

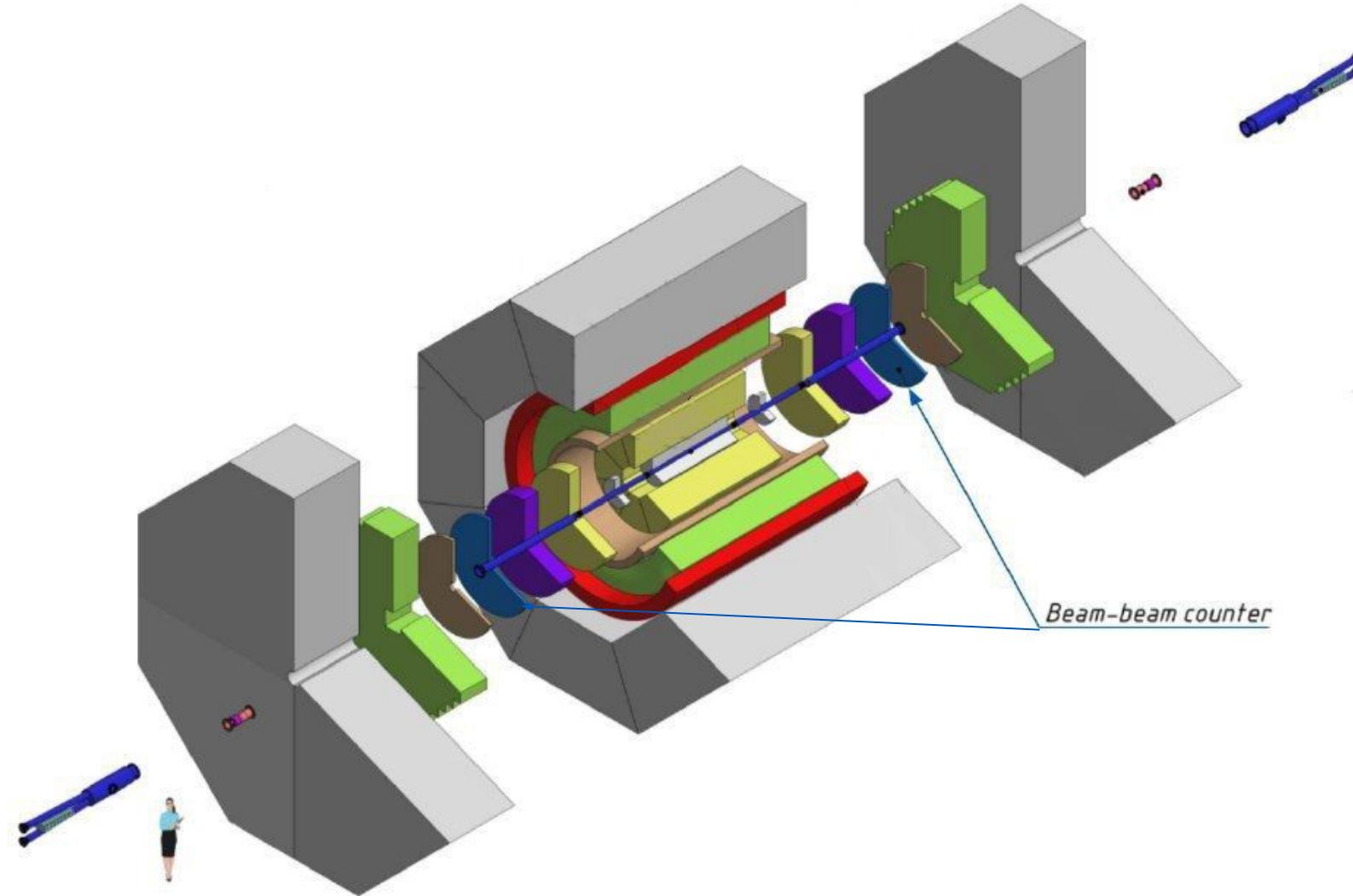
Статус geant4 моделирования детектора ВВС

Подготовили: Завидов Е.Н., Левков А. А.

Научные руководители: к.ф.-м.н. Солдатов Е. Ю., к.ф.-м.н. Тетерин П.Е.

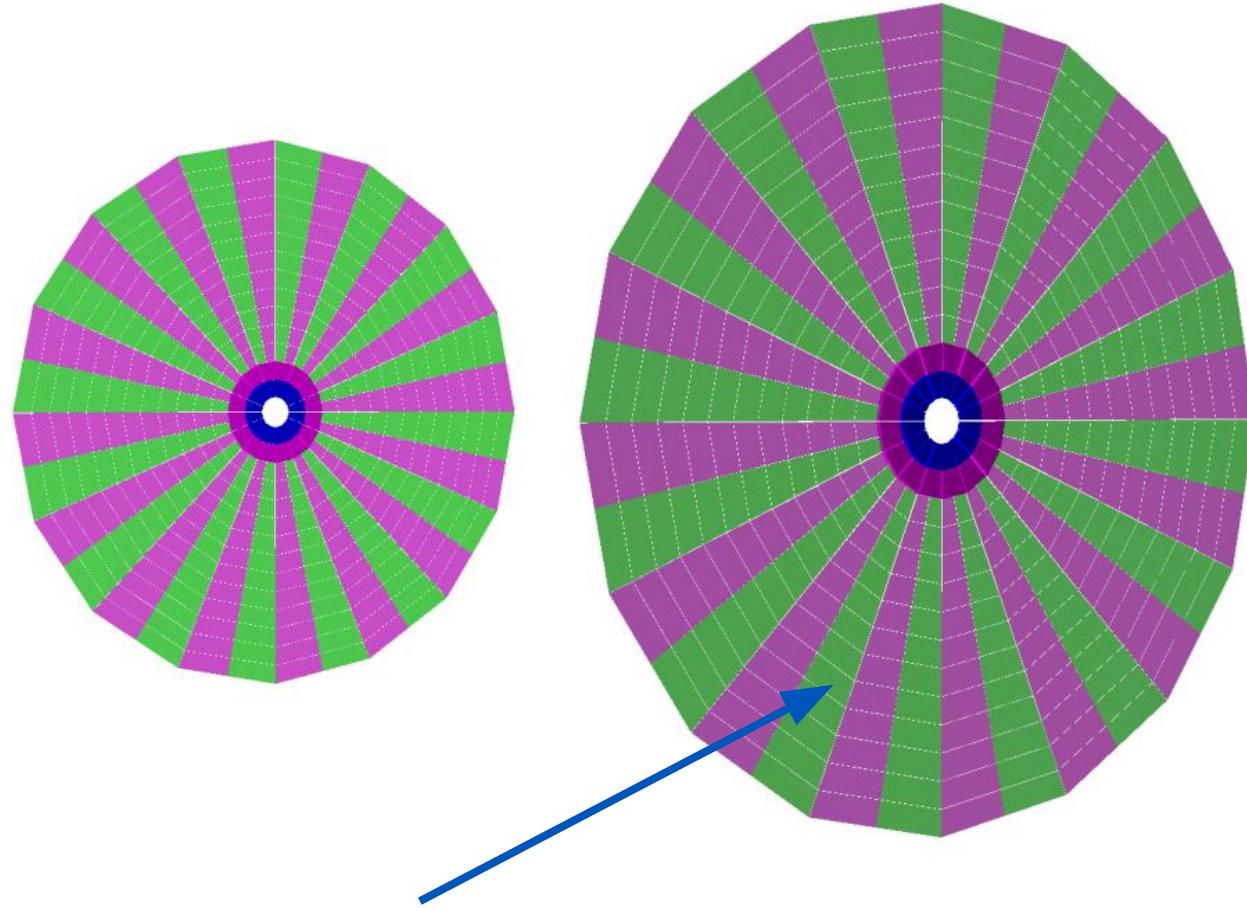


Эксперимент SPD и детектор BBC



Устройство ВВС и его модель

Существующая модель



Нет углублений для спектросмещающего волокна

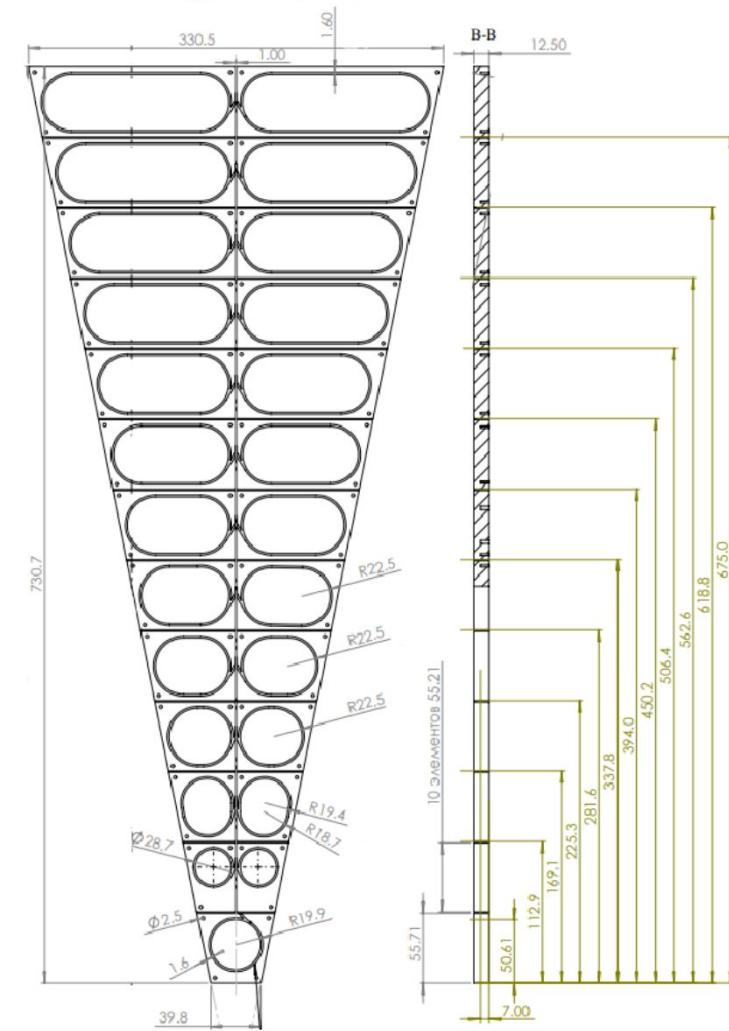
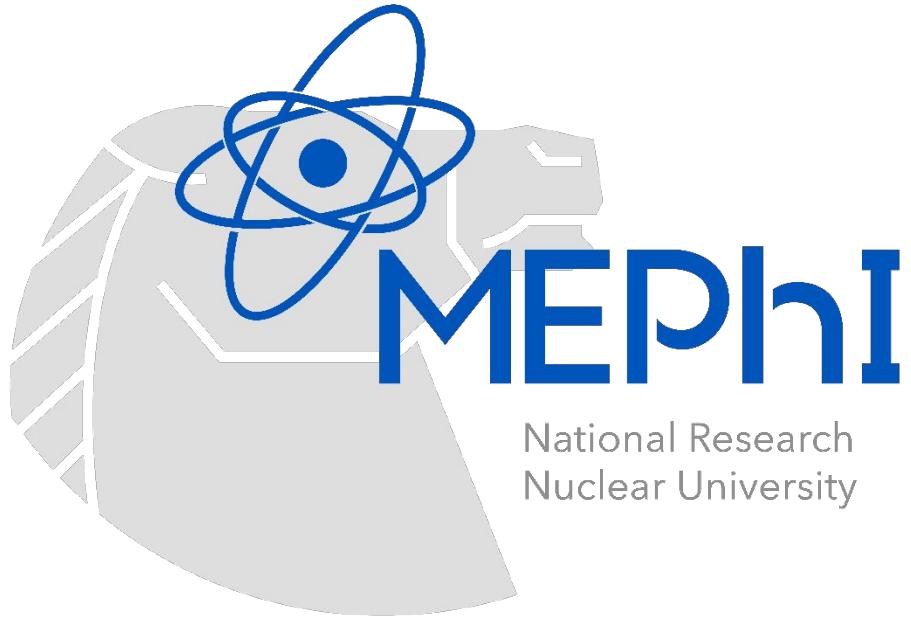
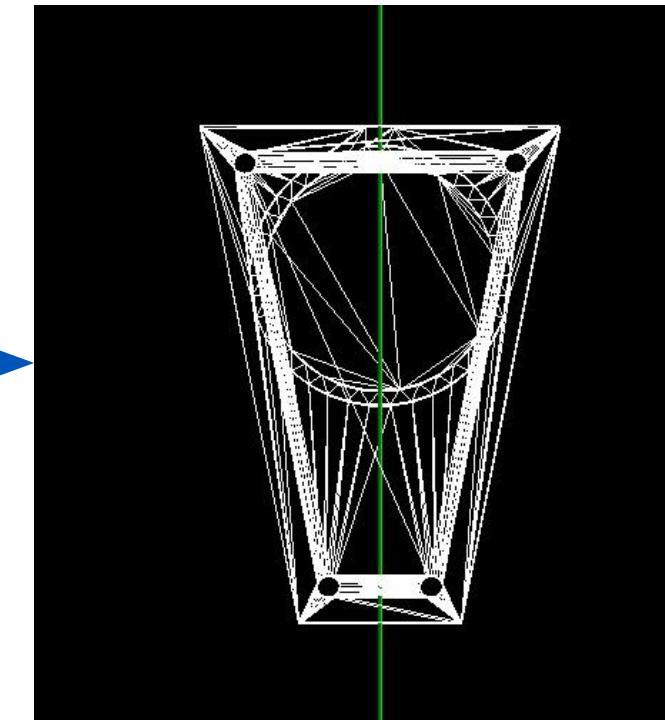
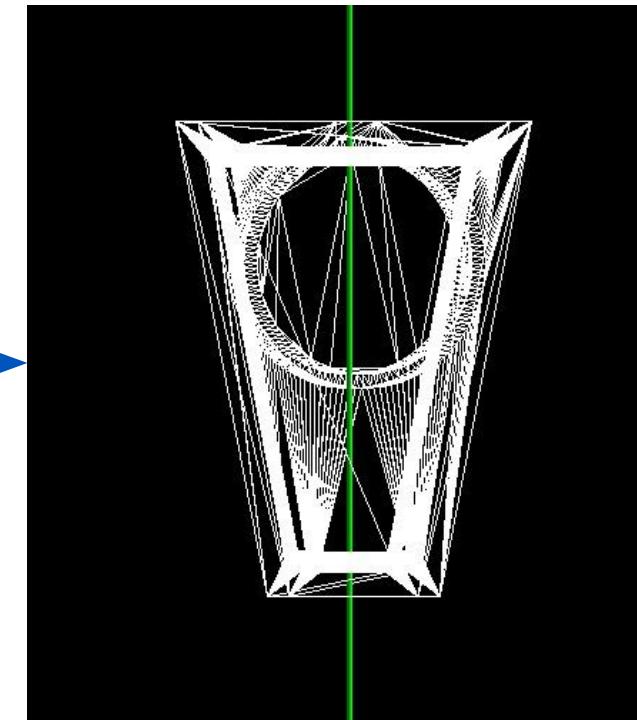
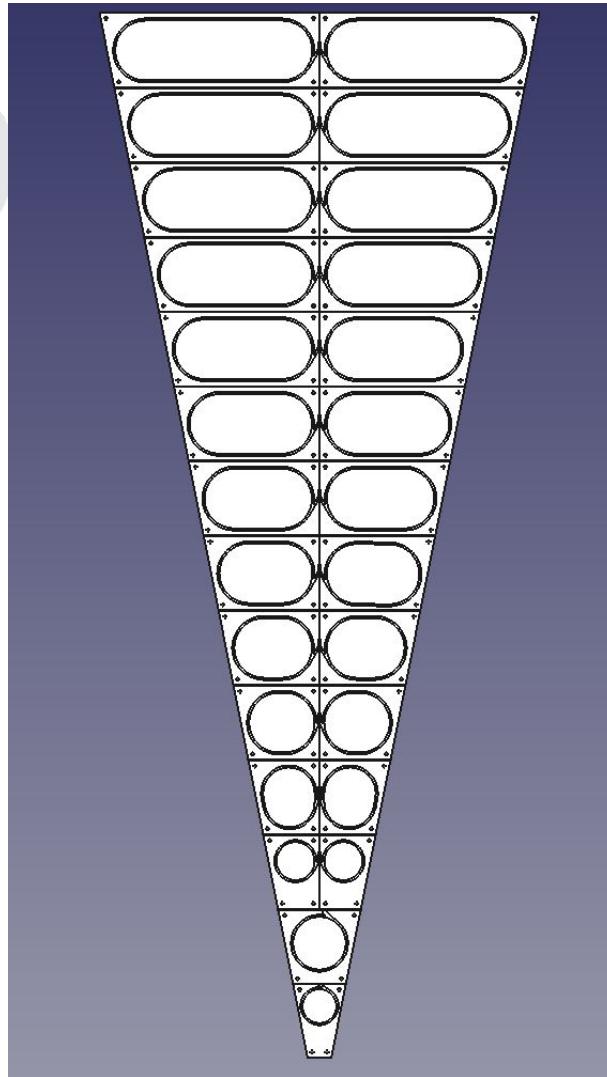


Чертёж сектора



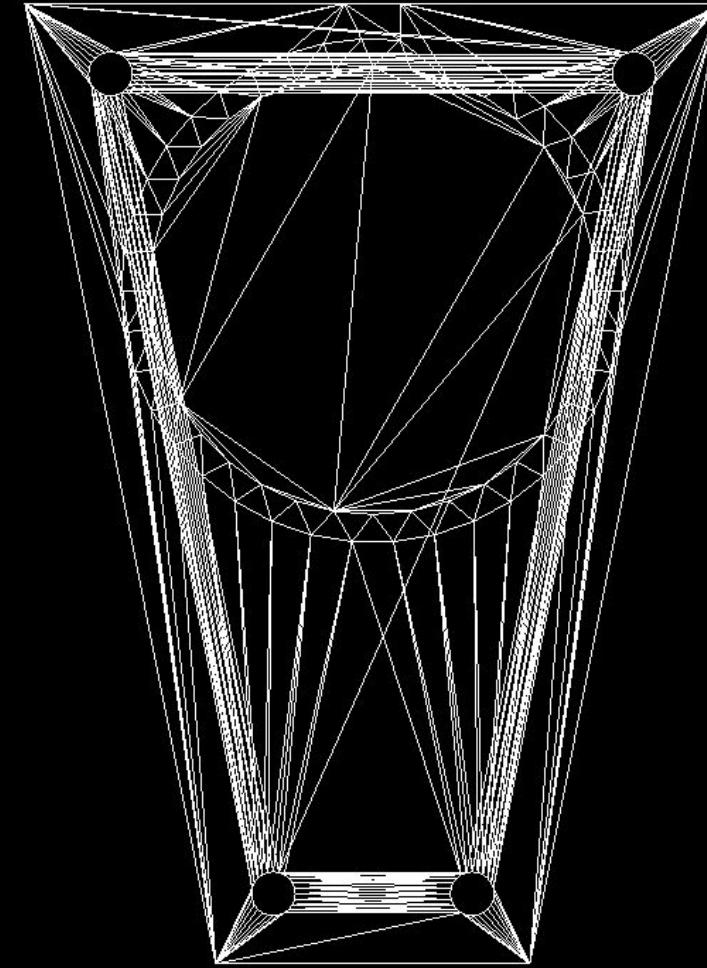
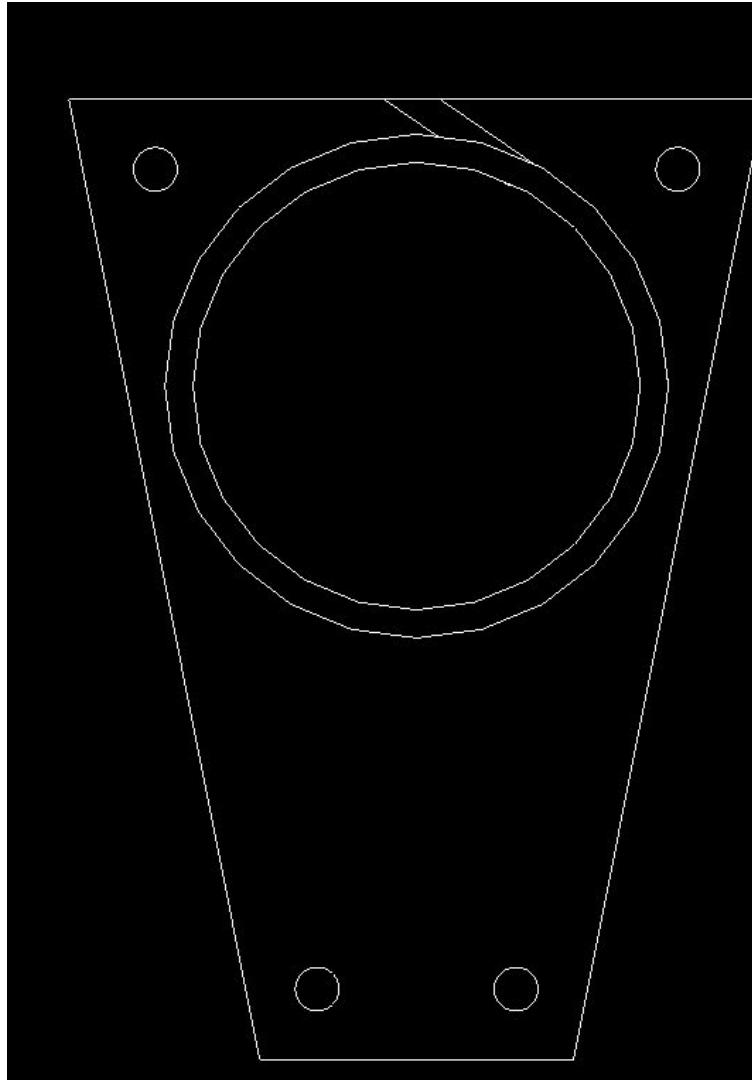
Часть 1 - тайл

Первая идея - импорт .step файла в Geant4



Сравнение моделей тайлов: Geant4 vs CAD

Примитивы
Geant4

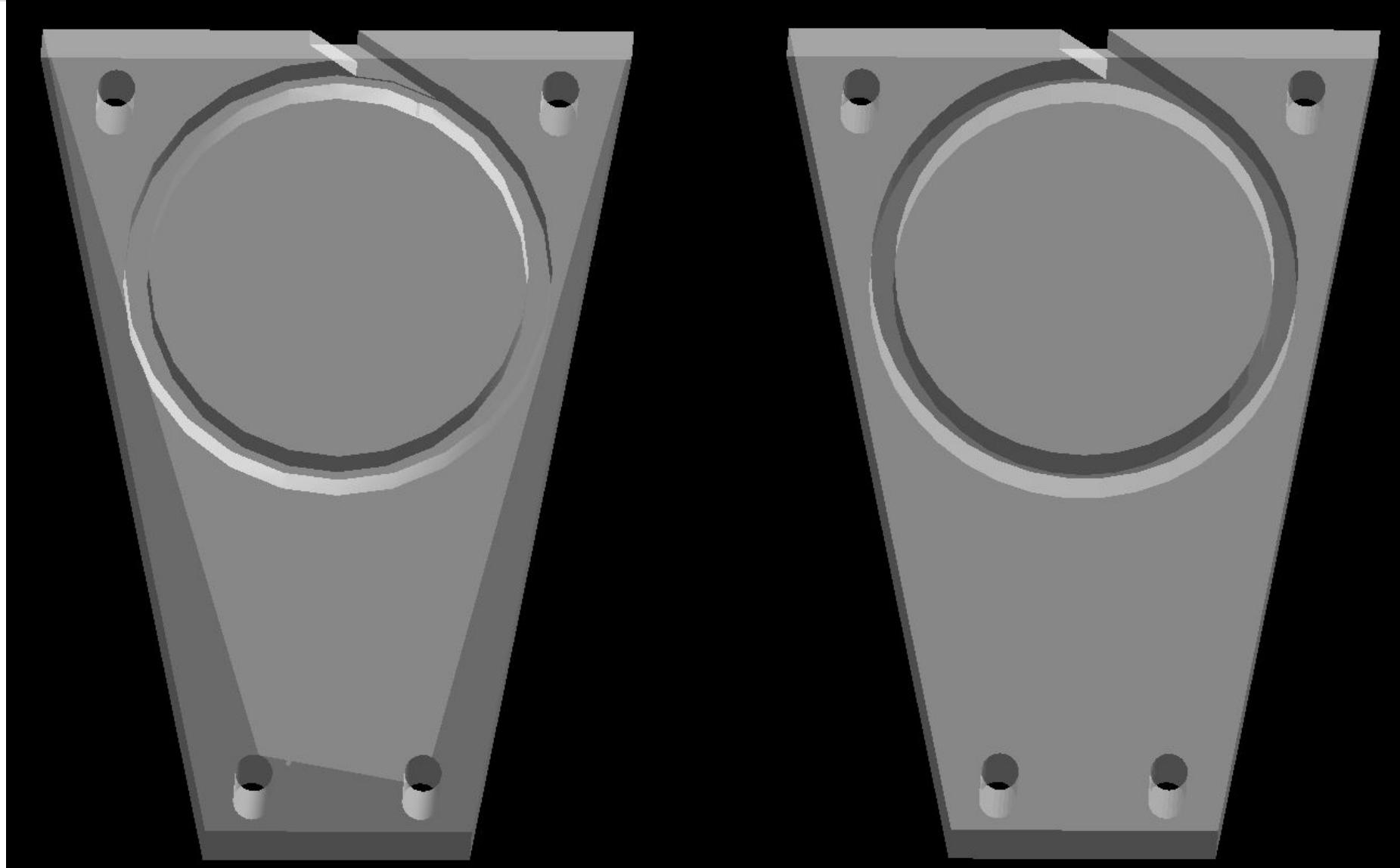


CAD

Сравнение моделей тайлов: Geant4 vs CAD



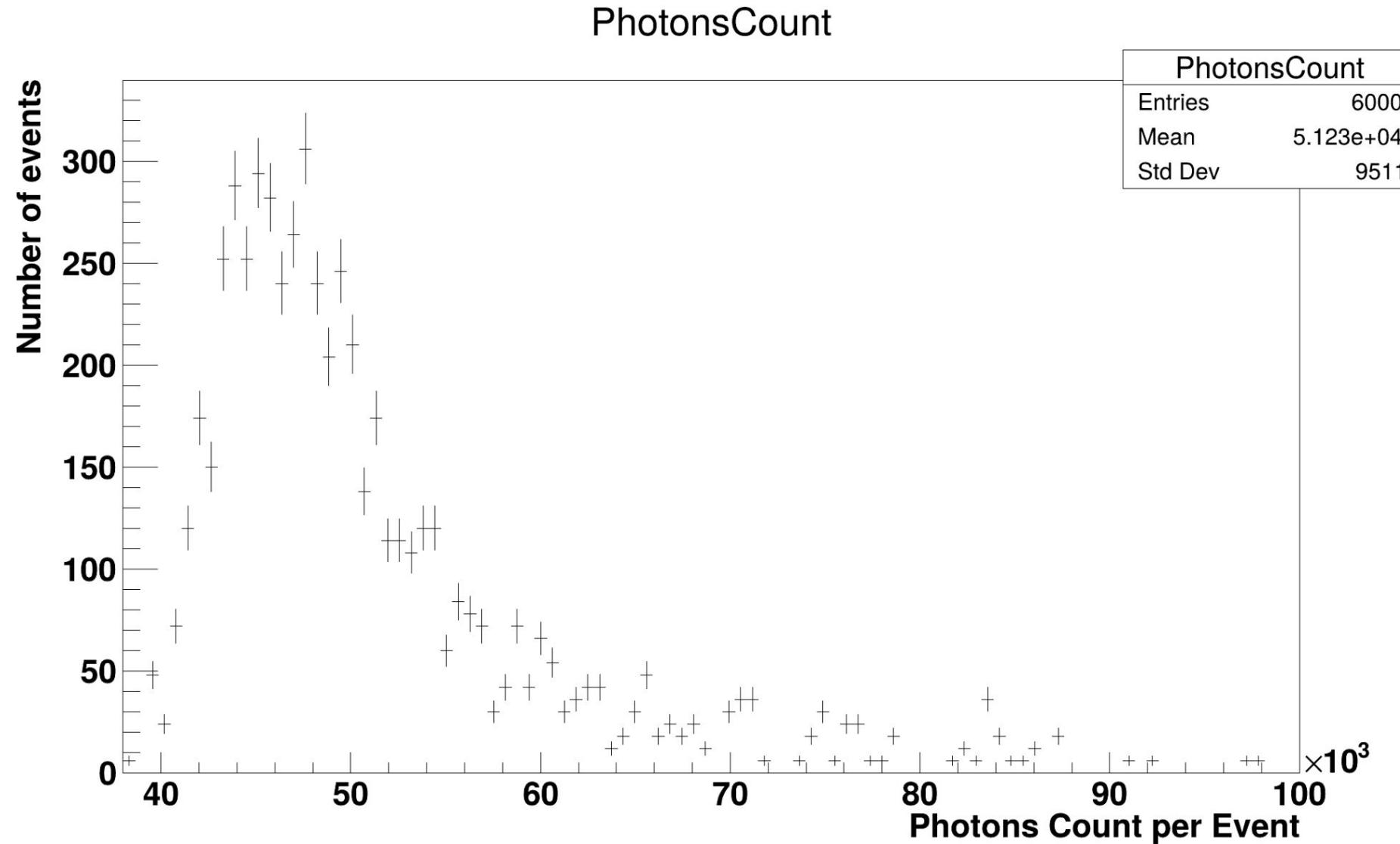
Примитивы
Geant4



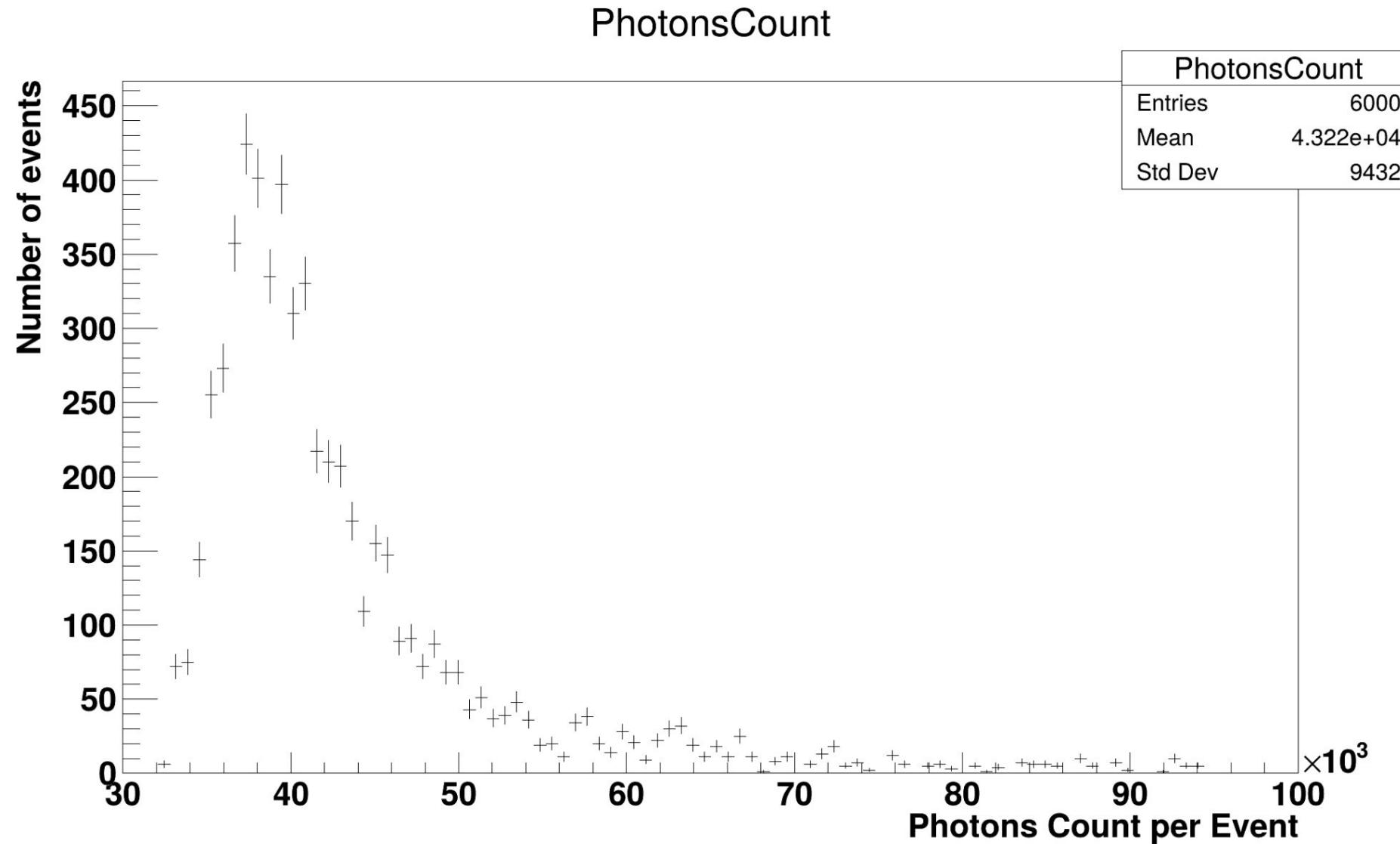
CAD

Сравнение моделей: количество фотонов

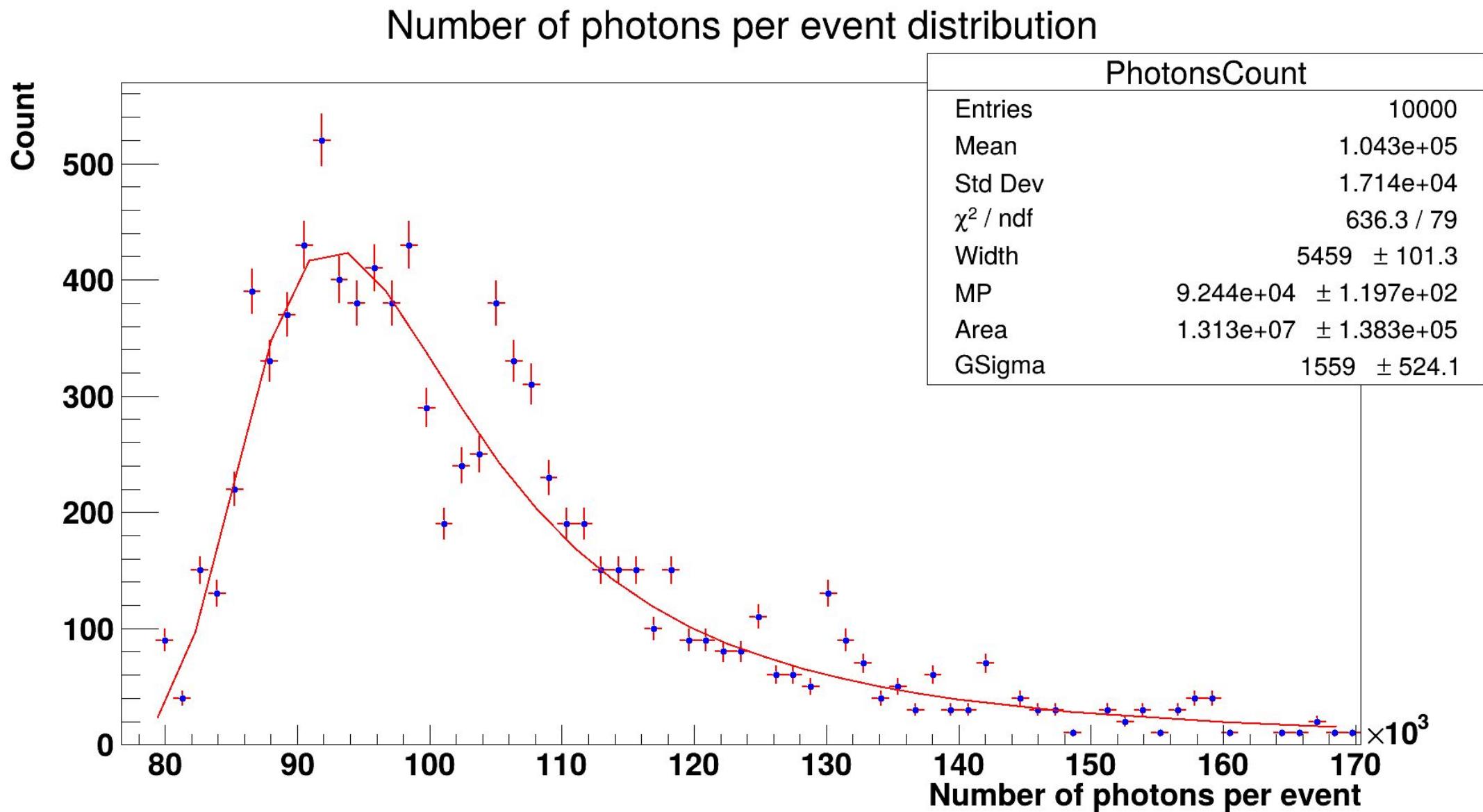
Geant4 примитивы



Сравнение моделей: количество фотонов CADMesh



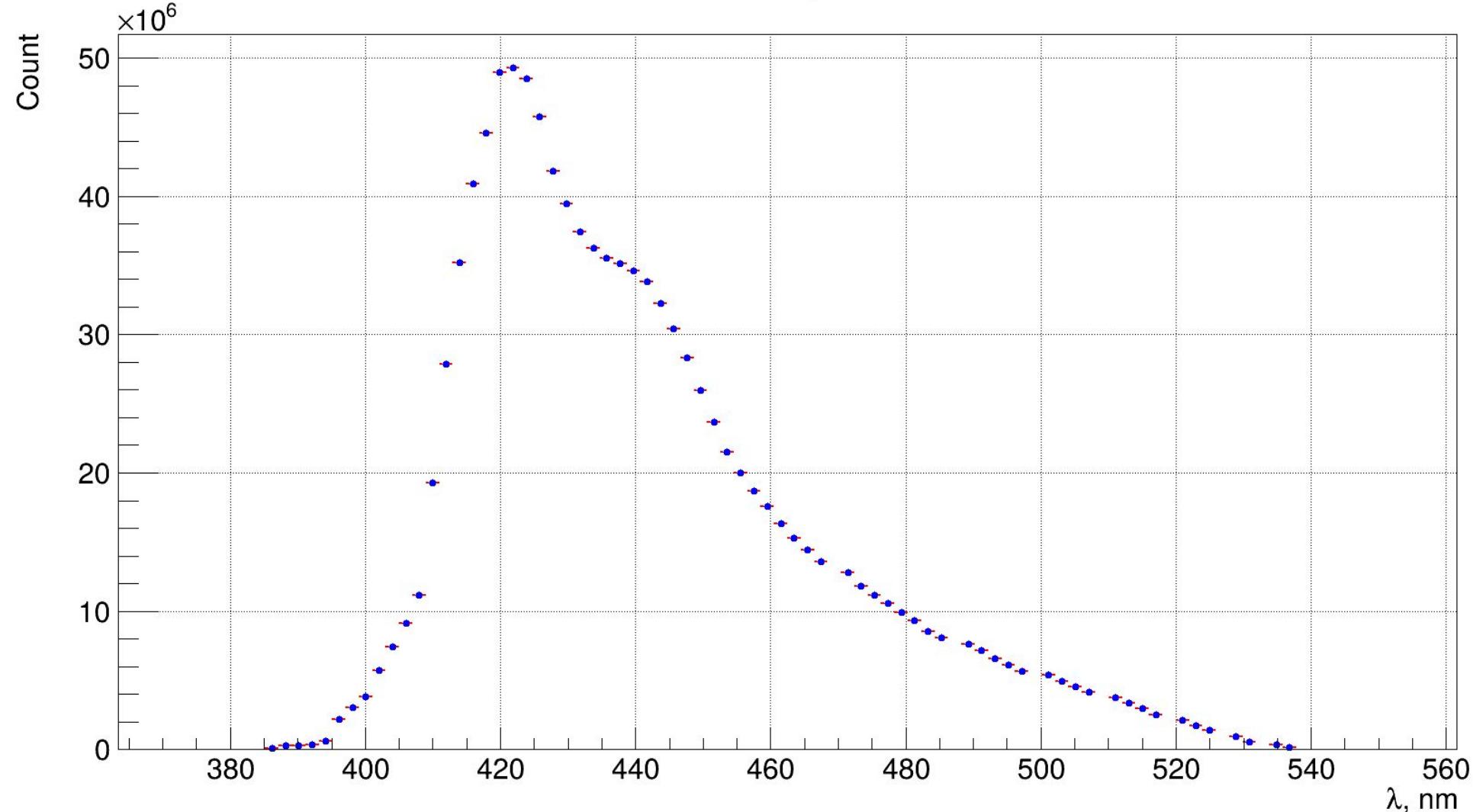
Окончательный выбор - примитивы Geant4



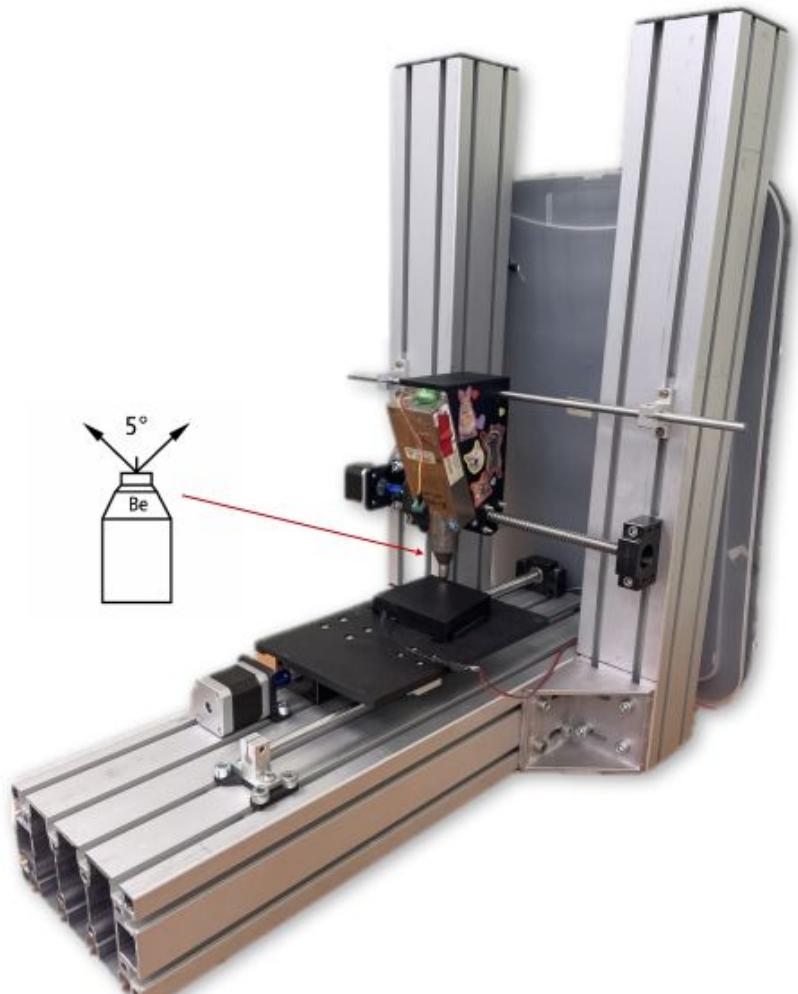
Спектр фотонов по длинам волн



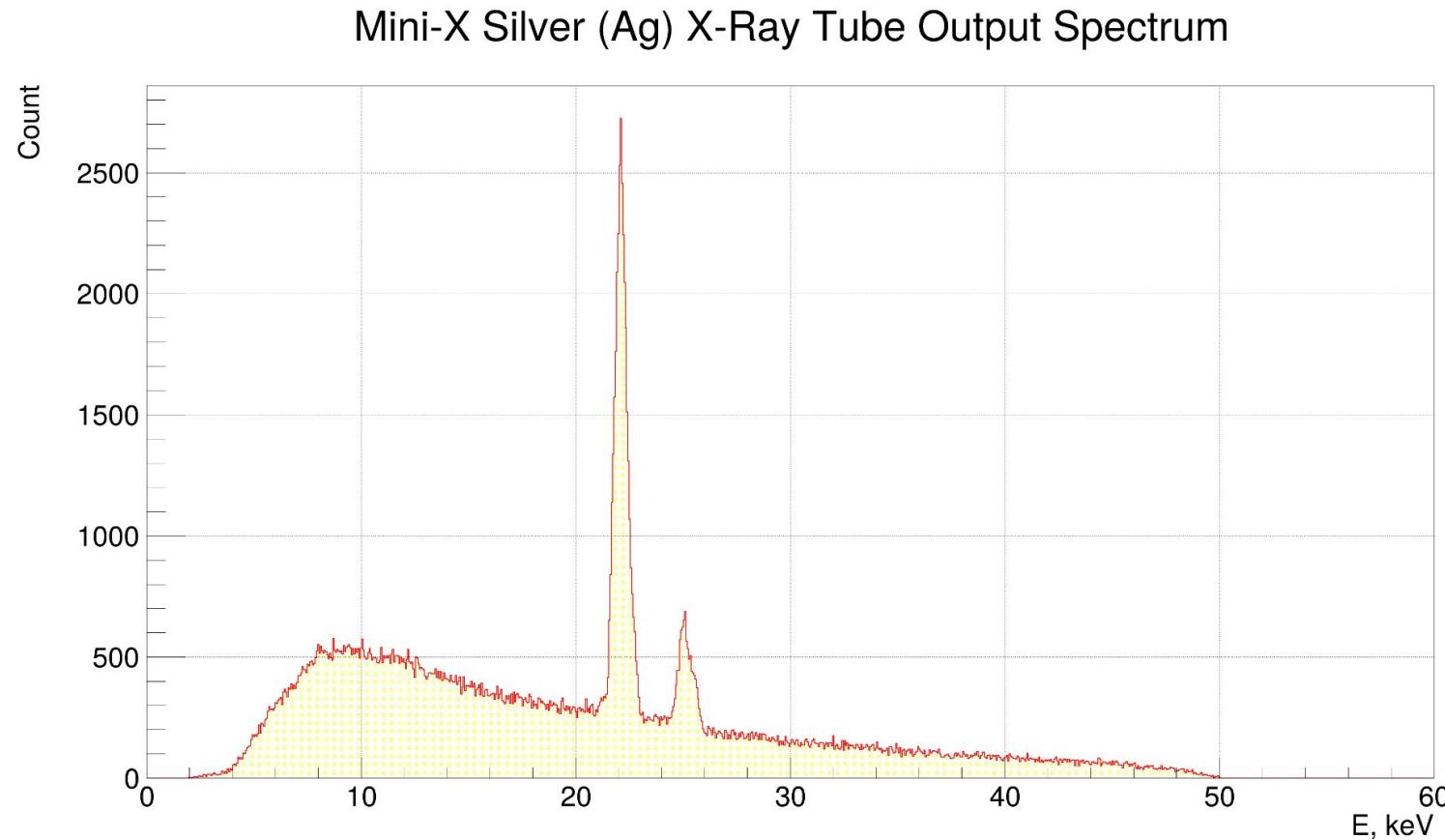
Photon wavelength distribution



Сравнение модели и эксперимента: конфигурация экспериментальной установки



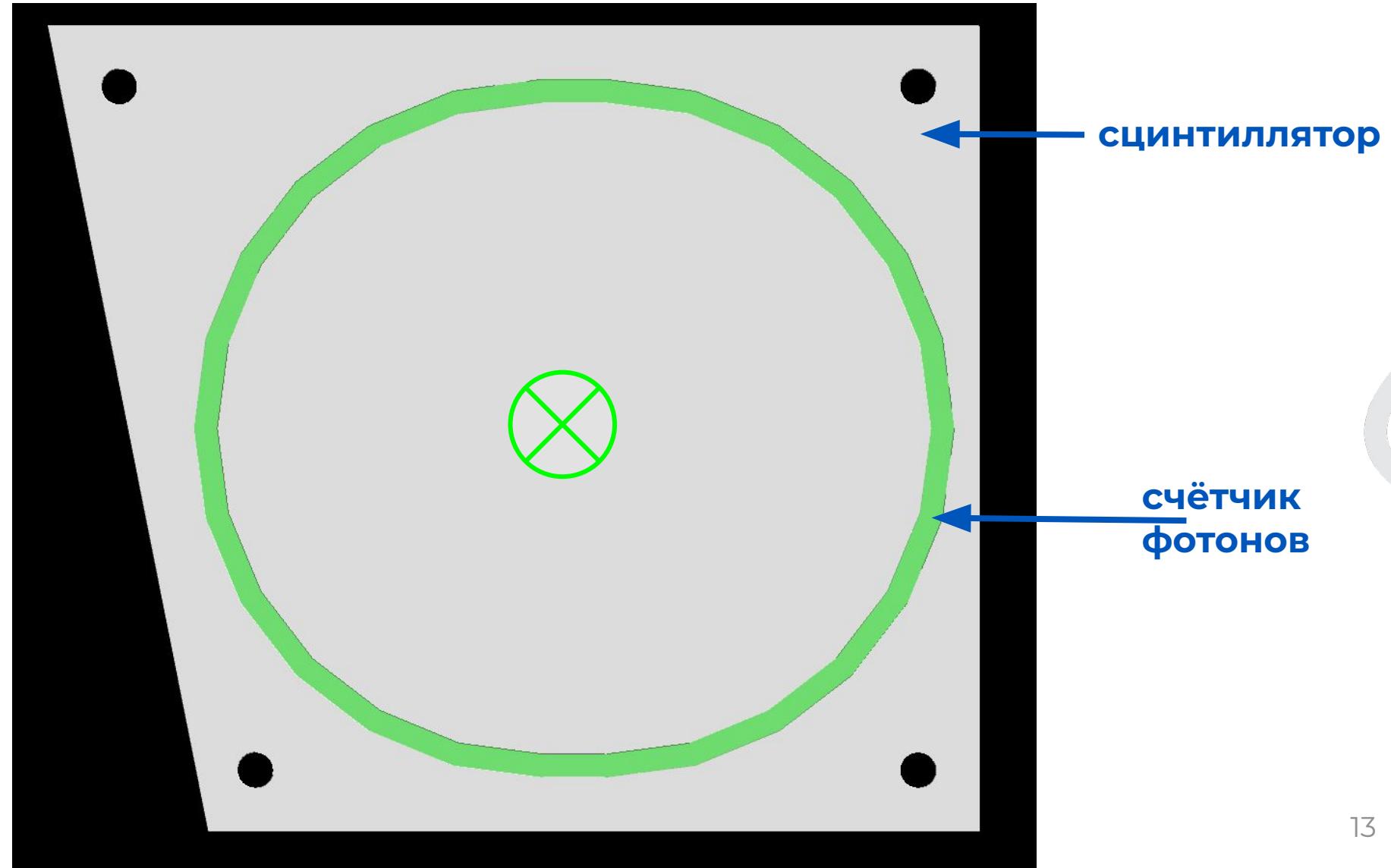
Экспериментальную установку по облучению
тайлов рентгеновским излучением



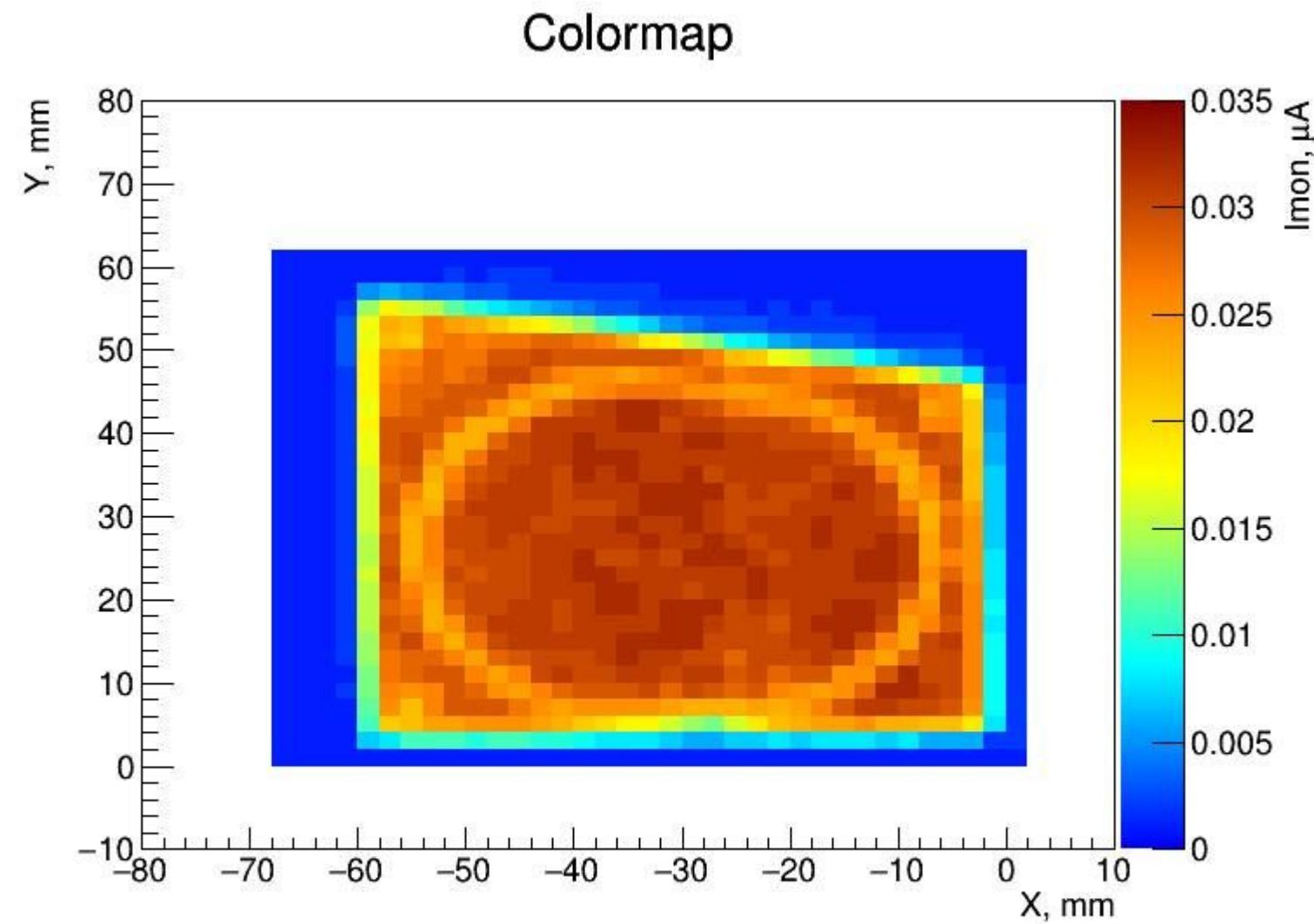
Оцифрованный спектр трубы

Сравнение модели и эксперимента: конфигурация модели

⊗ - направление прилёта
гамма-квантов

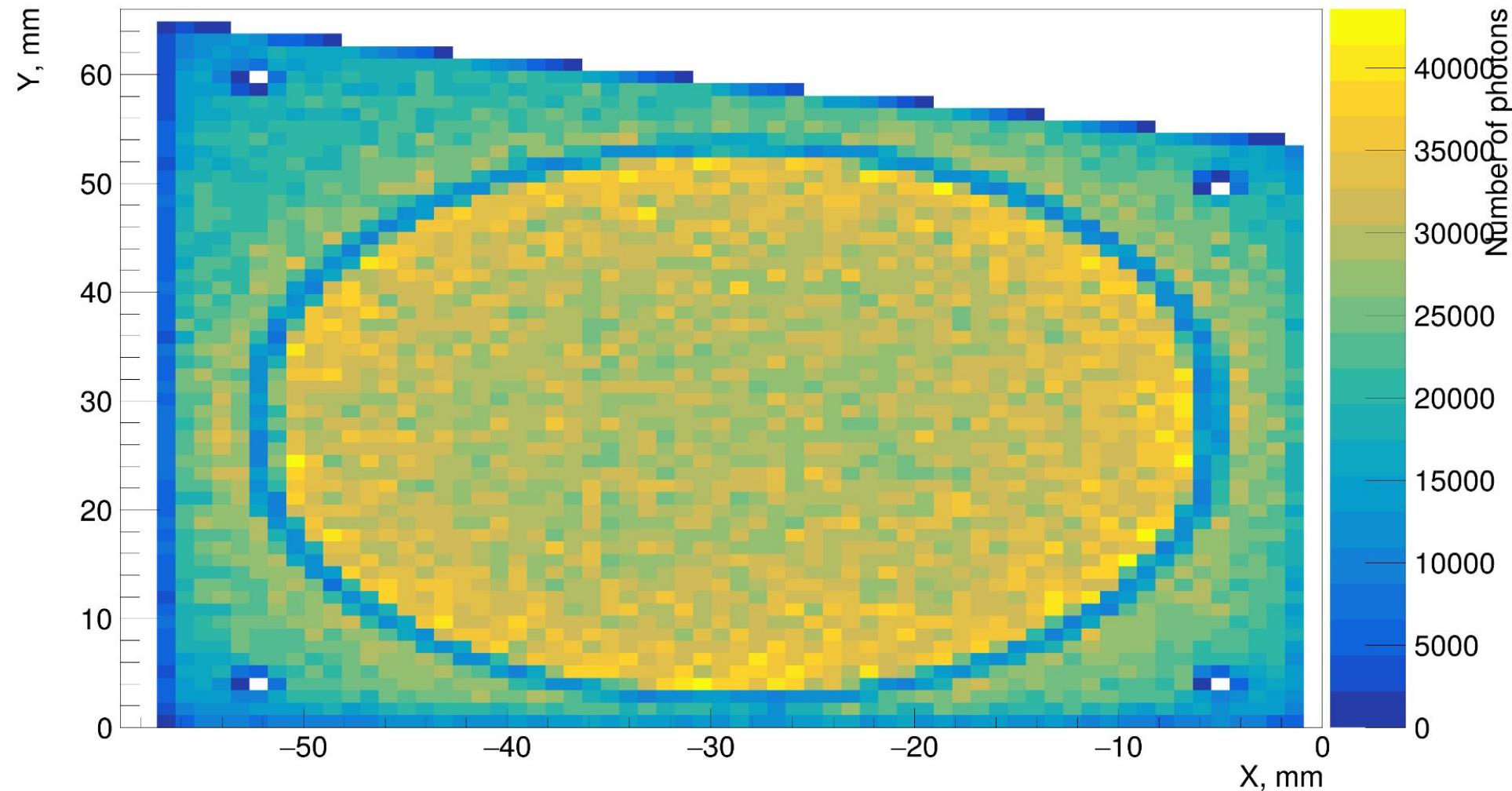


Экспериментальные данные

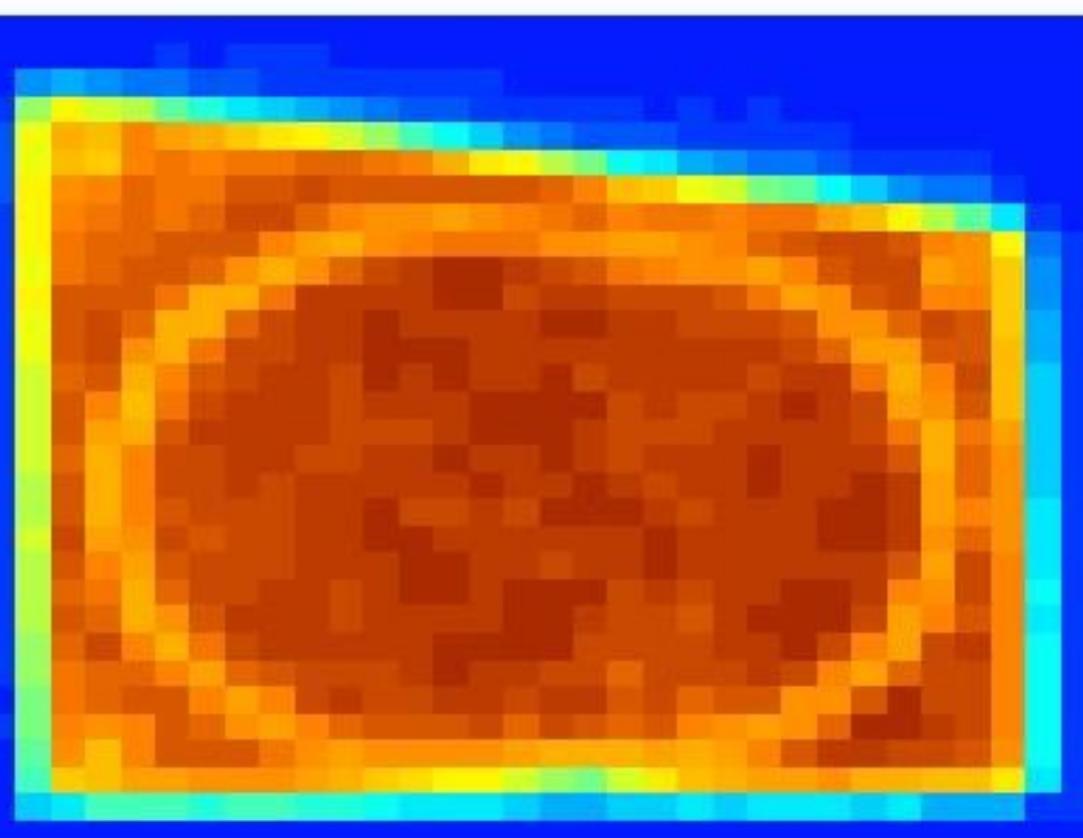


Модельные данные

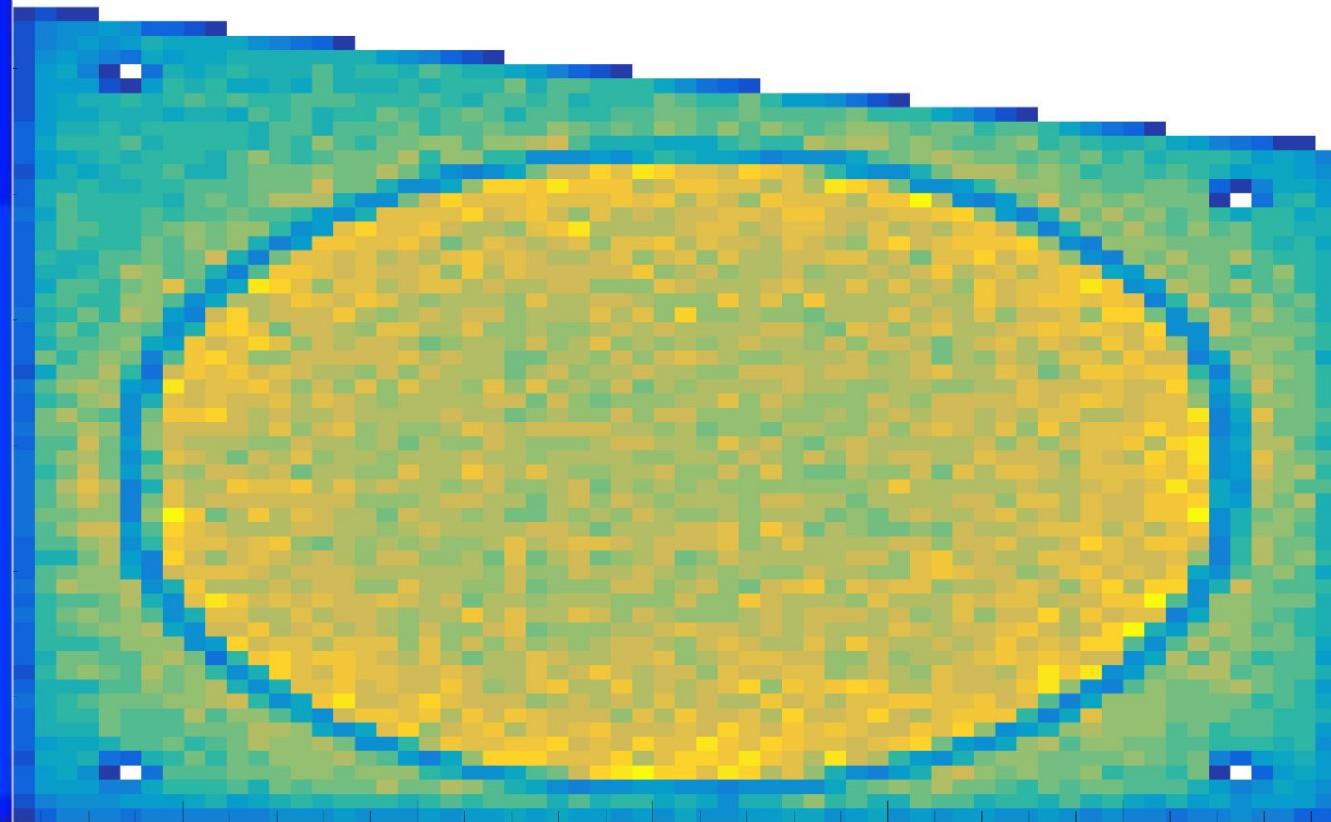
Number of photons depending on hit position



Сравнение



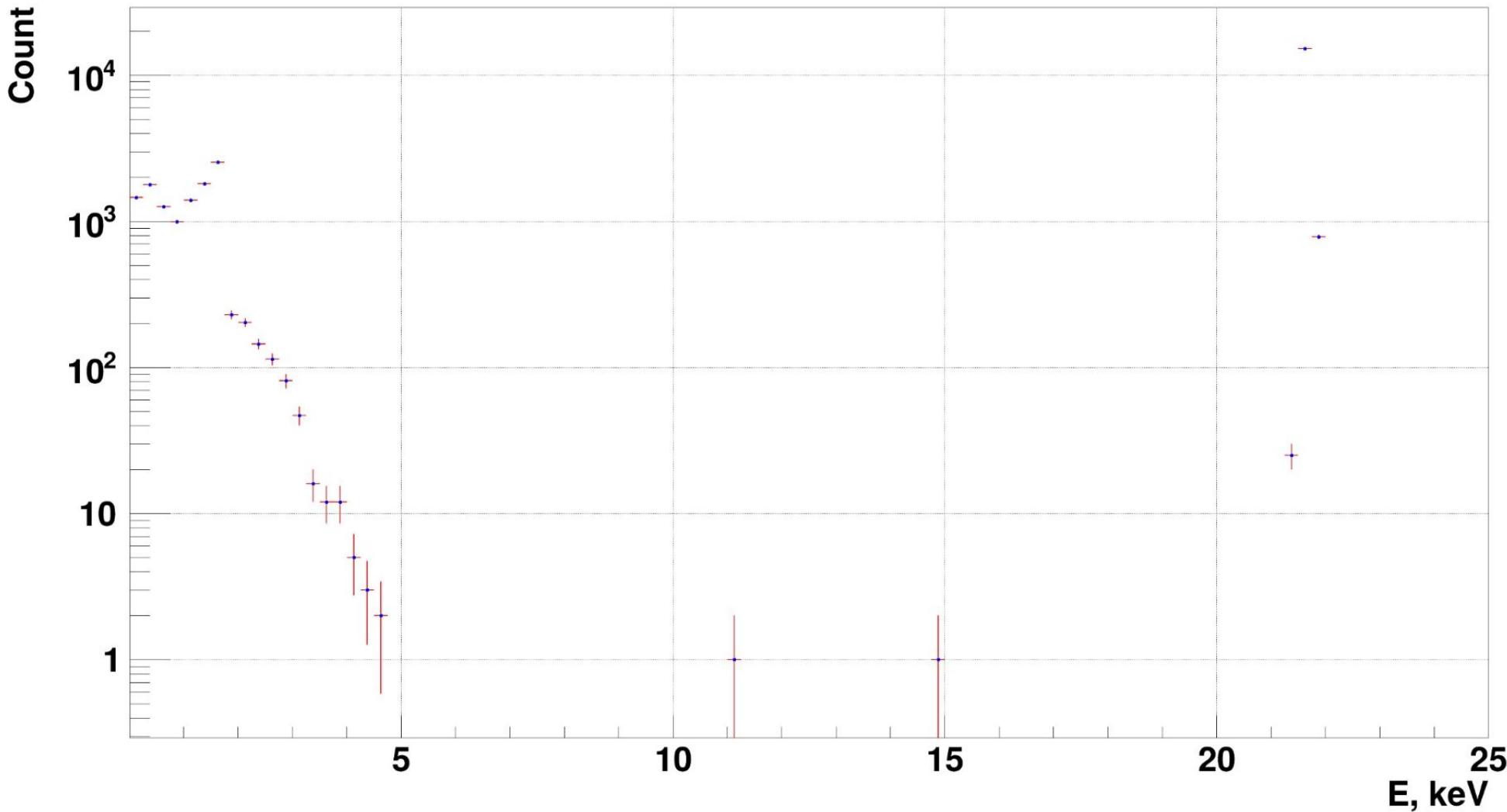
Эксперимент



Модель

Энерговыделение электронов в тайле

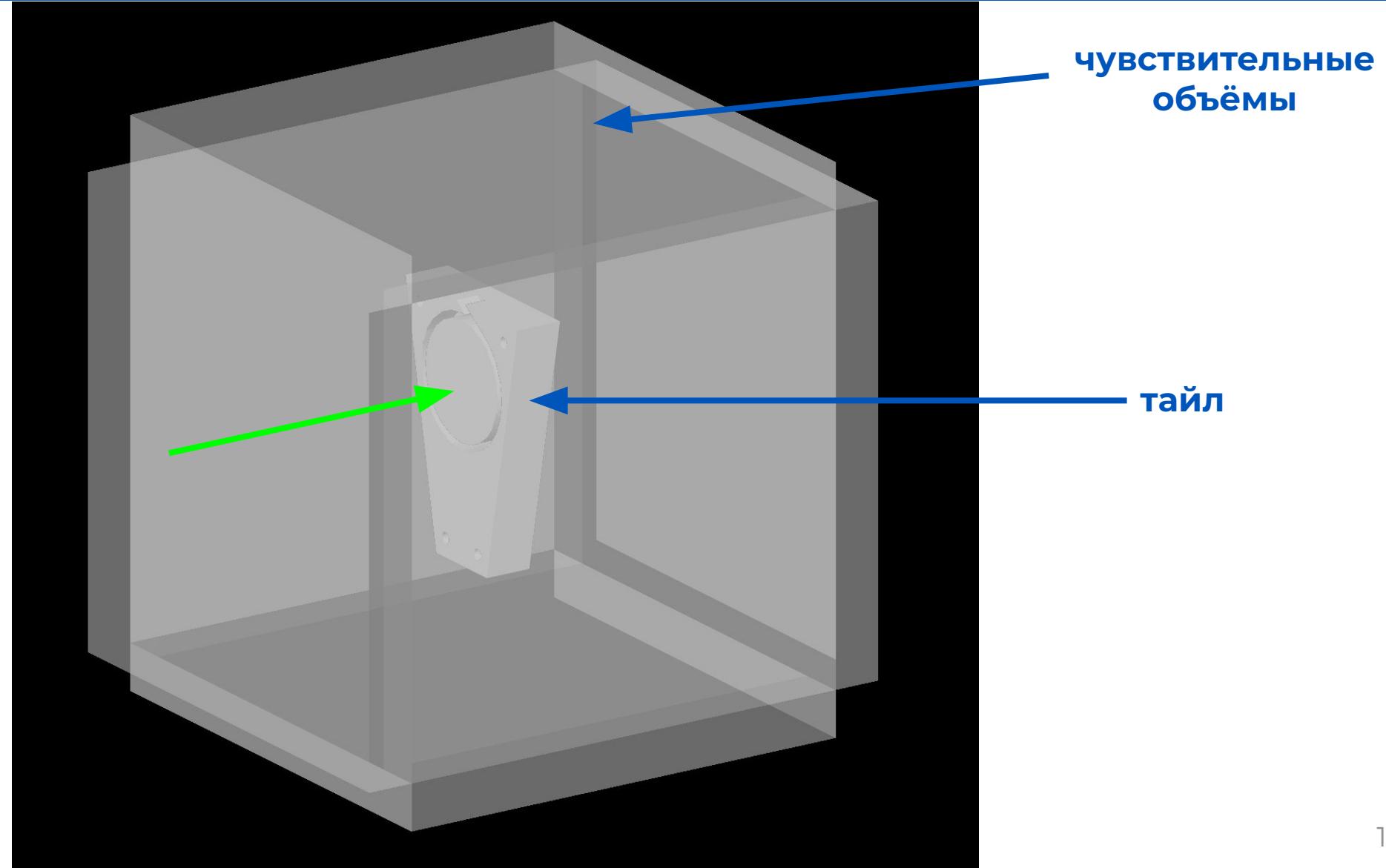
Electron energy spectrum



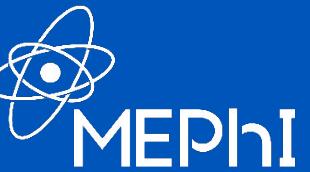
измерения
проводились для
гамма-квантов с
энергией 22 кэВа

Проверка разлёта гамма-квантов: схема

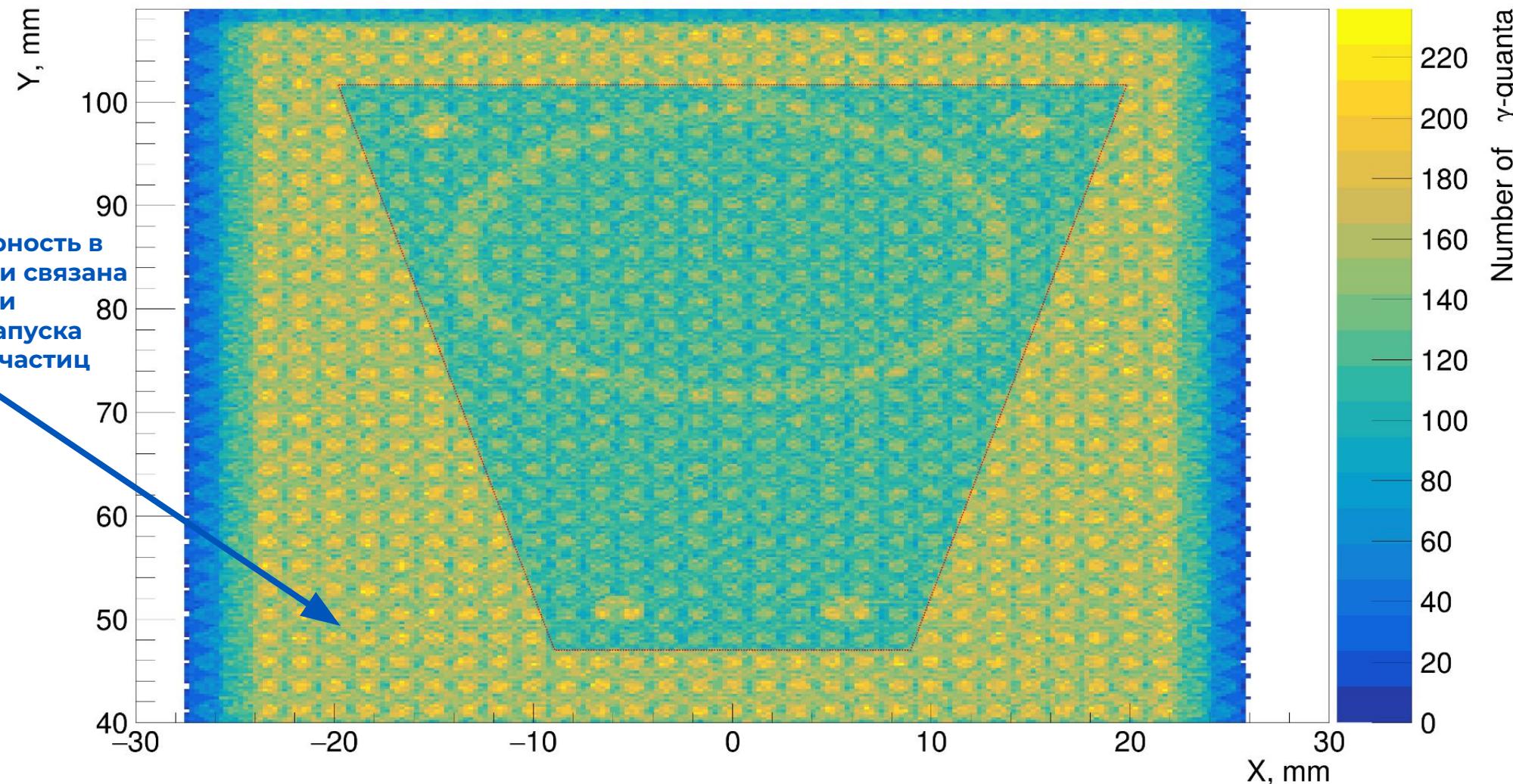
зелёная стрелка -
направление
движения гамма-
квантов



Гамма-кванты в переднем и заднем детекторах

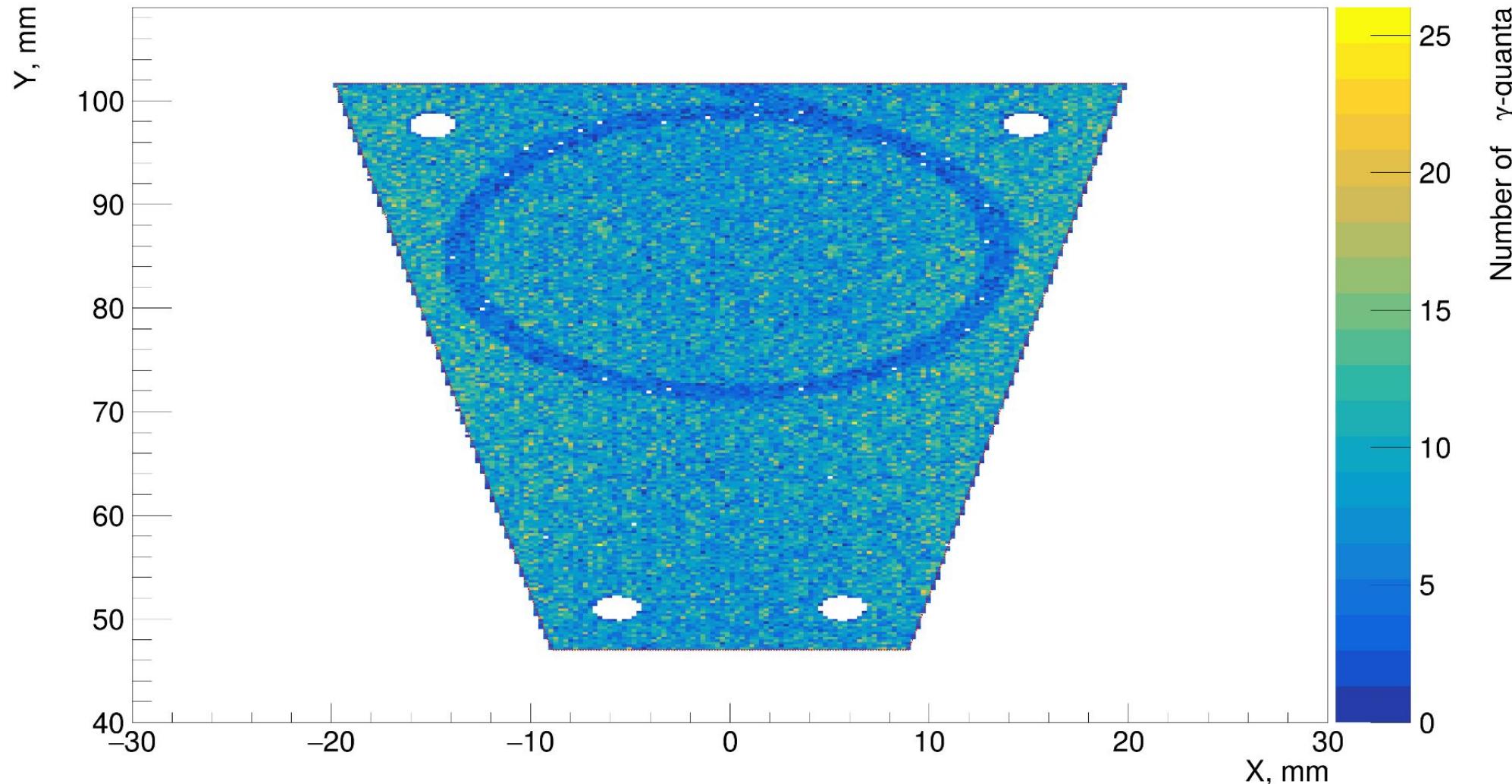


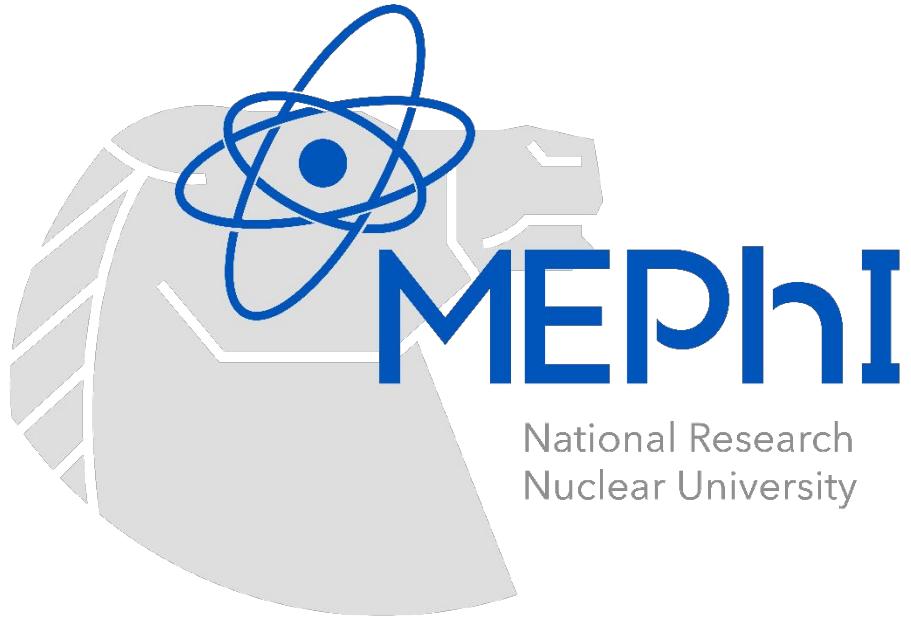
Registered gamma quanta



Гамма-кванты в левом и правом детекторах

Registered gamma quanta

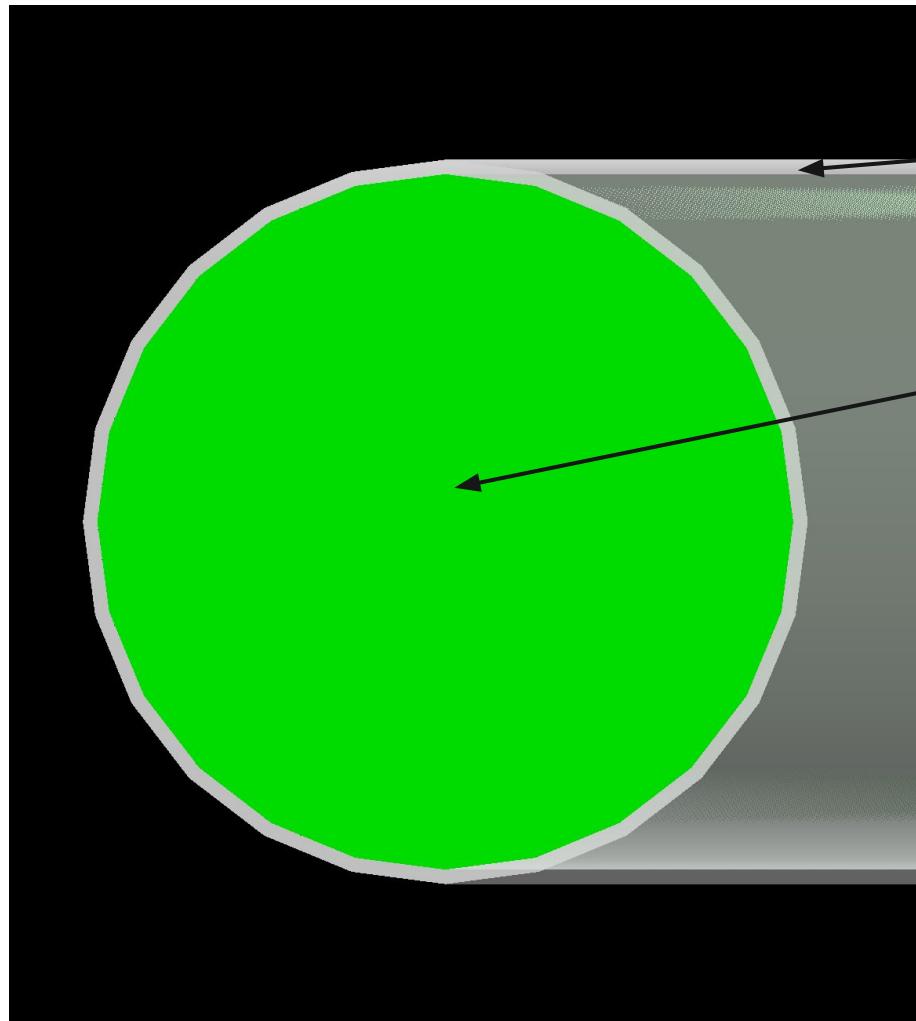




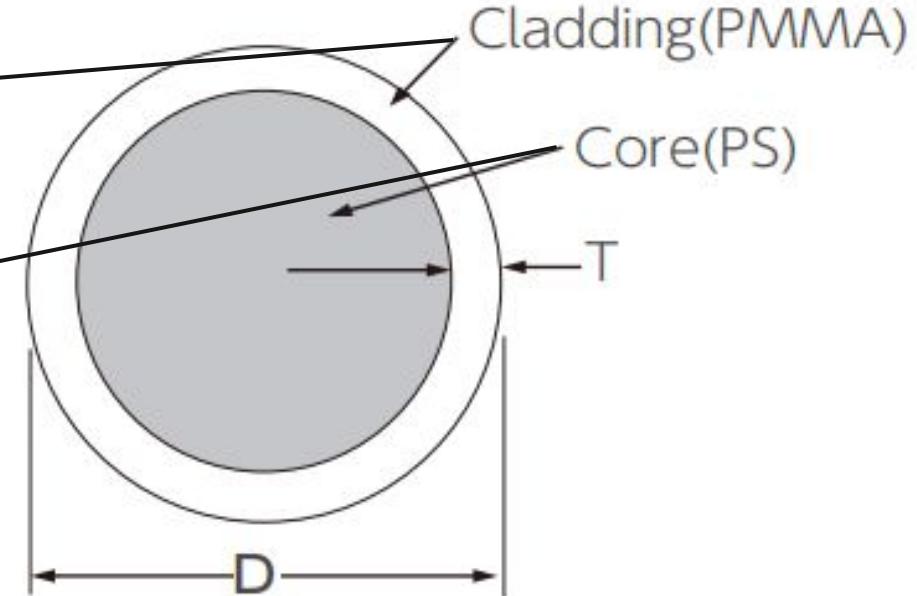
Часть 2 - волокно

Структура оптоволокна и его модель

Geant4 Модель



Структура из спецификации



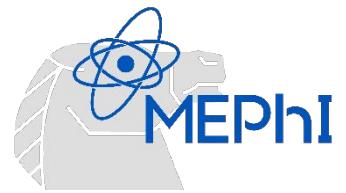
Cladding Thickness¹⁾: $T=2\%$ of D
Numerical Aperture: $NA=0.55$
Trapping Efficiency : 3.1%

Основные характеристики оптоволокна

Wavelength Shifting Fibers (WLS Fibers)⁴⁾

Description	Color	Emission Peak [nm]	Spectra	Att. Leng. ⁵⁾ [m]	Characteristics
Y-7 (100), Y-7 (100)M	green	490		>3.0	Green Shifter
Y-8 (100), Y-8 (100)M	green	511	See the following figure	>2.8	Green Shifter
Y-11(200),Y-11(200)M	green	476		>3.5	Green Shifter (K-27 formulation)
O-2 (100), O-2(100)M	orange	538		>1.5	Green to Orange Shifter

Эмиссионный спектр: волокно (Kuraray Y-11)



Emission spectrum of WLS fiber

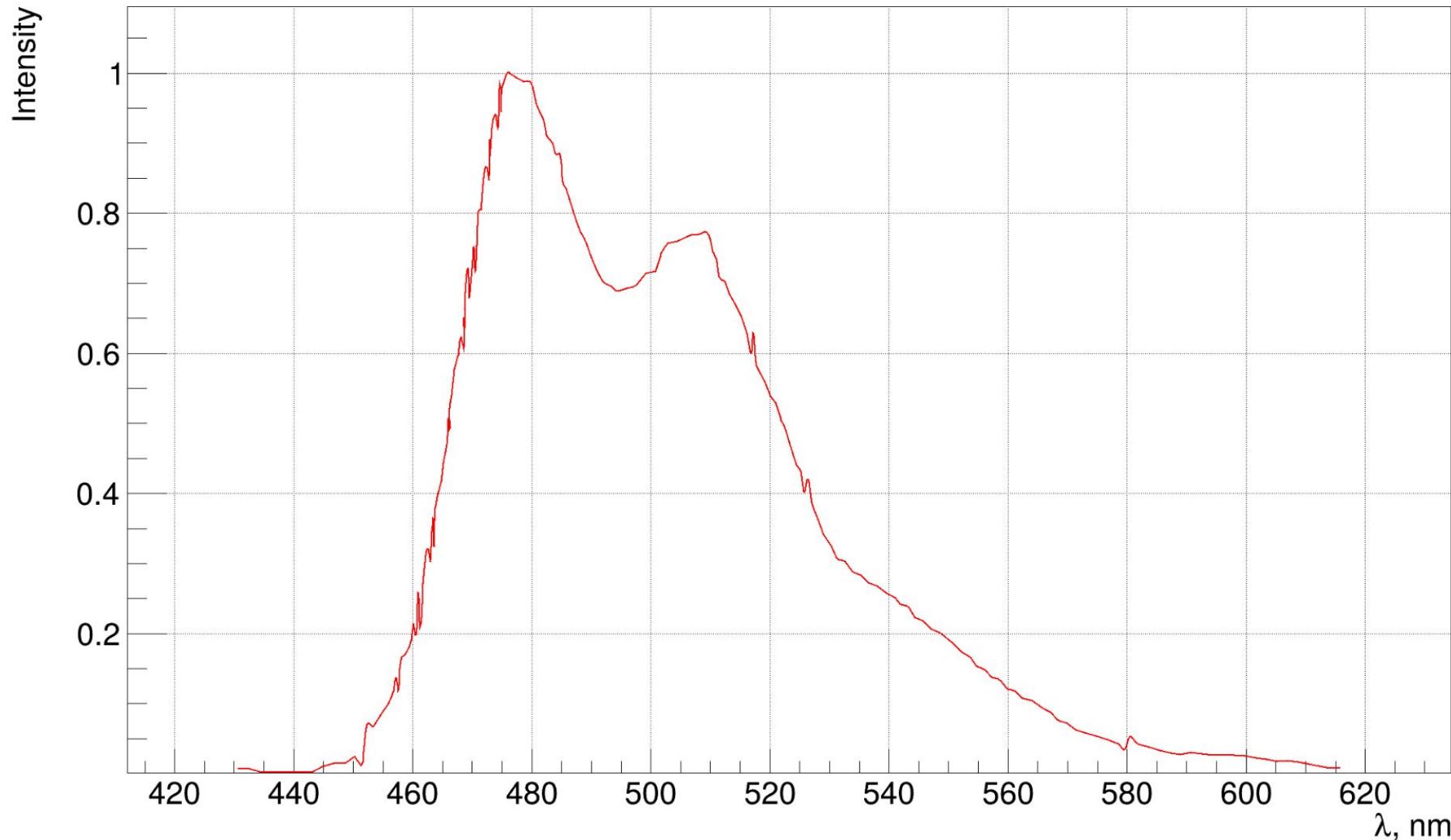


Схема эксперимента: общий вид

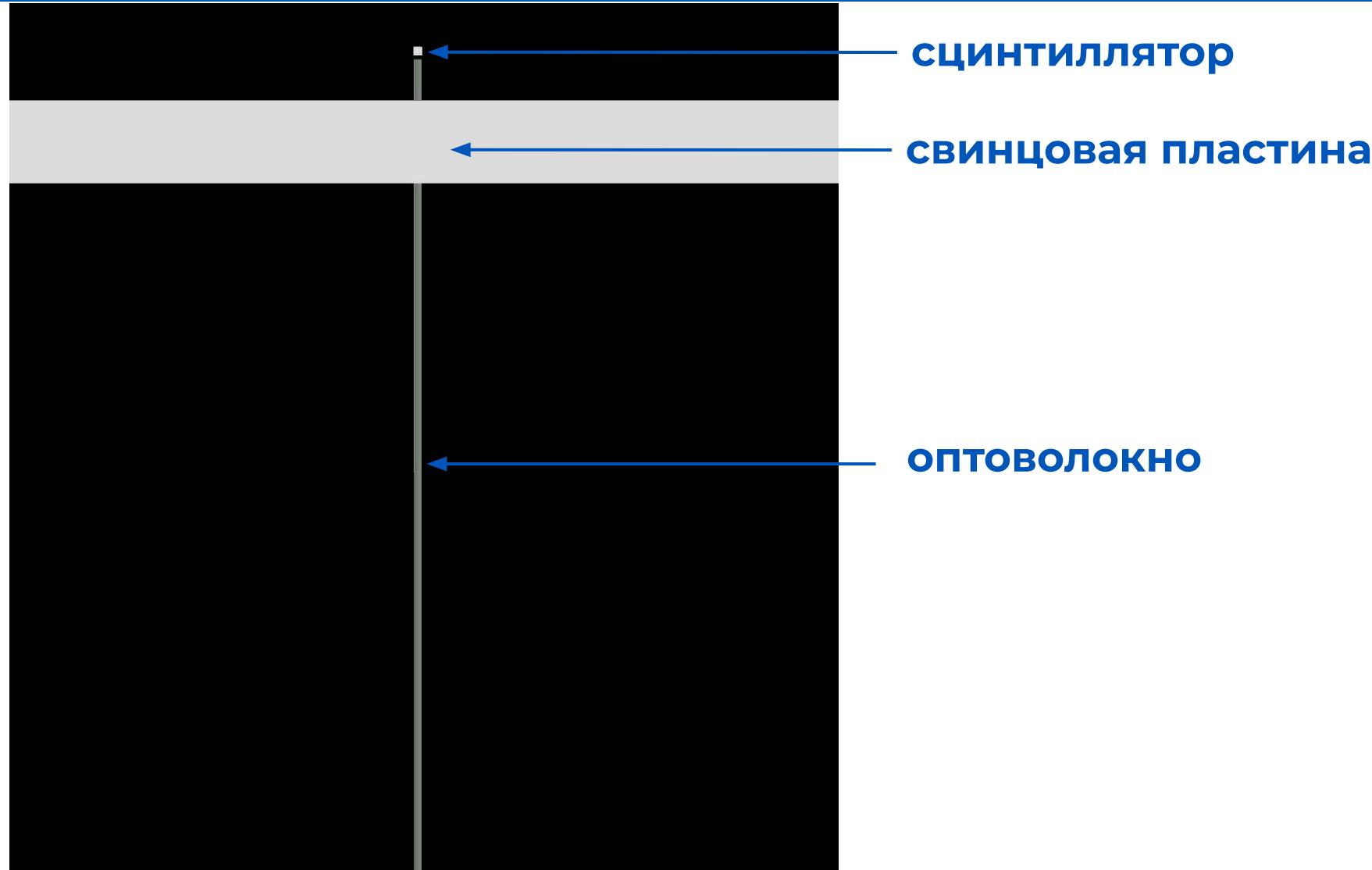


Схема эксперимента: получение фотонов



- направление импульса прилетающего в сцинтиллятор протона

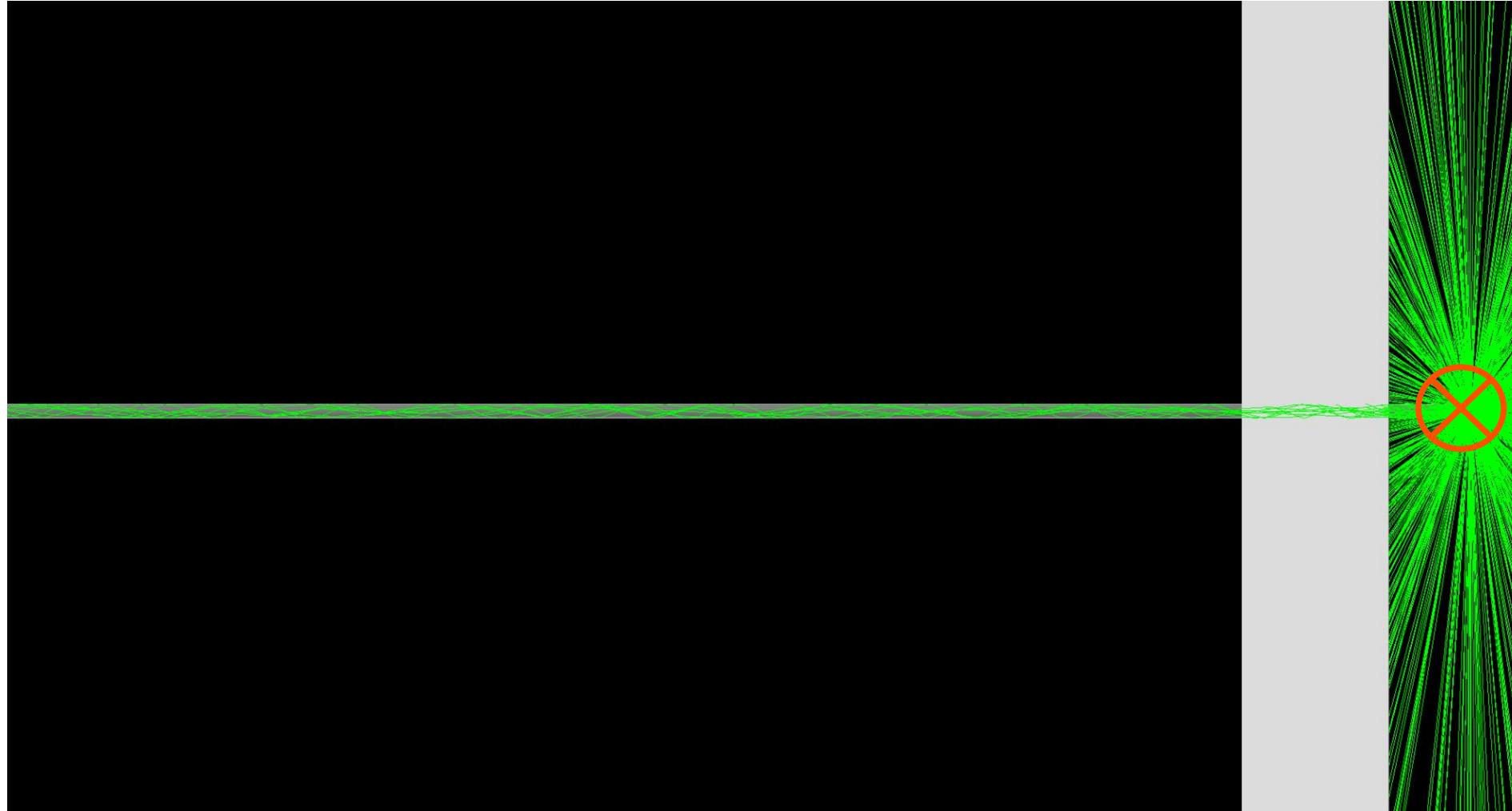
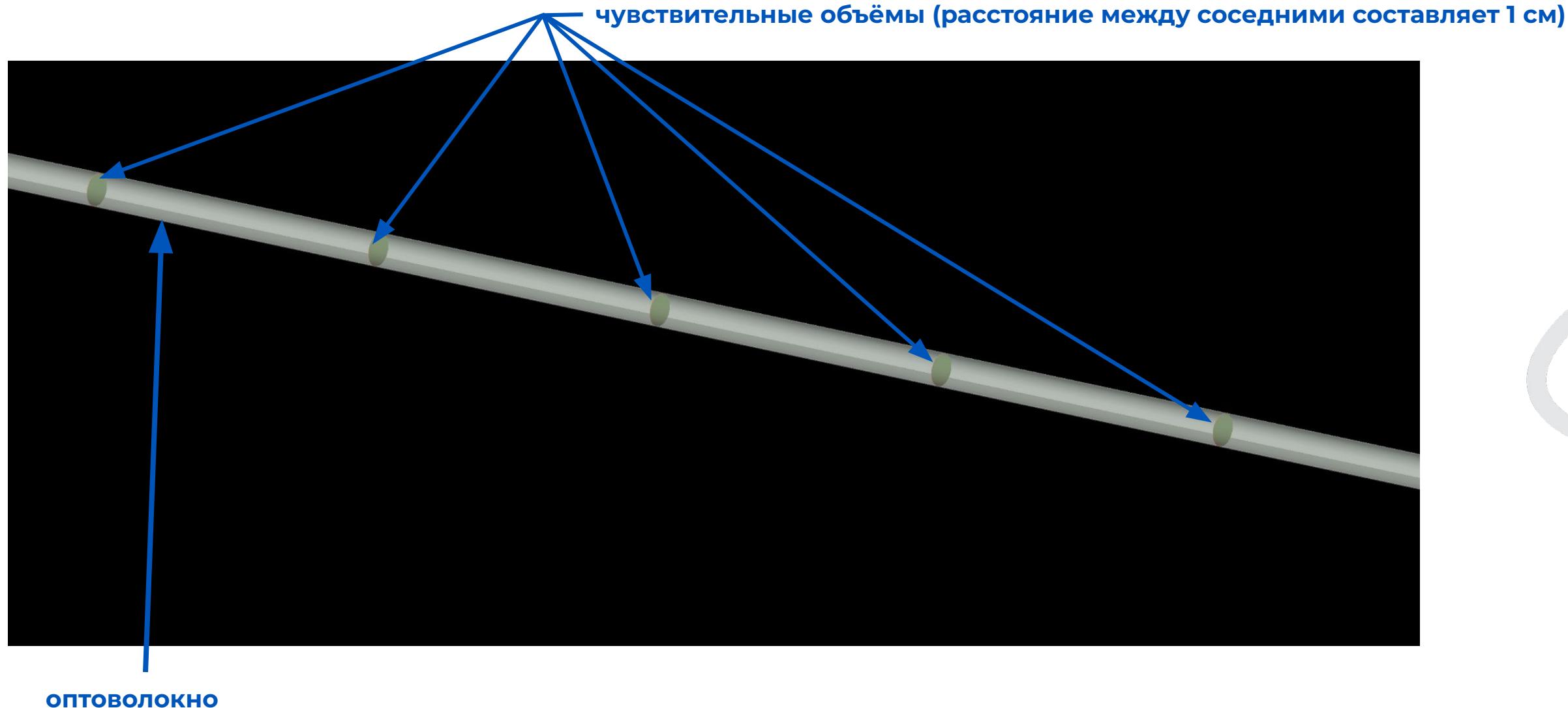
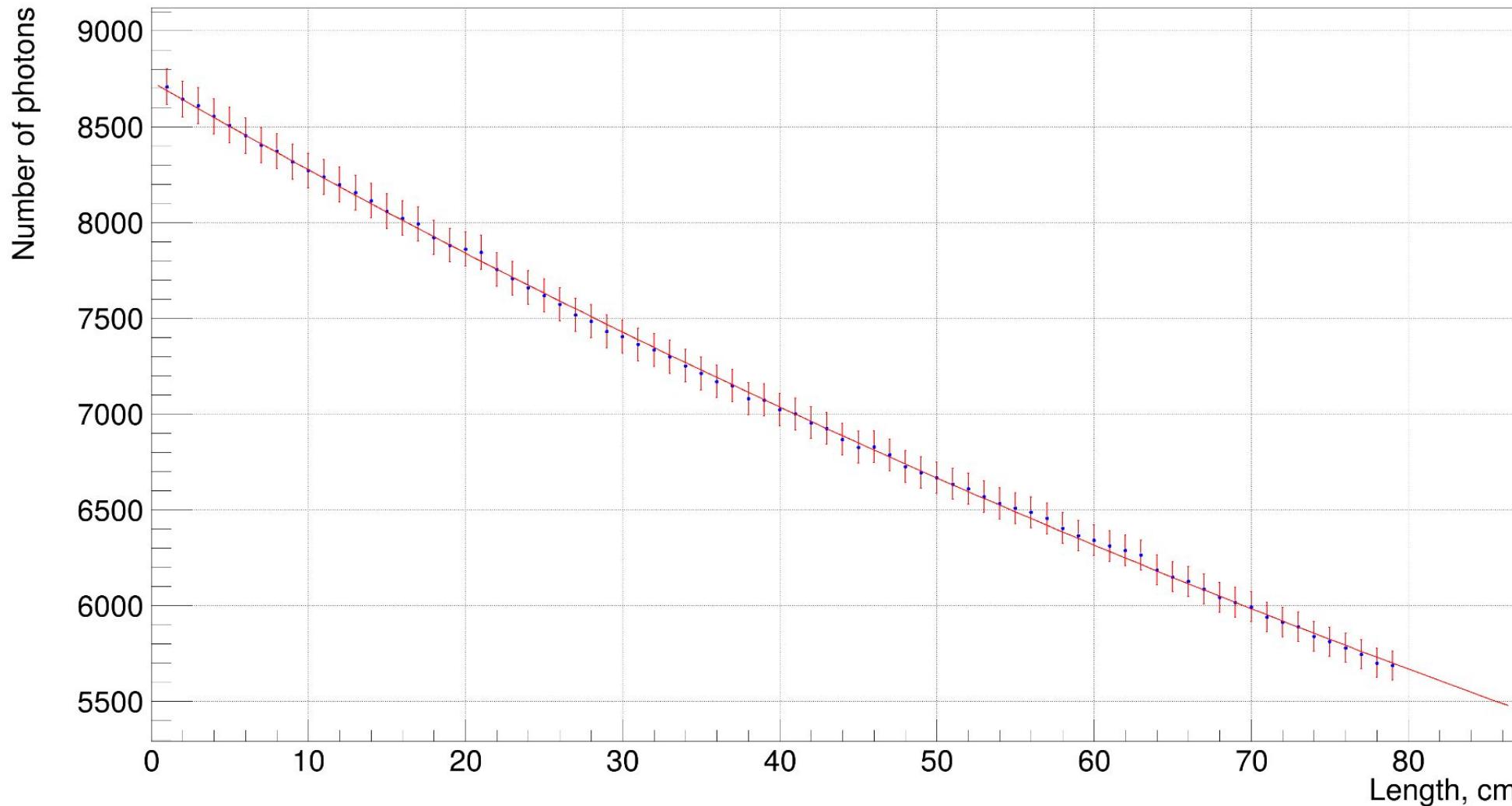


Схема эксперимента: чувствительные объёмы



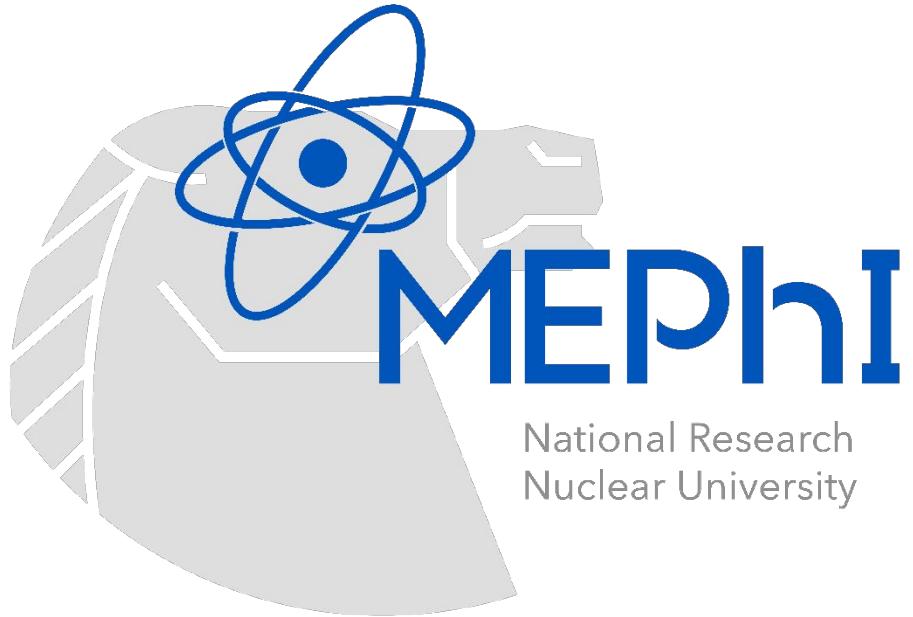
Зависимость числа фотонов от длины волокна

Number of photons depending on fiber length



Значение в точке - общее
число фотонов со всех
запусков, прошедших
через данный участок
волокна.

Есть проблемы с
параметром
WLSABSLLENGTH



Спасибо за внимание

14.10.2025

Приложение 1: эмиссионный спектр тайла

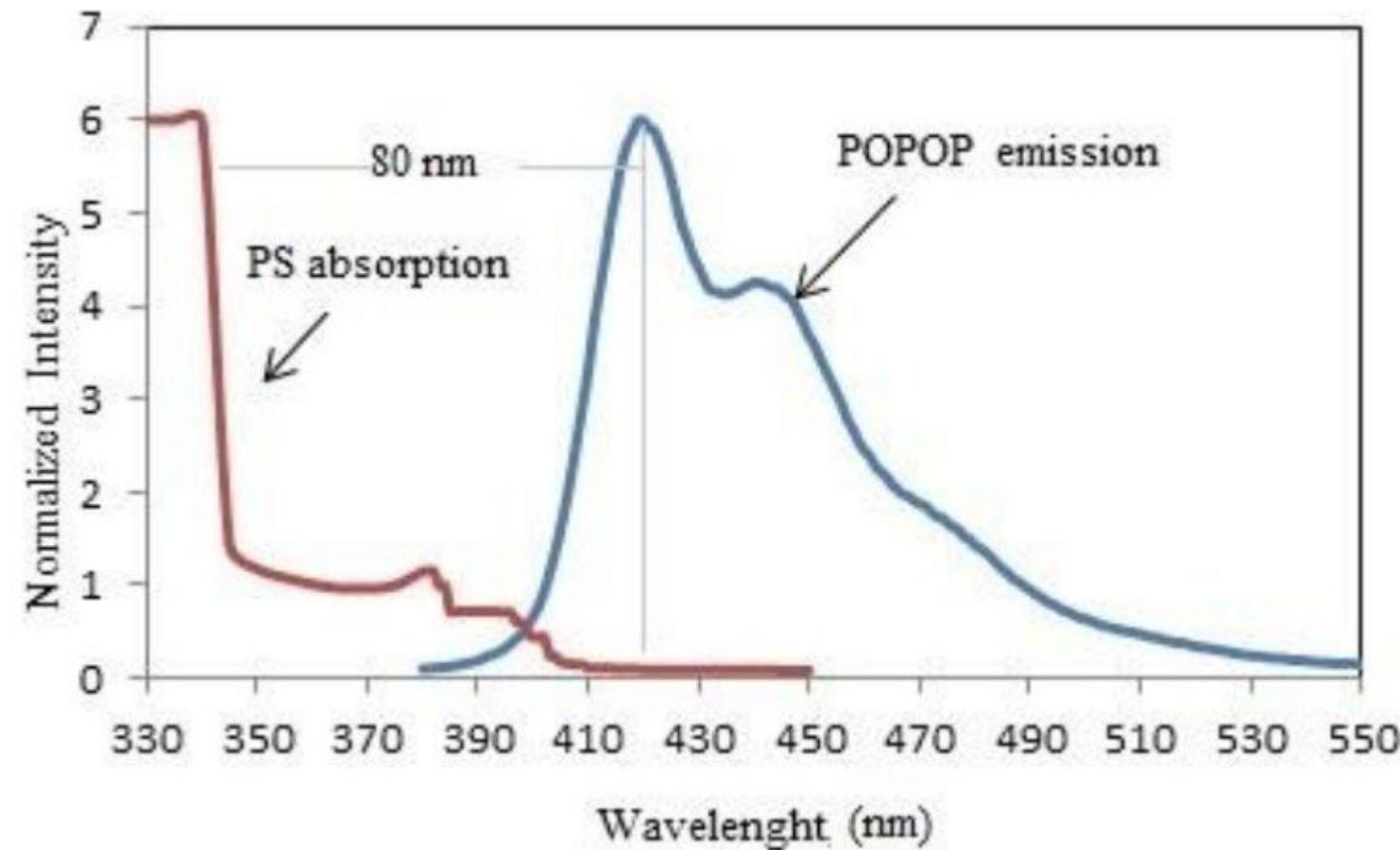


Figure 7. Stokes shift of PS-based scintillator sample

Приложение 2: эмиссионный спектр волокна

