

Моделирование проектируемого  
детектора переходного излучения на  
основе тонкостенных  
пропорциональных камер Large TRD с  
ПОМОЩЬЮ  
программного пакета GEANT4

Выполнила:  
ст. гр. М19-115, Нечаева С.А.

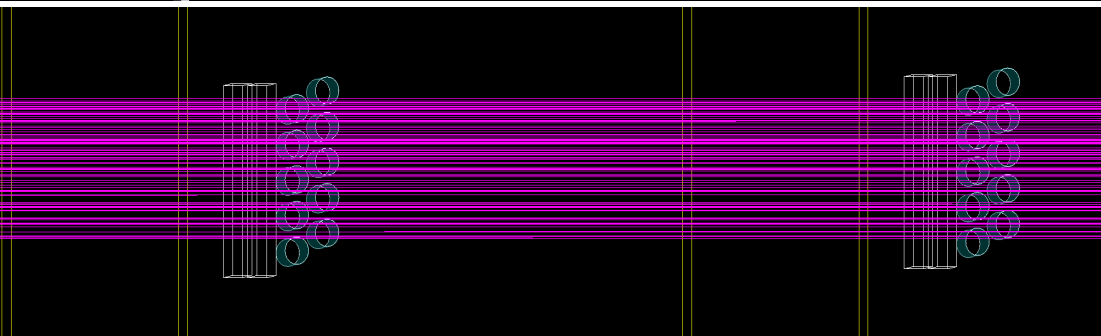
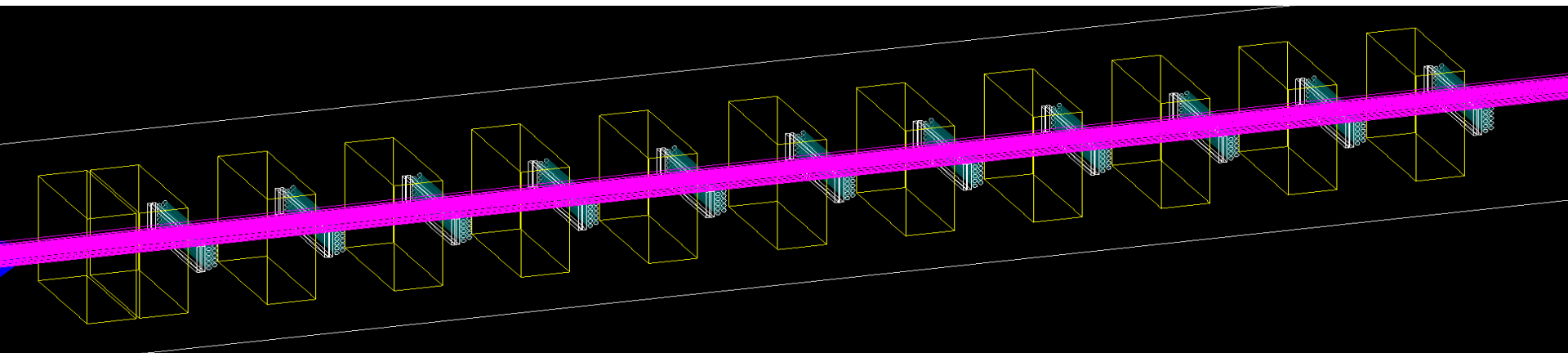
Научный руководитель:  
доцент, Смирнов С.Ю.

НИЯУ МИФИ, 2019 год

# Цель работы

- На основе модели эксперимента по тестированию прототипов ДПИ построить компьютерную модель проектируемого детектора Large TRD – одной из составляющих SAS (Small Angular Spectrometer) с помощью программного пакета GEANT4.
- Сравнить данные моделирования GEANT4 с данными моделирования Altsim MC (на основе GEANT3).

# Модель эксперимента по тестированию прототипов ДПИ в GEANT4

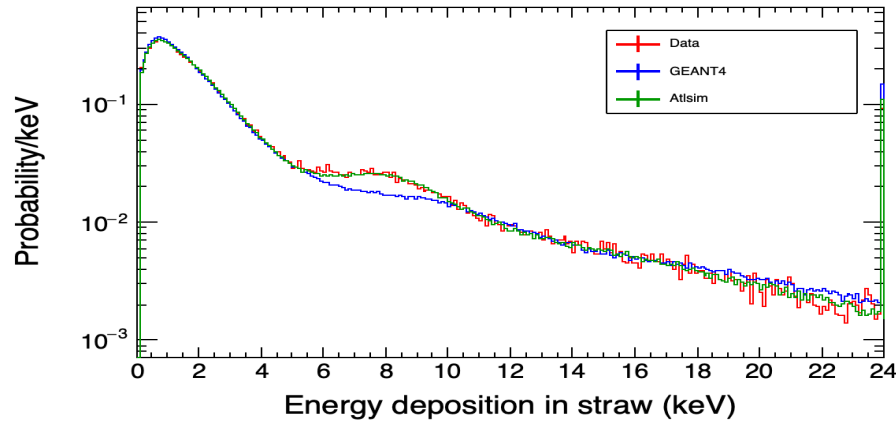


Частицы	Энергия	$\gamma$ -фактор
$e^-$	20 ГэВ	$3.9 \times 10^4$
$\pi^-$		$0.14 \times 10^3$
$\mu^-$	120 ГэВ	$1.14 \times 10^3$
	180 ГэВ	$1.80 \times 10^3$
	290 ГэВ	$2.74 \times 10^3$

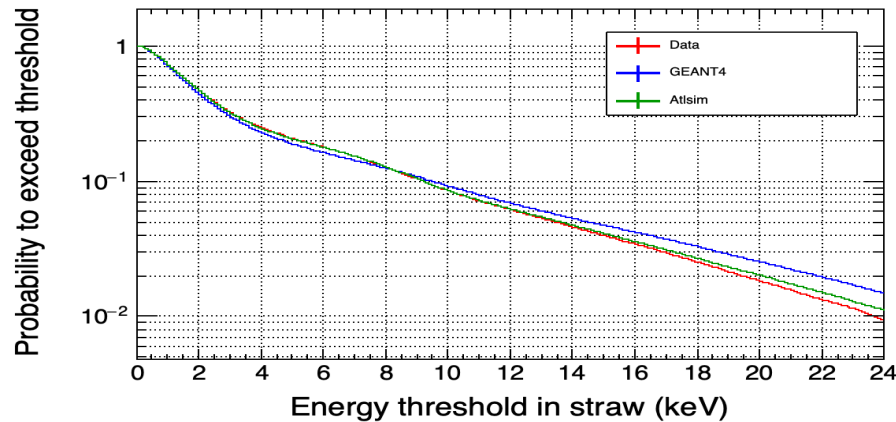
$$E_{\text{РПИ}} \sim \gamma$$

# Радиаторы ПИ — полиэтилен (67 мкм/2 мм), электроны 20 ГэВ

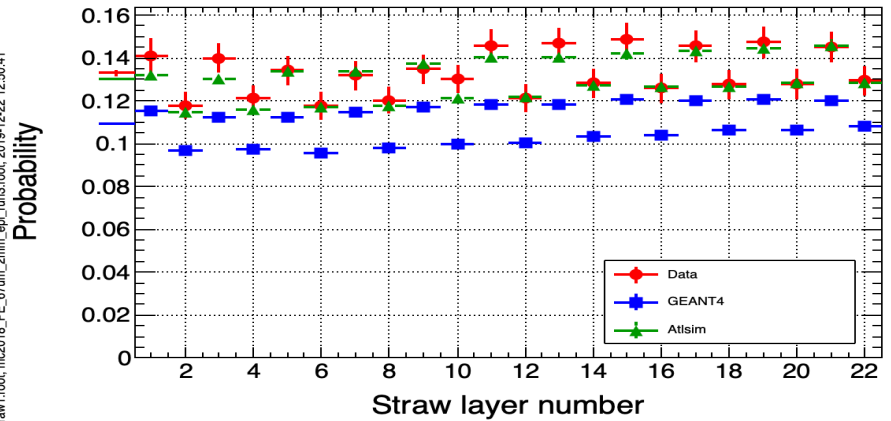
20 GeV electrons, PE 67μm/2mm, averaged over all straws



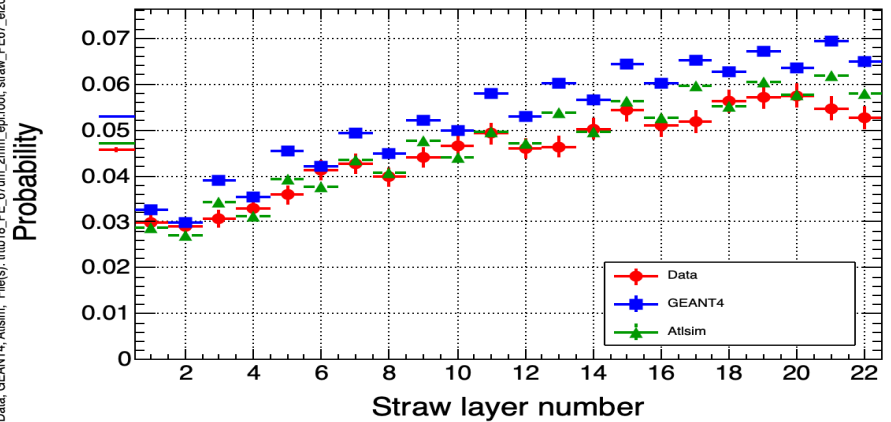
20 GeV electrons, PE 67μm/2mm, averaged over all straws



Probability of energy in 6-14 keV interval



Probability to exceed 14 keV threshold



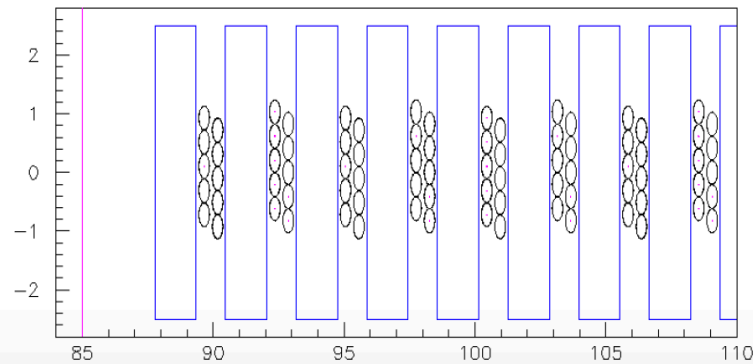
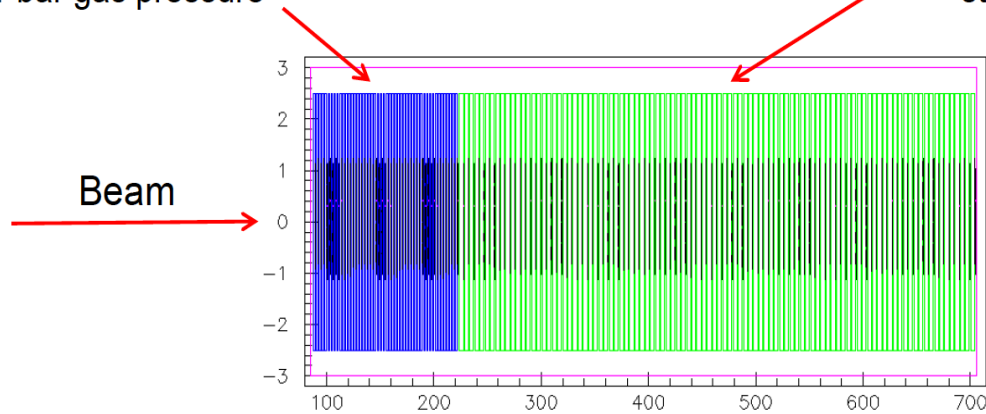
Data, GEANT4, Atlsim, File(s): rttb18\_PE\_67um\_2mm\_epiroot\_straw\_PES7\_el20GeV\_radstraw1.root, mc2018\_PE\_67um\_2mm\_epirun3.root, 2019-12-22 12:50:41

Data, GEANT4, Atlsim, File(s): rttb18\_PE\_67um\_2mm\_epiroot\_straw\_PES7\_el20GeV\_radstraw1.root, mc2018\_PE\_67um\_2mm\_epirun3.root, 2019-12-22 12:50:41

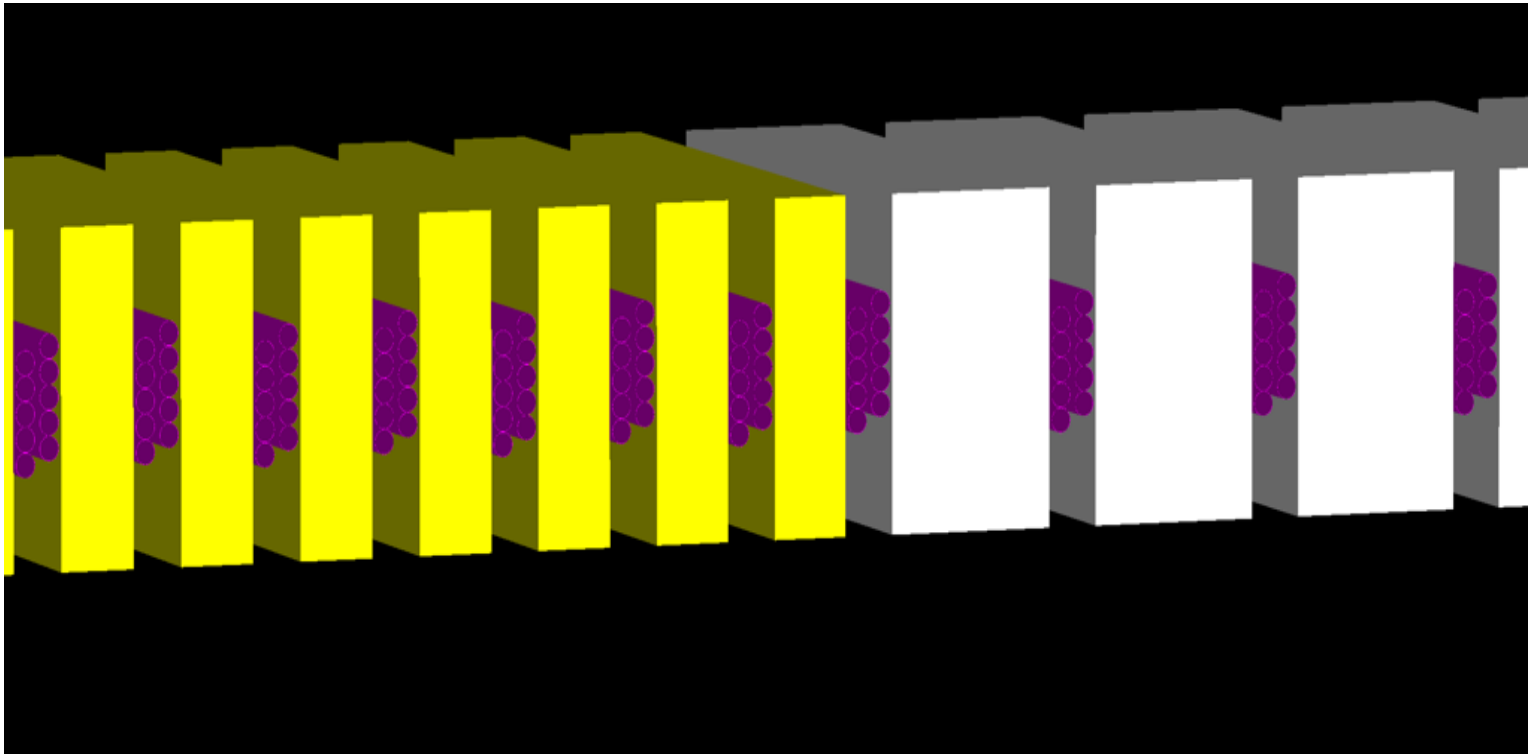
# Параметры Large TRD

Sub-set 1 : PE radiator with 25  $\mu\text{m}$  foils,  
500  $\mu\text{m}$  gap, 30 foils; 50 sections, 100  
straw layers; 1 bar gas pressure

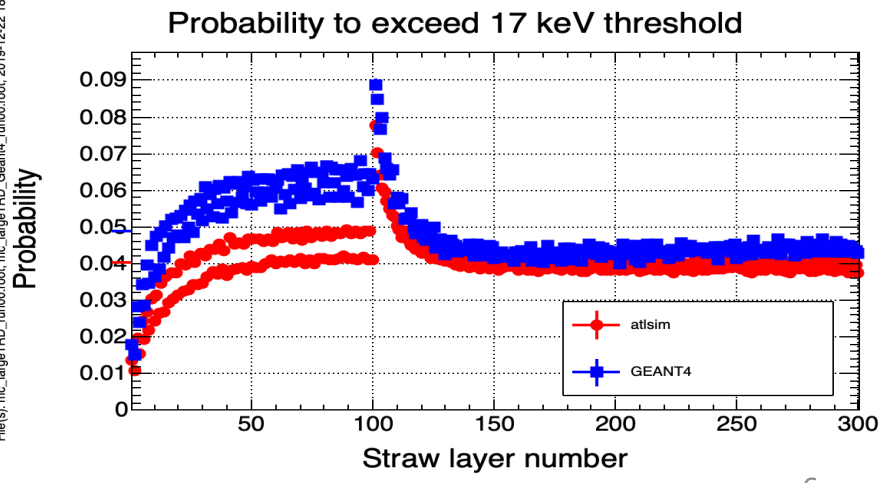
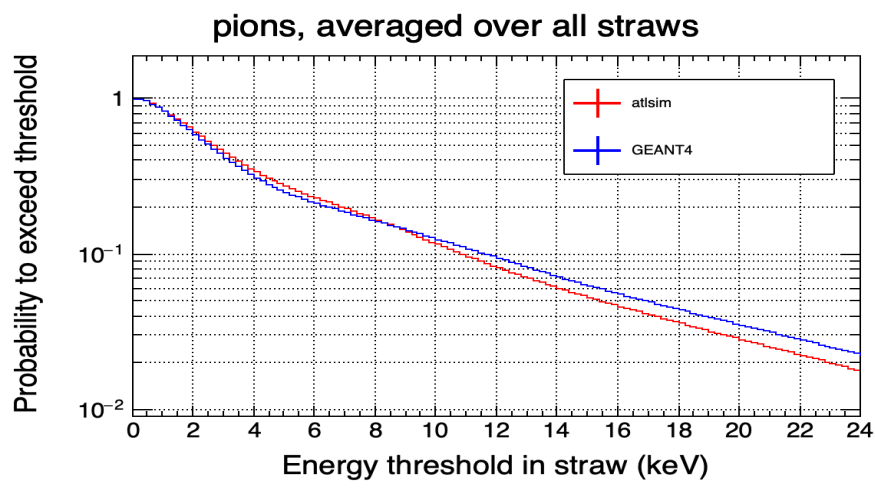
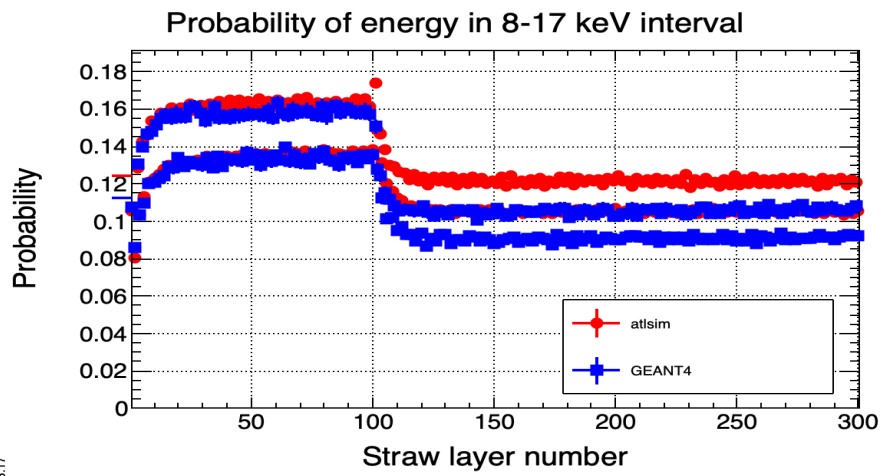
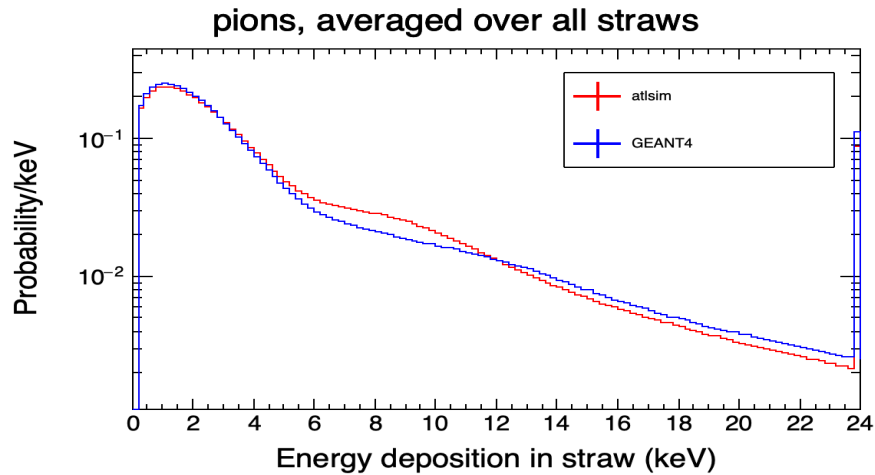
Sub-set 2 : PE radiator with 75  $\mu\text{m}$  foils,  
3 mm gap, 12 foils; 100 sections, 200  
straw layers; 1.5 bar gas pressure.



# Внешний вид модели Large TRD в GEANT4 (фрагмент)



# Сравнение данных моделирования GEANT4 и Atlsim MC (Пионы, 1 ТэВ)



File(s): mc\_largeTRD\_run00.root, mc\_largeTRD\_Geant4\_run00.root, 2019-12-22 18:58:17

File(s): mc\_largeTRD\_run00.root, mc\_largeTRD\_Geant4\_run00.root, 2019-12-22 18:58:17

# Заключение

- Результаты:

- На основе модели эксперимента по тестированию прототипов ДПИ на основе тонкостенных пропорциональных камер построена модель проектируемого детектора Large TRD – одной из составляющих SAS (Small Angular Spectrometer) с помощью программного пакета GEANT4.
- Для одной из конфигураций Large TRD было произведено моделирование с помощью пакета программ GEANT4 для пионов 1 ТэВ.
- Произведено сравнение результатов моделирования в GEANT4 с результатами моделирования Altsim MC (на основе GEANT3).

- Планы:

- Коррекция модели, являющейся основой для модели Large TRD
- Создание моделей и сравнение результатов для других конфигураций и наборов частиц с гамма-факторами в интервале от  $10^3$  до  $3.6 \times 10^4$ .
- Последующее объединение моделей различных частей SAS (Large TRD и пиксельной части) для создания полноценной модели SAS в GEANT4