| Эффективность запуска | | 0,65 | | | | 0,46 | | | |

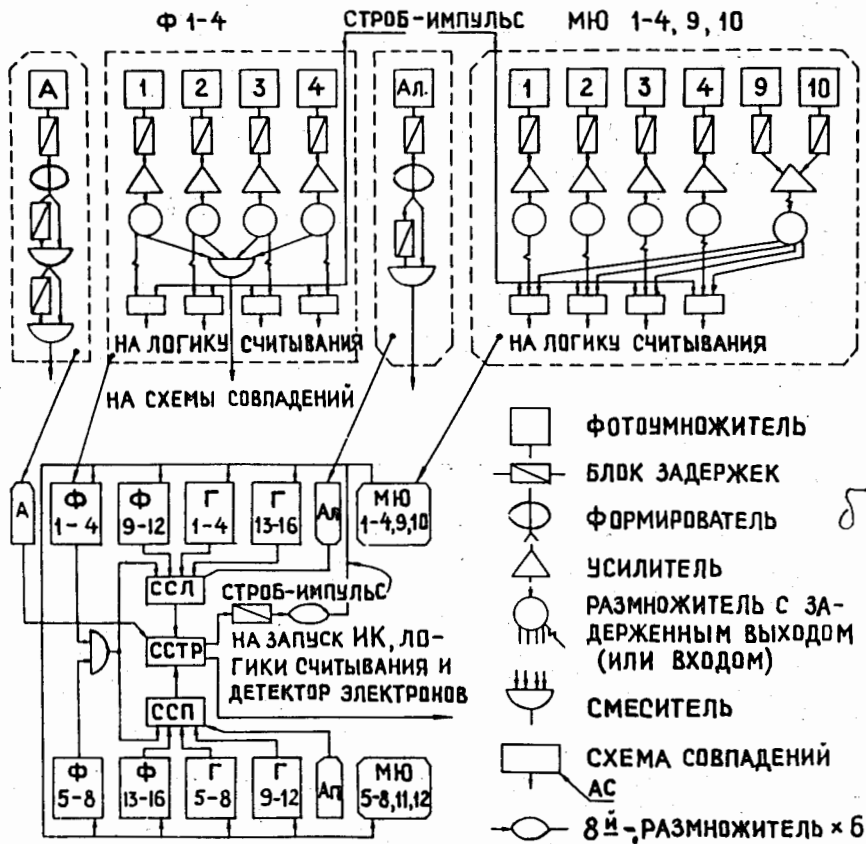
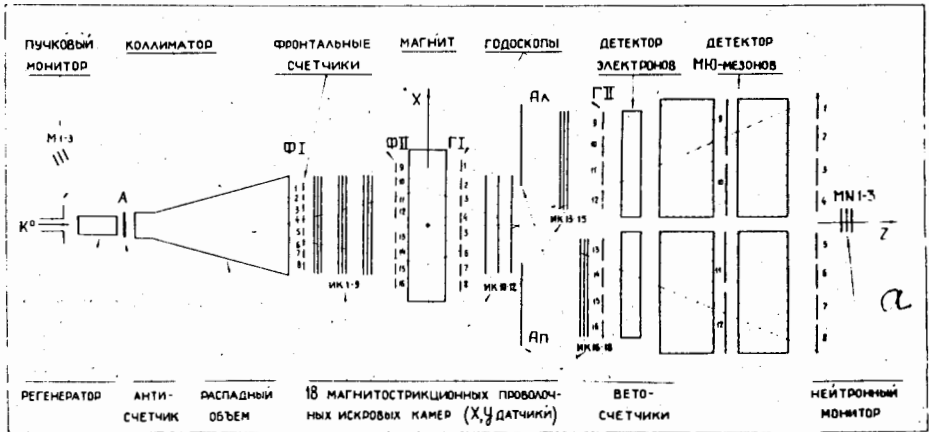


Рис. 1. Магнитный спектрометр и блок-схема его электронной логики.

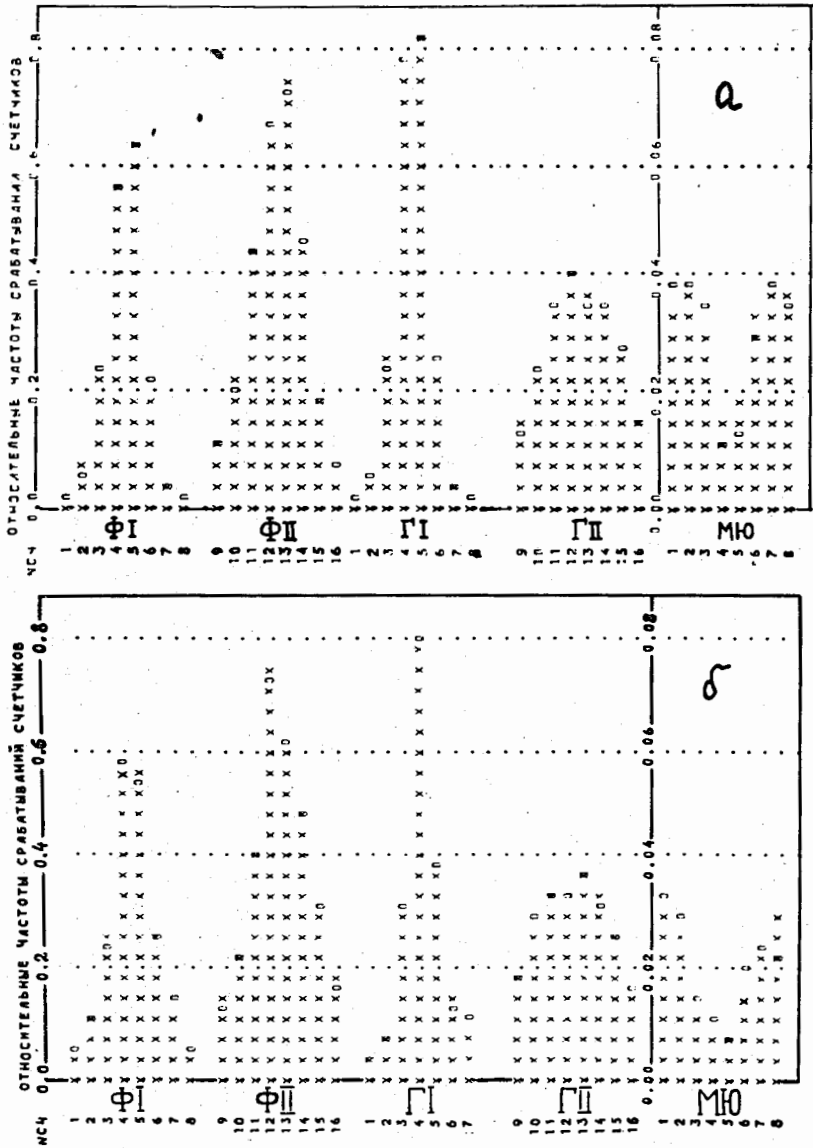


Рис. 2. Относительные частоты срабатывания счетчиков в запуске ТРИИ /а/ и ТРИУ /б/.

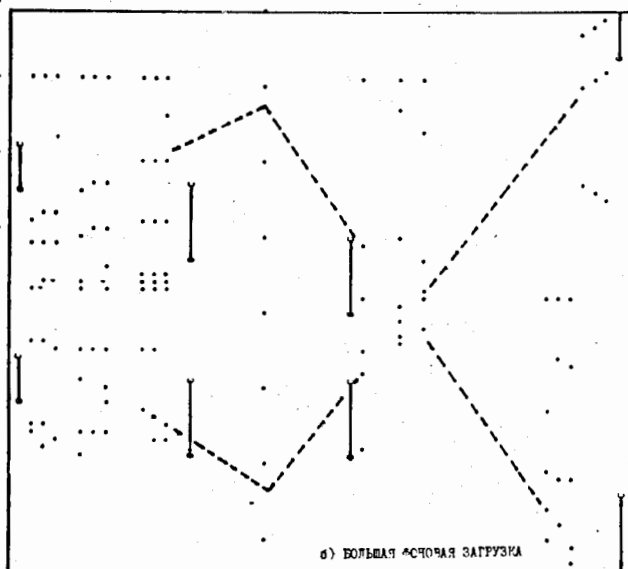
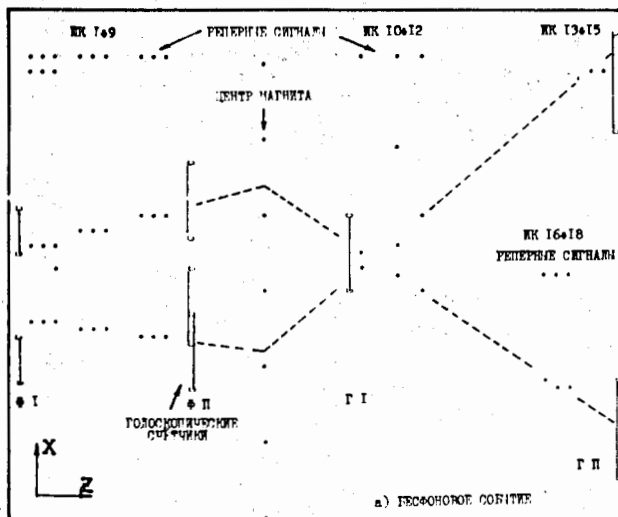


Рис. 3. Топография события в плоскости: а/ бесфоновое событие, б/ событие в присутствии большой фоновой загрузки.

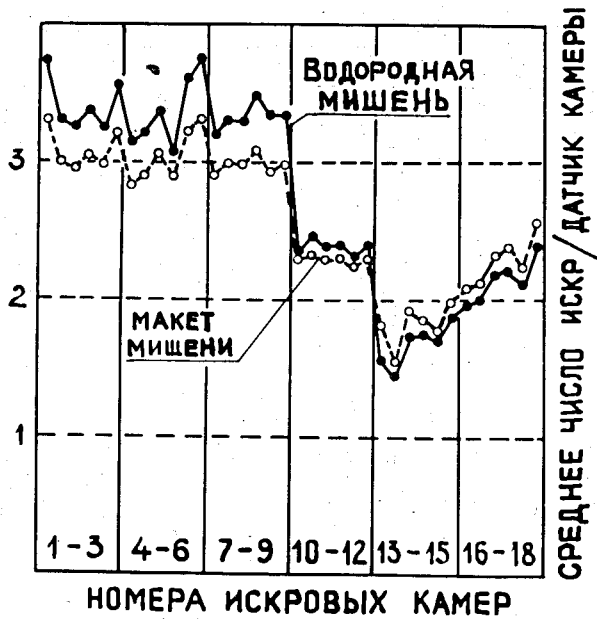


Рис. 4. Среднее число искр, зарегистрированных датчиками камер.

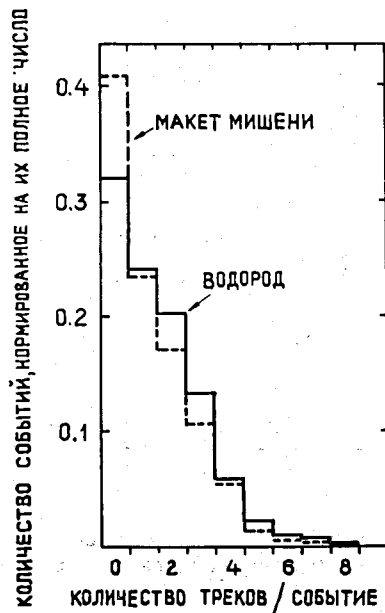


Рис. 5. Распределение полезных событий по числу треков, зарегистрированных искровыми камерами до магнита.

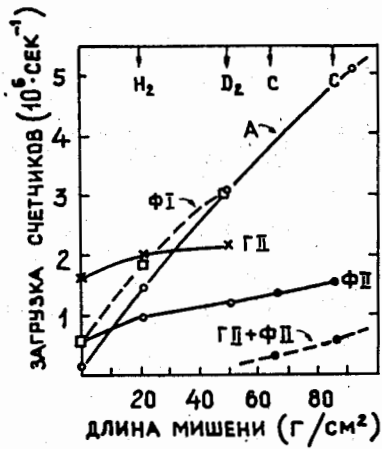


Рис. 6. Зависимость загрузки счетчиков от длины /вида/ мишени-регенератора.

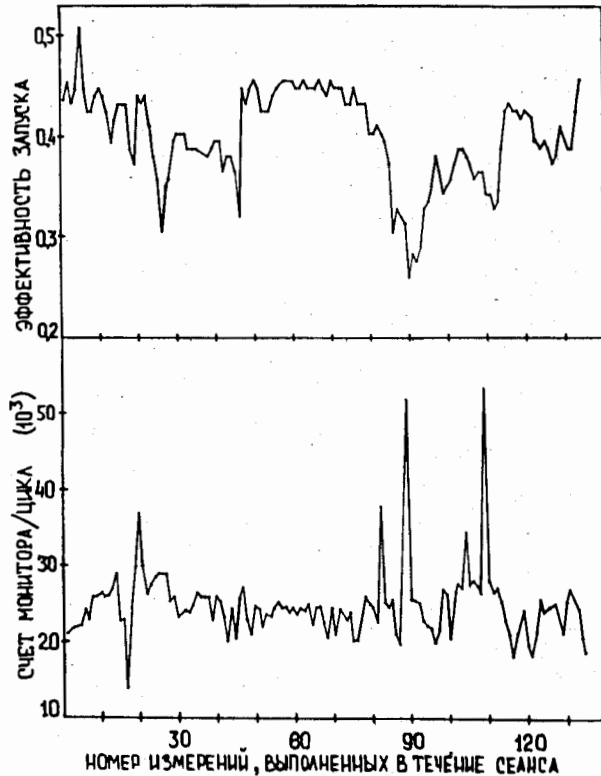


Рис. 7. Поведение эффективности запуска и интенсивности пучка в течение сеанса работы спектрометра с дейтериевой мишенью.