



# Моделирование тестовых испытаний детектора переходного излучения в пучках ускорителя

СТУДЕНТ: ИЛЬИНЫХ СОФЬЯ, Б19-102

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: ТИХОМИРОВ В. О., К.Ф.-М.Н.

28.12.2022



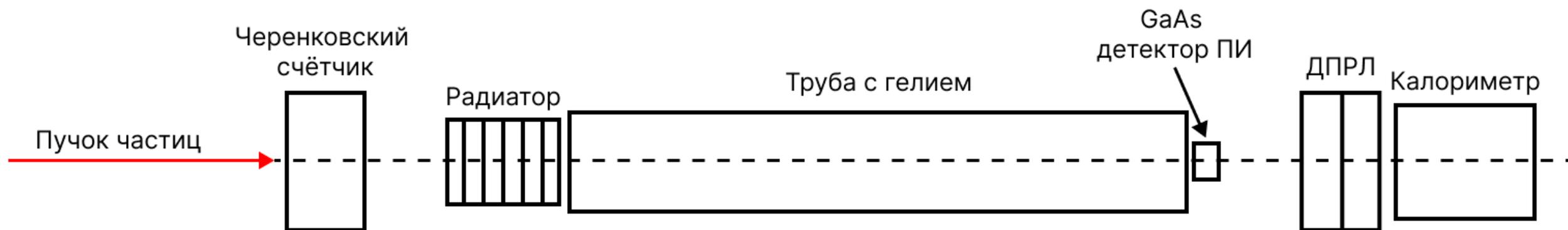
## Цели и задачи

**Целью** данной работы является моделирование эксперимента по разработке детектора переходного излучения на основе GaAs при помощи среды Geant4 и сравнение экспериментальных данных со смоделированными для дальнейшей интерпретации экспериментальных данных.

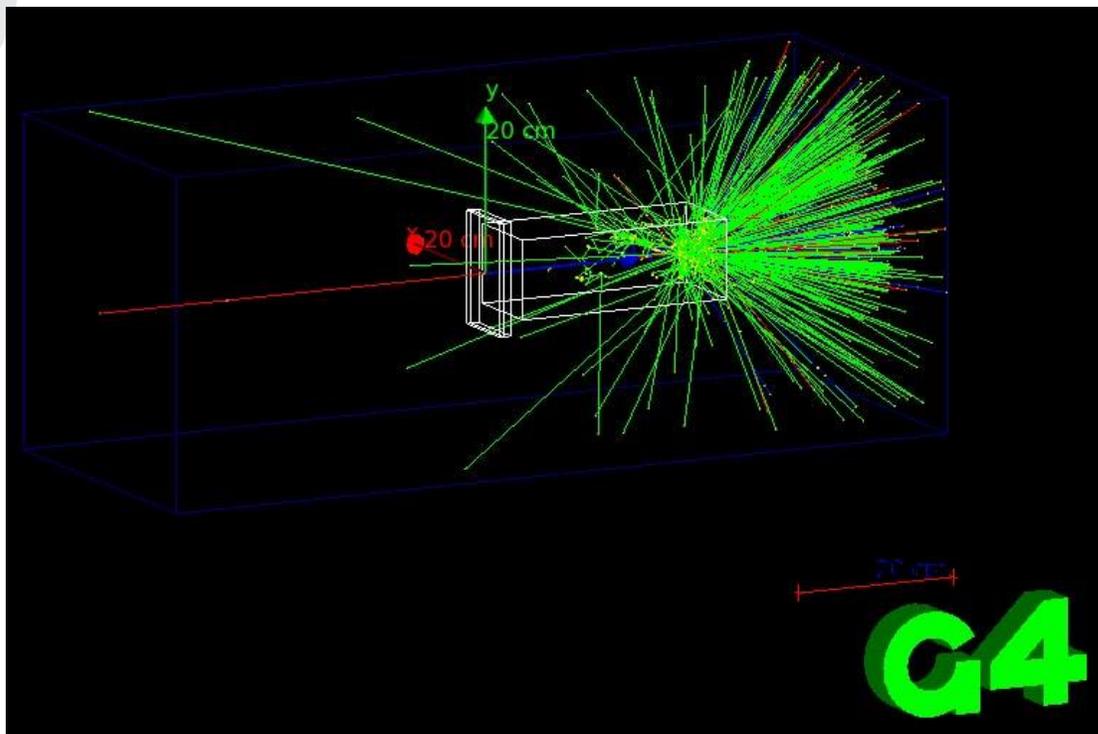
### **Поставленные задачи:**

1. Описание геометрической и физической модели эксперимента с помощью пакета Geant4.
2. Получение распределений угла и энергии квантов ПИ при различных конфигурациях экспериментальной установки.

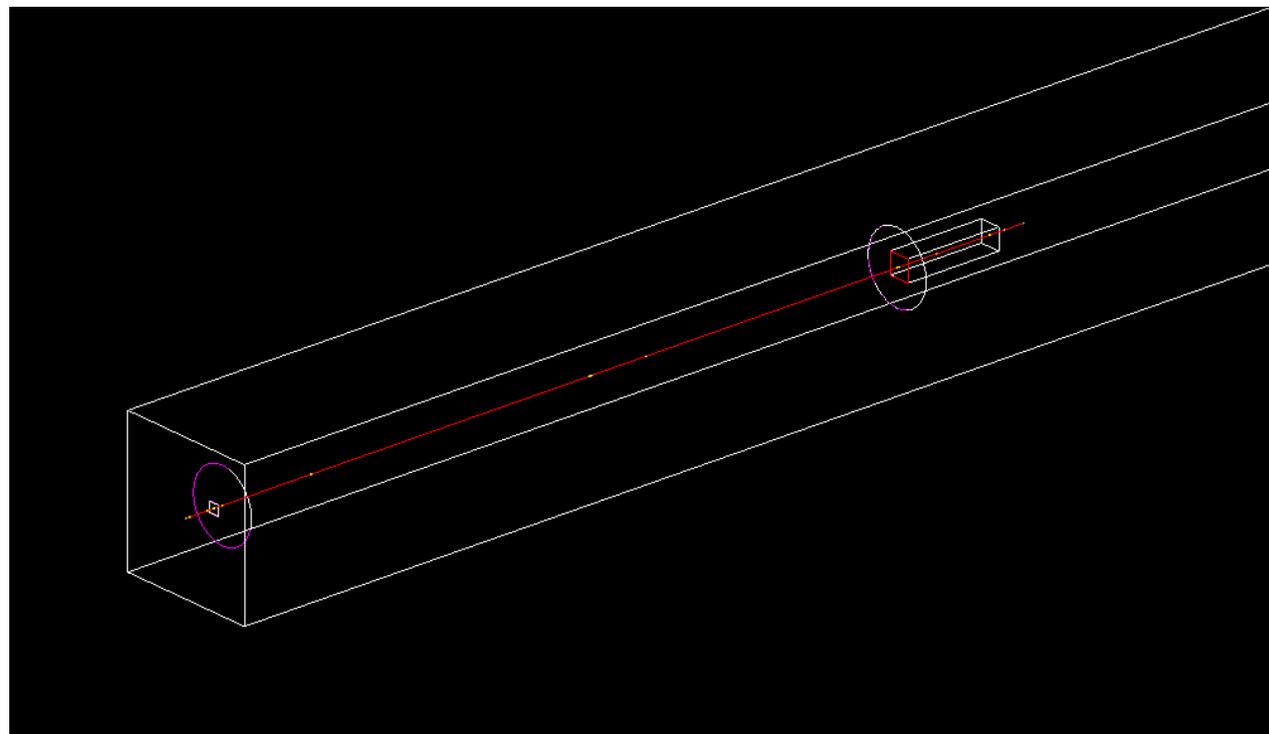
# Схема экспериментальной установки



# Визуализация экспериментальной установки и событий в ней



6 семестр: ДПРЛ и калориметр



7 семестр: радиатор, труба и GaAs детектор

# Параметры радиаторов, описанных в работе

В ходе работы смоделированы различные конфигурации радиаторов, использованных при проведении эксперимента. Изменяемые параметры: вещество, из которого изготовлен радиатор; число пленок в радиаторе; толщина одной пленки и расстояние между ними. Параметры радиаторов, описанных в данной работе, приведены в таблице.

Для каждой конфигурации смоделировано 100.000 событий (электроны).

Вещество радиатора	Майлар		Полиэтилен			
Толщина пленки, мкм / расстояние между пленками, мм	50/3		67/3	67/2	91/2,3	
Число пленок	30	90	30	90	90	30
Среднее число фотонов, вылетевших из радиатора	1,41	3,51	1,41	3,60	3,39	1,37
Среднее число фотонов, поглощенных в детекторе	1,14	2,82	1,15	2,92	2,75	1,05

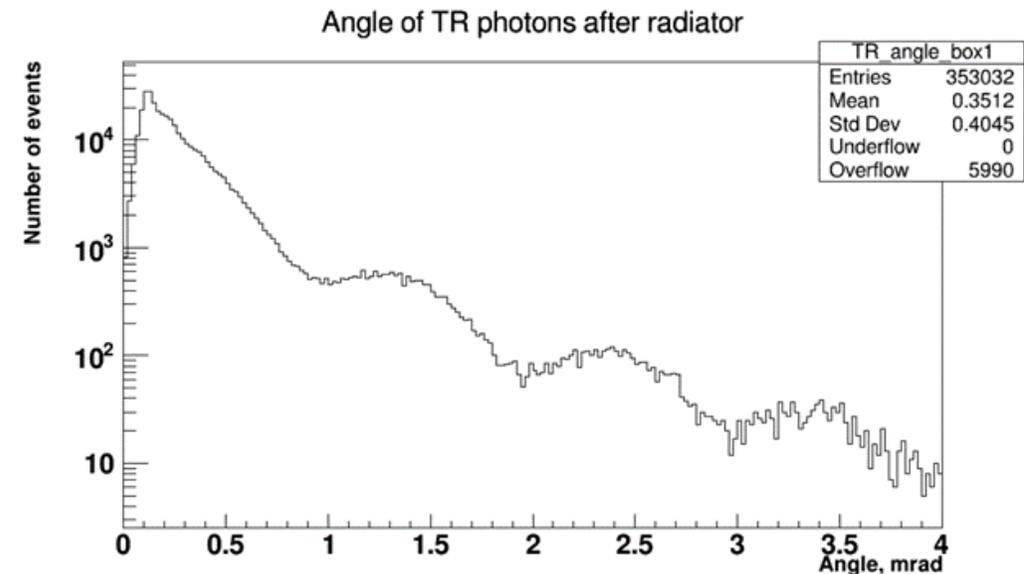
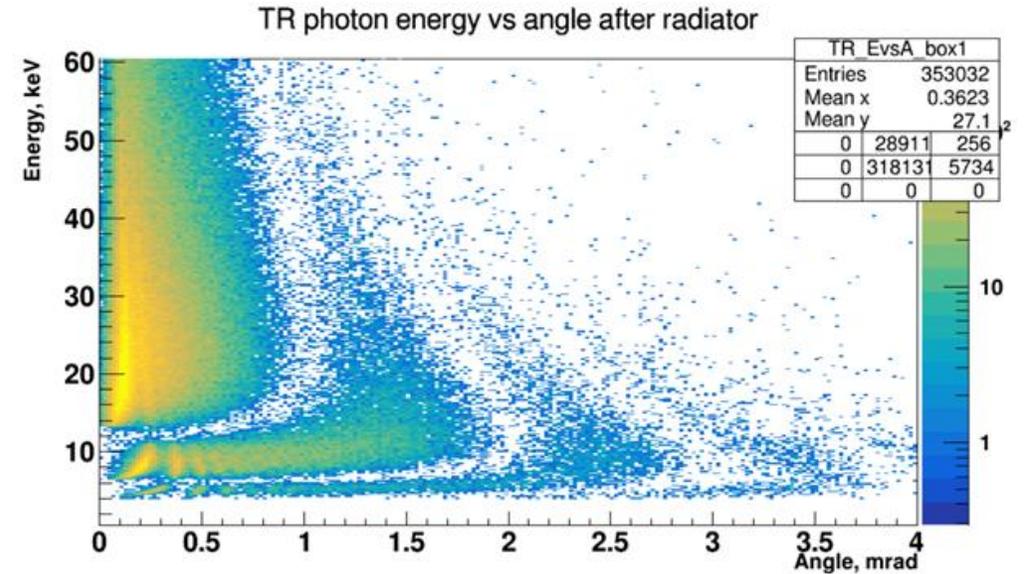
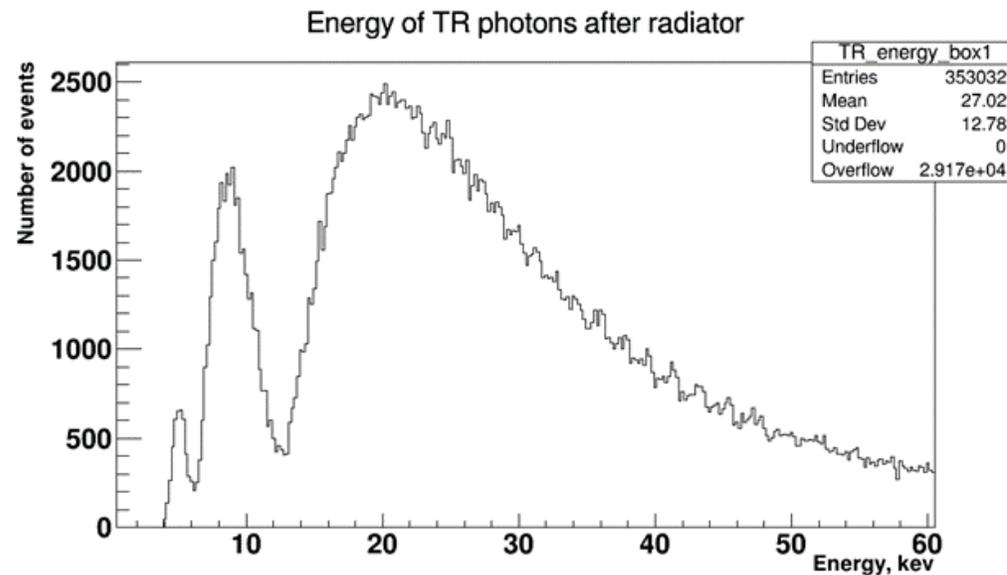
# Радиатор из Майлара (1)

Число пленок: 90

Толщина одной пленки: 50 мкм

Расстояние между пленками: 3 мм

Распределения угла и энергии квантов ПИ,  
**вылетевших из радиатора**



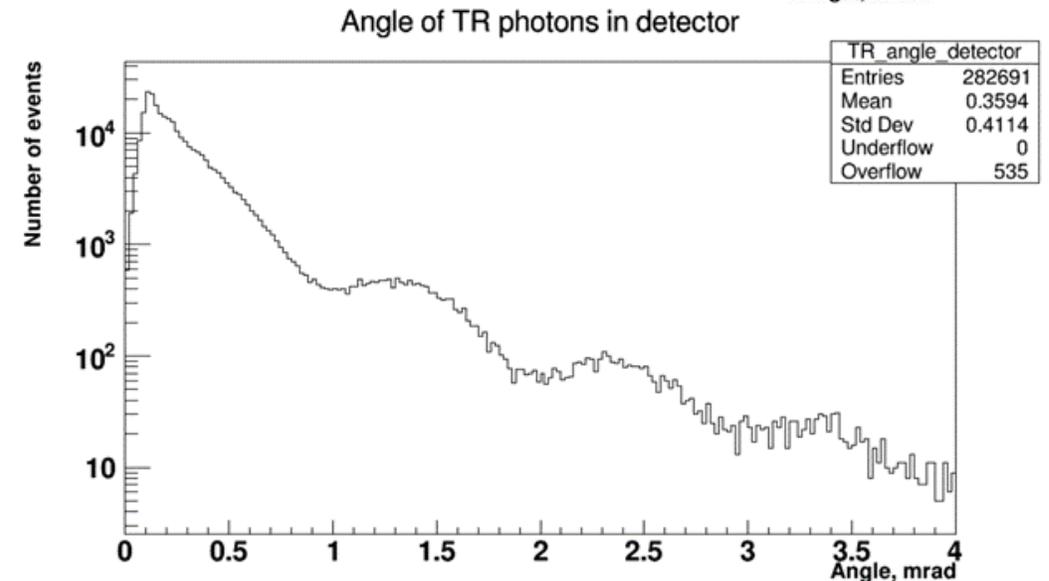
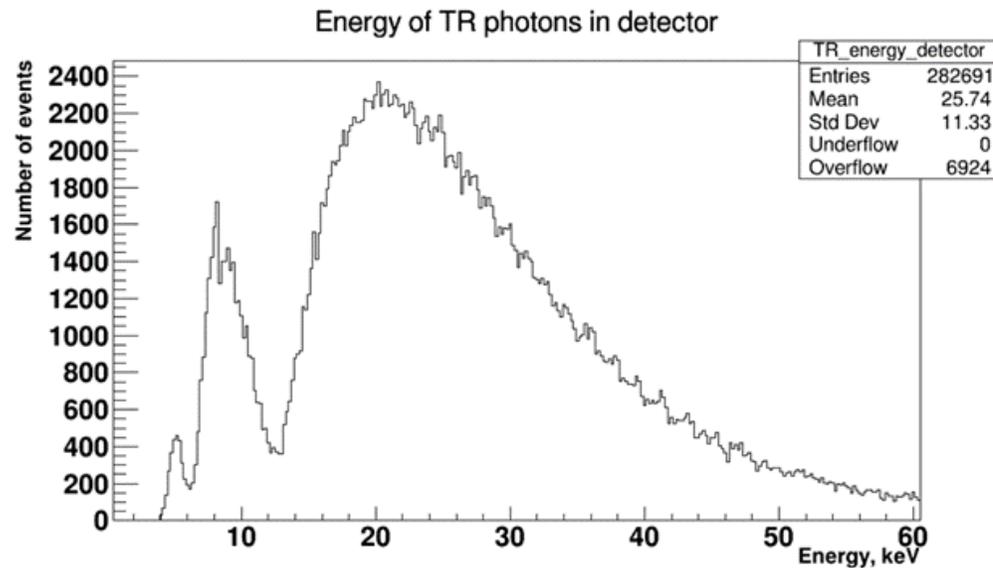
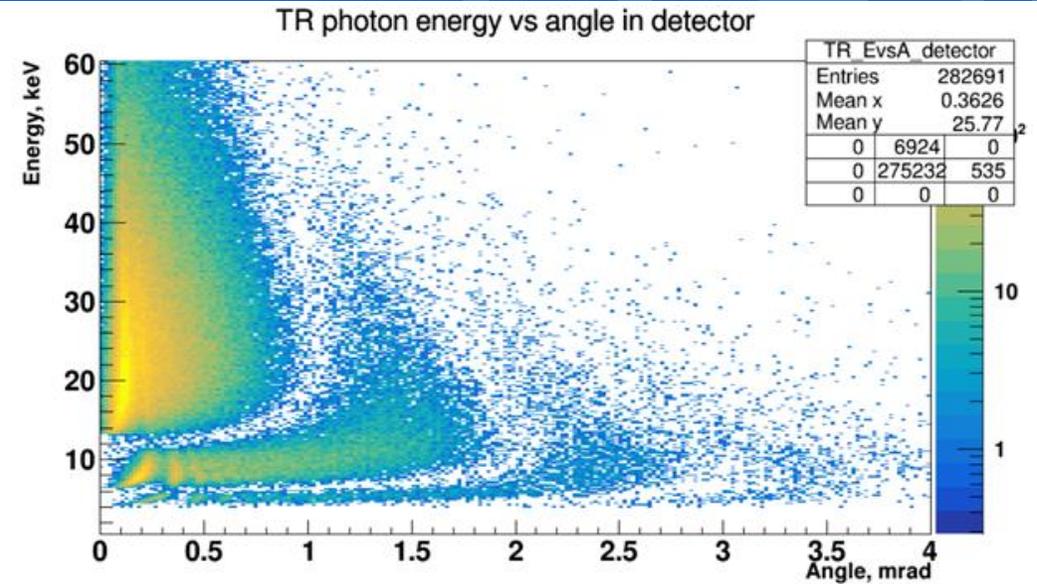
# Радиатор из Майлара (2)

Число пленок: 90

Толщина одной пленки: 50 мкм

Расстояние между пленками: 3 мм

Распределения угла и энергии квантов ПИ,  
**поглощенных в детекторе**



# Радиатор из полиэтилена (1)

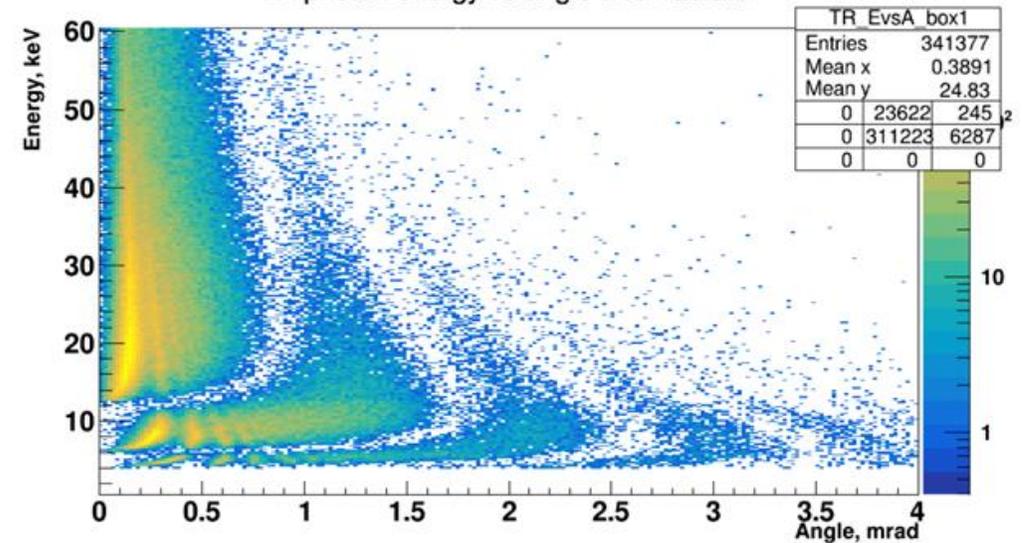
Число пленок: 90

Толщина одной пленки: 67 мкм

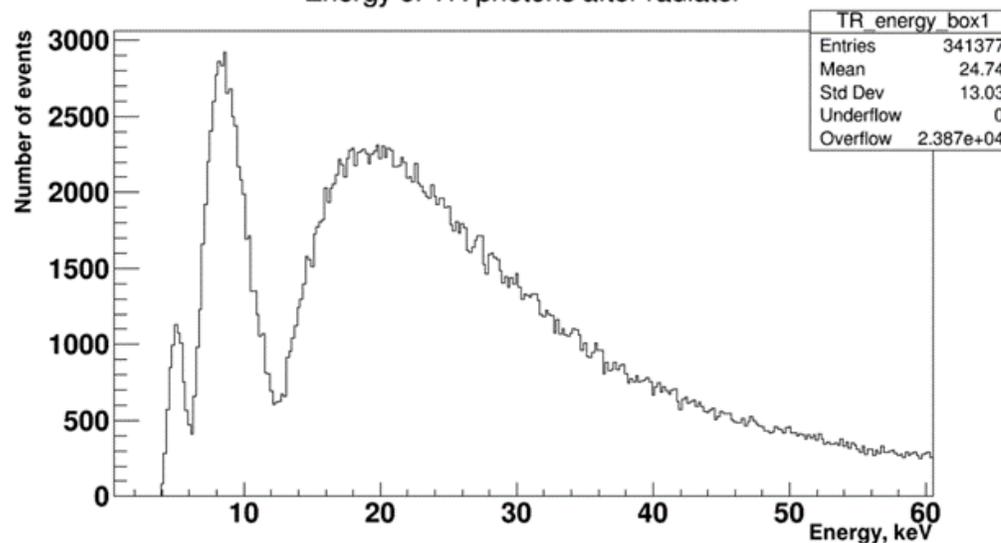
Расстояние между пленками: 2 мм

Распределения угла и энергии квантов ПИ,  
**вылетевших из радиатора**

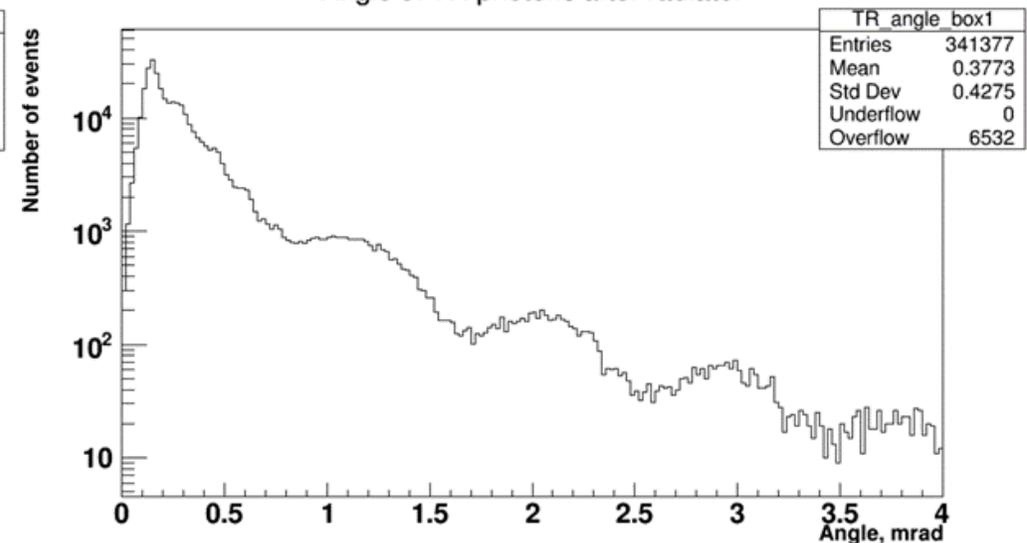
TR photon energy vs angle after radiator



Energy of TR photons after radiator



Angle of TR photons after radiator



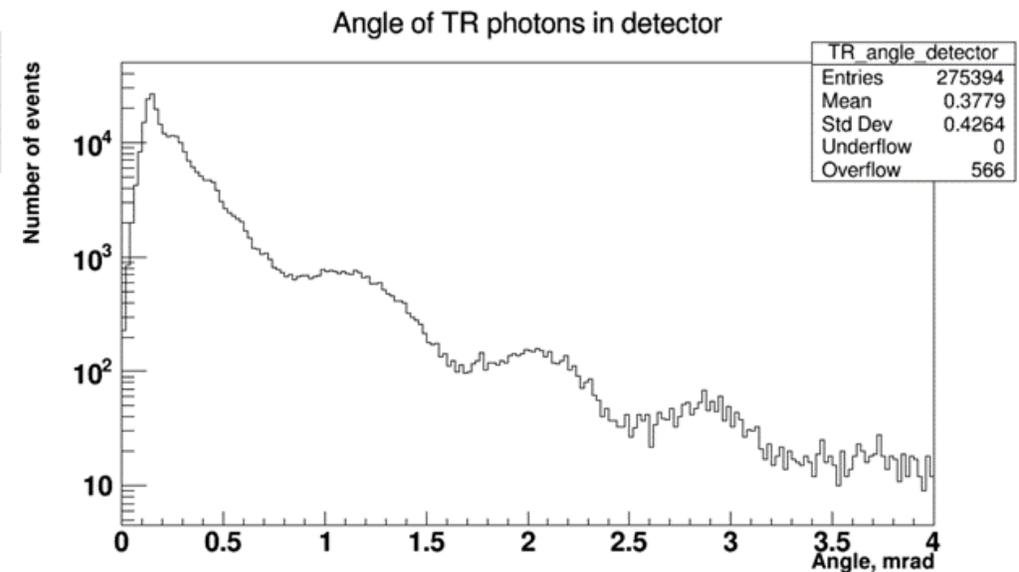
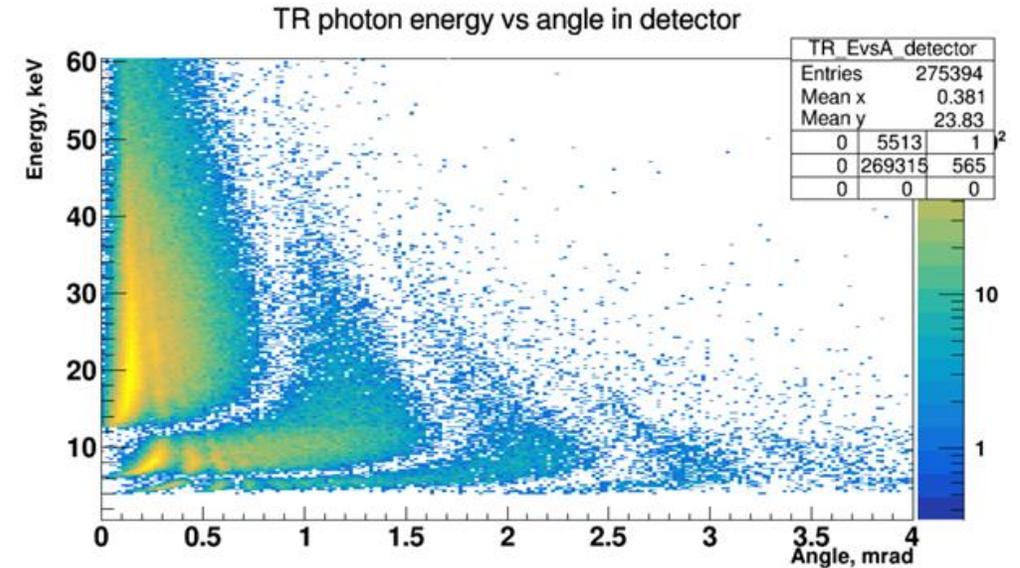
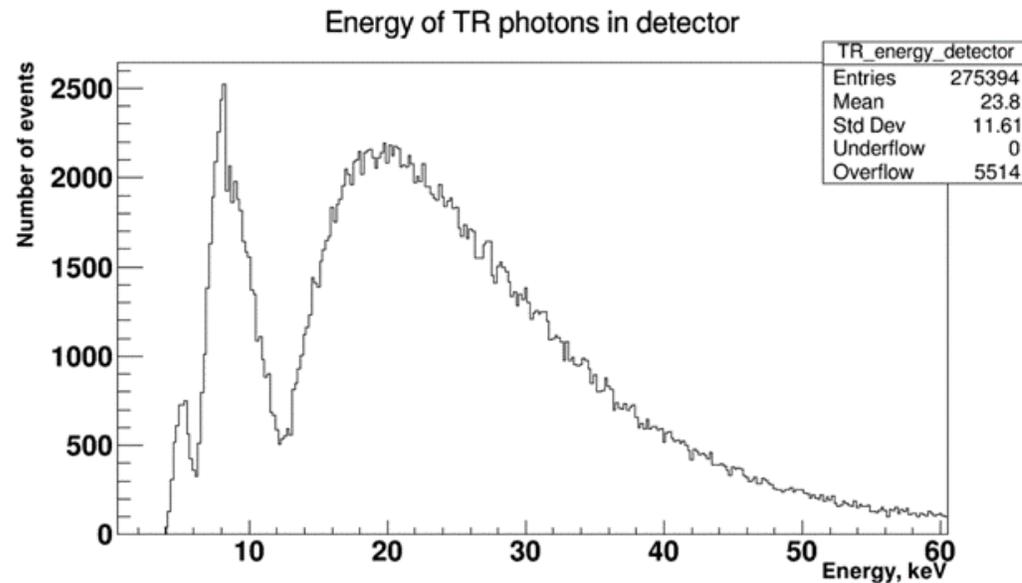
# Радиатор из полиэтилена (2)

Число пленок: 90

Толщина одной пленки: 67 мкм

Расстояние между пленками: 2 мм

Распределения угла и энергии квантов ПИ,  
**поглощенных в детекторе**



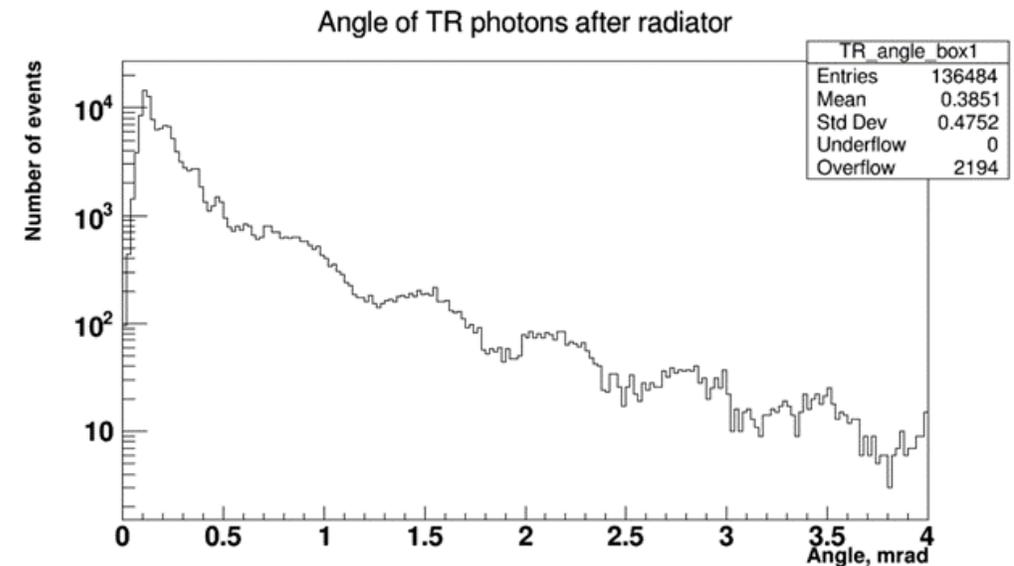
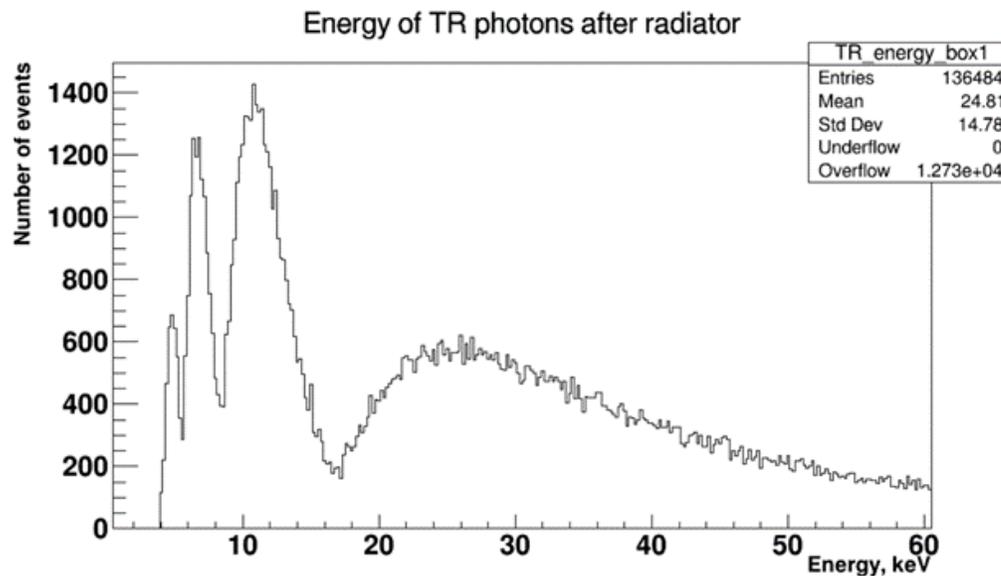
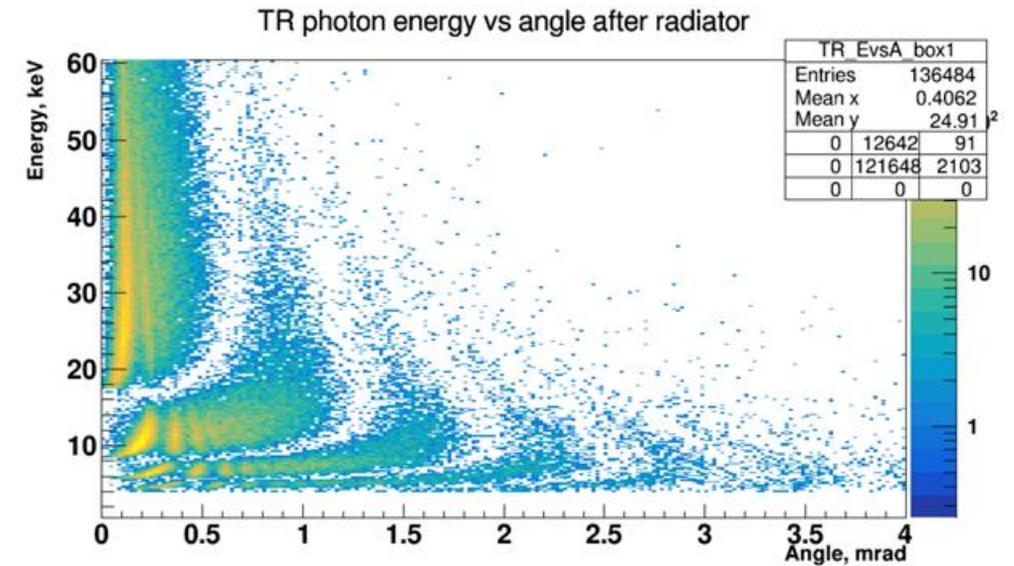
# Радиатор из полиэтилена (1)

Число пленок: 30

Толщина одной пленки: 91 мкм

Расстояние между пленками: 2,3 мм

Распределения угла и энергии квантов ПИ,  
**вылетевших из радиатора**



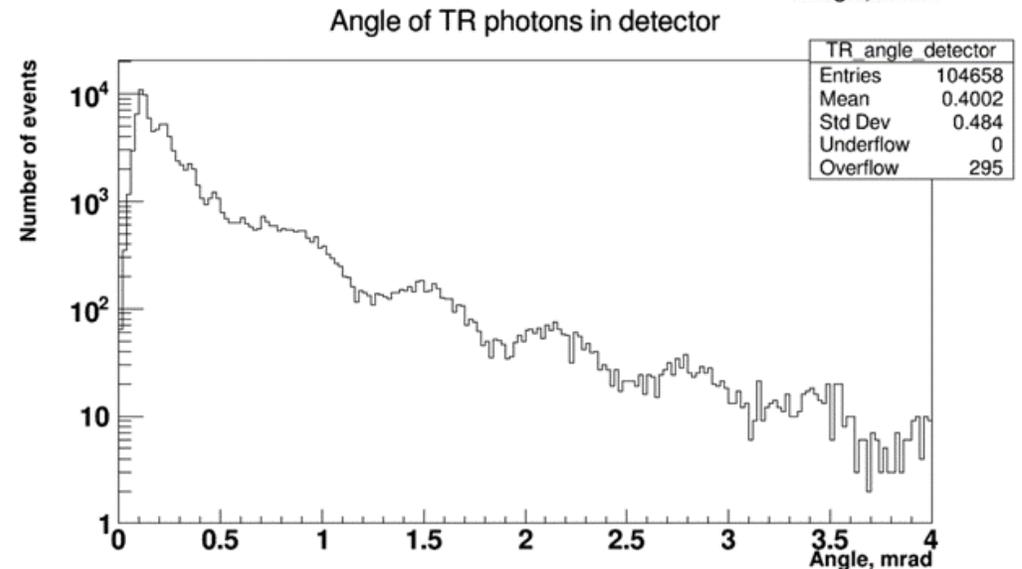
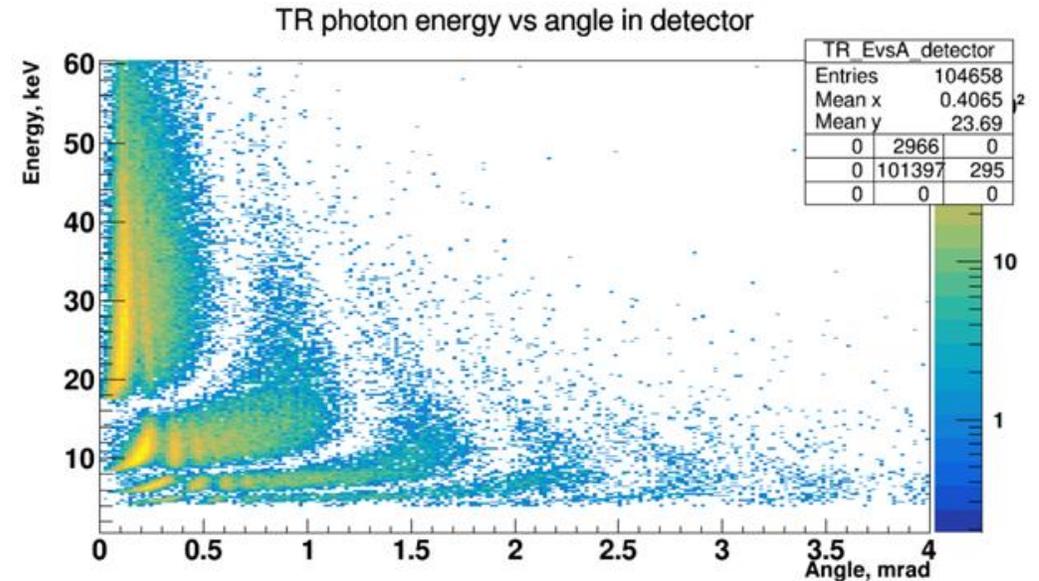
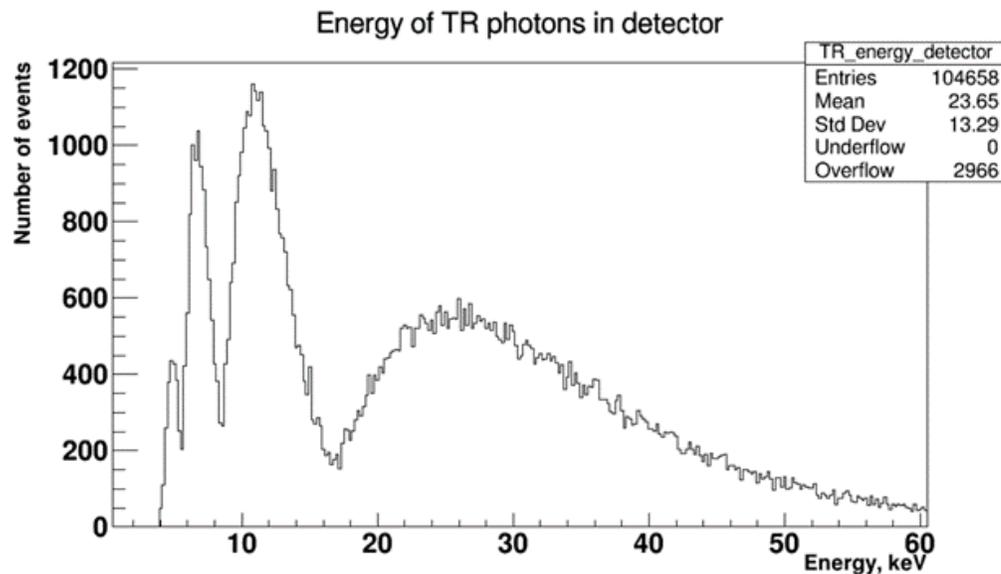
# Радиатор из полиэтилена (2)

Число пленок: 30

Толщина одной пленки: 91 мкм

Расстояние между пленками: 2,3 мм

Распределения угла и энергии квантов ПИ,  
**поглощенных в детекторе**



## Выводы и итоги

1. Описана геометрическая и физическая модель эксперимента с помощью пакета моделирования Geant4
2. Реализован класс, позволяющий удобно и быстро изменять параметры детектора, не меняя исходный код программы
3. Получены распределения энергии и угла квантов ПИ, вылетевших из радиатора и поглощенных детектором для дальнейшего сравнения с экспериментальными данными