

Сравнение опций внутреннего трекера с точки зрения возможности регистрации мягких пионов.

Сделаны приближенные расчеты траекторий мягких пионов в различных опциях внутреннего трекера. Спектр p_t пионов, рождающихся в реакции $e^+ e^- \rightarrow DD^*$, показан на рис.1 (В.Воробьев).

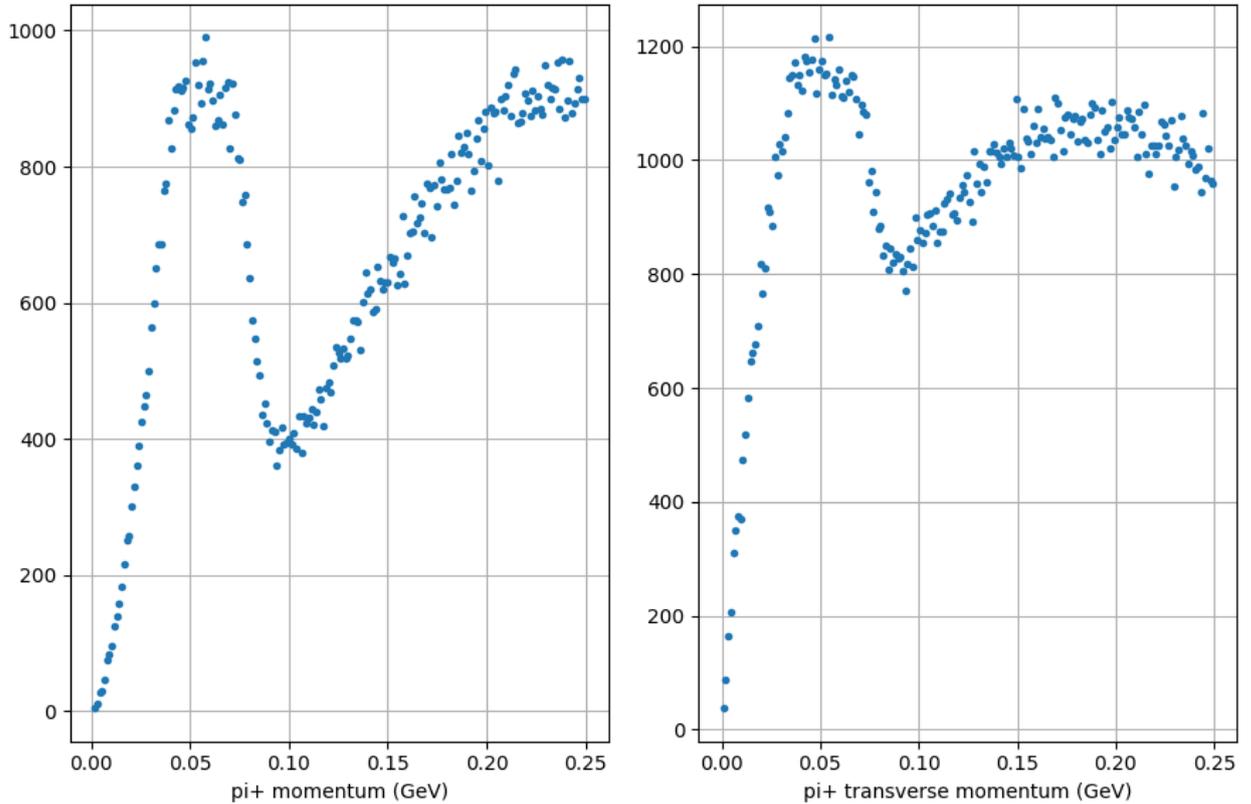


Рис.1. Спектры p и p_t пионов в реакции $ee \rightarrow DD^*$.

Нужно регистрировать пионы с импульсом ниже 100 МэВ/с.

Рассматривалось три варианта трекера: ТРС, трекер на основе цилиндрических ГЭУ (4 слоя) и трекер на основе кремниевых микростриповых детекторов (4 слоя). Материалы в вакуумной камере и в каждом варианте трекера приведены в таблице 1.

IT option/subsystem	Materials	Thickness (X0)
Vacuum Pipe	2.5 mm Be + 0.5 mm paraffin	0.8%
TPC	2x(1mm glass fiber (G10) + 0.1 mm teflon +15 μ m copper)	1%
CGEM	0.25 mm kapton + 40 μ m copper	1.2%
Si-strips	4x(0.32 mm Si + 0.4 mm carbon fiber)	2.4%

Внутренний радиус вакуумной камеры 10 мм. Внешний радиус трекера 200 мм. Слои CGEM трекера и кремниевого трекера расположены на радиусах 25 мм, 75 мм, 125 мм и 175 мм. Для расчета траекторий запускались пионы с импульсами в диапазоне 55 МэВ/с – 80 МэВ/с. Импульс направлен перпендикулярно оси пучка. При пролете через слой материала соответствующие потери вычитались из кинетической энергии и рассчитывалось новое значение импульса и радиуса. Значение магнитного поля 1.5 Т. Учитывались только ионизационные потери, которые рассчитывались по формуле A/β^2 , где A – минимальные ионизационные потери для данного материала (взяты из PDG). Многократное рассеяние не учитывалось. Газ в TPC и в CGEM трекере не учитывался. Считалось, что изменение импульса происходит локально в точке. Траектории показаны на рис.2, 3, 4.

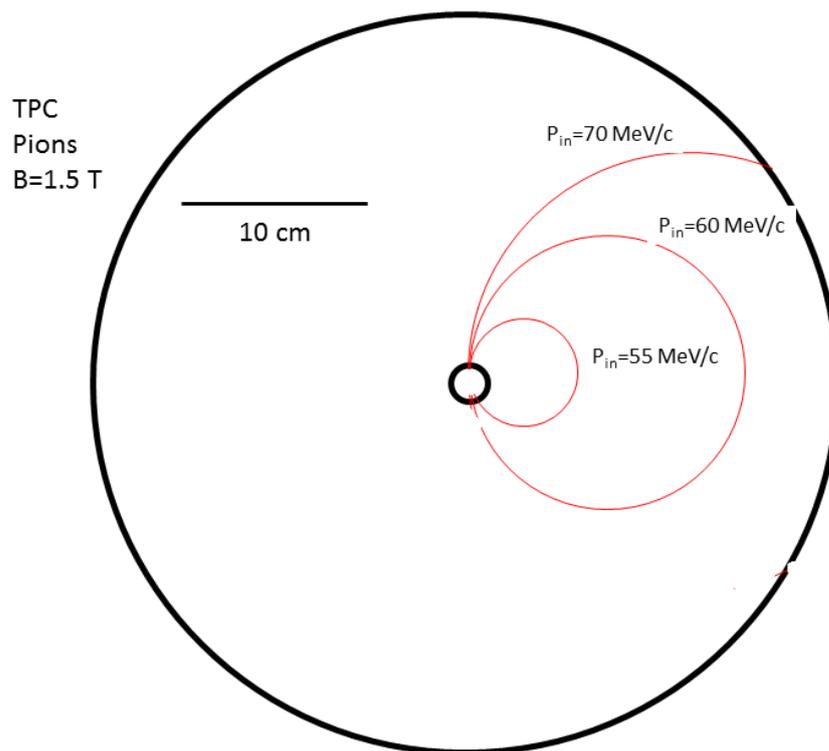


Рис.2. Траектории пионов с импульсами 55 МэВ/с – 70 МэВ/с в TPC.

CGEM, B=1.5 T, pions

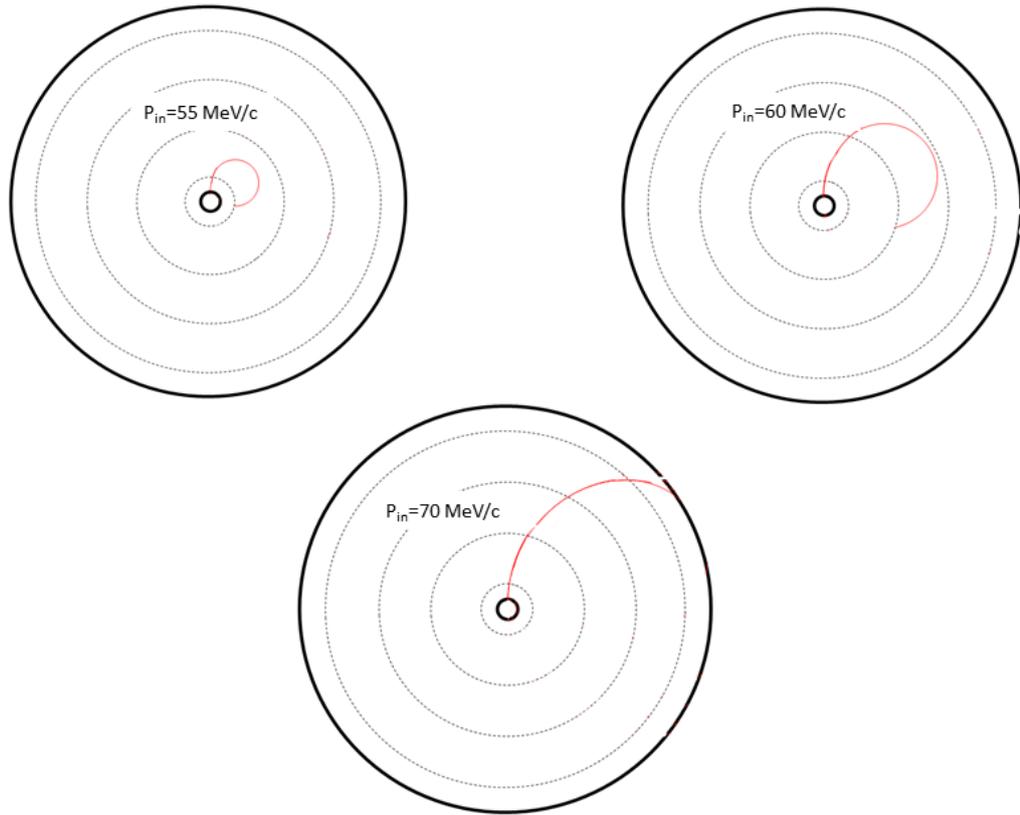


Рис.3. Траектории пионов в трекаре на основе цилиндрических ГЭУ (CGEM).

Si-strips
1.5 T
pions

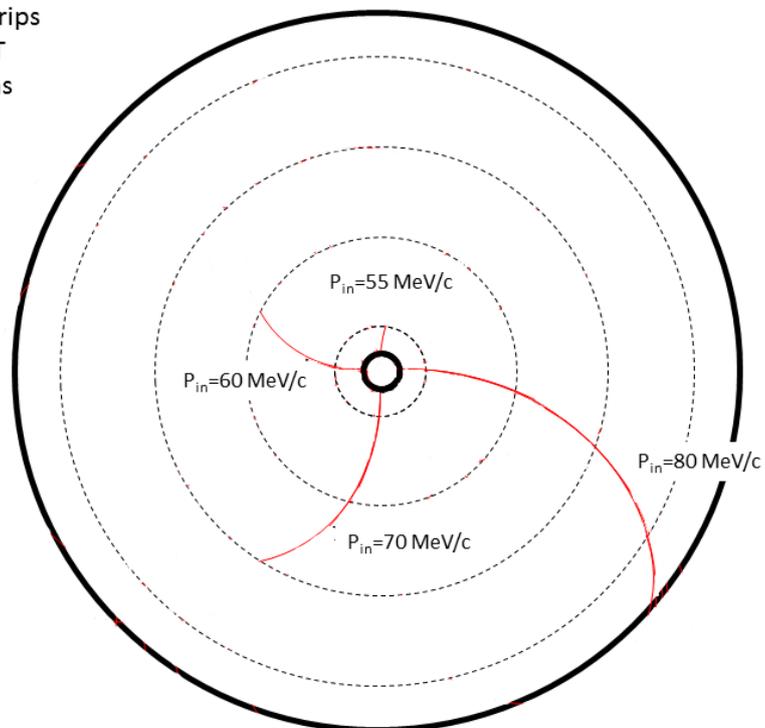


Рис.4. Траектории пионов в трекаре на основе кремниевых микроstriповых детекторов.

Пионы с импульсом ниже 50 МэВ/с не пробивают вакуумную камеру. Видно, что в CGEM трекаре и в Si-strip трекаре не возникает круговых траекторий. Пионы либо останавливаются в каком-либо слое, не «замыкая» круг, либо уходят из трекара через внешнюю стенку. Реконструировать траекторию, по-видимому, будет возможно при наличии хитов минимум в трех слоях. Это соответствует начальному импульсу ~65 МэВ/с в CGEM трекаре и ~70 МэВ/с в Si-strip трекаре. В TPC реконструировать траекторию можно, начиная с 55 МэВ/с, но надо иметь в виду, что внутренняя область будет плотно засеяна ионизацией от мягких электронов. Т.е. отличие этих вариантов лежит в узкой области между 55 МэВ/с и 70 МэВ/с.