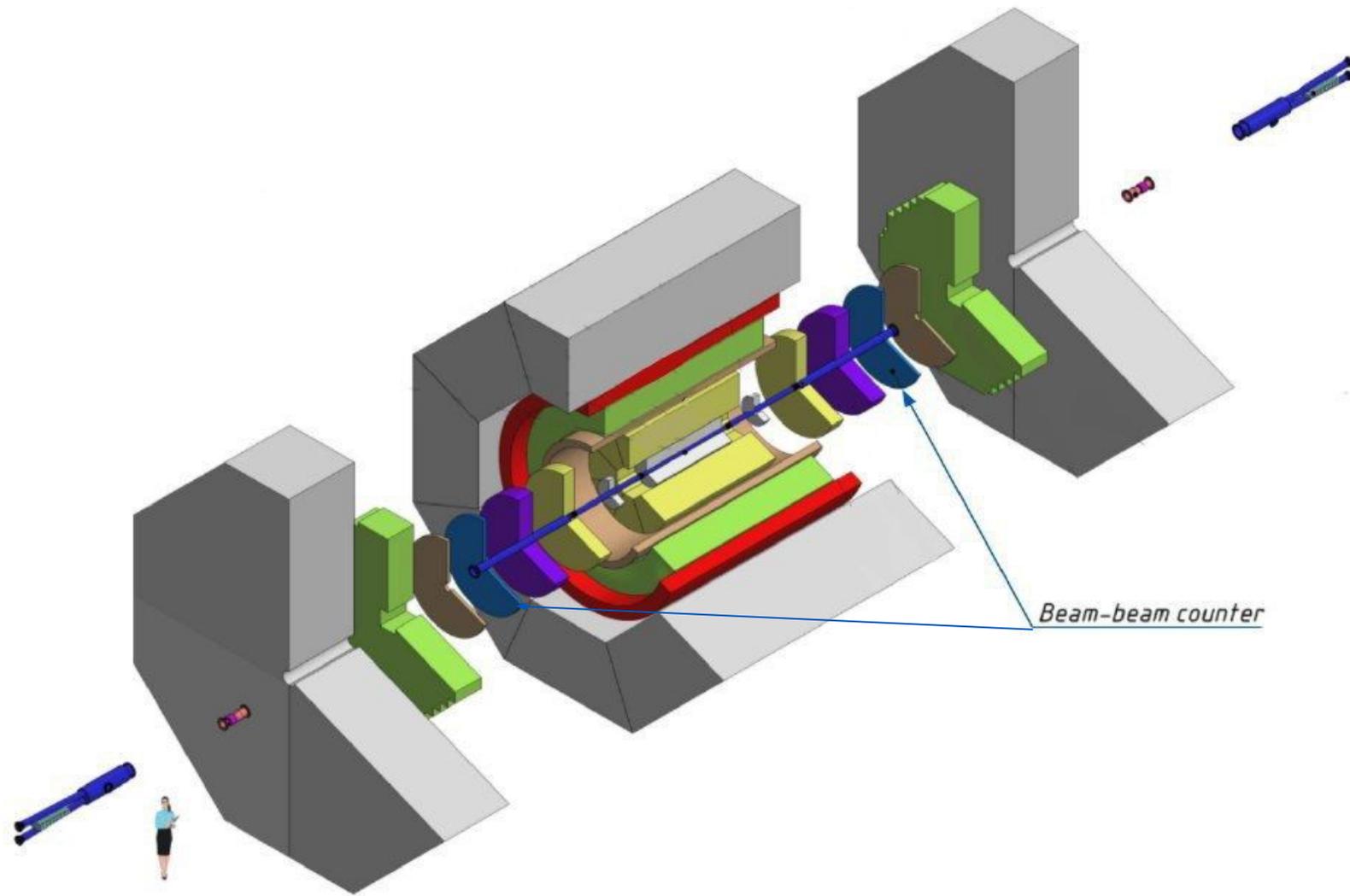


Статус geant4 моделирования детектора ВВС

Подготовили: Завидов Е.Н., Левков А. А.
Научные руководители: к.ф.-м.н. Солдатов Е. Ю., к.ф.-м.н. Тетерин П.Е.

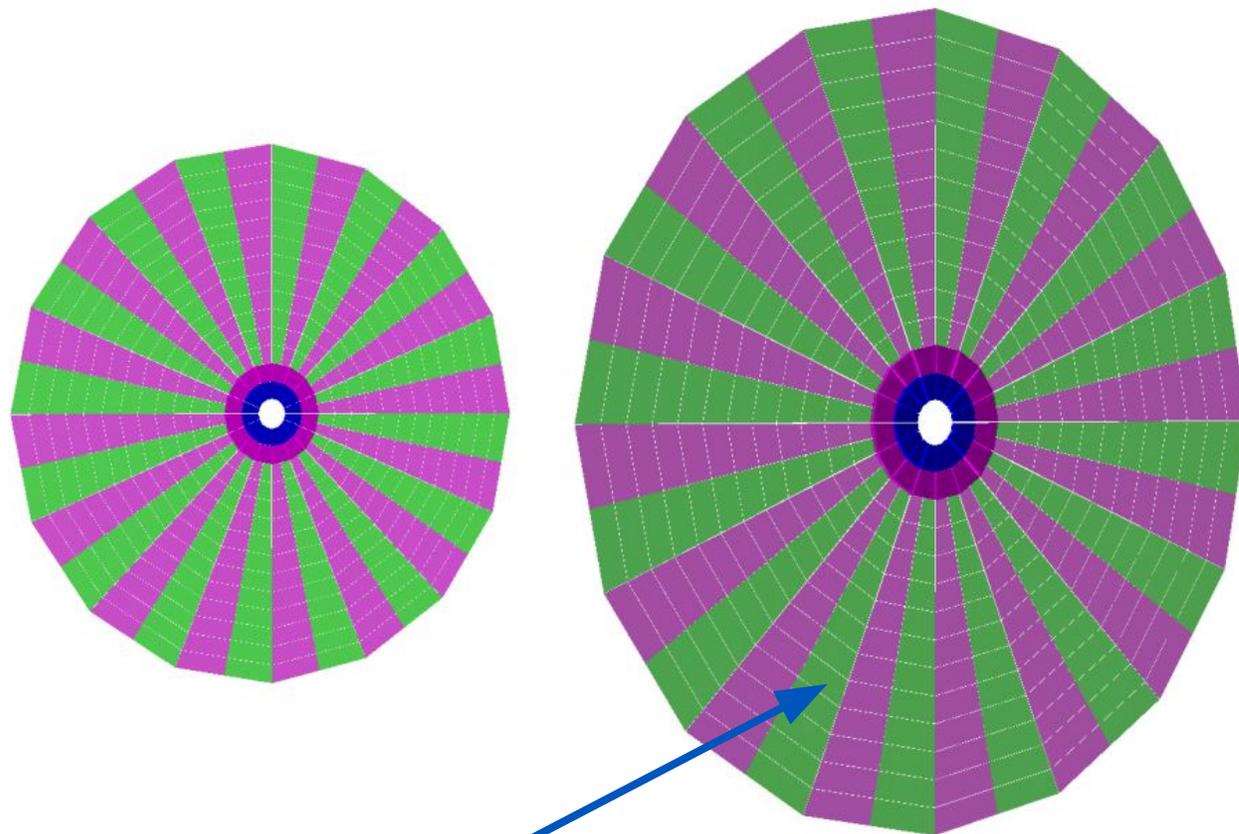


Эксперимент SPD и детектор BBC



Устройство ВВС и его модель

Существующая модель



Нет углублений для
спектрсмещающего
волокна

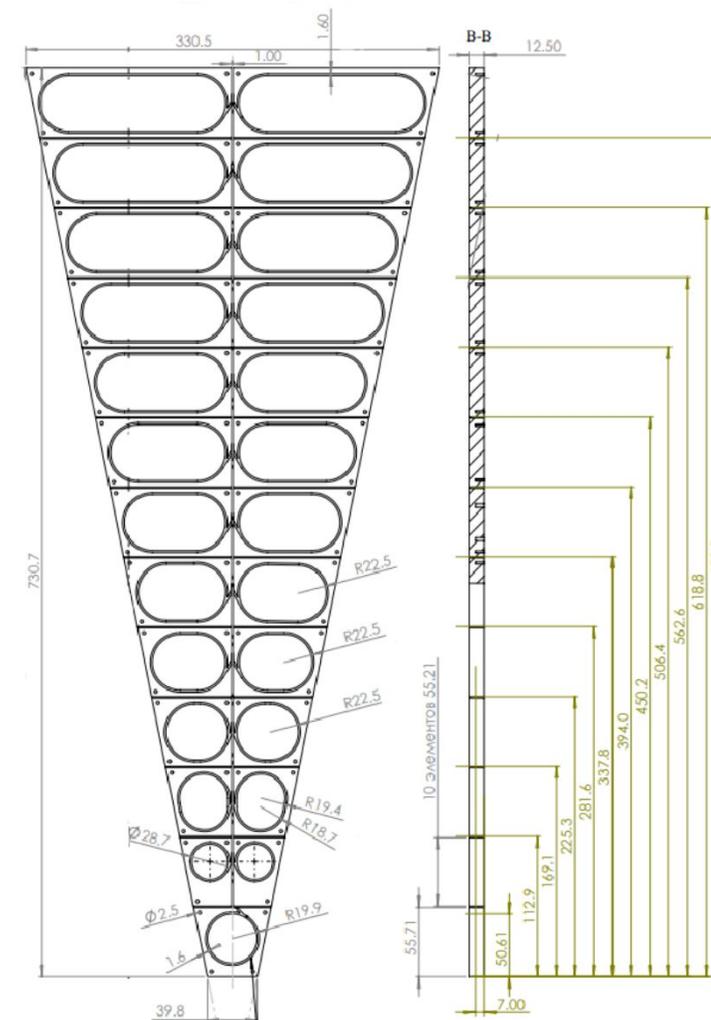
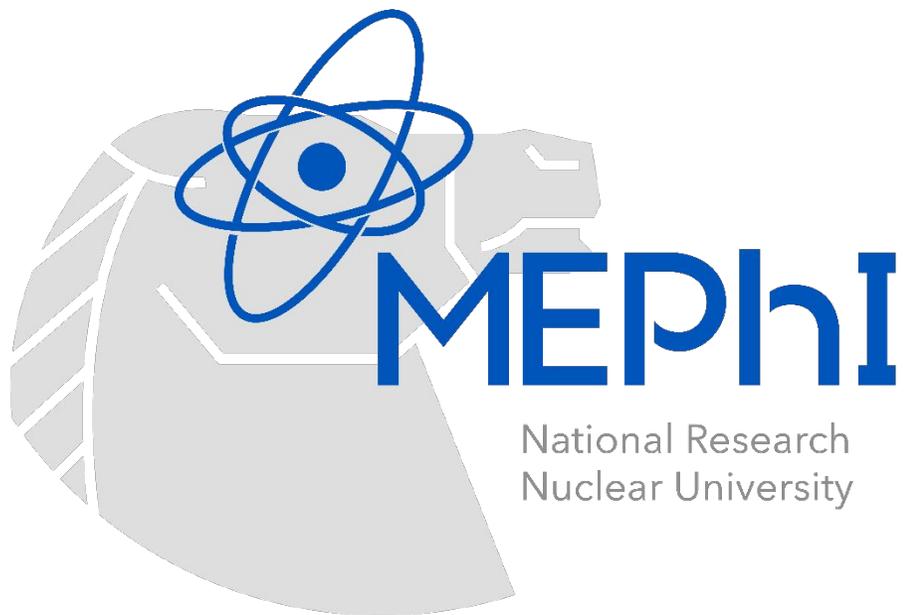
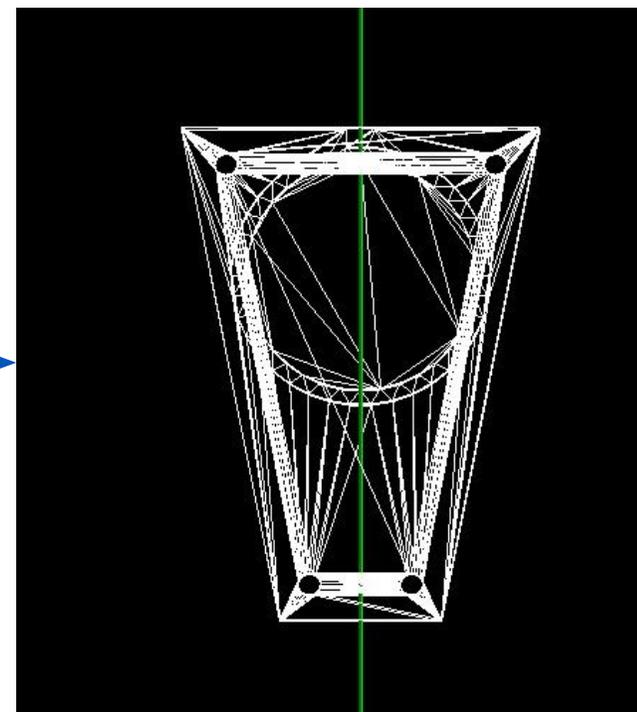
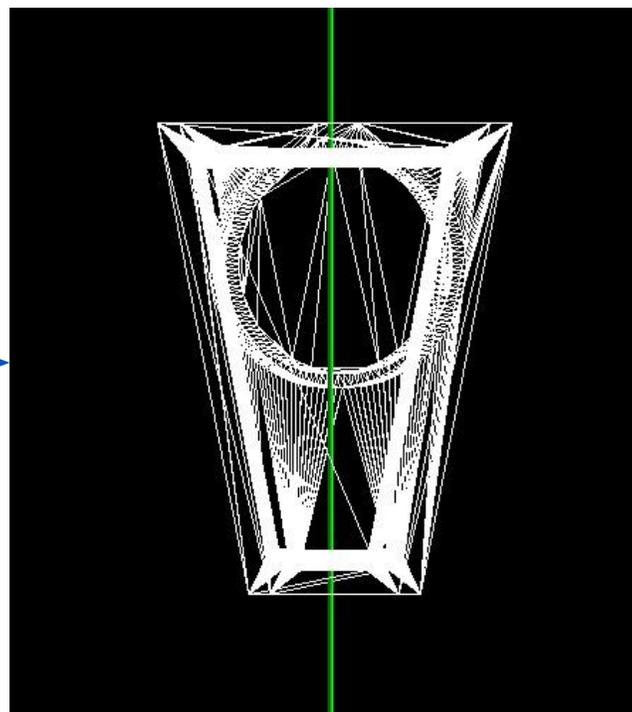
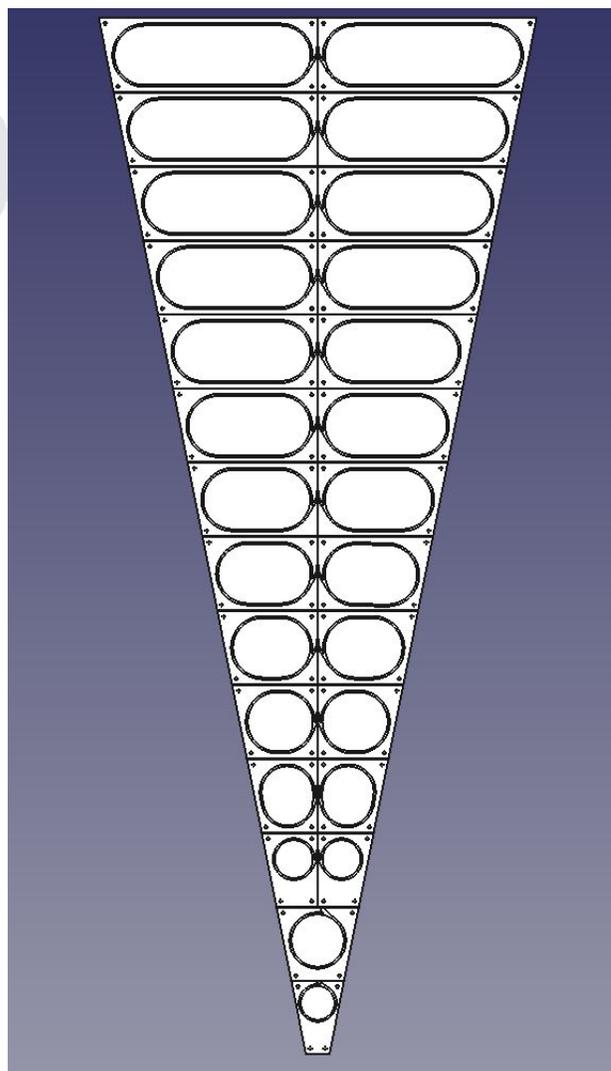


Чертёж сектора



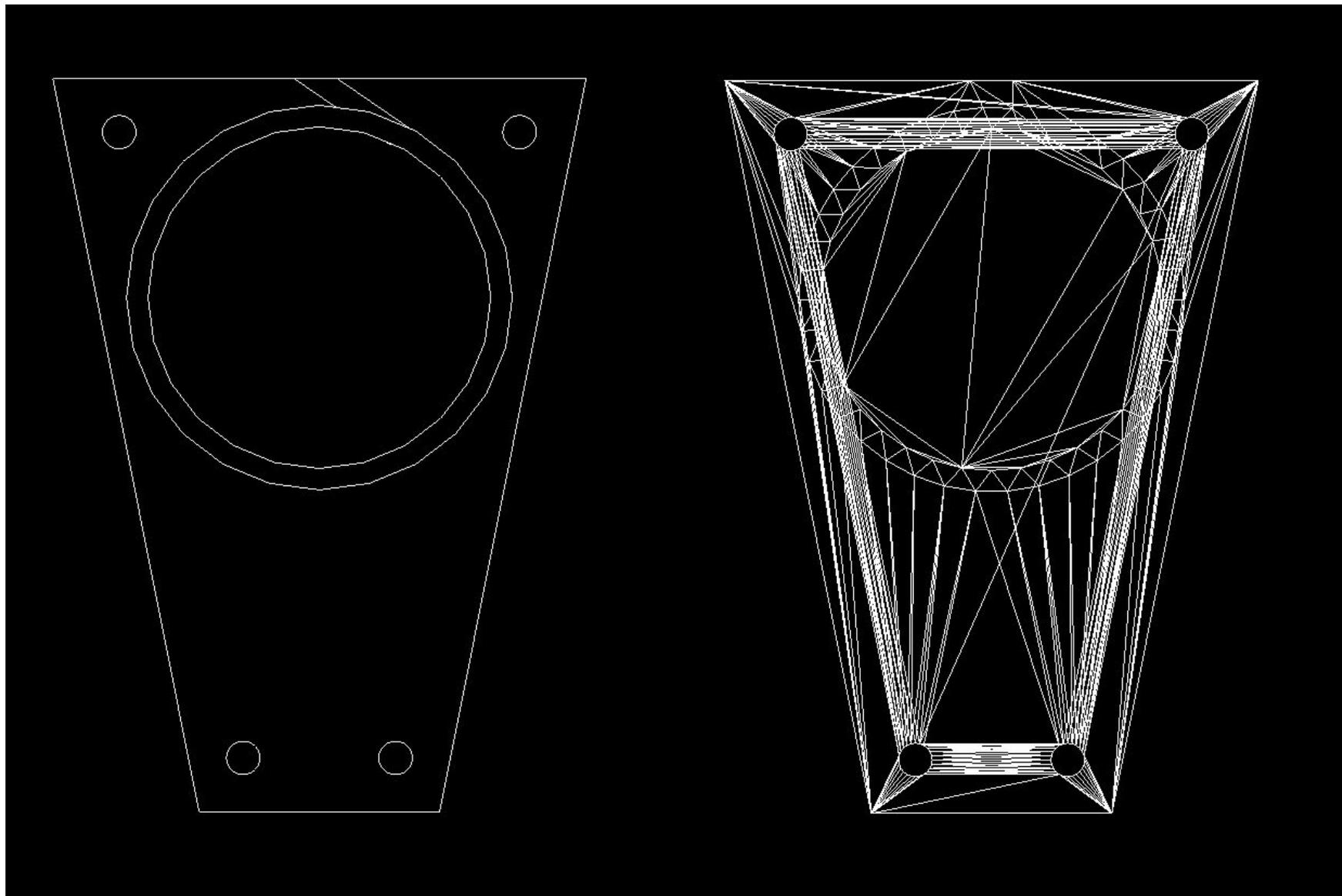
Часть 1 - тайл

Первая идея - импорт .step файла в Geant4



Сравнение моделей тайлов: Geant4 vs CAD

Примитивы
Geant4

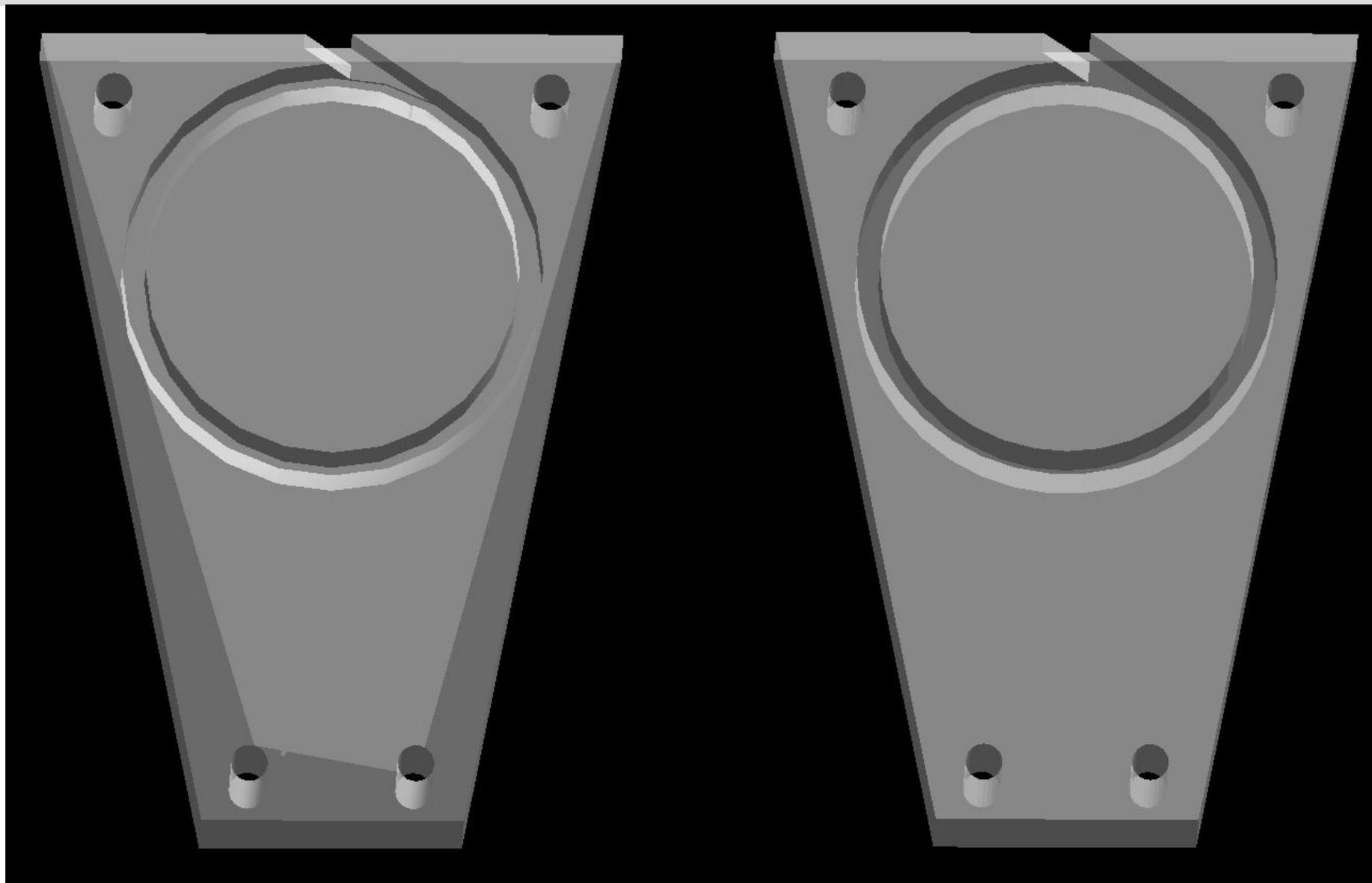


CAD

Сравнение моделей тайлов: Geant4 vs CAD

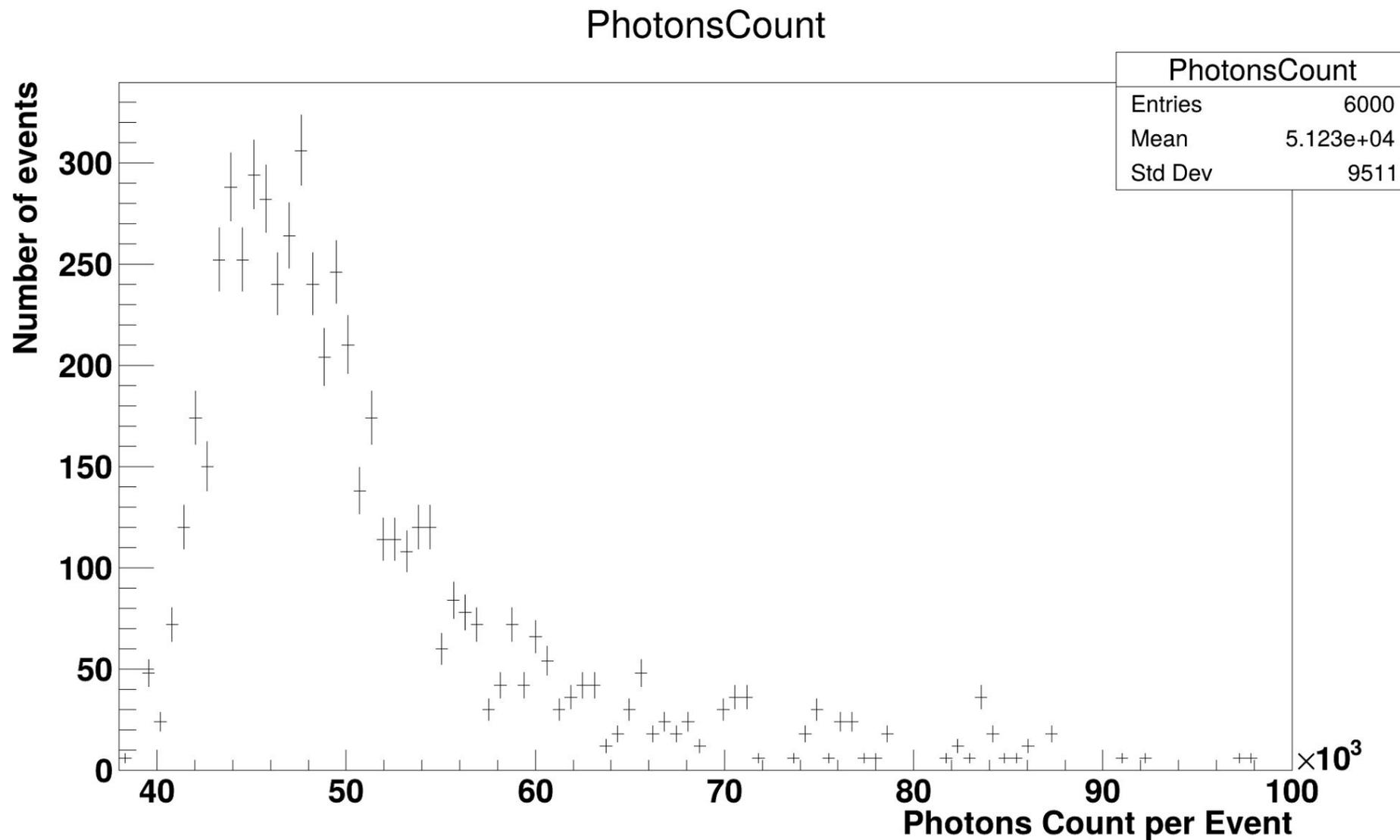


Примитивы
Geant4

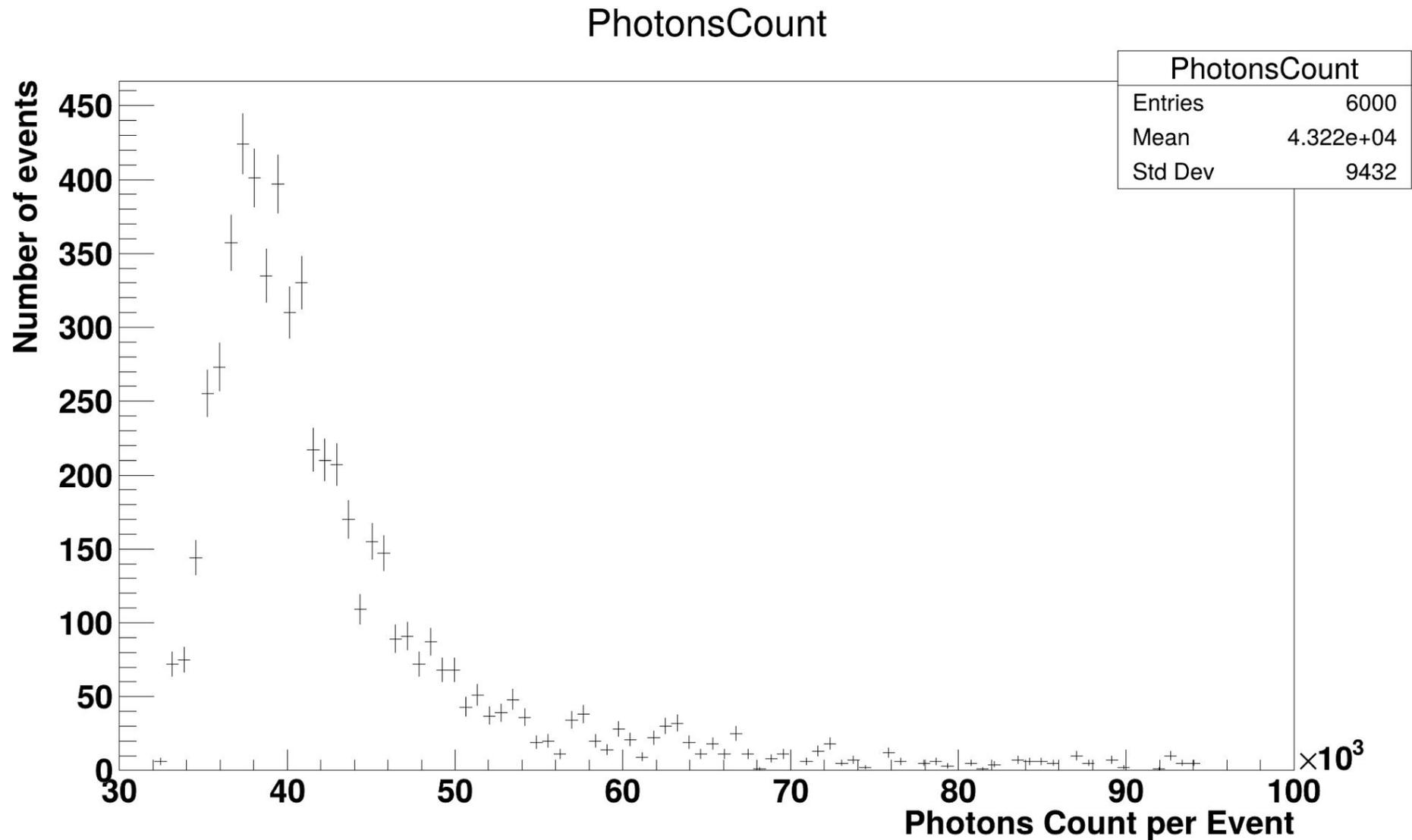


CAD

Сравнение моделей: количество фотонов Geant4 примитивы



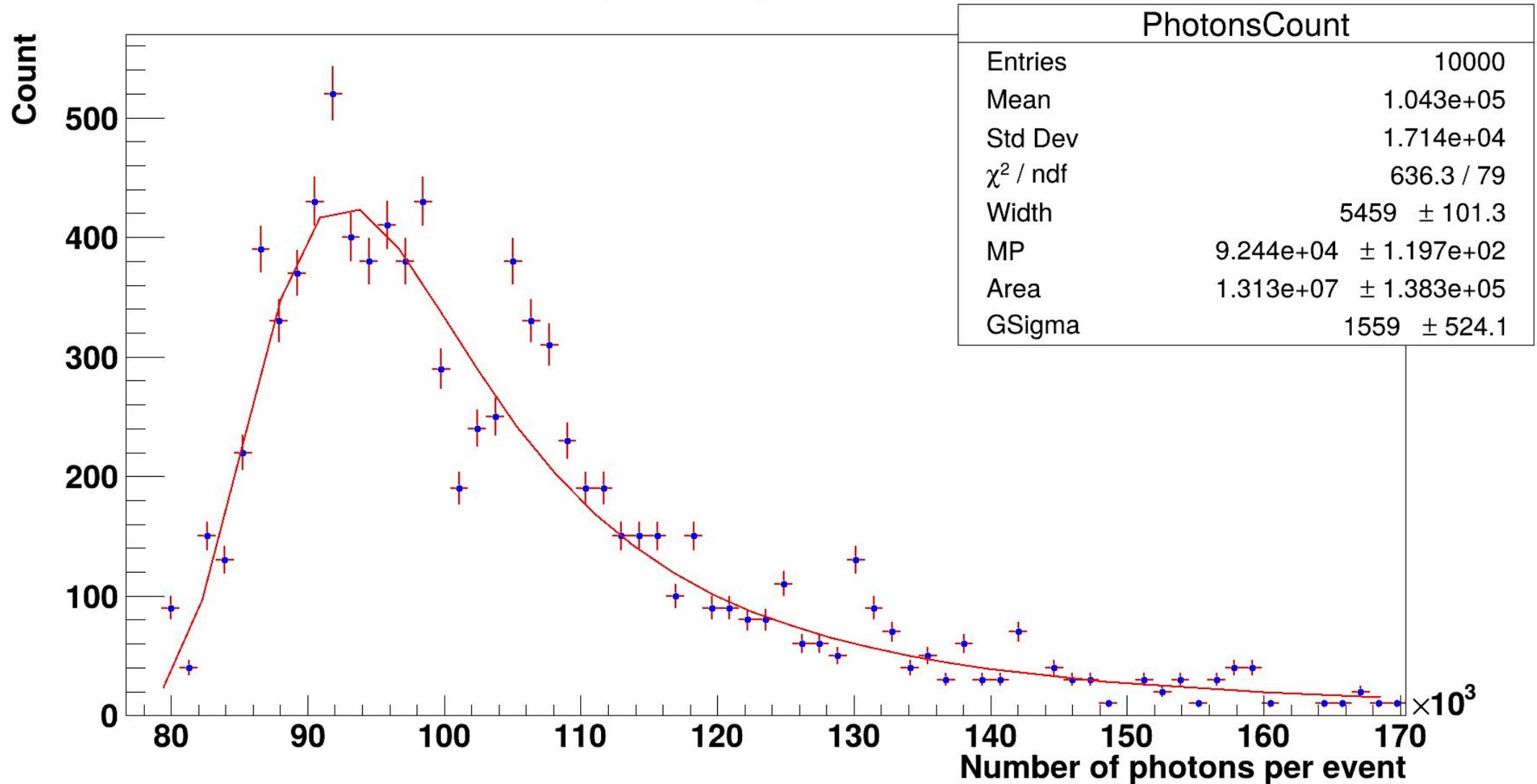
Сравнение моделей: количество фотонов CADMesh



Окончательный выбор - примитивы Geant4



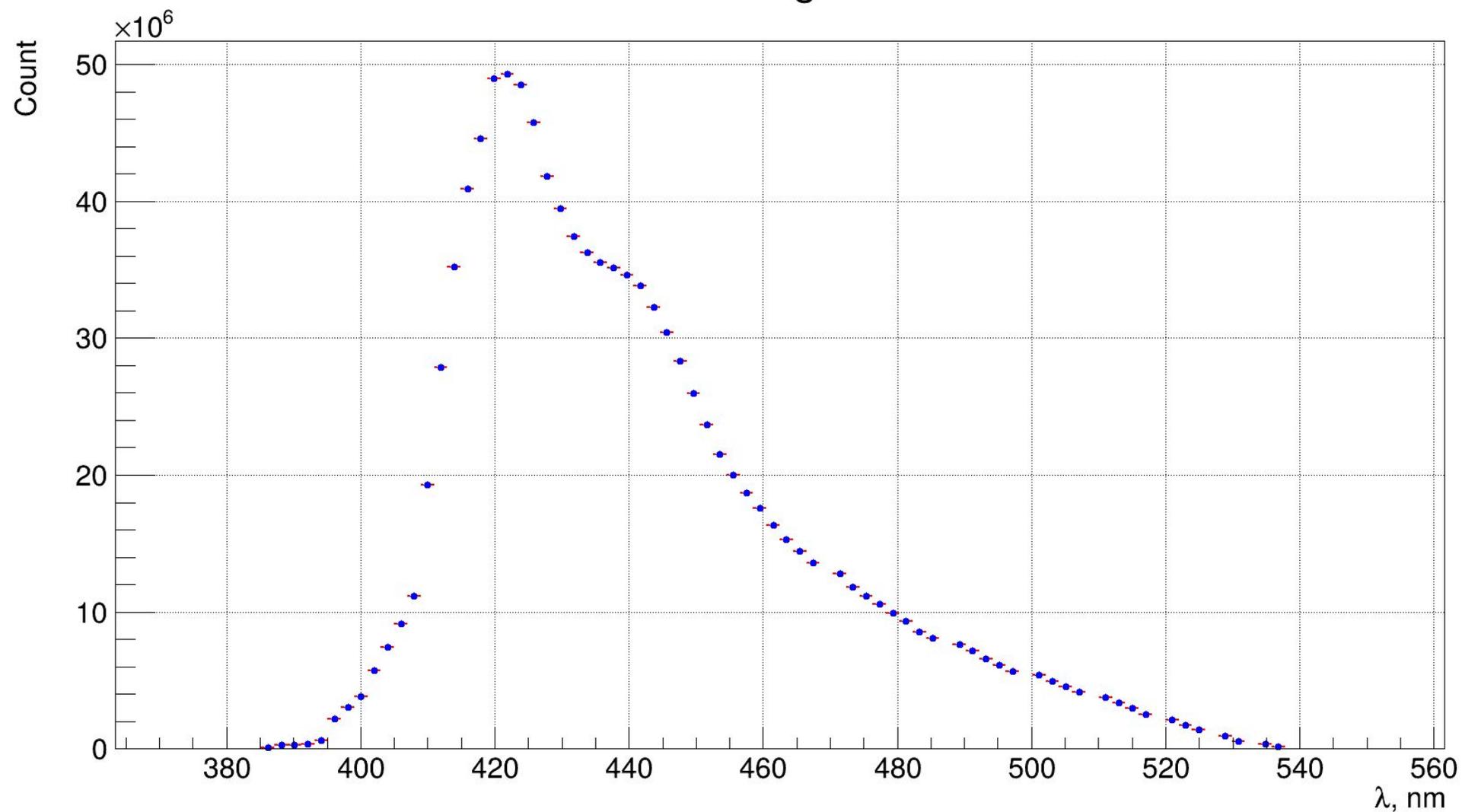
Number of photons per event distribution



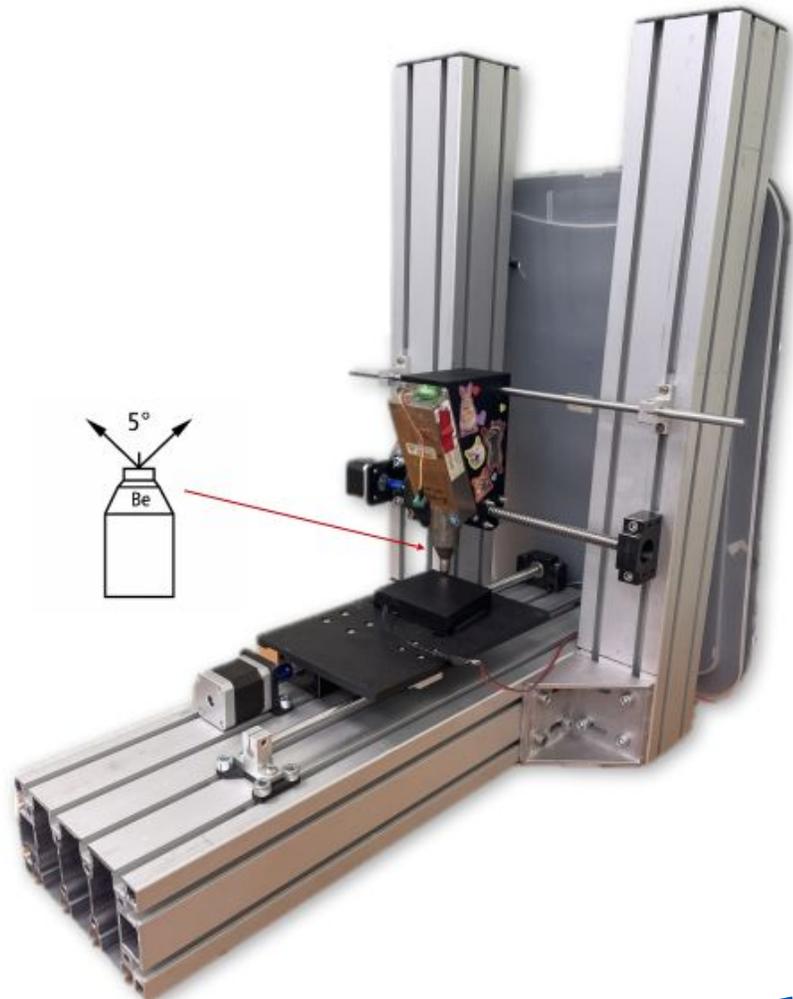
Спектр фотонов по длинам волн



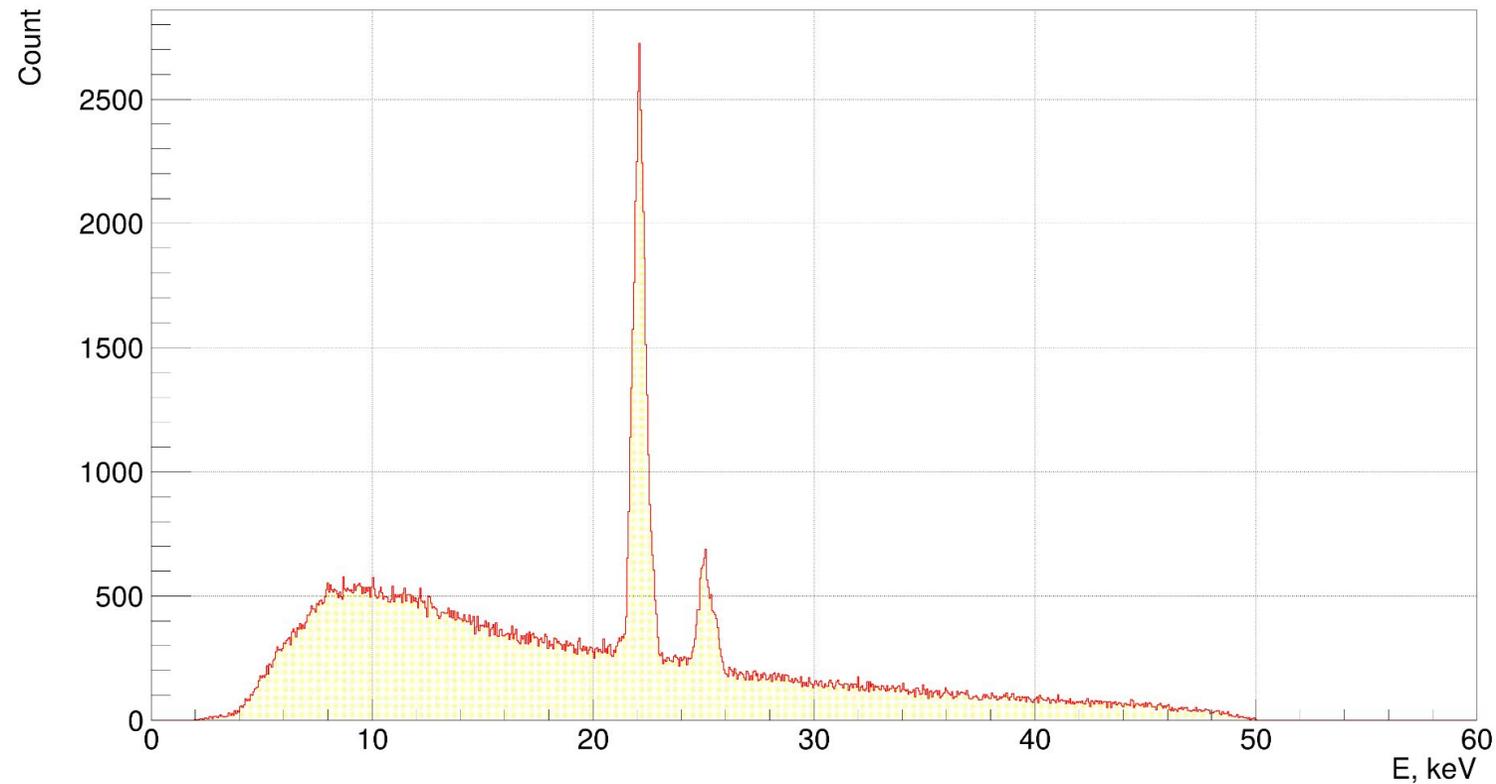
Photon wavelength distribution



Сравнение модели и эксперимента: конфигурация экспериментальной установки



Mini-X Silver (Ag) X-Ray Tube Output Spectrum



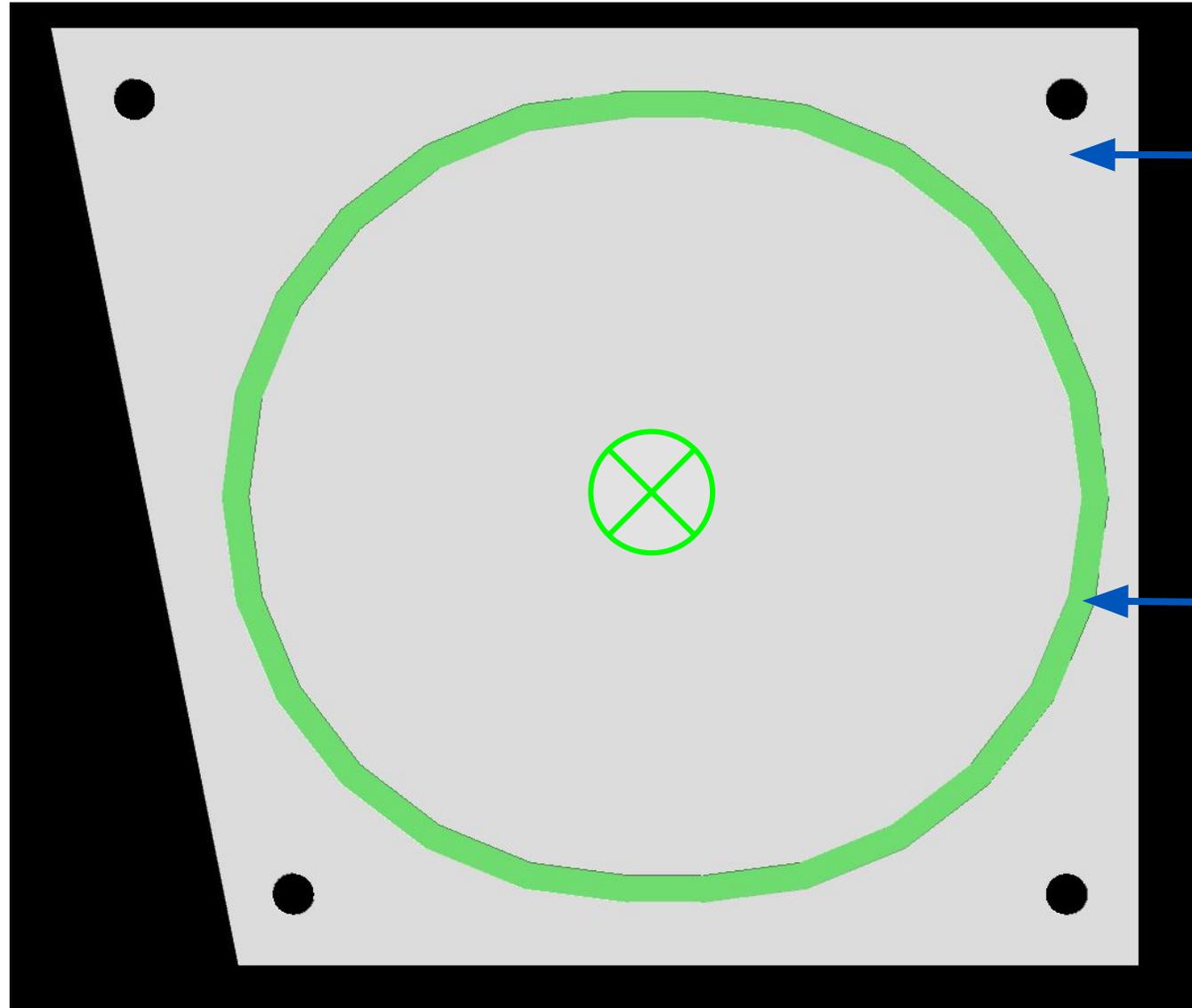
Экспериментальная установка по облучению
тайлов рентгеновским излучением

Оцифрованный спектр трубки

Сравнение модели и эксперимента: конфигурация модели



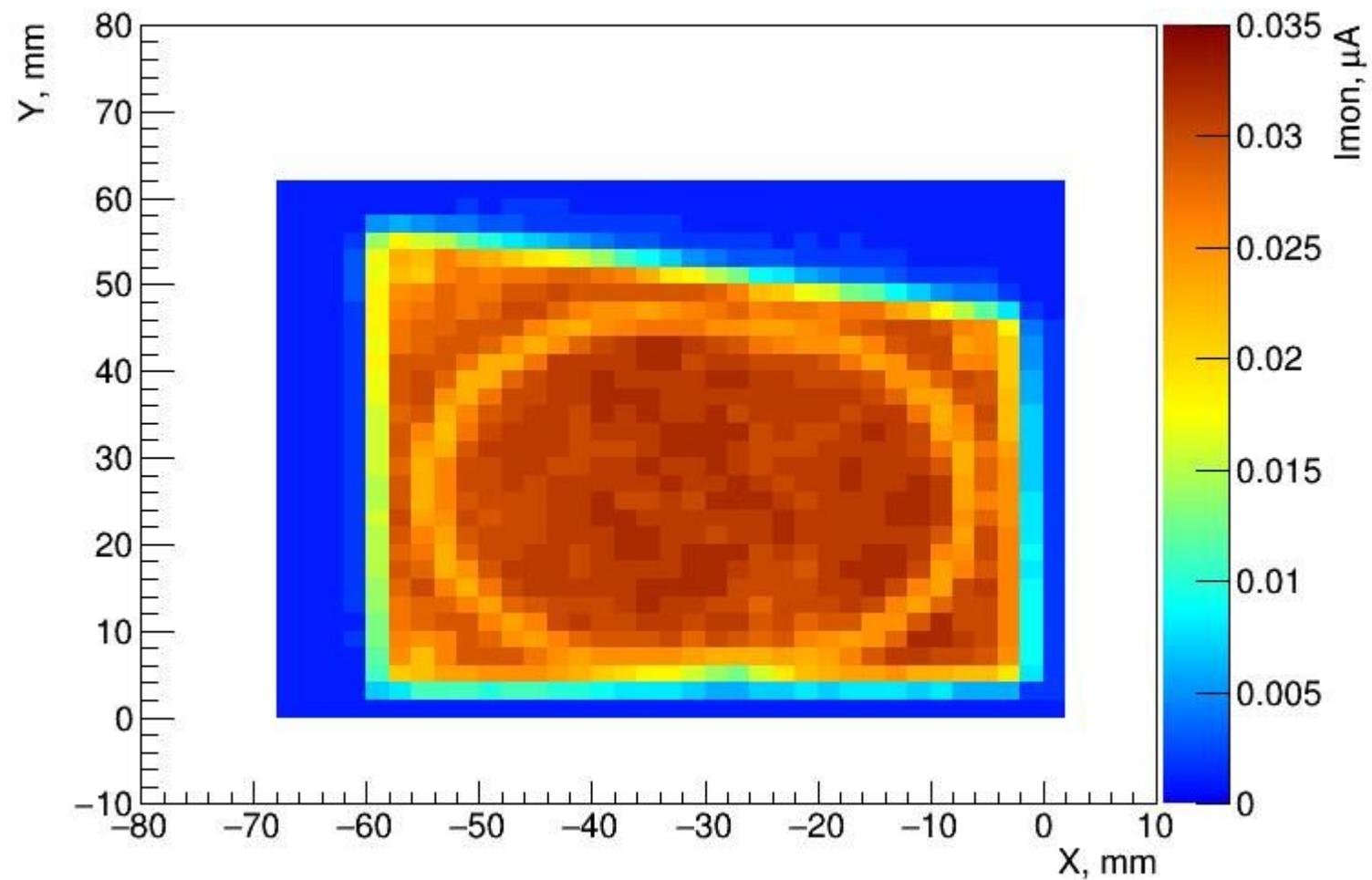
 - направление прилёта
гамма-квантов



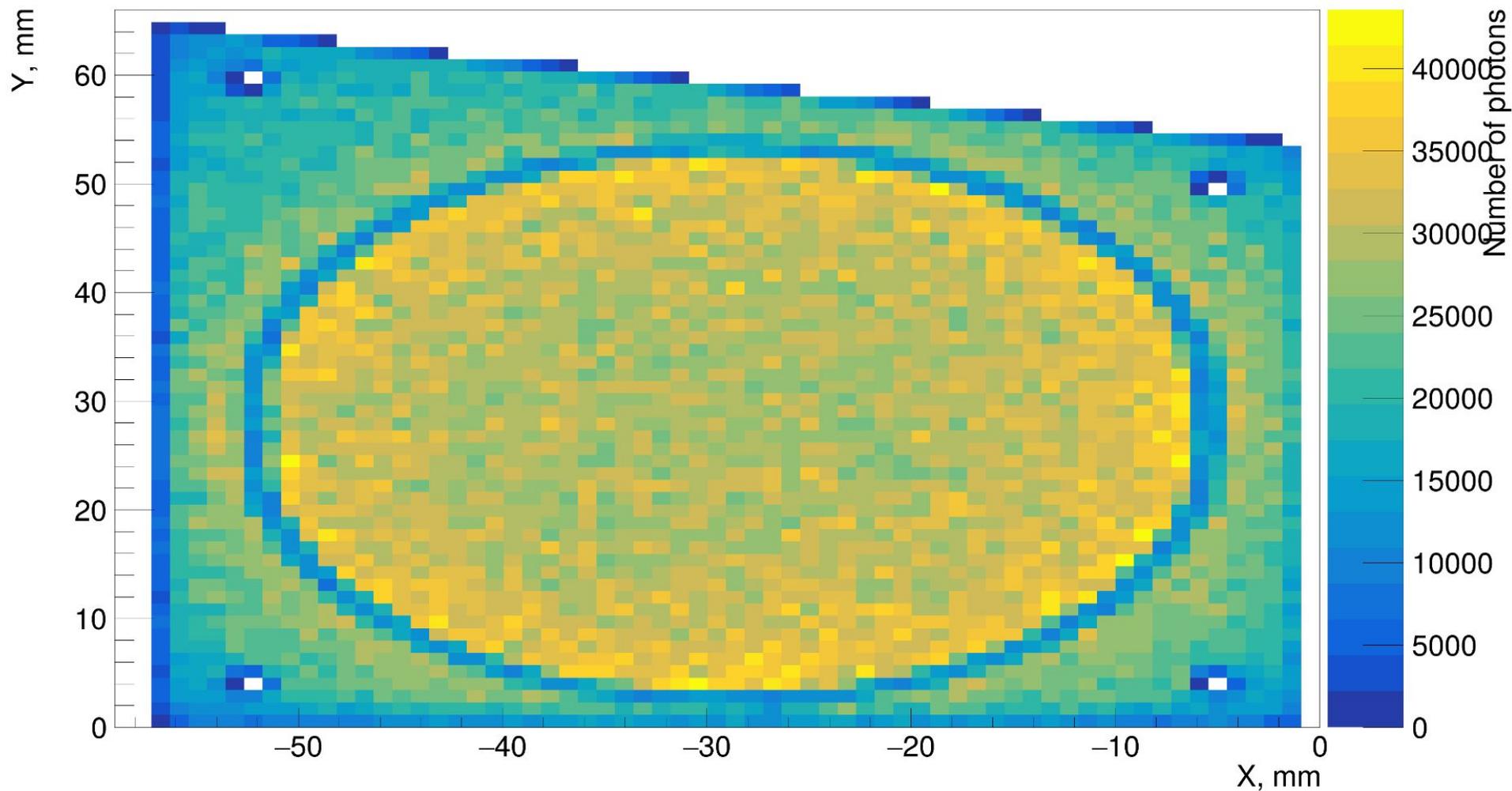
 сцинтиллятор

 счѐтчик
фотонов

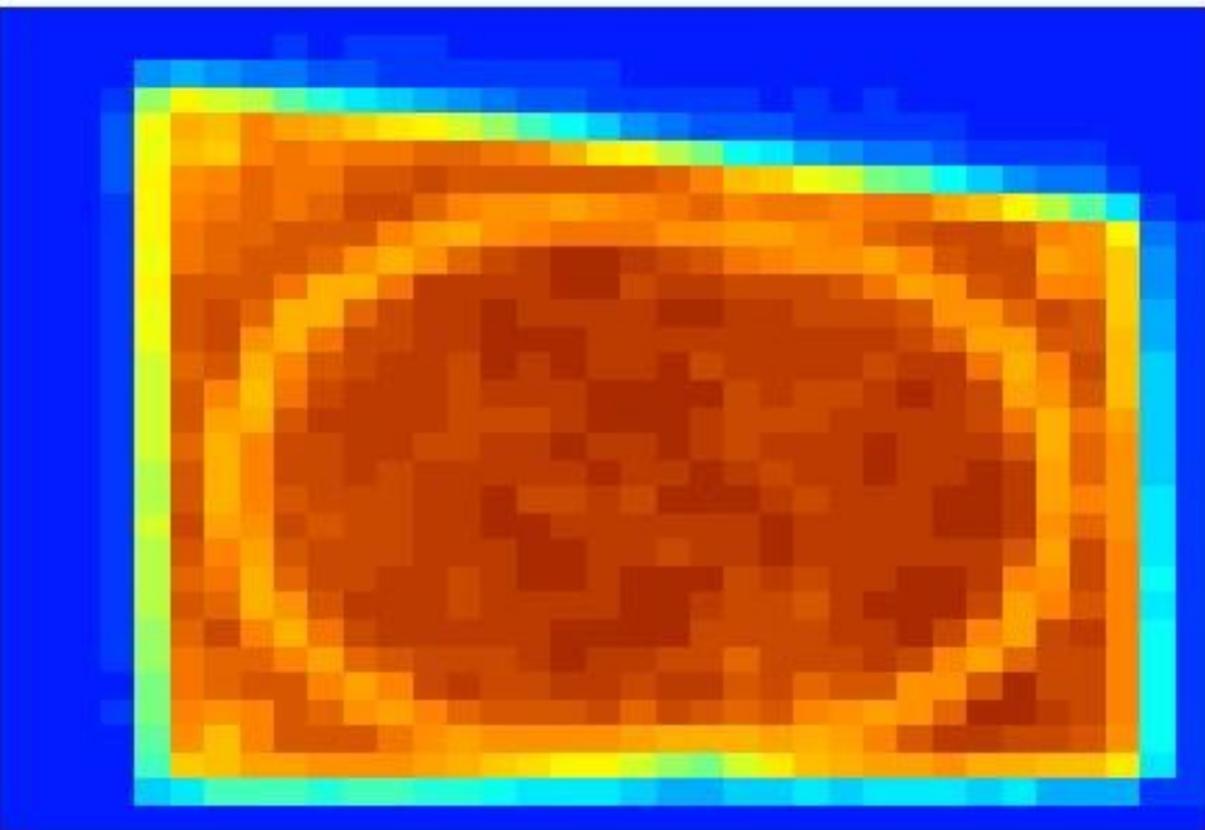
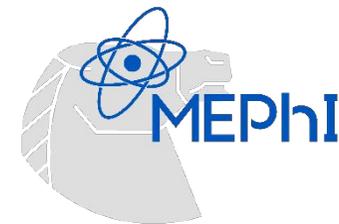
Colormap



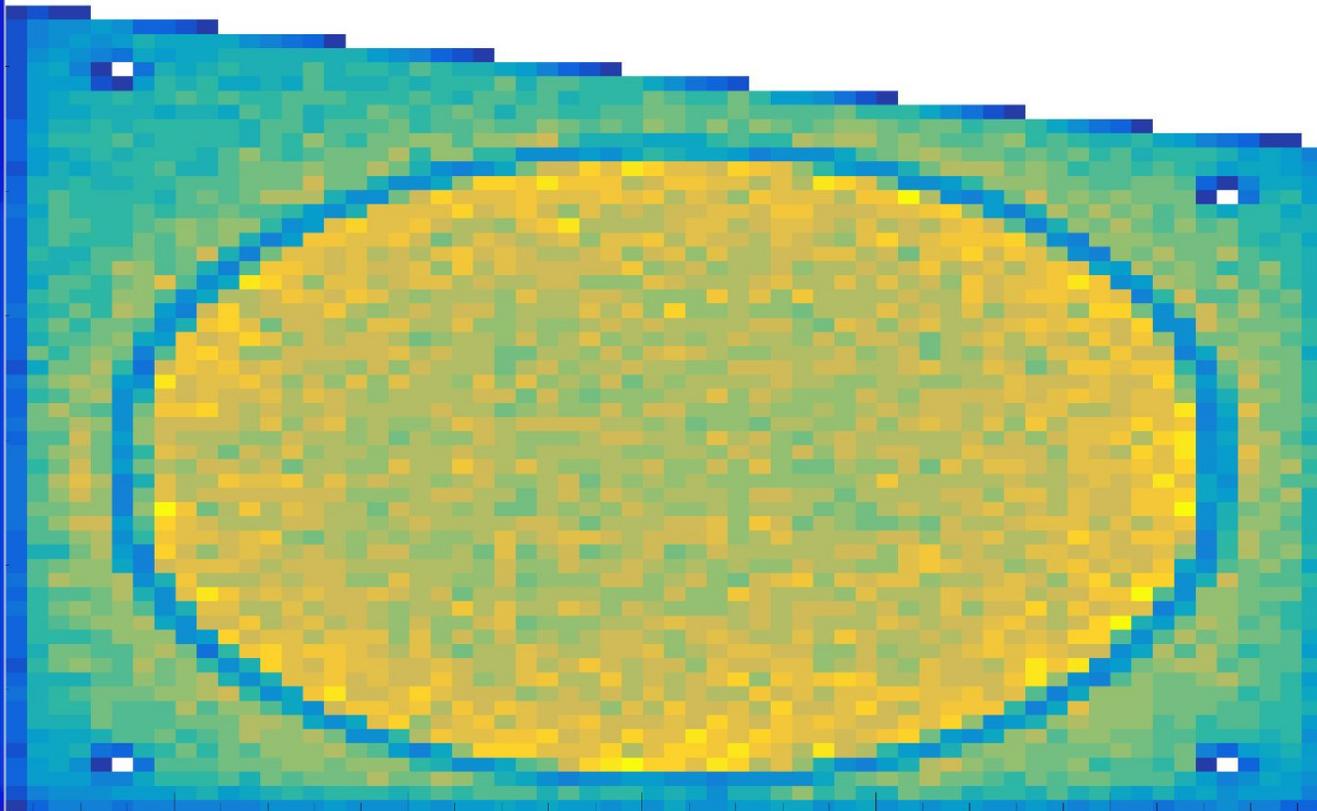
Number of photons depending on hit position



Сравнение

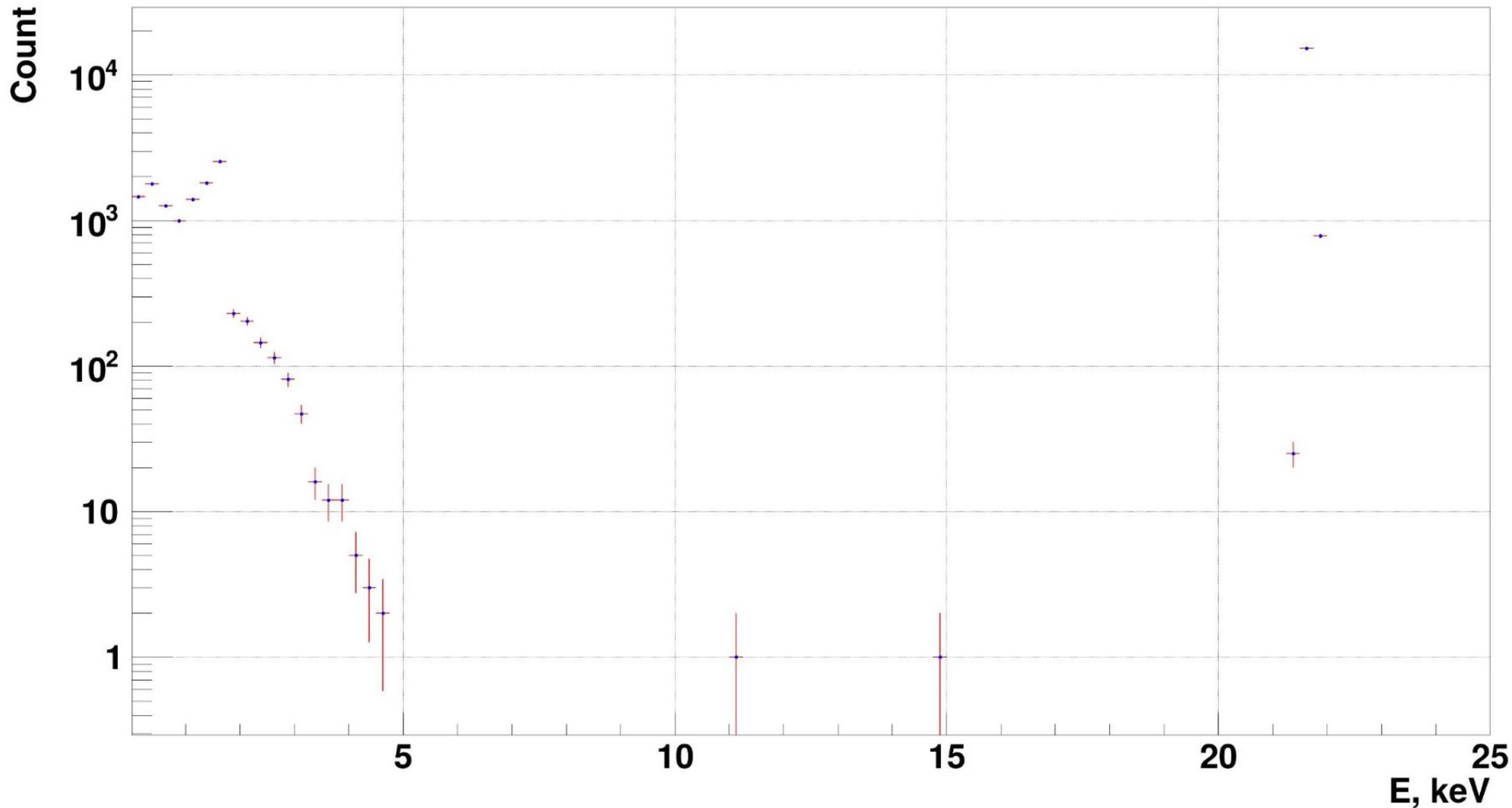


Эксперимент



Модель

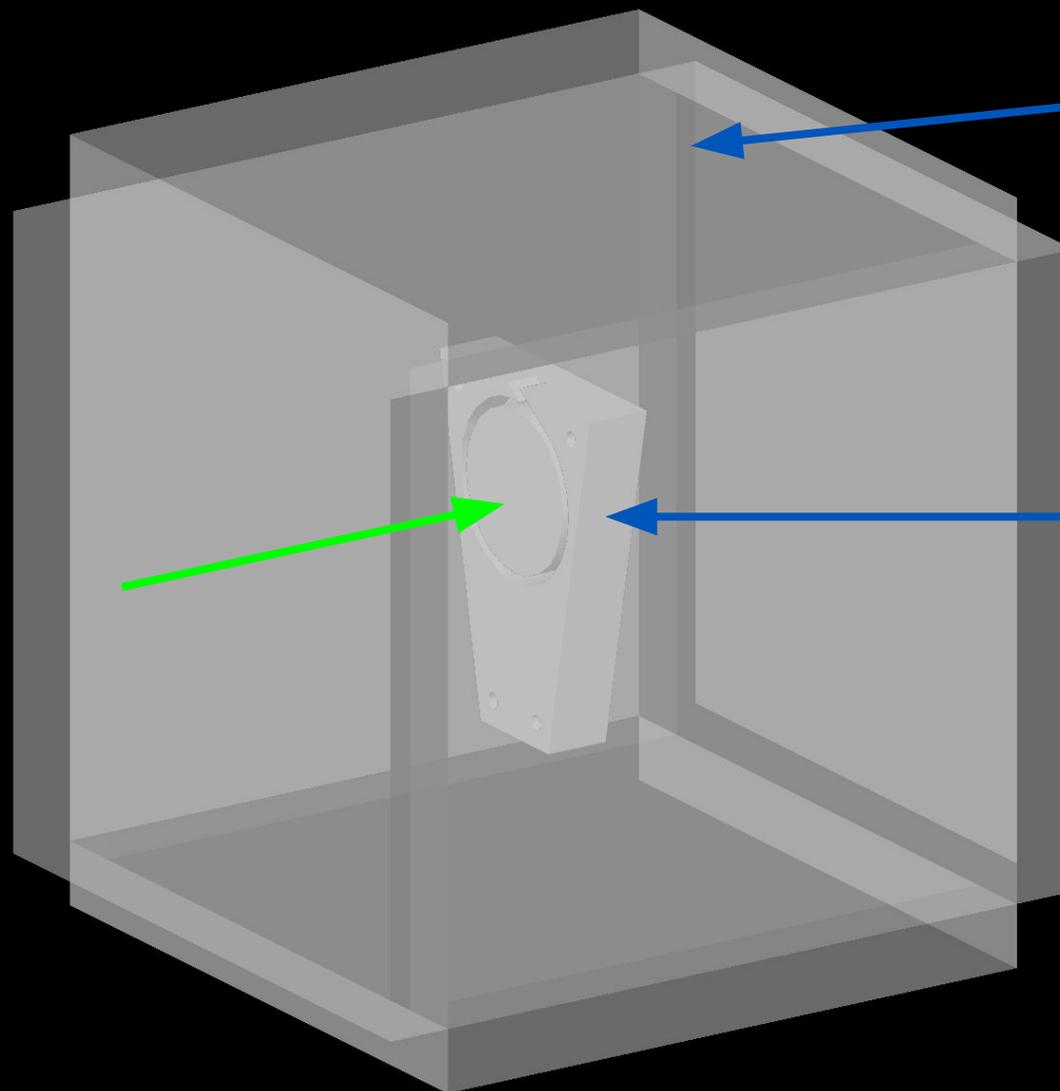
Electron energy spectrum



измерения
проводились для
гамма-квантов с
энергией 22 кэВa

Проверка разлёта гамма-квантов: схема

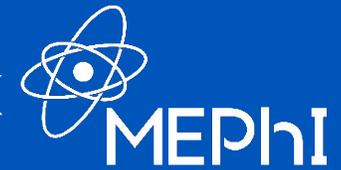
зелёная стрелка -
направление
движения гамма-
квантов



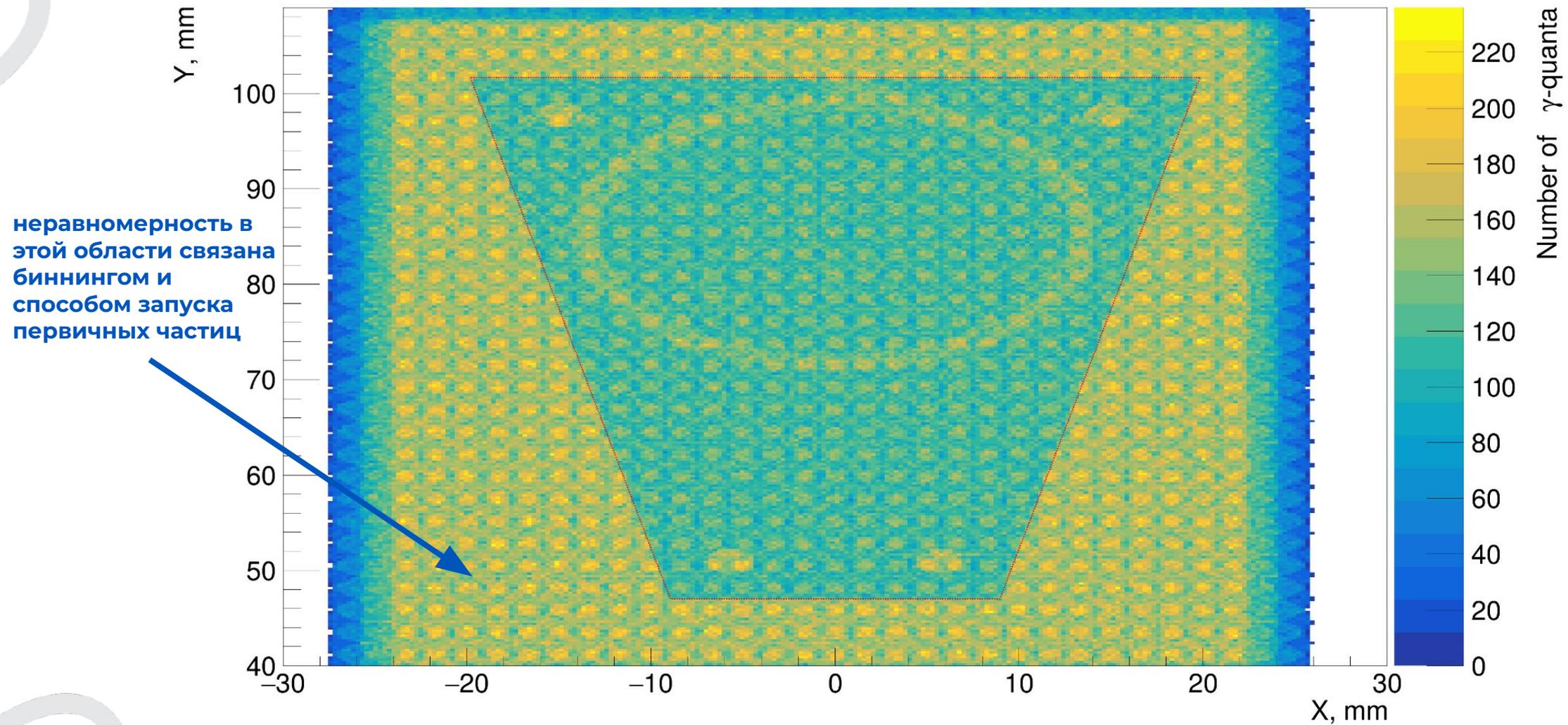
чувствительные
объёмы

тайл

Гамма-кванты в переднем и заднем детекторах

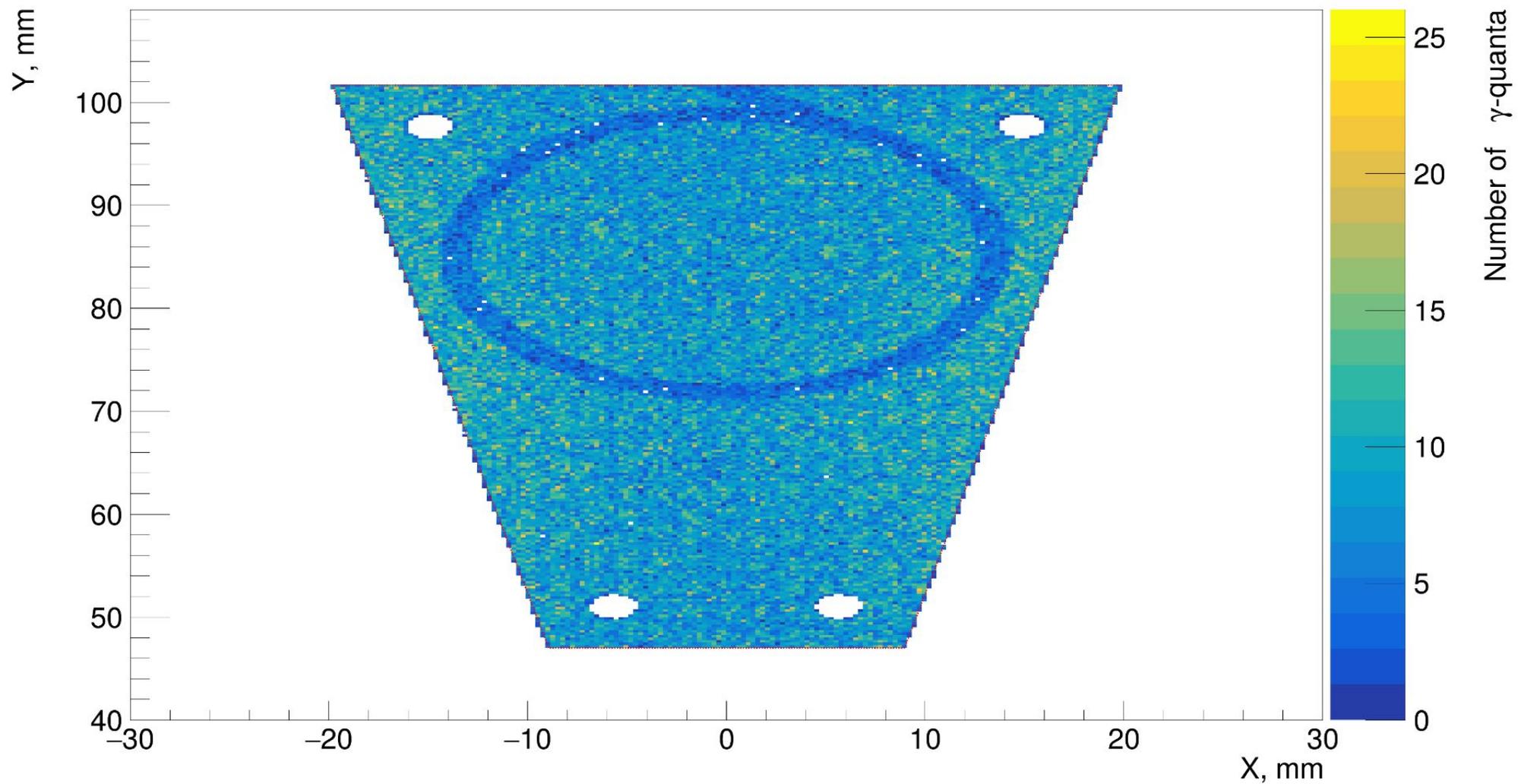


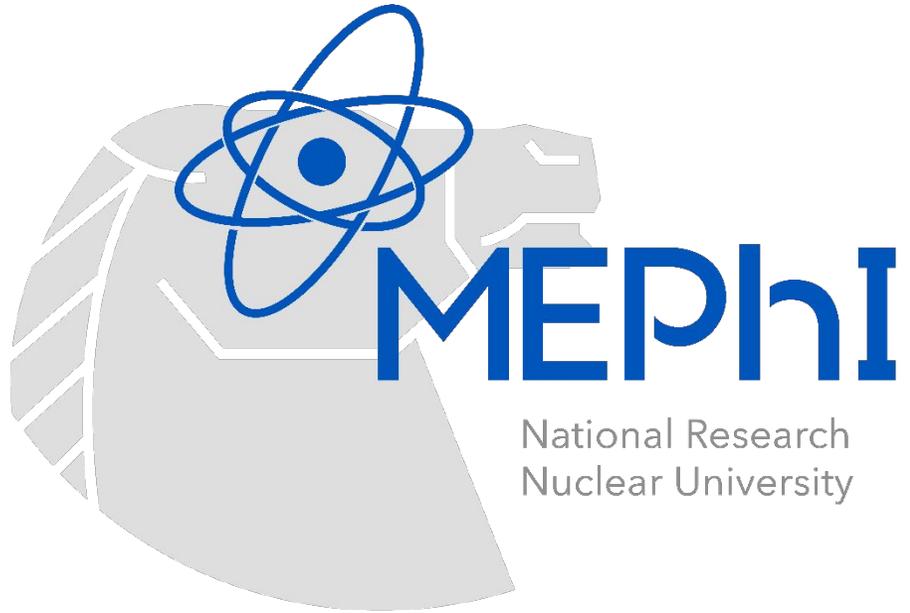
Registered gamma quanta



Гамма-кванты в левом и правом детекторах

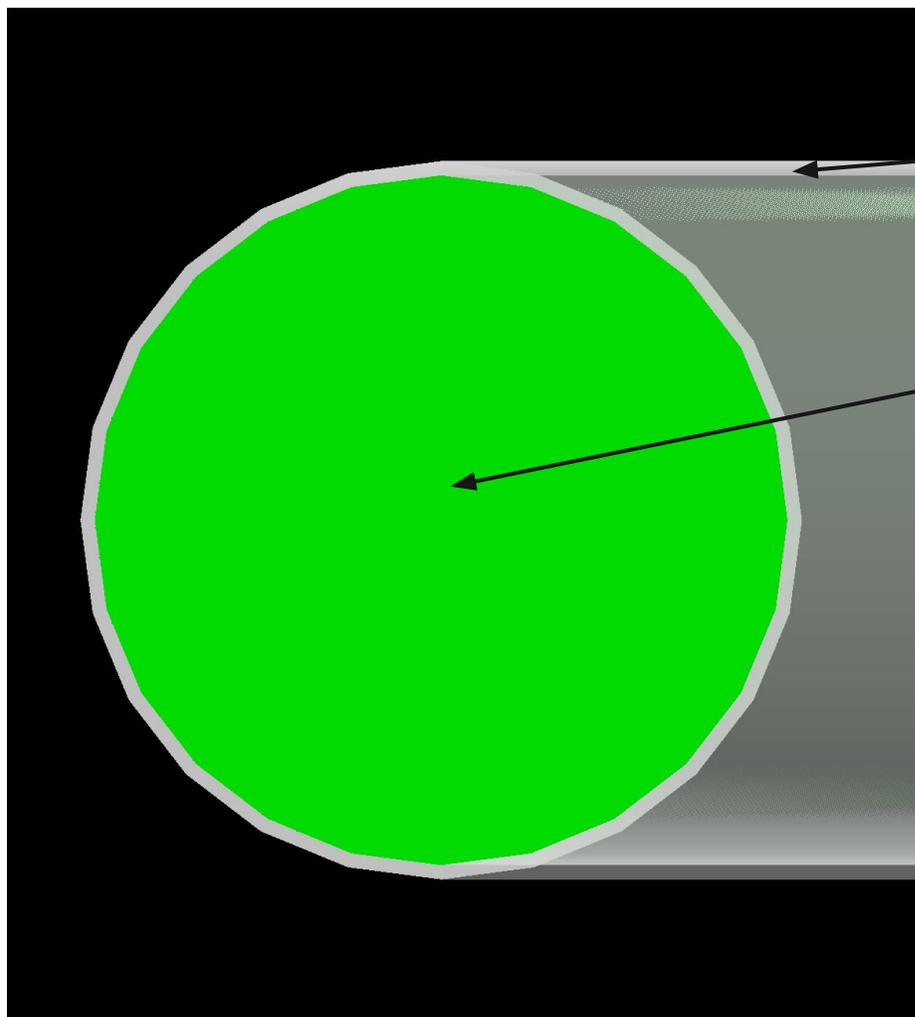
Registered gamma quanta



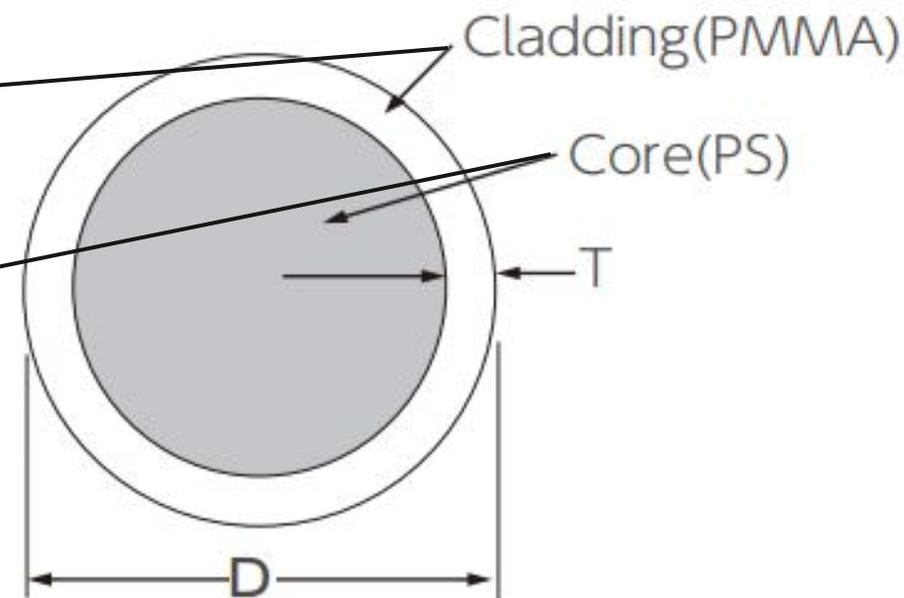


Часть 2 - волокно

Geant4 Модель



Структура из спецификации

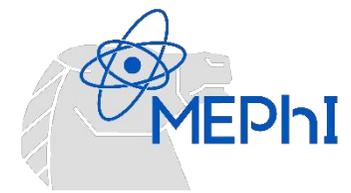


Cladding Thickness¹⁾: $T=2\%$ of D
Numerical Aperture: $NA=0.55$
Trapping Efficiency : 3.1%

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		<u>>3.5</u>	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

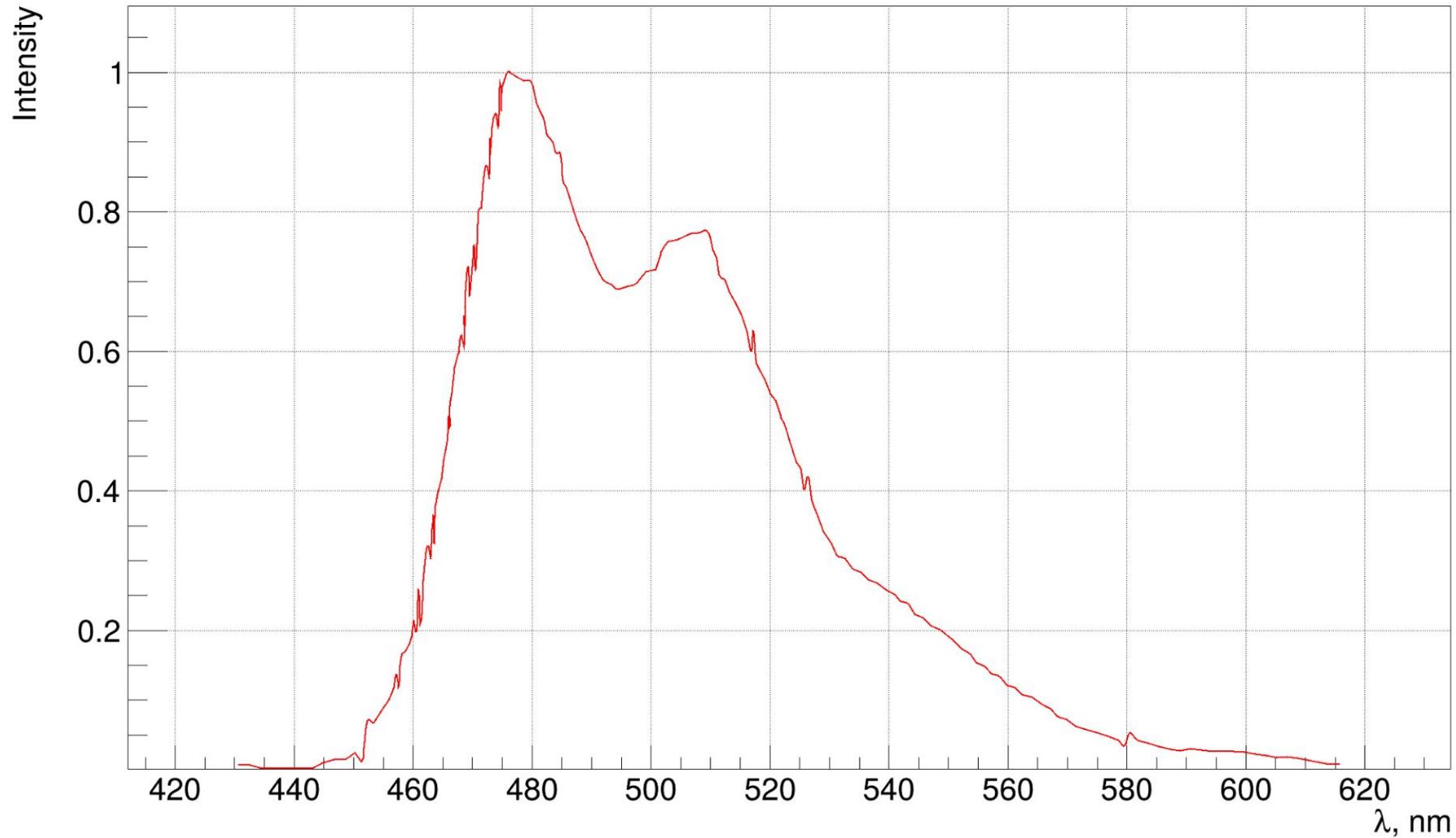


Схема эксперимента: общий вид

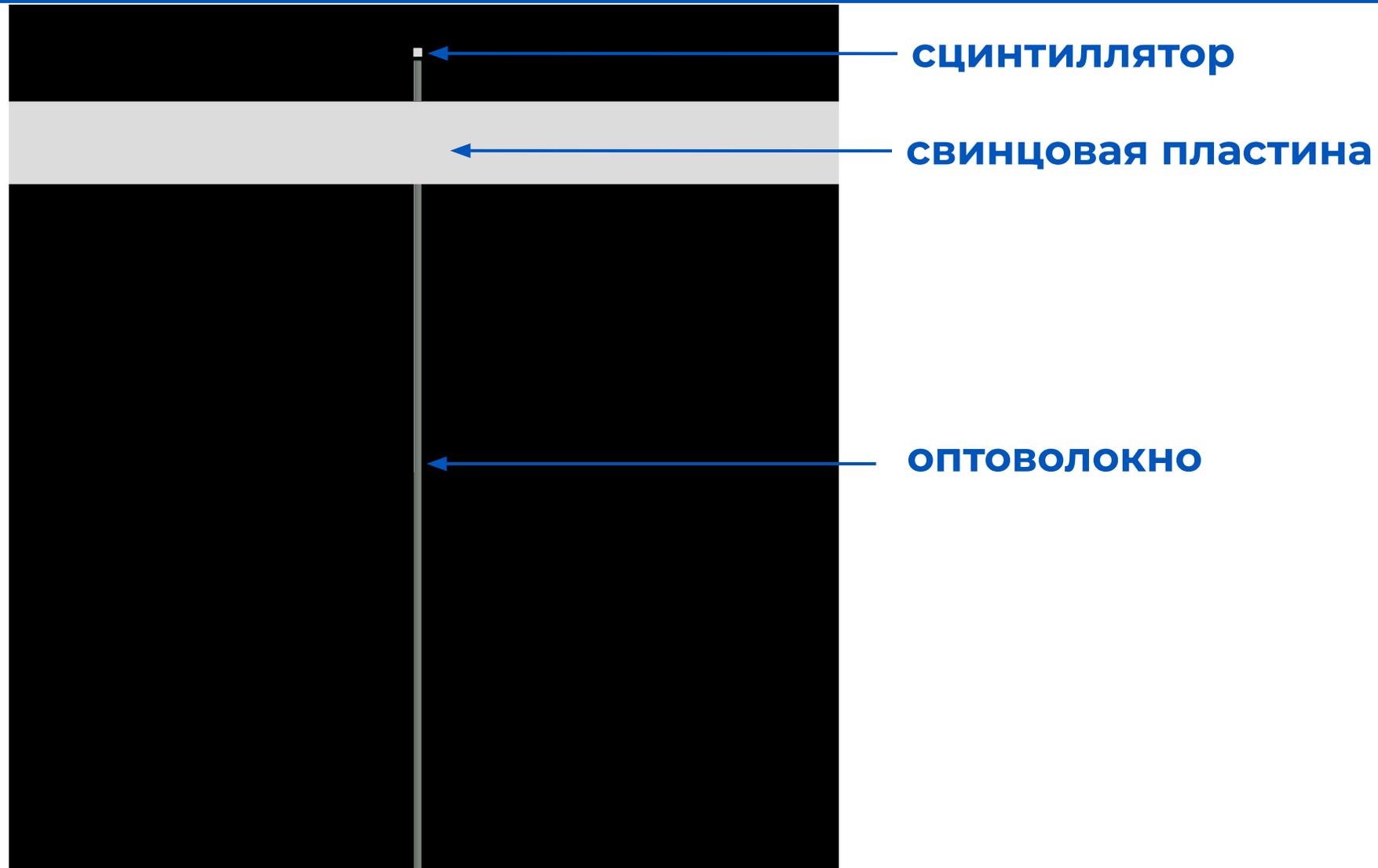


Схема эксперимента: получение фотонов

⊗ - направление импульса прилетающего в сцинтиллятор протона

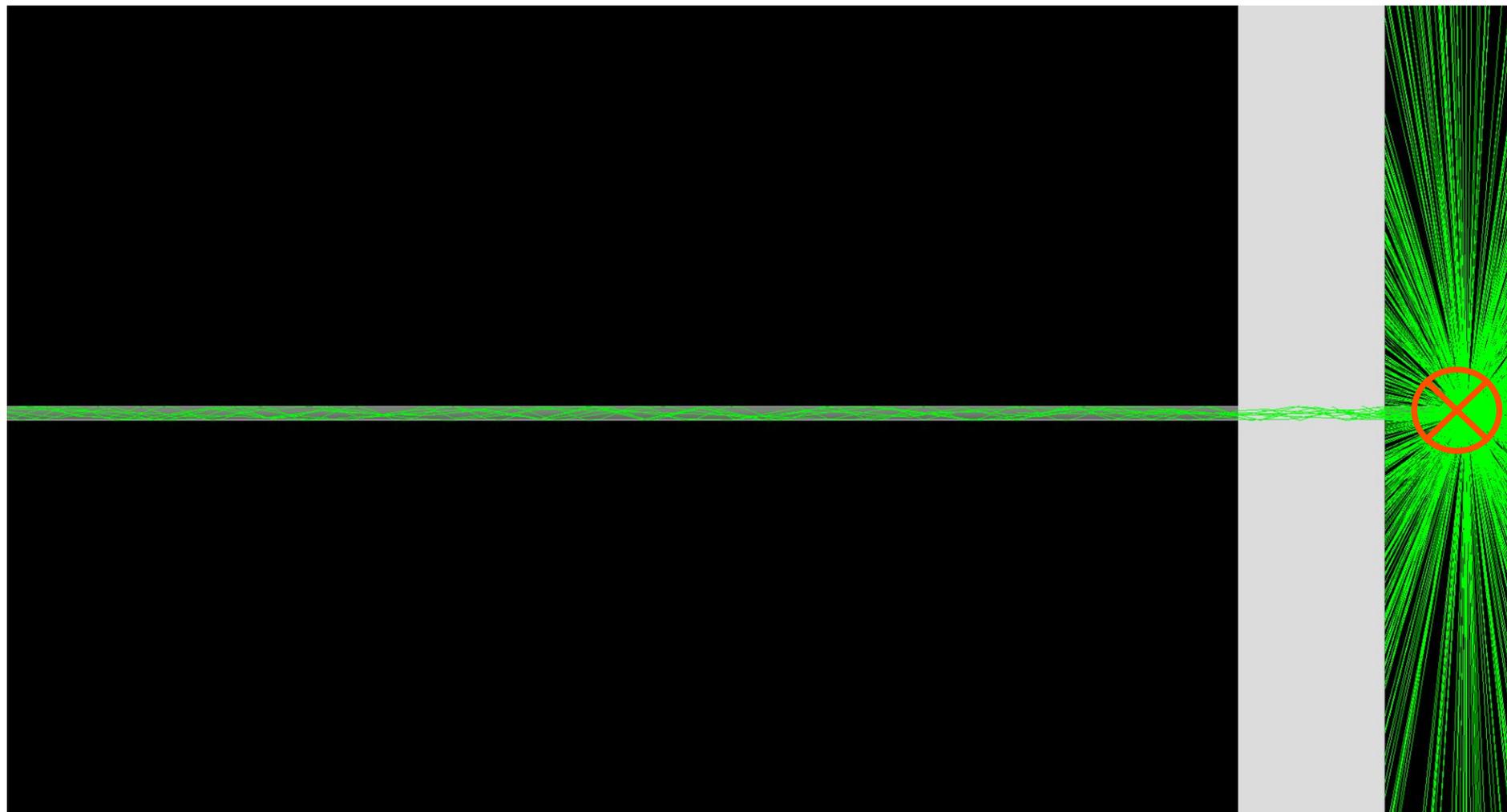
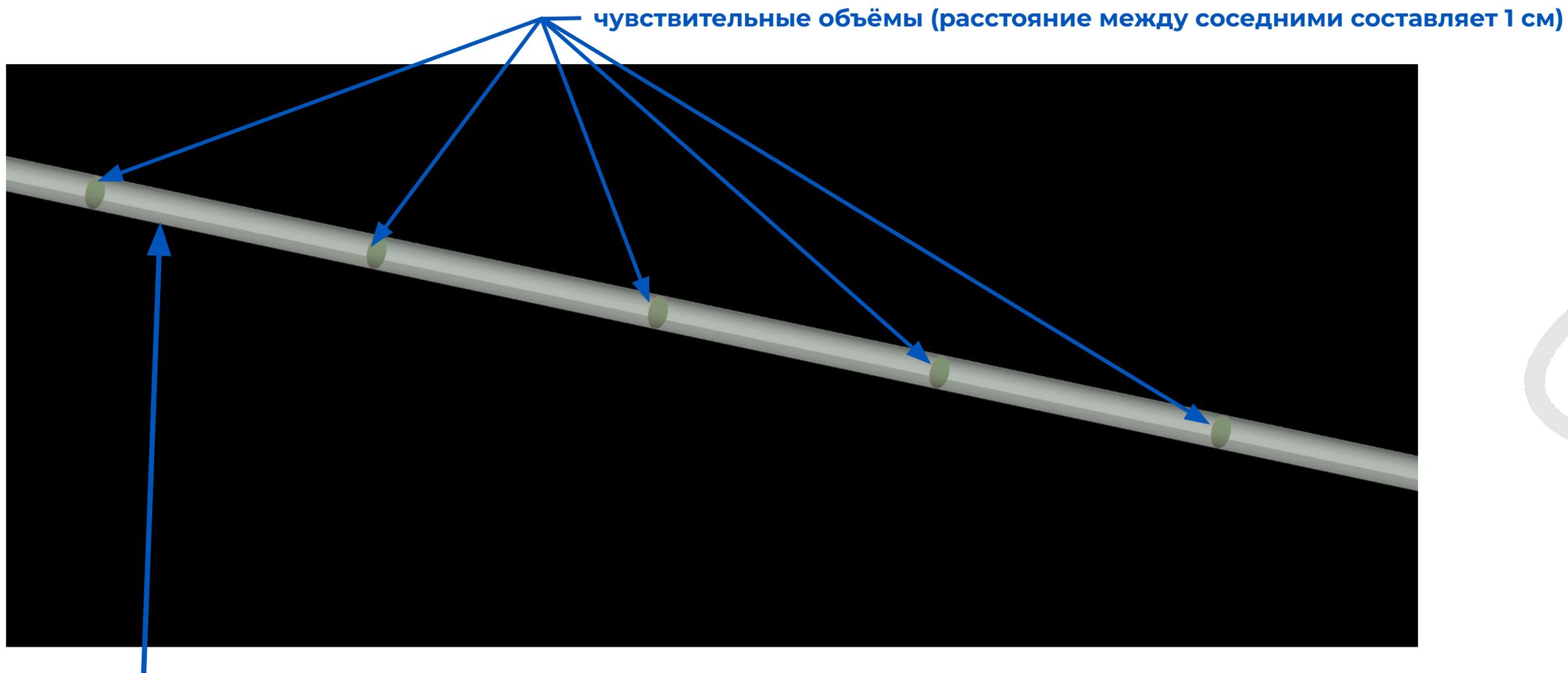
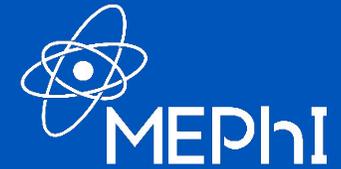


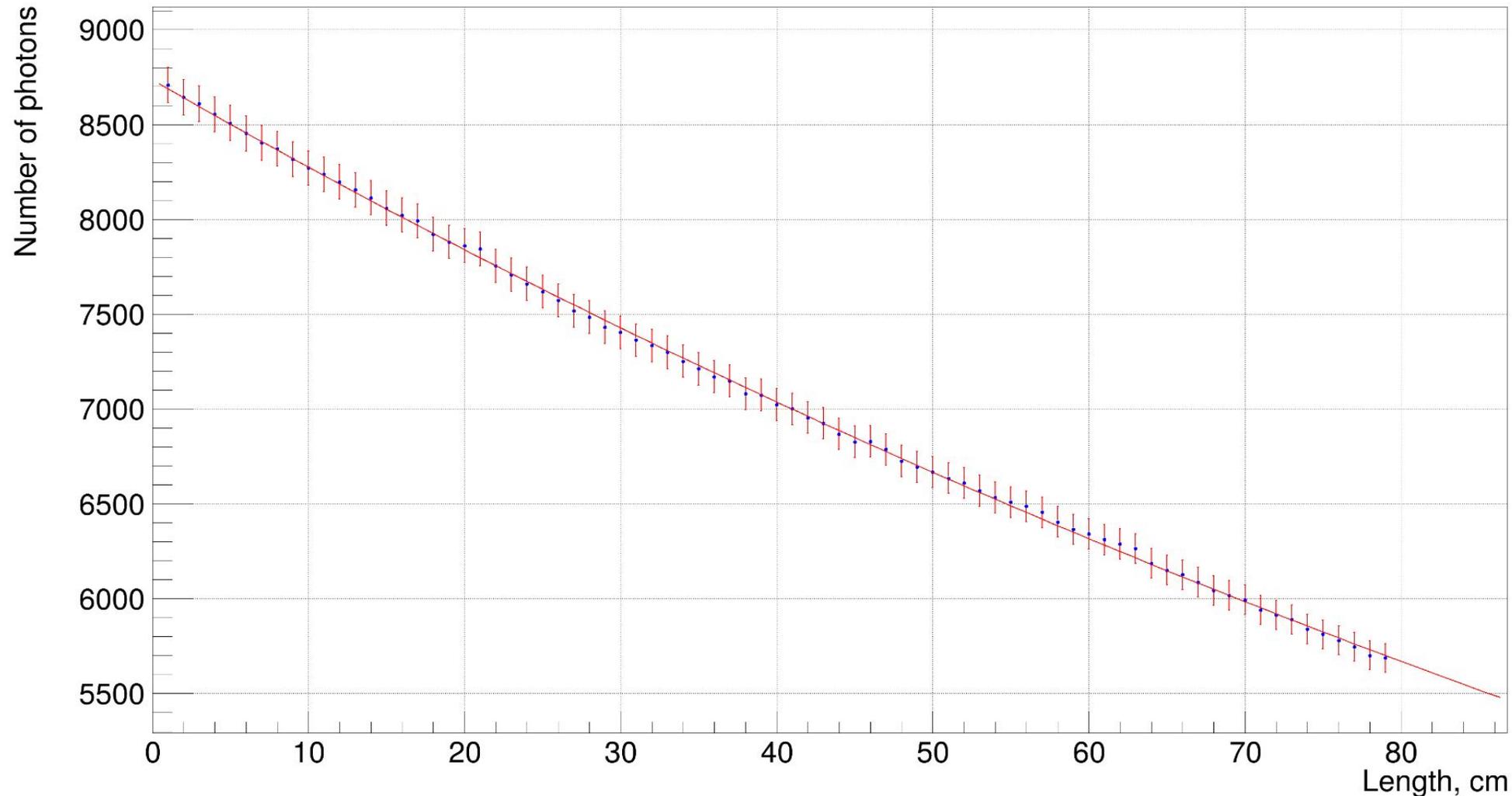
Схема эксперимента: чувствительные объёмы



Зависимость числа фотонов от длины волокна

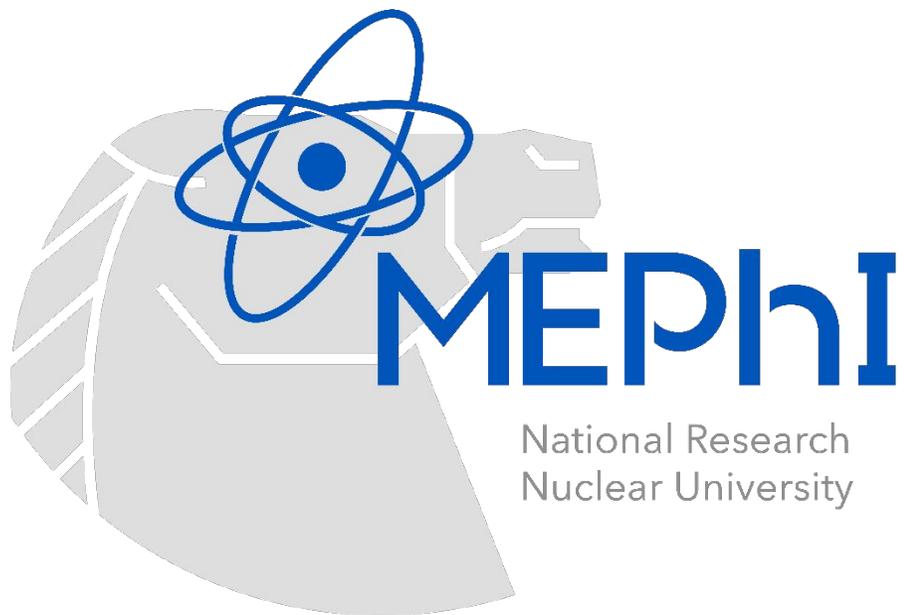


Number of photons depending on fiber length



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

Есть проблемы с параметром `WLSABLENGTH`



Спасибо за внимание

14.10.2025

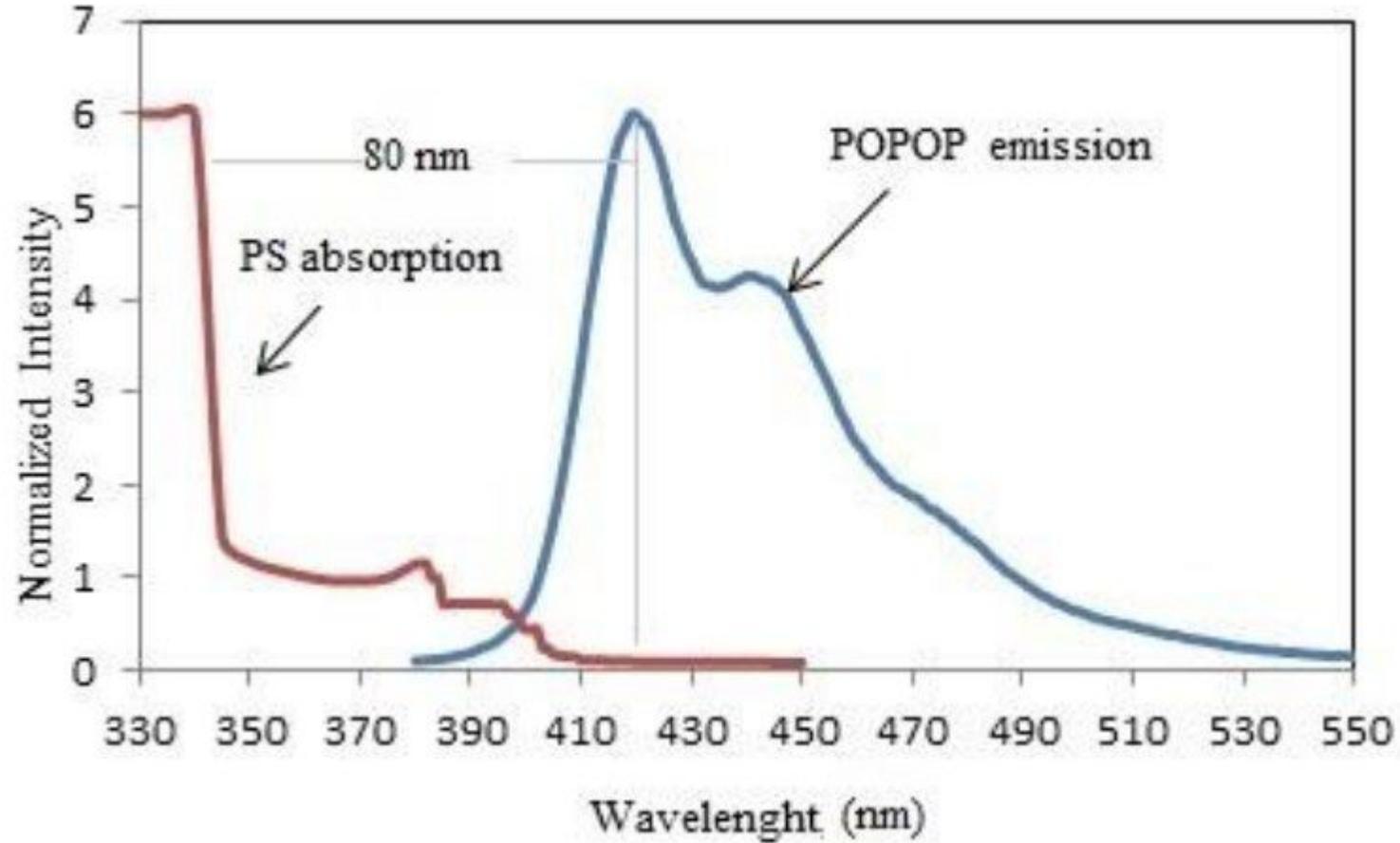


Figure 7. Stokes shift of PS-based scintillator sample

Приложение 2: эмиссионный спектр волокна



Y-11

