

“Подбор материала сцинтиллятора для детектора плоскости событий эксперимента SPD на NICA”

Научный руководитель: к.ф.-м.н.,
ведущий инженер П.Е.Тетерин

Выполнил: А.Д.Манаконов

Основные задачи и устройство эксперимента SPD

- Задачи эксперимента: изучение глюонов и их свойств, спиновой структуры протона и дейтерона.

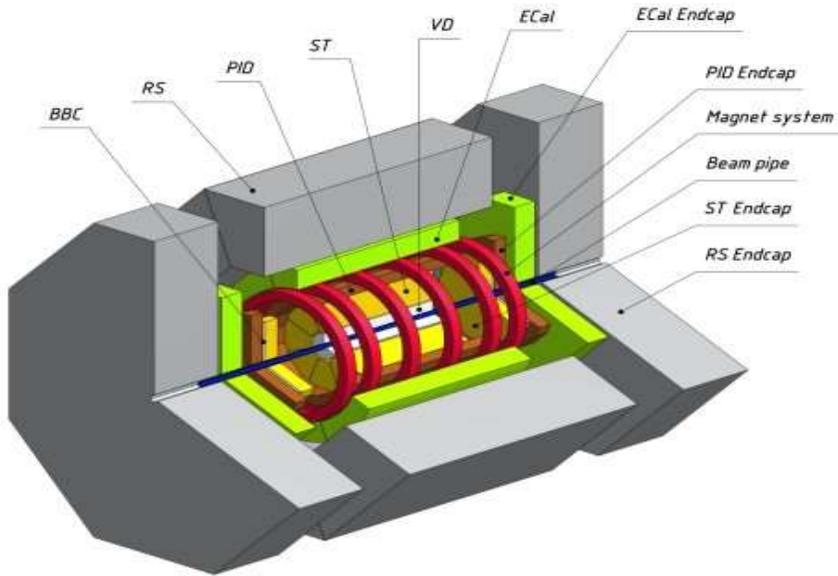


Рис 1. Принципиальная схема системы SPD



Рис 2. Образец сцинтиллятора применяемого в дальнейшем

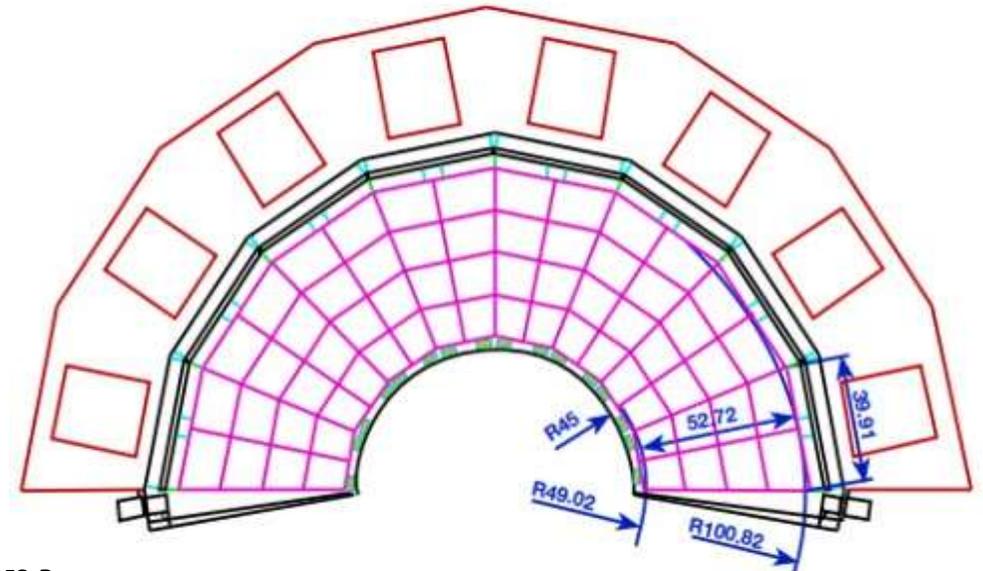


Рис.3 Схема BBC

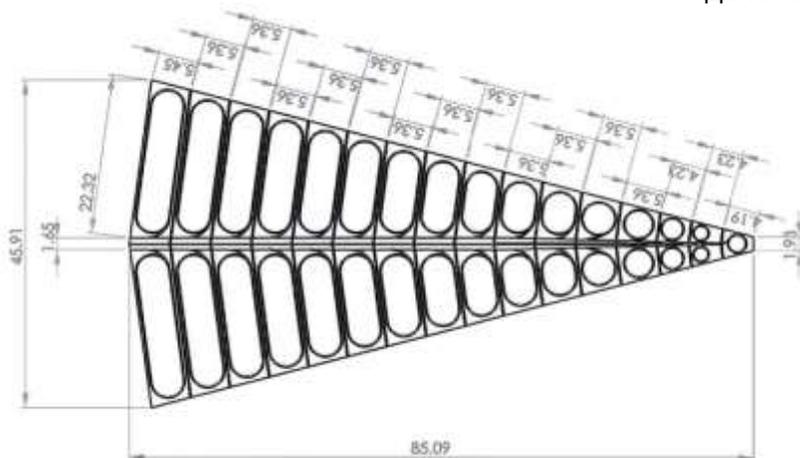


Рис.4 Детальный эскиз одного сектора детектора BBC с масштабом

Задачи эксперимента:

- 1)изучить неполяризованные и поляризованные глюоны
- 2)Получить полный момент глюона
- 3)Исследовать спиновую структуру протона и дейтерона.

Сцинтилляторы

Таблица №1 Характеристики пластиковых сцинтилляторов

Материал	Плотность [$\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$]	Коэффициент преломления	Длина волны(для макс излучения) [нм]	Конст. времени затухания [нс]	Фотоны/МэВ
Нафталин	1.15	1.58	348	11	$4 \cdot 10^3$
Антрацен	1.25	1.59	448	30	$4 \cdot 10^4$
п-Терфенил	1.23	1.65	391	6-12	$1.2 \cdot 10^4$
Полистириол	1.06-1.15	1.58	400	2.2	$1.2 \cdot 10^4$

Источник https://msu-dubna.ru/hep/pluginfile.php/597/mod_resource/content/1/lekciya_3.pdf

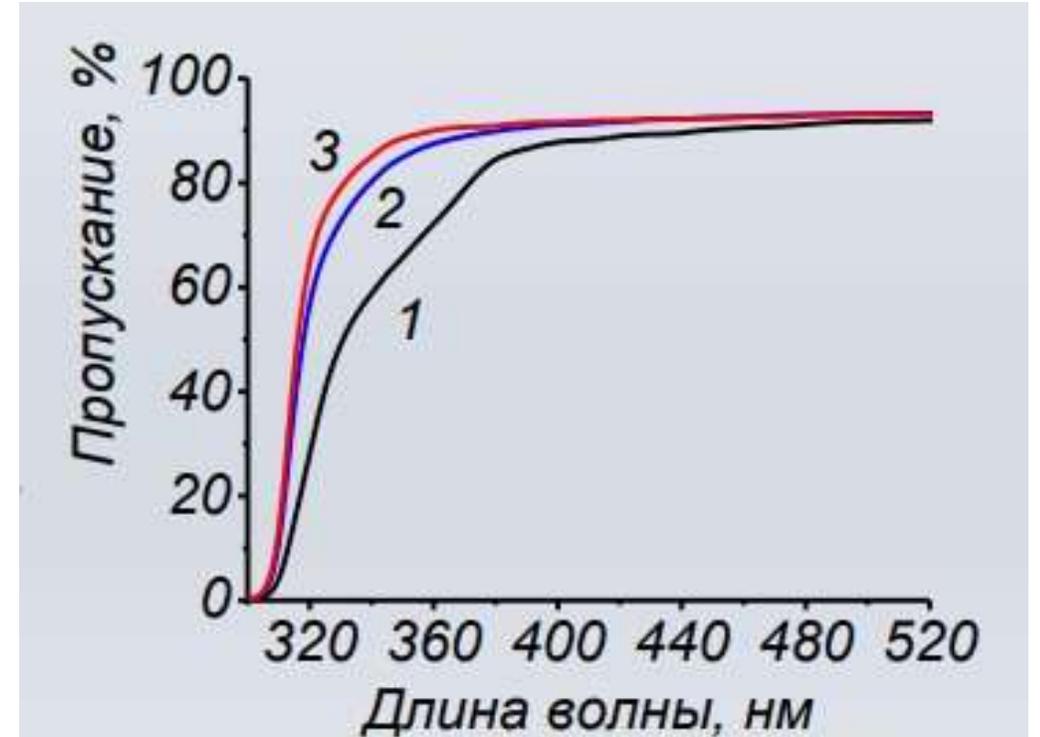


Рис. 5 –графики зависимости световыхода полистирола при различных обработках
1 – технический стирол; 2 – стирол после вакуумной перегонки на лабораторной установке; 3 – стирол после вакуумной ректификации.

Источник <https://www.inr.ru/~pantuev/seminars/25.04.2019.pdf>

Описание установки

В данной работе мы имеем дело с платформой CAEN

- Она состоит из
- 1) SP5600 – Блок питания
- 2) DT5720A – Оцифровщик
- 3) SP5606 - Спектрометр
- 4) A315 - Разделитель

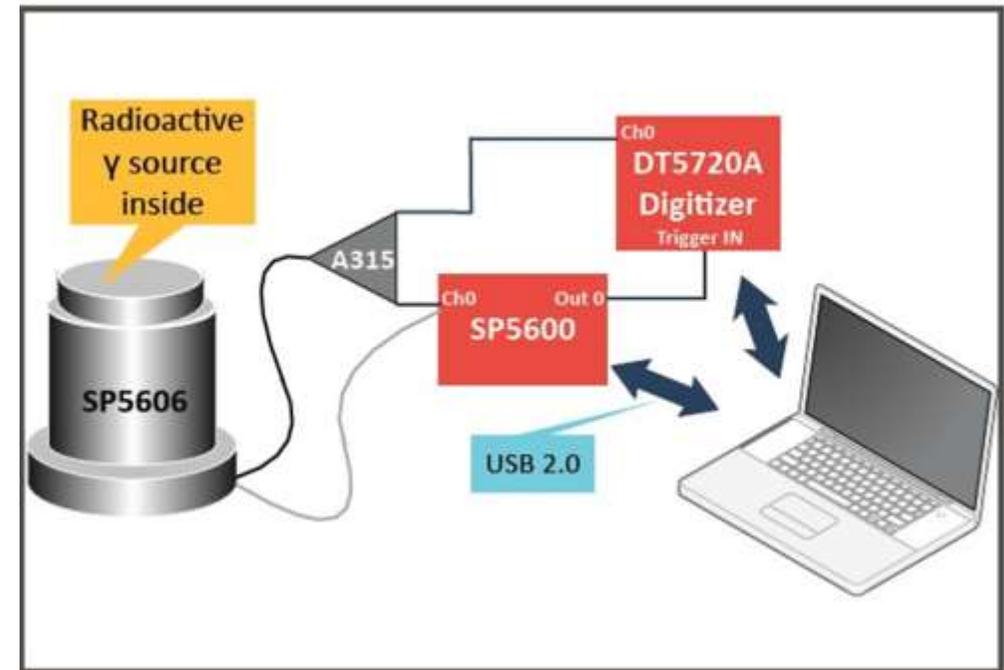


Рис. 6 - Обзорная блок схема гамма экспериментов

Спектры Cs-137

- В начале работы были получены спектры Cs-137 с помощью сцинтилляторов BgO, LYSO, CsI

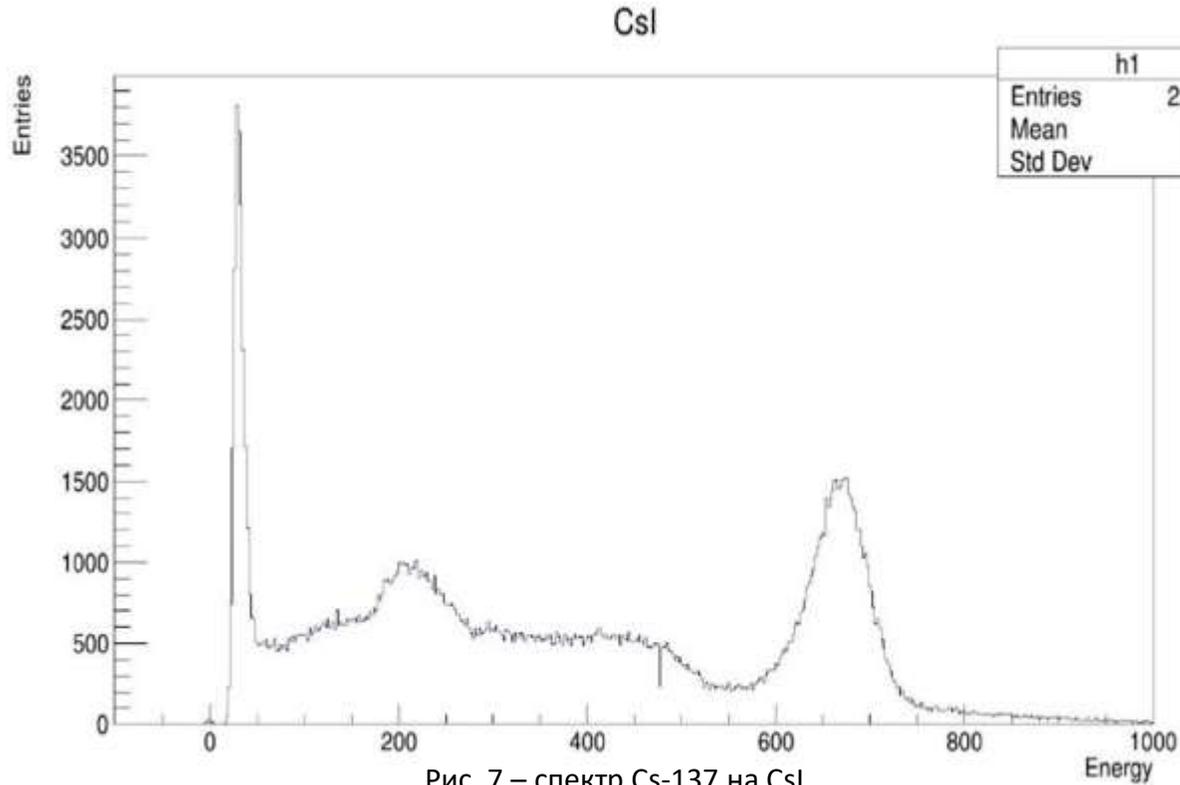


Рис. 7 – спектр Cs-137 на CsI

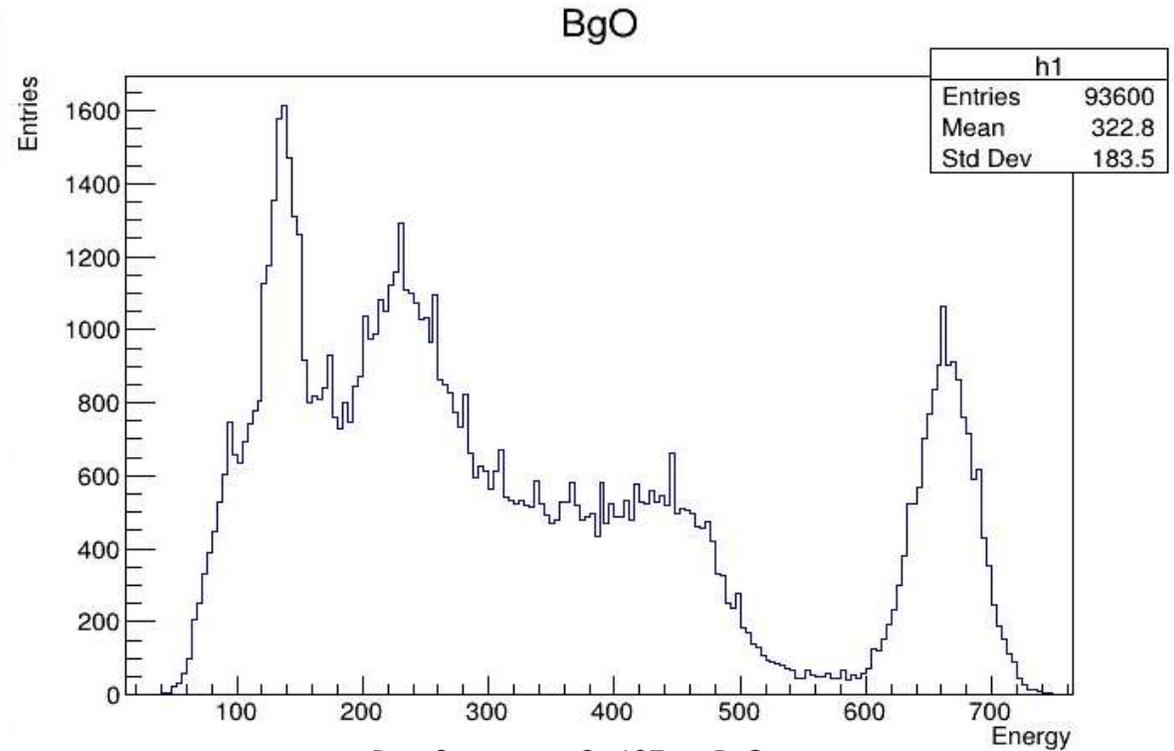


Рис. 8 – спектр Cs-137 на BgO

Polystyrene

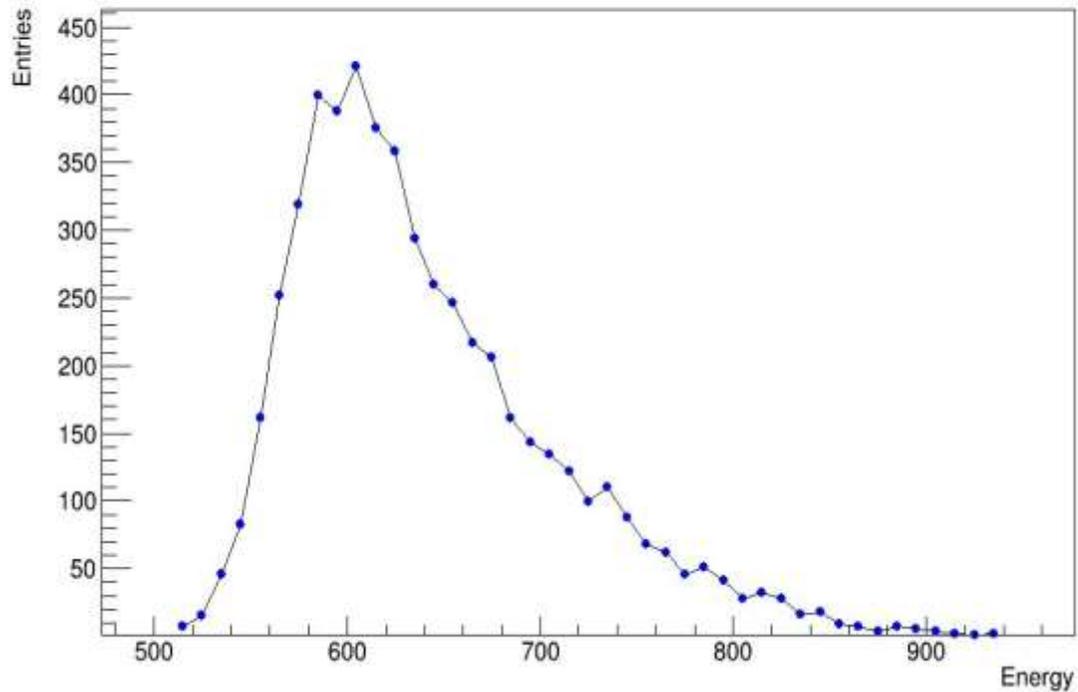


Рис.10 – График зависимость кол-во вхождений от энергии фотонов на полистироле

LYSO

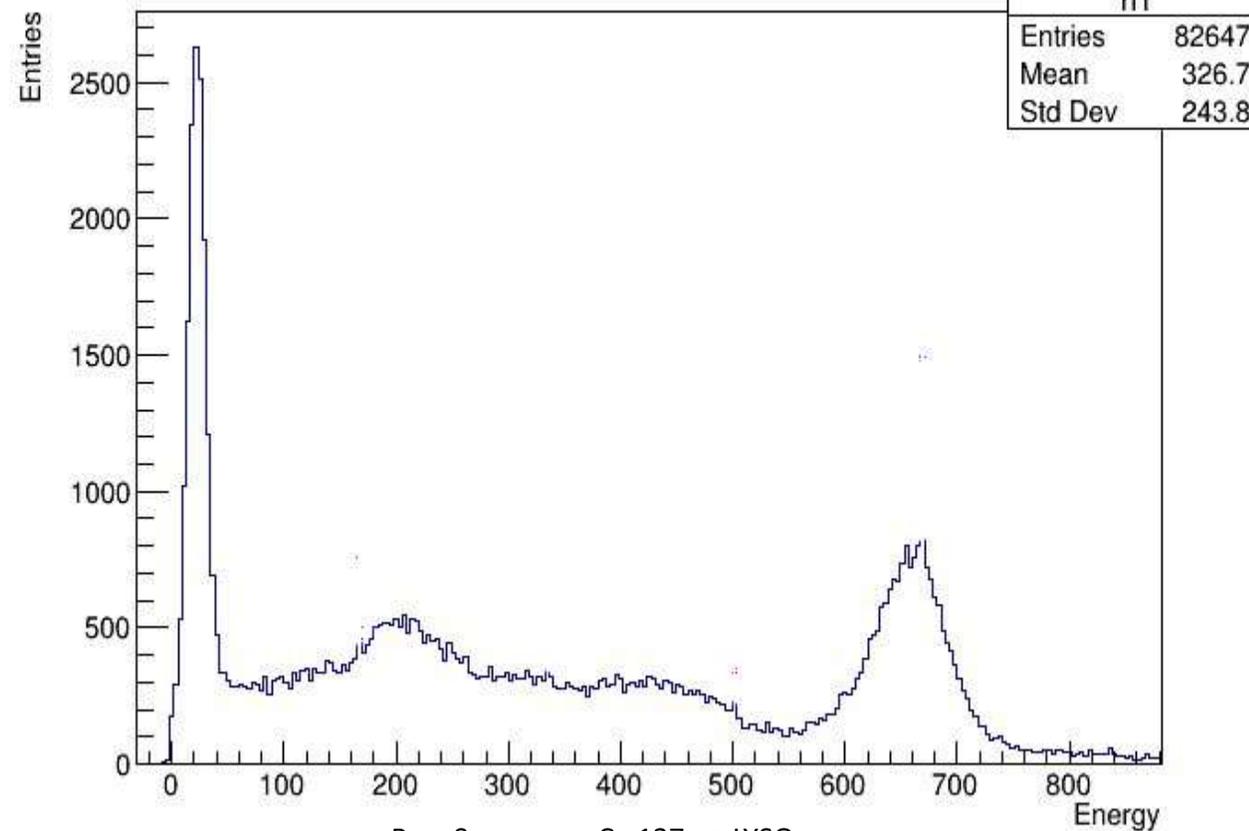


Рис. 9 – спектр Cs-137 на LYSO

Выводы

- Изучена конструкция и назначение SPD детектора на NICA.
- Произведен обзор литературы посвященной подобным детекторам
- Изучена работа измерения системы CAEN для различных сцинтилляторов.
- Получены спектры Cs^{137} с помощью BGO, LYSO, CsI сцинтилляторов. Световыход неорганических сцинтилляторов намного выше, чем у органических, однако конструктивные особенности и стоимость изготовления говорят в пользу органики
- Планируется проведение измерения с протопипом на BBC.