

Сеннер А.Е.

ЗЧЧ.1Т + 08406

+e

800/95

Б2-1-95-5



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Б2-1-95-5

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Сеннер А.Е. Б2-1-95-5

Дубна 1995

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

БД-1-95-5

А.Е.Сеннер

ПРОГРАММА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ СОБЫТИЙ
ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ СТРАННОГО ВЕЩЕСТВА

12. 01. 95

Дубна 1994г.



Программа *ANOGEO* предназначена для геометрической реконструкции событий эксперимента по исследованию странного вещества. В данной публикации описываются основные положения разработанного и программно реализованного алгоритма реконструкции зарегистрированных траекторий заряженных частиц.

Установка (Рис.1), с точки зрения алгоритма реконструкции, состоит из трех самостоятельных областей. Нумерация областей выбрана по направлению пучка. Первая область объединяет оборудование, расположенное до мишени. Вторая – от мишени до магнита. Третья – все оборудование, расположенное после магнита. Указанная фрагментация установки выбрана исходя из того, что на этих участках треки регистрируемых частиц представляют собой прямые линии в пространстве. Указанный подход позволил значительно упростить наиболее сложную часть геометрической реконструкции, а именно: пространственное восстановление траекторий зарегистрированных установкой частиц. В каждой из областей разное количество регистрирующих плоскостей, разные углы ориентации этих плоскостей, различные индивидуальные параметры детекторов и расстояния между ними. Но в результате выбранного подхода во всех трех областях появляется общее свойство: каждая область регистрирует прямолинейные пространственные треки с помощью координатных детекторов (пропорциональных камер), имеющих ориентацию по трем направлениям. Это дало возможность разработать единый алгоритм определения параметров пространственных треков в каждой из областей.

Разработанный и созданный алгоритм определения параметров пространственных треков выполняется в несколько этапов. Первый этап – сведение измеренных координат в ЛСК. В каждой из областей выбираются камеры одной ориентации. В общем случае эти камеры имеют различные геометрические размеры. Каждая камера регистрирует координаты в индивидуальной системе координат (ИСК), связанной с этой камерой. Поэтому возникает необходимость сведения камер в некоторую общую систему координат. Для этого из них выбирается камера с максимальными линейными размерами и к ним привязывается локальная система координат (ЛСК) в которой плоскость XOY совпадает с плоскостью камеры, ось X перпендикулярна регистрирующим проволокам, ось Y параллельна регистрирующим проволокам, ось Z параллельна осевой линии, проходящей через центры плоскостей, точка O лежит на прямой, параллельной оси Z и проходящей через левый нижний угол камеры с максимальными линейными размерами. Предварительные геодезические измерения дали относительные смещения камер с точностью, как показала практика, не хуже 2 мм. Эти значения были взяты за исходные, а затем в процессе обработки к ним были вычислены и введены поправки. Учитывая эти данные все измеренные, выполненные в ИСК переводятся в ЛСК.

Второй этап – нахождение проекций треков. Для камер одной ориентации ищутся все возможные проекции треков. Поиск проводится с помощью модифицированной программы *LINTR*. Эта процедура проводится независимо для всех имеющихся в данной области ориентаций камер. Для идентификации набора координат как проекции трека требуется чтобы набор содержал не менее 3 координат,

лежащих в заданном коридоре относительно базовой прямой.

Третий этап – нахождение пространственных треков. Проводится перебор всевозможных пар найденных в различных ЛСК проекций треков. Найденная пара считается претендентом на искомый трек, а все координаты, принадлежащие к выбранным проекциям, считаются набором координат искомого трека. Перебор пар производится с проекций треков, обладающих наибольшим количеством координат (наиболее "насыщенные" проекции) и далее последовательное движение в сторону менее "насыщенных". Это обеспечивает снижение вероятности "генерации" несуществующего трека. Для каждой пары из двух выбранных ЛСК строится пространственная прямая, которая принимается за кандидата в пространственный трек. Вычисляется проекция этой прямой на каждую регистрирующую плоскость третьей ЛСК и в задаваемом диапазоне ищется наличие зарегистрированной координаты. Если такая координата находится, то она добавляется к набору координат искомого трека. После завершения проверки всех регистрирующих плоскостей в третьей ЛСК проверяется набранное количество координат в треке. Если это количество лежит в заданном диапазоне, то трек считается найденным и координаты его содержатся в полученном наборе координат искомого трека. Для обеспечения повышения вероятности достоверного восстановления треков вначале ведется поиск треков, зарегистрированных всеми плоскостями, затем всеми, кроме одной, и т.д. до треков, содержащих заданное наименее допустимое количество координат.

Четвертый этап – нахождение параметров восстановленных треков. По найденным наборам координат с помощью метода наименьших квадратов определяются параметры реконструированных треков. В качестве этих параметров приняты параметры двух проекций прямолинейного пространственного трека соответственно на плоскости XOZ и YOZ .

Пятый этап – нахождение точки взаимодействия пучковой частицы с веществом мишени по пересечению восстановленных траекторий до мишени и после мишени. Полученное распределение проекции этой точки на ось Z представлено на Рис.2. На распределении четко выделяется область мишени, а также расположенный перед ней сцинтилляционный счетчик. Из данного распределения хорошо видно, что точность восстановления пространственного трека составляет порядка нескольких миллиметров.

На этом этапе по существу заканчивается геометрическая реконструкция зарегистрированного события и формируется рекорд DST , содержащий кроме параметров найденных треков информацию зарегистрированную черенковскими детекторами и показаниям пересчетных схем. Формат DST приведен в Приложении I.

Для контроля качества поэтапной работы программы и правильности установленных пользователем параметров программа может выводить по желанию пользователя порядка 150 различных распределений и по завершению обработки заданного объема информации предоставляет статистический отчет о процессе реконструкции как установки в целом, так и по ее отдельным областям с детализацией критериев по которым произведена отбраковка событий.

ПРИЛОЖЕНИЕ I.

ФОРМАТ *DST*

DST состоит из последовательных записей.

Запись содержит заголовок фиксированного формата и далее информацию определяемую типом записи.

ЗАГОЛОВОК ЗАПИСИ (запись неформатная).

1. (I) Метка начала записи *DST* = 'FFFF'.
2. (I) Номер версии *DST*.
3. (I) Тип записи: = 1 - событие
11 - пересчетки за цикл
4. (I) Номер записи.

ЗАПИСЬ СОБЫТИЯ.

ЧЕРЕНКОВСКИЕ СЧЕТЧИКИ

1. (I) *NCHER* - Количество слов с черенковских счетчиков.
2. (I) *2+NCHER-1* - Содержимое черенковских счетчиков.

ТРЕК ДО МИШЕНИ.

1. (I2) *NTR1* - Количество треков до мишени. (от 0 до 1)

Если трек присутствует, то:

2. (R) *AX1*
3. (R) *BX1*
4. (R) *AY1*
5. (R) *BY1*

ТРЕКИ ПОСЛЕ МИШЕНИ.

1. (I2) *NTR2* - Количество треков после мишени. (от 0 до 8)

Если треки присутствуют, то далее $4 * NTR2$ слов.

Каждая четверка слов содержит данные об одном треке:

2. (R) *AX2*
3. (R) *BX2*
4. (R) *AY2*
5. (R) *BY2*

ТРЕКИ ПОСЛЕ МАГНИТА.

1. (I2) *NTR3* – Количество треков после магнита. (от 0 до 7)

Если треки присутствуют, то далее $4 * NTR3$ слов.

Каждая четверка слов содержит данные об одном треке:

2. (R) *AX2*
3. (R) *BX2*
4. (R) *AY2*
5. (R) *BY2*

РЕКОРД ПЕРЕСЧЕТКИ за ЦИКЛ.

1. (R) *RSMCP PS41 (Cycle)*
2. (I2) *RSMCN PS42 (Cycle)*
3. (I2) *RSMCPI PS46 (Cycle)*
4. (I2) *RSMCNI PS47 (Cycle)*

Рис. 1. Распределение по оси Z проекции точки взрыва действия в мишени.

