

# СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТВЕРДЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СЦИНТИЛЛЯТОРОВ

Выполнил: М. А. Шадрин

Научный руководитель: А. В. Гробов

Дата: 02.06.2020

# Задачи

- Ознакомление с электроникой
- Освоение методики проведения измерений
- Изучение основных свойств сцинтилляторов
- Сравнение сцинтилляторов

# Ознакомление с электроникой



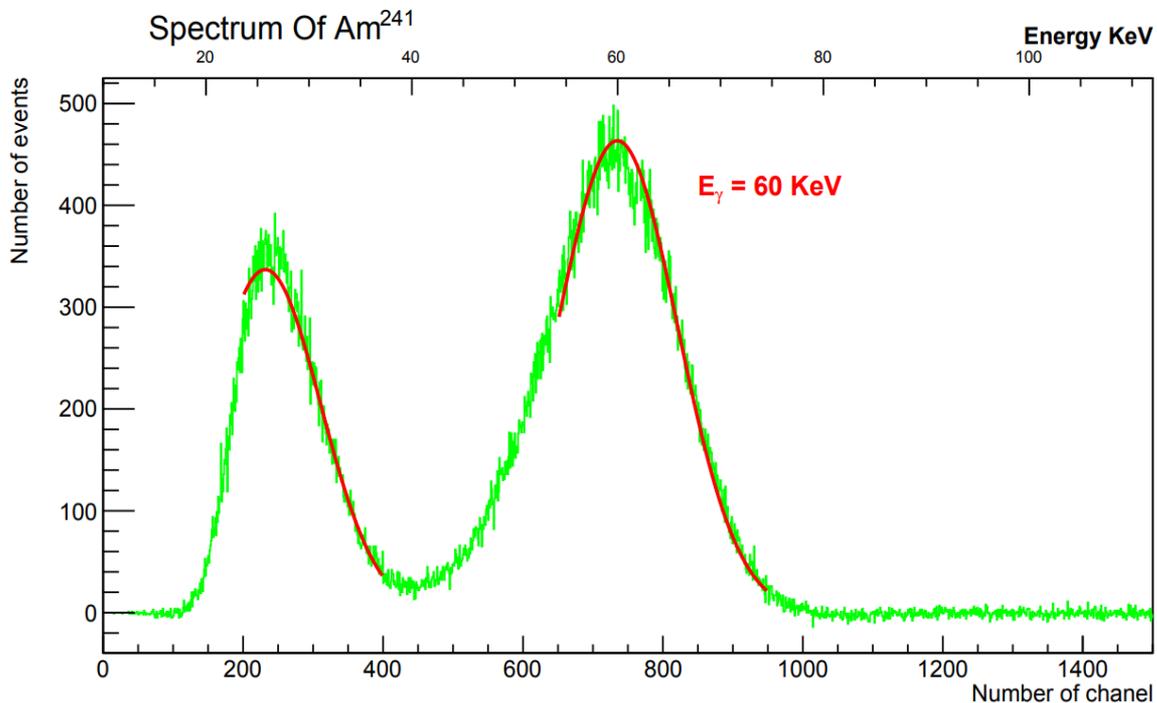
SP5600C Набор для изучения  
гамма-излучения

Состав набора:

1. Предусилитель с возможностью прямого подключения двух сенсорных головок с SiPM
2. Двухканальный 12 битный быстрый АЦП с частотой дискретизации 250 МС/с
3. Сплиттер, разделяющий входящий сигнал пополам
4. Мини гамма спектрометр

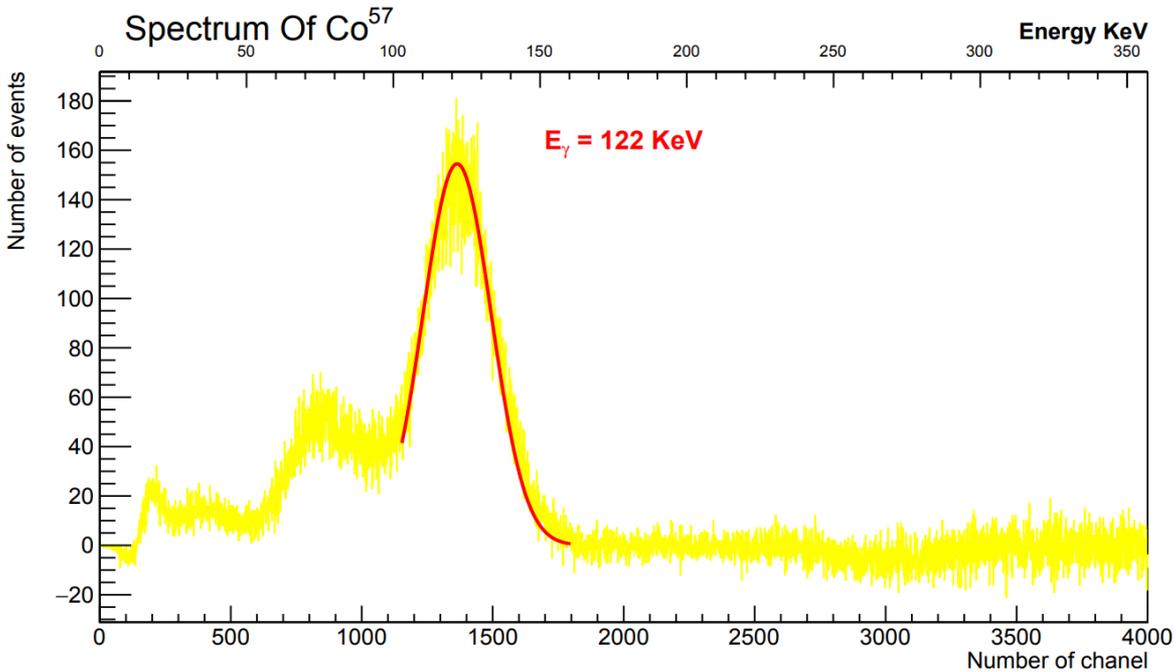
# Измерения с кристаллом LYSO

Энергетическое разрешение –это характеристика показывающая, насколько будет размытой линия энергии.



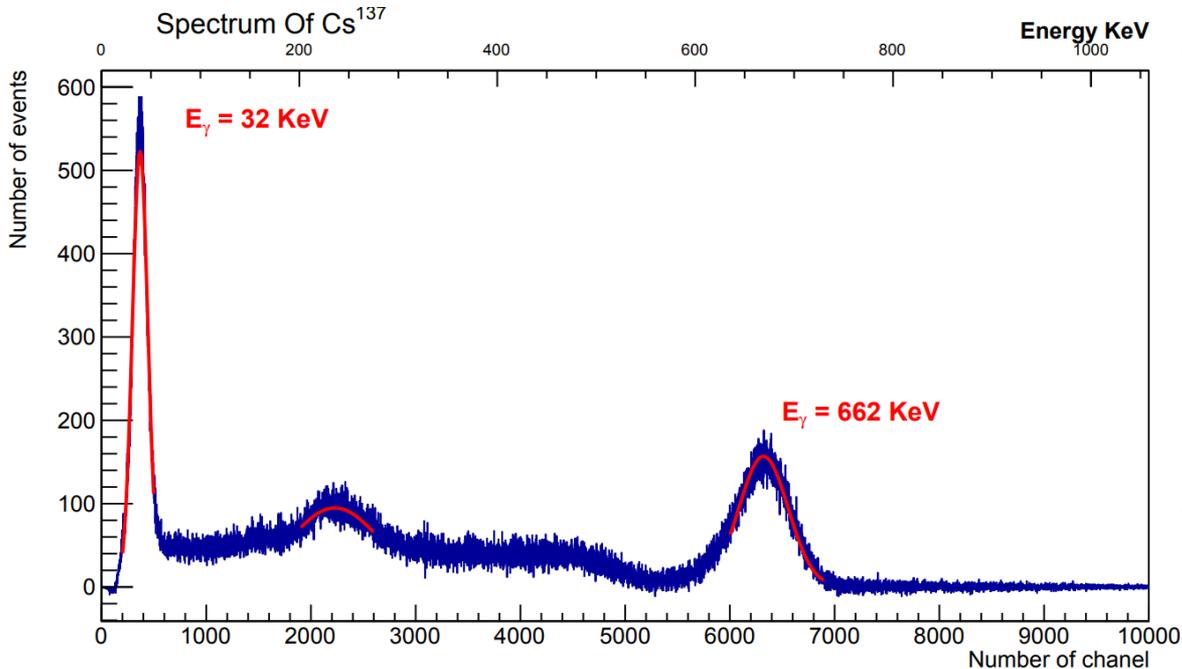
- Энергетический спектр Америция(241) состоит из нескольких линий:
  - 1) 60 КэВ
  - 2) 30 КэВ
  - 3) ~16 КэВ

# Измерения с кристаллом LYSO



- Энергетический спектр Кобальта(57) состоит из нескольких линий:
  - 1) 122 КэВ
  - 2) 14 КэВ

# Измерения с кристаллом LYSO



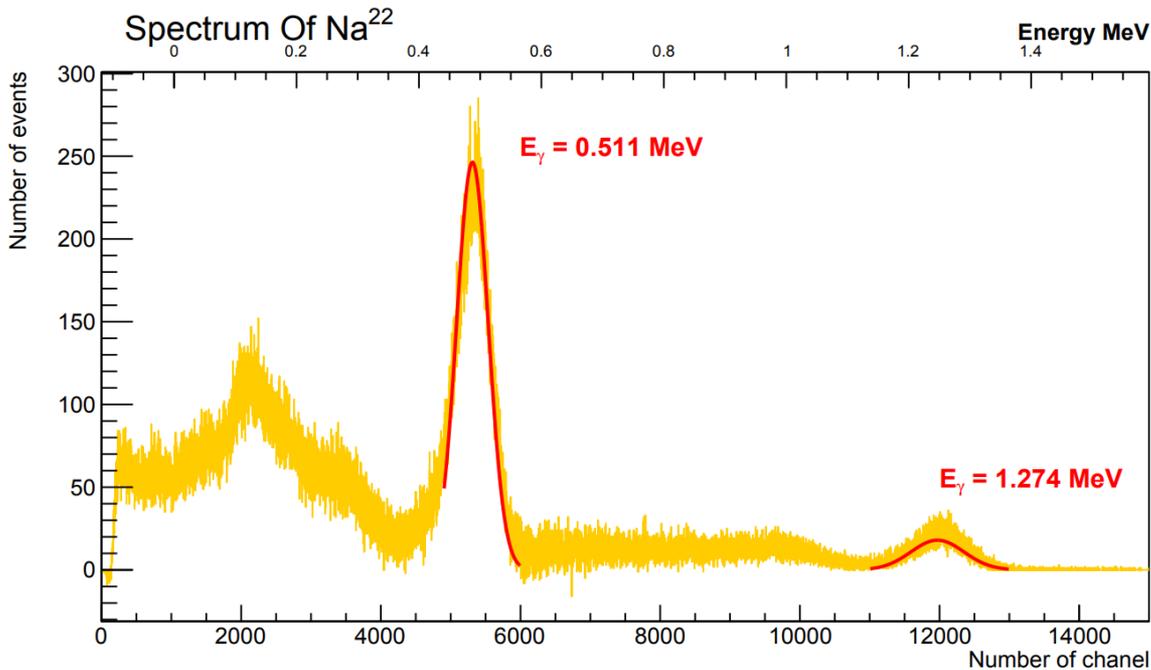
- Энергетический спектр Цезия(137) состоит из нескольких линий:

1) 662КэВ

2) 32 КэВ

\*Так же виден пик обратного рассеяния и плато Комптона

# Измерения с кристаллом LYSO

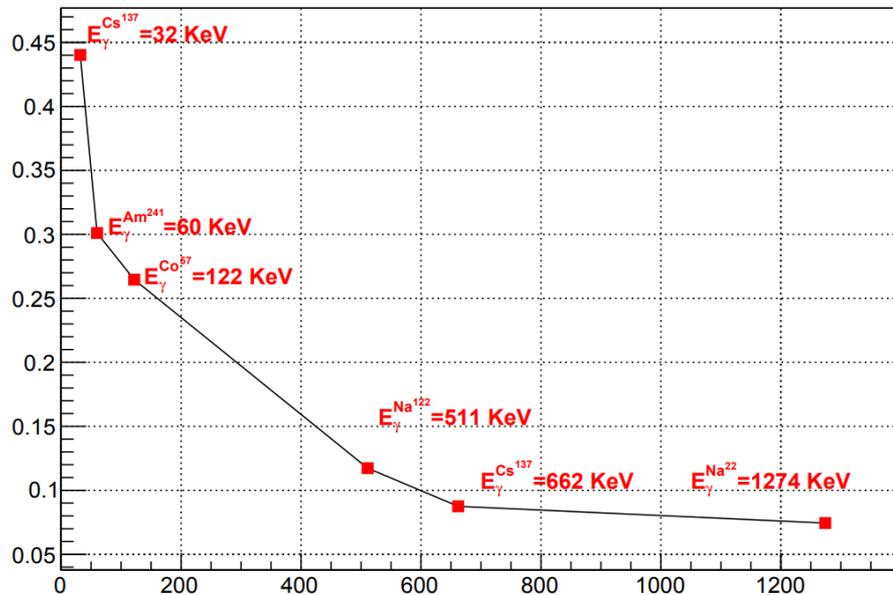


- Энергетический спектр Натрия(22) состоит из нескольких линий:

- 1) 1.274 МэВ
- 2) 0.511 МэВ

# Энергетическое разрешение кристалла LYSO

Energy Solution of LYSO

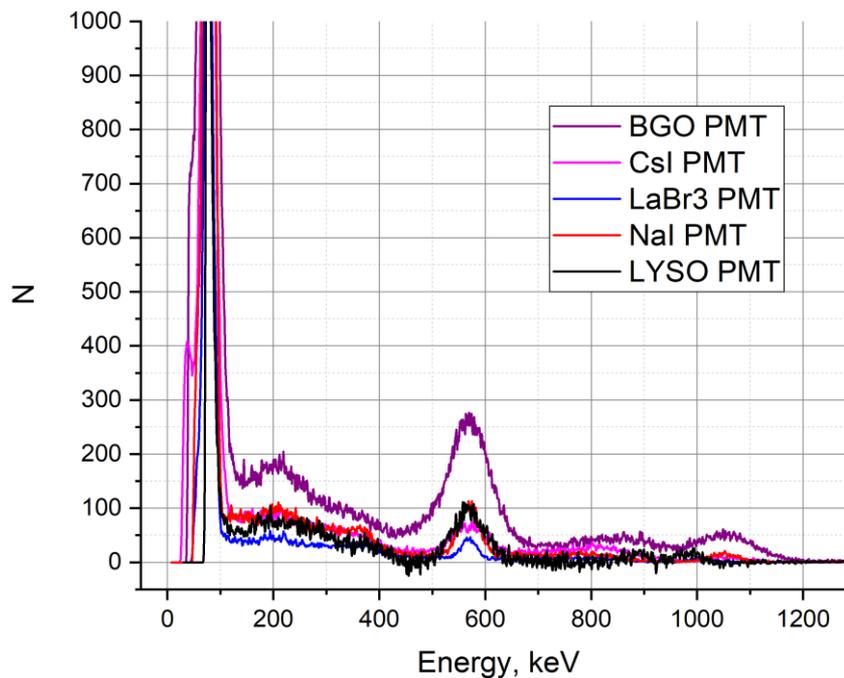
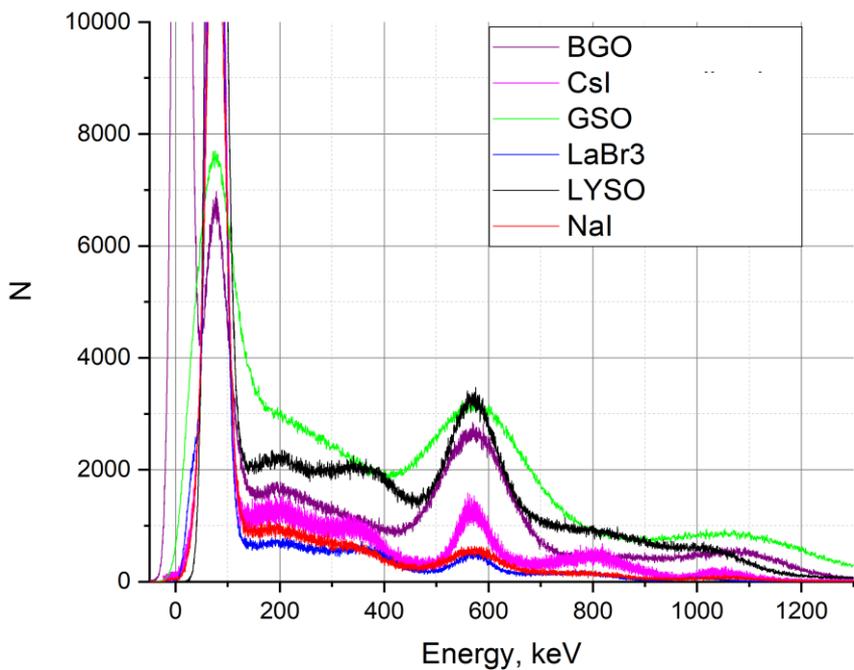


Источник	$Cs^{137}$	$Am^{241}$	$Co^{57}$	$Na^{22}$	$Cs^{137}$	$Na^{22}$
$E_\gamma, \text{ KeV}$	32	60	122	511	662	1274
$\frac{\Delta E}{E_\gamma}$	0.440217	0.301090	0.264620	0.117304	0.087500	0.074436

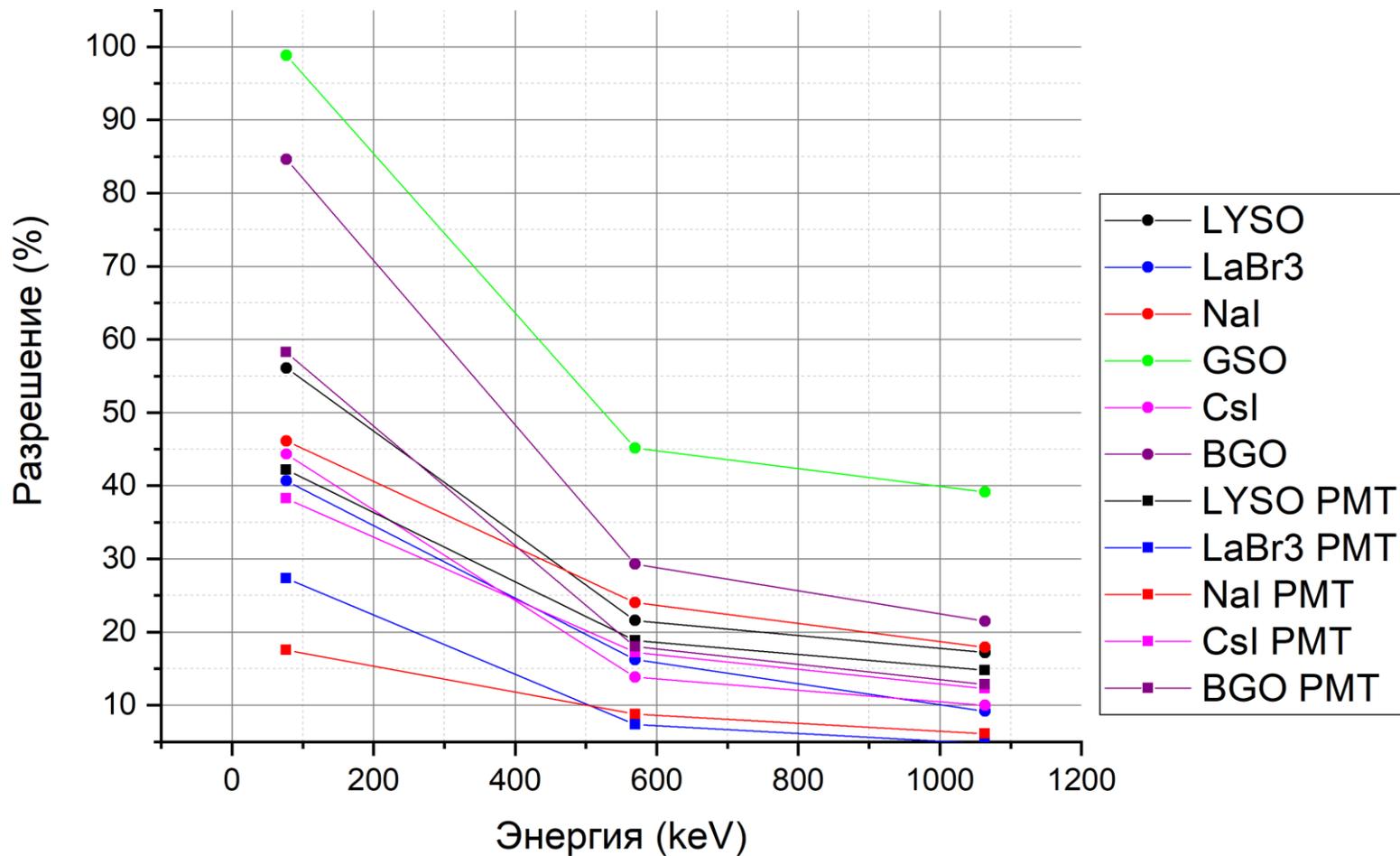
Таблица 2 – Энергетическое разрешение сцинтиллятора *LYSO*

# Сравнение сцинтилляторов

В качестве источника был использован Висмут(207), в качестве фотоумножителя SiPM Hamamatsu 3x3 мм.



# Энергетическое разрешение сцинтилляторов



# Характеристики сцинтилляторов

	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\lambda_{max}$ , нм	$\tau$ распада, нс	Световыход, фот/МэВ
<i>LYSO</i>	7.1	420	36	33200
<i>LaBr<sub>3</sub></i>	5.08	365	16	65000
<i>NaI</i>	3.67	415	250	41000
<i>CsI</i>	4.51	550	1100	54000
<i>BGO</i>	7.13	480	300	10000

Таблица 1 – Характеристики некоторых сцинтилляторов

При выборе сцинтиллятора для позитронно-эмисионной томографии основными характеристиками, которые необходимо учитывать, являются пространственное, временное и энергетическое разрешение, а так же световыход. По результатам проведенных измерений, из имеющихся в наличии больше всего подходят LaBr<sub>3</sub>, LYSO, CsI.

**Спасибо за внимание!**