

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

P1-85-711

Б.В.Батюня, Д.Брунцко, И.М.Граменицкий,
А.Дирнер¹, С.В.Левонян²

ПРОГРАММА КИНЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
СОБЫТИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ "ЛЮДМИЛА"
С ВНУТРЕННЕЙ ТРЕКОЧУВСТВТЕЛЬНОЙ
МИШЕНЬЮ

¹ Университет П.Ю.Шафарика,
кафедра биофизики и ядерной физики, Кошице, ЧССР

² Физический институт им.П.Н.Лебедева, Москва

1985

ВВЕДЕНИЕ

Для проведения эксперимента по исследованию $\bar{p}d$ - и pd -взаимодействий на установке "Людмила" в рабочий объем камеры была помещена внутренняя трекочувствительная мишень /ВТМ/^{1/}. Для пространственного восстановления событий, зарегистрированных на установках такого типа, была создана программа геометрической реконструкции /ПГР/^{2/}. Дальнейшее изучение взаимодействий указанного типа предусматривает кинематический анализ событий, позволяющий исследовать отдельные каналы, относящиеся как к однократным, так и к многократным взаимодействиям. При этом нужно отметить, что по сравнению с $p\bar{p}$ - и $p p$ -взаимодействиями в данном случае ожидается повышенное рождение нейтральных частиц, что безусловно снижает эффективность кинематического анализа. Особенно это относится к процессам полной аннигиляции антидейтронов и дейтронов в конечные мезонные состояния, в которых ожидается в среднем образование пяти π -мезонов на событие. Более эффективно кинематический анализ можно использовать для выделения отдельных каналов, например, $\bar{p}d$ - и pd -взаимодействий, которые до настоящего времени практически не изучались. Кроме того, возможно выделение когерентных процессов, т.е. процессов с образованием дейтронов и антидейтронов в конечном состоянии.

В настоящей работе описываются некоторые особенности программы кинематического анализа /ПКА/, используемой для рассматриваемых экспериментов и полученной модификацией ряда программ, входящих в систему ГИДРА^{3/}, что связано главным образом с конструктивными особенностями установки.

ОСОБЕННОСТИ ПКА, СВЯЗАННЫЕ С НАЛИЧИЕМ ВТМ

1. Проблема спирального фита

Для нормальной работы стандартной ПКА входные данные должны включать как банки массового фита, так и банки спирального фита /с нулевой массой/, полученные в ПГР. Характерной особенностью треков, выходящих из ВТМ в рабочий объем камеры, является наличие нескольких /как минимум двух/ сегментов. В ПГР сшиваются отдельные сегменты трека и определяются его характеристики для разных, за исключением нулевой, массовых гипотез.

БИБЛИОТЕКА

Процесс шивки зависит от качества пространственного восстановления /тем самым и от массового фита/ отдельных сегментов. Если сегмент короткий, как правило, проходит только спиральный фит, и трековый банк /соответствующий данному сегменту/ получает метку STRAIGHT. Однако в процессе шивки в ПГР, даже если все сегменты имеют только спиральный фит, может быть получен совместный массовый фит, соответствующий ненулевой массе. Таким образом, для такого трека получается следующая картина: массовые банки /МБ/, соответствующие физическим массовым гипотезам /массы не равны нулю/, имеют другие характеристики по сравнению с МБ, который принадлежит нулевой массе. Эта разница снимается следующей процедурой: если первый сегмент имеет только спиральный фит и если шивка удачная, то в качестве МБ трека, соответствующего нулевой массе, принимается МБ /с искусственно зануленной массой и соответствующим составом меток/, принадлежащий самой легкой массовой гипотезе.

2. Проблема пучка

При кинематическом анализе событий в стандартной программе используются некоторые усредненные характеристики пучковой частицы, полученные специальной процедурой усреднения измеренных кинематических параметров и заданных коллимационной системой канала пучка /титულных значений/. Конструкция ВТМ приводит к значительным искажениям треков в начальном /по ходу пучка/ участке мишени* и, соответственно, к ошибочным значениям импульсов пучковых частиц, полученных при измерении. На рис.1 показана

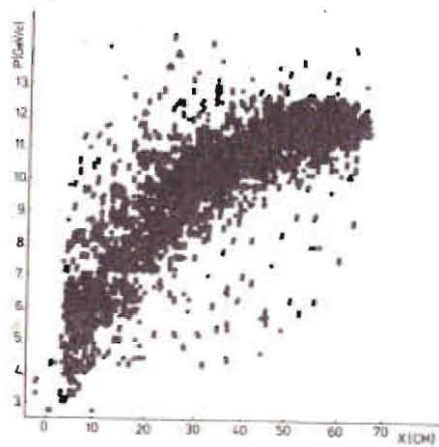


Рис.1. Зависимость модуля измеренного импульса частиц пучка от продольной координаты X вершины события.

* Такие искажения, видимо, связаны с расположением на начальном участке механизмов расширения ВТМ.

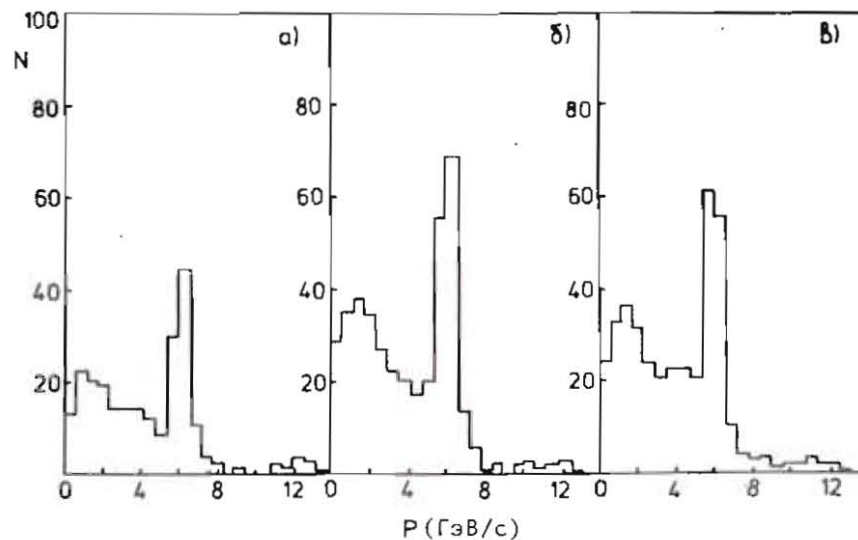


Рис.2. Распределение по импульсам вторичных отрицательных частиц для разных /обозначены а, б, в/ областей ВТМ.

частиц для разных областей ВТМ, видно, что положение характерного максимума от антипротонов-спектрометров не зависит от положения вершины события и равняется ~ 6 ГэВ/с. Таким образом, можно сделать заключение, что все события происходят от взаимодействия пучковых частиц с импульсом, соответствующим титульному значению $12,2$ ГэВ/с, а наблюдаемое на рис.1 изменение измеренных значений импульса является следствием искажений треков. Далее, исследование показало отсутствие какого-либо заметного влияния таких искажений на величины углов пучка. Поэтому в ПКА модуль импульса пучковой частицы задается титульным значением (с $\Delta p/p = 1\%$), значения же углов берутся из выходного массива данных программ геометрической реконструкции. Тем самым в ПКА выключена процедура усреднения характеристик пучка /процессоры FIXINP и KBEAM/.

3. Проблема существования различных сред

Эта проблема в основном решена в процессе геометрической реконструкции, но неоднородность сред надо учитывать также и в процедуре кинематического анализа. Она здесь проявляется в процессоре KFIT, в его подпрограммах KFSET и KFNEXT, где определяются энергетические потери.

ОСОБЕННОСТИ ПКА, СВЯЗАННЫЕ СО СПЕЦИФИКОЙ $\bar{d}d$ -
и dd -ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ -
ПРОБЛЕМА НЕЧЕТНОЛУЧЕВЫХ СОБЫТИЙ

Камерная методика не позволяет наблюдать очень медленные частицы из-за ограниченности длин их пробега. В данном случае теряется большая часть протонов-спектаторов, входящих в состав дейтрона мишени и имеющих средний импульс /в л.с.к./, равный ~ 60 МэВ/с. На рис.3 приведено импульсное распределение протонов, вылетающих назад в л.с.к., которые с большой достоверностью можно считать спектаторами. Кривая представляет предполагаемую форму распределения, получаемую из волновой функции Хюльтена^{4/}. Видно, что потери протонов составляют $\sim 80\%$. Такие потери приводят к нечетнолучевым событиям и затрудняют проведение кинематического анализа. Для событий такого рода в ПКА реализована следующая процедура. После геометрической реконструкции искусственно создается недостающий трековый банк /с меткой, соответствующей двухточечной остановке/ и соответствующие МБ - с нулевой массой и с массой протона. Значения модуля импульса и его ошибка задаются таким образом, чтобы полностью перекрыть всю область потерь: 60 ± 60 МэВ/с. Значение азимутального и полярного углов равны 0 с ошибкой $\pi/2$, π соответственно.

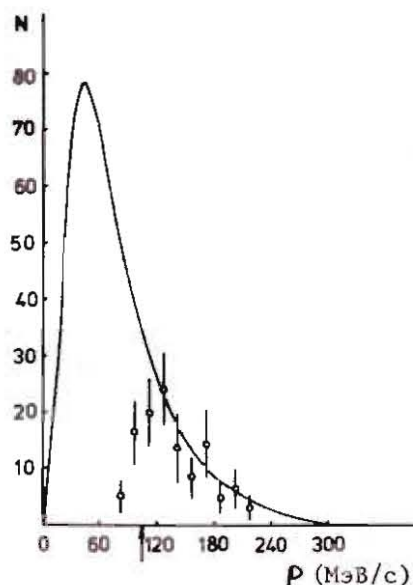


Рис.3. Импульсное распределение протонов-спектаторов. Кривая представляет предполагаемую форму распределения, получаемую из волновой функции Хюльтена /стрелка показывает начало потерь/.

СБОРКА ПРОГРАММЫ КИНЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Блок-схема ПКА представлена на рис.4. ПКА имеет структуру РАМ-файла с названием LTSTKM и написана на основании ГИДРА-системы^{3/}. Она непосредственно объединена с ПГР и в ее основу заложены стандартные РАМ-файлы^{3/}:

KVALID 1.00;
KBASIC 1.00.

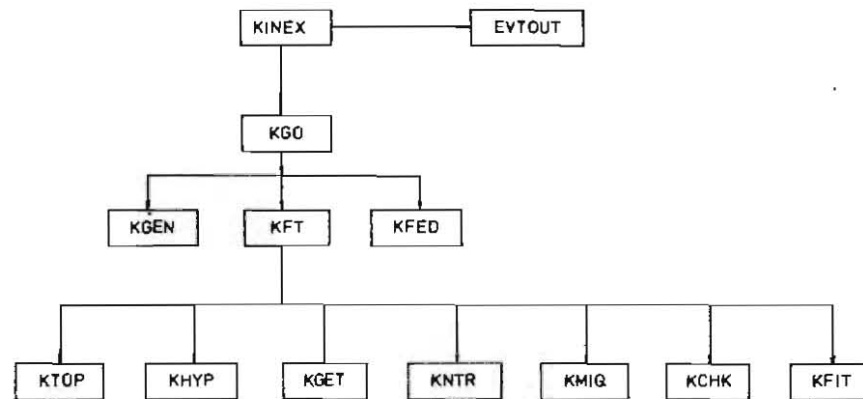


Рис.4. Блок-схема ПКА.

В настоящее время эта комбинированная программа геометрической реконструкции и кинематического анализа работает на 3BM CDC-6500. Вариант на CDC-6500 имеет оверлейную структуру. При этом, однако, максимально допустимая рабочая память программы составляет 26500 слов, что позволяет обсматривать события с числом заряженных частиц, не превышающих десяти. Время, необходимое для обсматривания одного события, в зависимости от множественности, изменяется от 20 до 40 с, и при этом непосредственно на кинематический анализ используется $\sim 10\%$ времени.

Для задания типа взаимодействия / $\bar{d}d$ или dd /, в титульном блоке указывается тип пучка, ADEU для \bar{d} и DEUT для d . Чтобы определить правильный отбор оптических констант для данной заливки и констант, связанных с типом мишени, необходимо при сборке программы в CRADLE-картах выставить PATCHY-команду + USE, EXPXXX, где XXX представляет собой номер заливки /503, 504, 505 и 601/.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонов С.Г., Толмачев В.Т. ОИЯИ, 13-80-403, Дубна, 1980; Богомолов Н.В. и др. ОИЯИ, 13-84-582, Дубна, 1984.
2. Артеян А.С. и др. ОИЯИ, 10-84-450, Дубна, 1984.
3. HYDRA Application Manual. CERN, Geneva, 1975.
4. Hulthen L., Sugawara M. Handbuch der Phys., 1957, 39, p.1.

Рукопись поступила в издательский отдел
4 октября 1985 года

Батюня Б.В. и др.

P1-85- 711

Программа кинематического анализа событий
для установки "Людмила" с внутренней
трекочувствительной мишенью

Описана программа кинематического анализа для событий, полученных на установке "Людмила" с внутренней трекочувствительной мишенью. Изложены основные особенности программы, связанные с наличием мишени и свойствами dd - и dd -взаимодействий. Программа задействована на ЭВМ CDC-6500 и непосредственно объединена с программой геометрической реконструкции. Время, необходимое для обсчета одного события, в зависимости от множественности, изменяется от 20 до 40 с, и при этом непосредственно на кинематический анализ используется ~10% его.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1985

Перевод О.С.Виноградовой

Batyunya B.V. et al.

P1-85- 711

Program of Kinematical Analysis
for Events from the "Ludmila" Facility

The program of kinematical analysis for events taken from the "Ludmila" facility with internal track-sensitive target is described. The basic specifications connected with the presence of the target and with the properties of dd -and dd -interactions are shown. The program is adapted on CDC-6500 computer and it is directly connected to the program of geometrical reconstruction. Calculation time for one event, in dependence on multiplicity, varies from 20 upto 40 s, and immediate kinematical analysis takes about 10% of all time.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1985