

Содержание

1. Введение	4
2. Детектор КМД-3 и LХе калориметр	5
3. Формат входных данных с калориметра	6
4. Библиотека TMVA и метод BDT	6
5. Алгоритм разделения кластеров	6
6. Результаты	6
7. Заключение	6
8. Список литературы	6

1. Введение

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН проводятся эксперименты на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000. Коллайдер имеет два места встречи пучков, в которых установлены детекторы КМД-3 (криогенный магнитный детектор) и СНД (сферический нейтральный детектор). В программу проекта ВЭПП-2000 включено измерение сечений процессов, наблюдаемых при столкновениях электронов и позитронов в диапазоне энергий до 2 ГэВ. В число изучаемых процессов входят процессы с фотонами в конечном состоянии.

Для регистрации фотонов в детекторе КМД-3 используется жидкоксеноновый (LXe) калориметр. Фотон, попадая в калориметр, порождает электромагнитный ливень из вторичных электронов, позитронов и фотонов. Частицы ливня регистрируются сигнальными полосками, расположенными на слоях калориметра. Сработавшие сигнальные полоски группируются в кластеры.

При столкновениях электронов e^- и позитронов e^+ большое сечение рождения имеют процессы, содержащие нейтральный пион π^0 в конечном состоянии. Одним из таких процессов является $e^-e^+ \rightarrow \pi^0\gamma$. Нейтральный пион с вероятностью 99% распадается на два фотона γ . Минимальный угол между фотонами при более высокой энергии пи-мезона становится меньше, и при значении $E_{\pi^0} = 1$ ГэВ этот угол составляет 0,27 радиана. Электромагнитные ливни таких фотонов в калориметре могут перекрываться, и появляется вероятность принять два слившихся кластера, образованных двумя фотонами, за одиночный кластер от одного фотона. Чтобы увеличить статистику событий, повысить точность измерения сечения и других параметров процесса, необходимо разделять такие кластеры.

Таким образом, требуется разработать алгоритм различения однофотонных и двухфотонных кластеров в LXe калориметре детектора КМД-3. Для решения этой задачи выполнены следующие шаги:

- описание детектора КМД-3 и LXe калориметра,
- обзор библиотеки TMVA 4 и метода BDT,
- анализ задачи разделения кластеров,
- обучение алгоритма разделения по методу BDT.

Результаты данной работы сравниваются с результатами работ [1].

2. Детектор КМД-3 и LXe калориметр

На рис. 1 представлена схема криогенного магнитного детектора КМД-3.

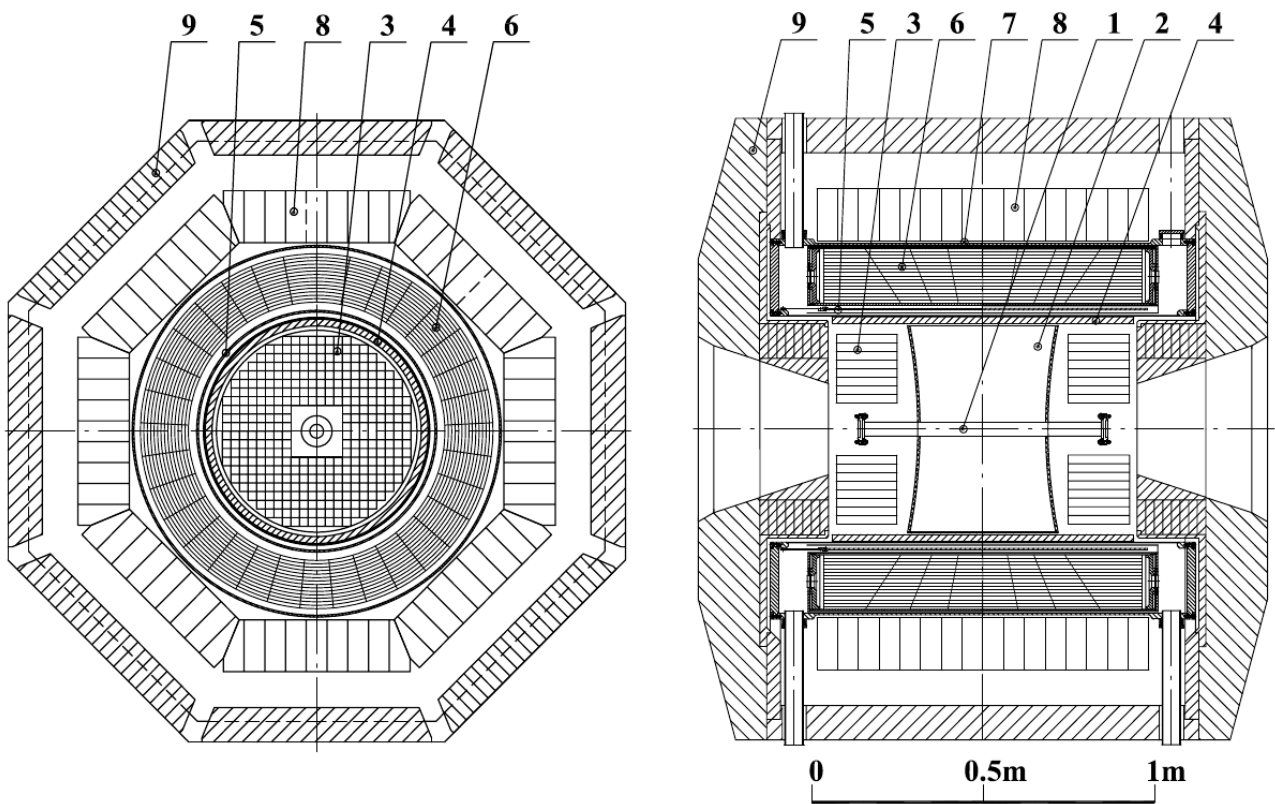


Рис. 1. Схема детектора КМД-3: 1 – вакуумная камера, 2 – дрейфовая камера, 3 – торцевой BGO калориметр, 4 – Z-камера, 5 – сверхпроводящий соленоид, 6 – цилиндрический жидкоксеноновый калориметр, 7 – времяпролётная система, 8 – цилиндрический CsI калориметр, 9 – ярмо магнита

Цилиндрический калориметр детектора регистрирует фотоны и электроны, которые вылетают под большими углами к оси пучков (от 39° до 141°), и охватывает телесный угол $0,8 \cdot 4\pi$. Он состоит из двух соосных подсистем: жидкоксенонового LXe калориметра и кристаллического CsI калориметра.

Жидкоксеноновый калориметр образован семью соосными катодами и

восемью анодами, образующими систему ионизационных камер. Структура электродов LXe калориметра представлена на рис. 2.

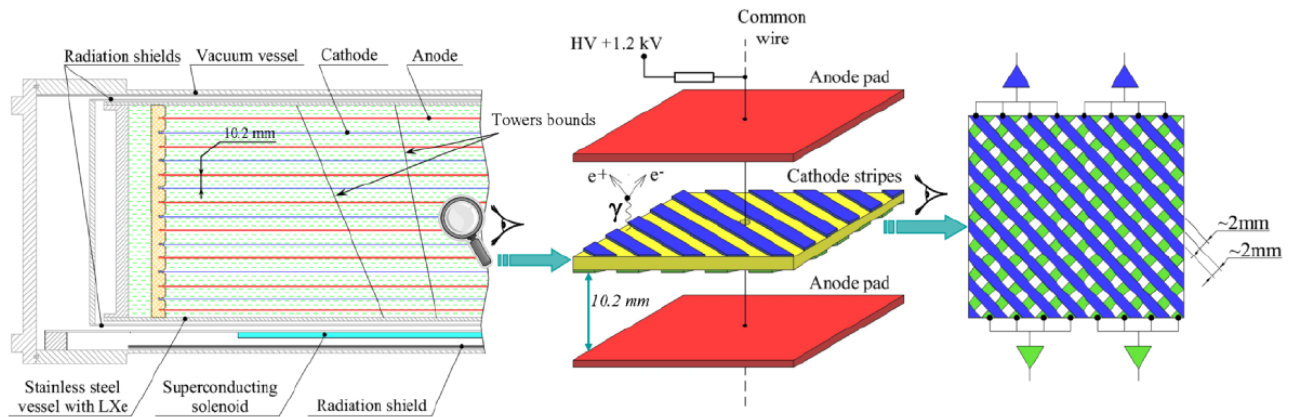


Рис. 2. Структура электродов жидкоксенонового калориметра

Поверхность каждого анода разделена на 264 прямоугольные площадки – восемь вдоль оси пучков Z , тридцать три в перпендикулярной ей плоскости R, φ . Площадки с одинаковым положением по Z и φ соединены проводником в "башню". Такая "башня" ориентирована в место встречи пучков [shebalin].

3. Формат входных данных с калориметра
4. Библиотека TMVA и метод BDT
5. Алгоритм разделения кластеров
6. Результаты
7. Заключение
8. Список литературы