



Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»



Кафедра физики элементарных частиц №40

Научная исследовательская работа студента на тему:

Моделирование прототипа детектора переходного излучение с использованием программного пакета Geant4

Работа

студента 3-ого курса

Морозихина Александра Николаевича

Научный руководитель

Смирнов Сергей Юрьевич,

ИЯФиТ

г. Москва 03.06.2021



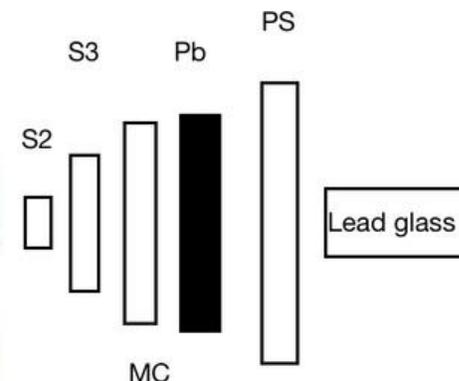
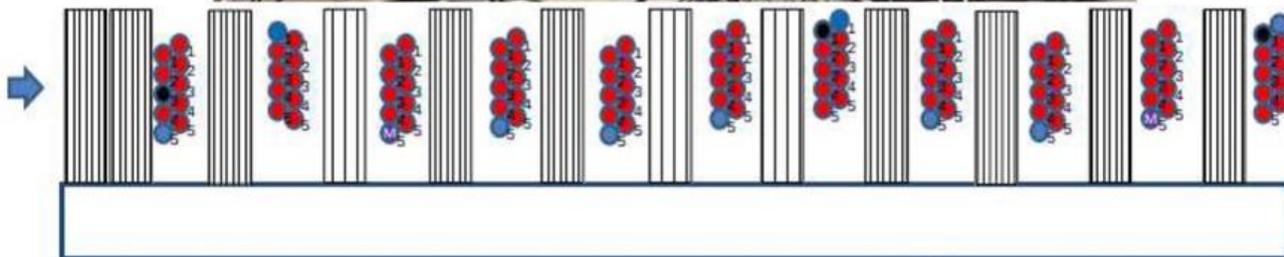
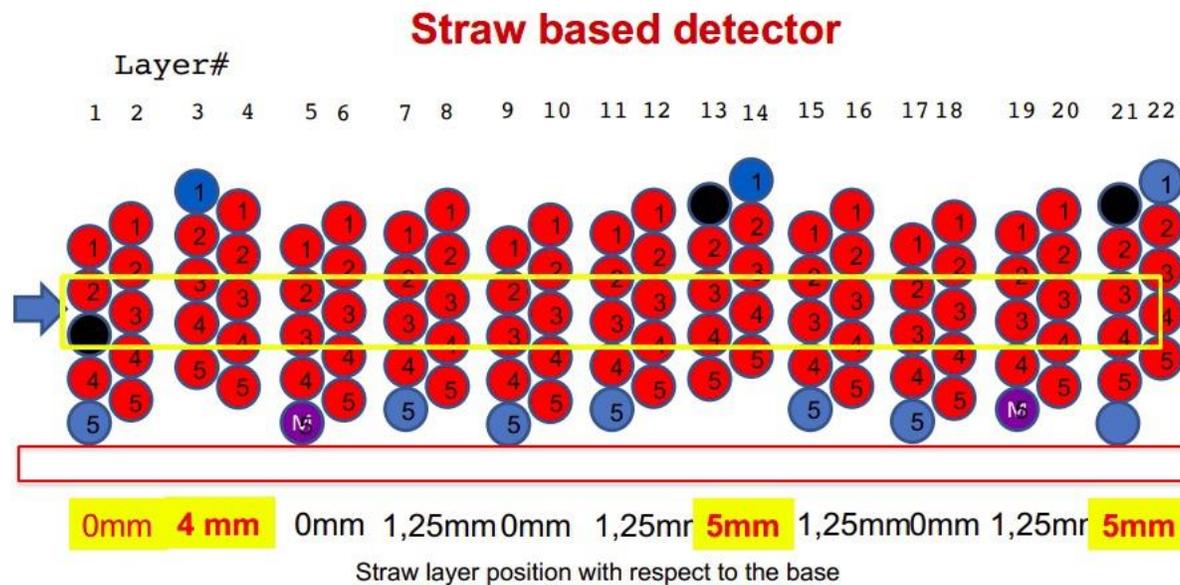
- Введение. Формулировка задачи
- Написание модели TestBeam2018
- Результаты
- Адронное взаимодействие
- Результаты
- ВЫВОДЫ



Формулировка задачи

В рамках подготовительной работы и процесса обучения использования программного пакета Geant4 была поставлена задача по написанию модели прототипа детектора переходного излучения используемого в TestBeam2018.

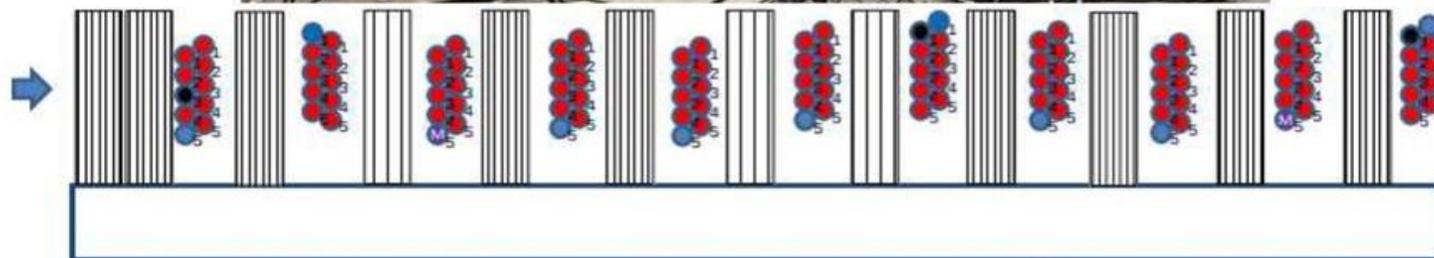
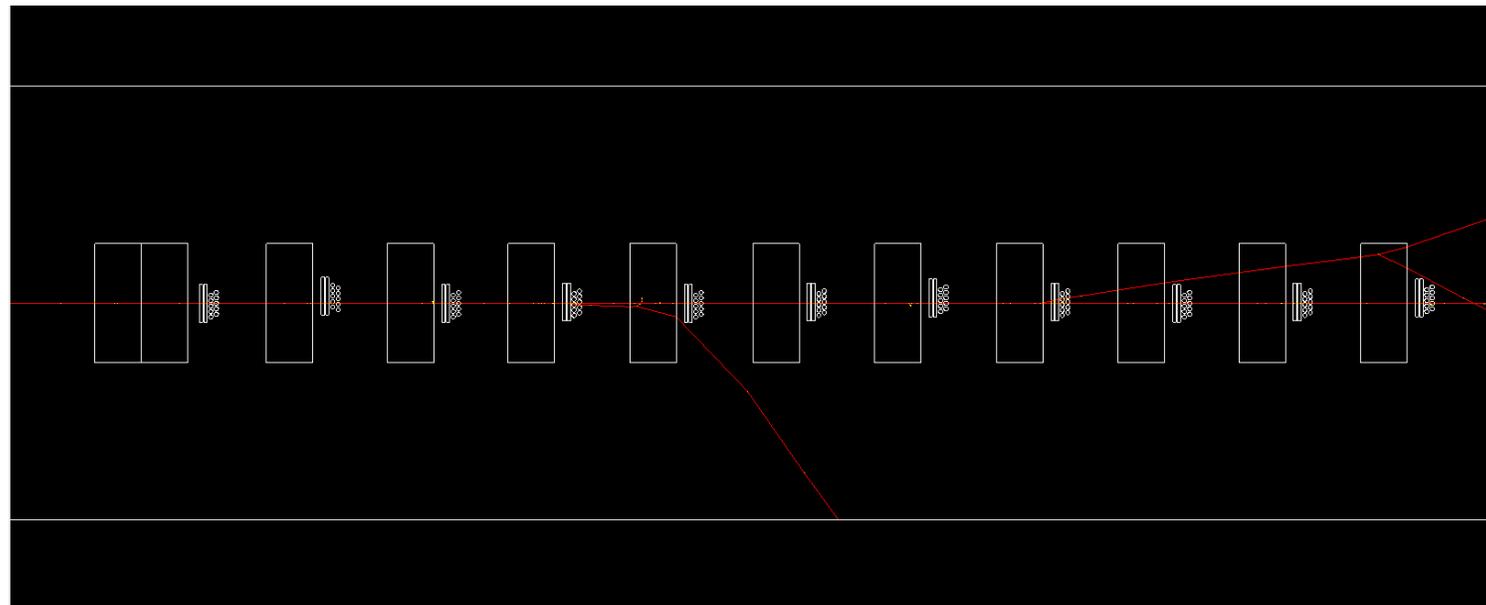
Вводные данные



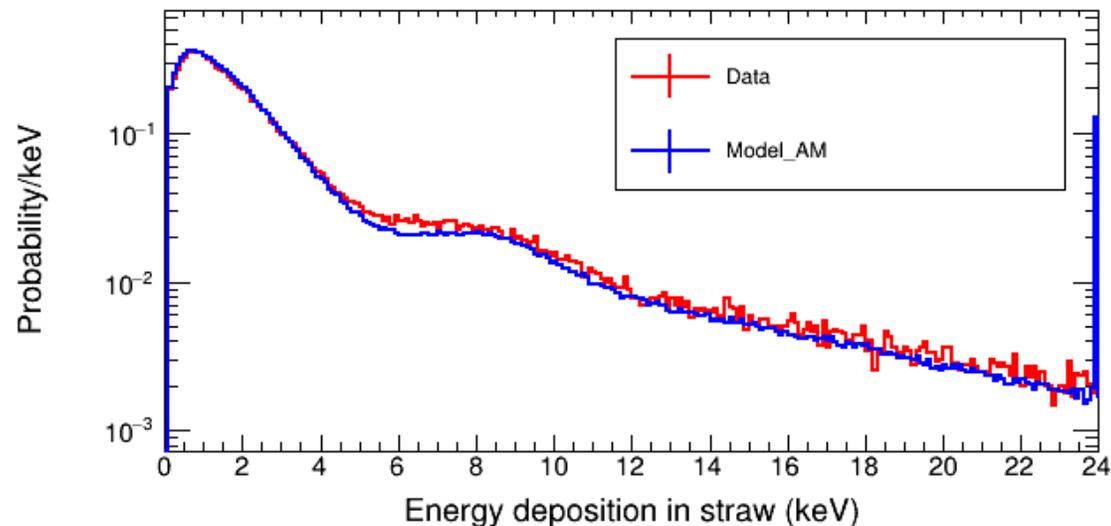
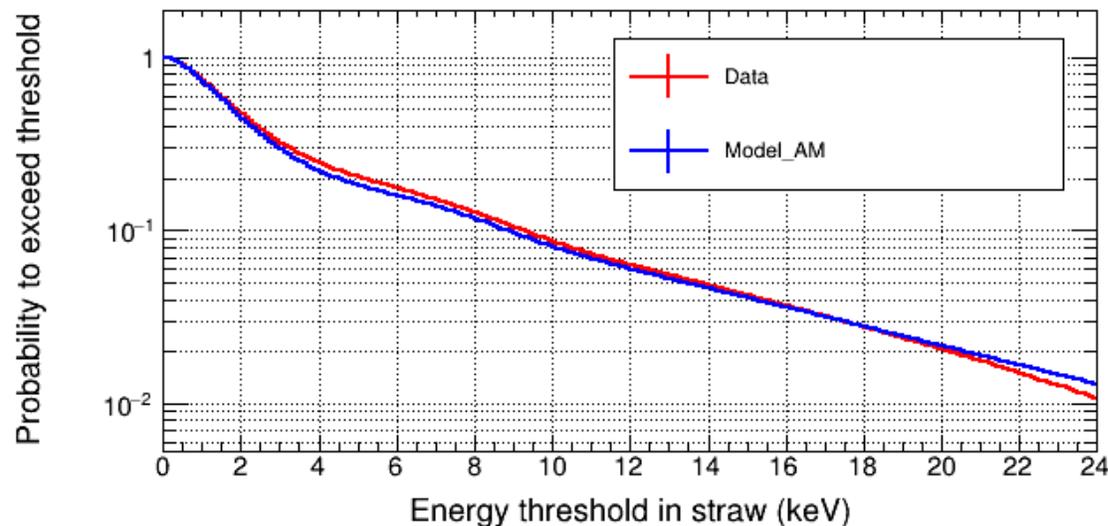
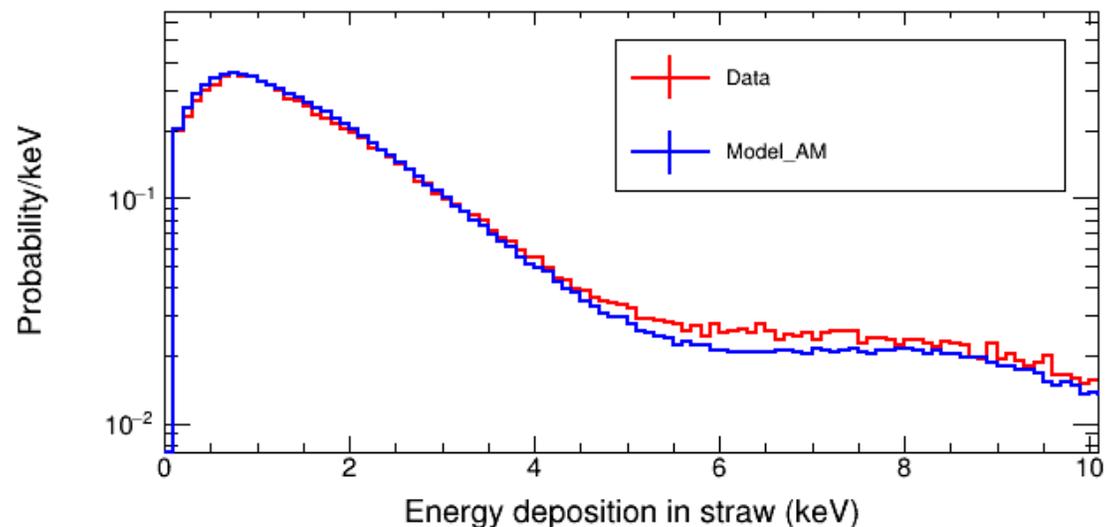
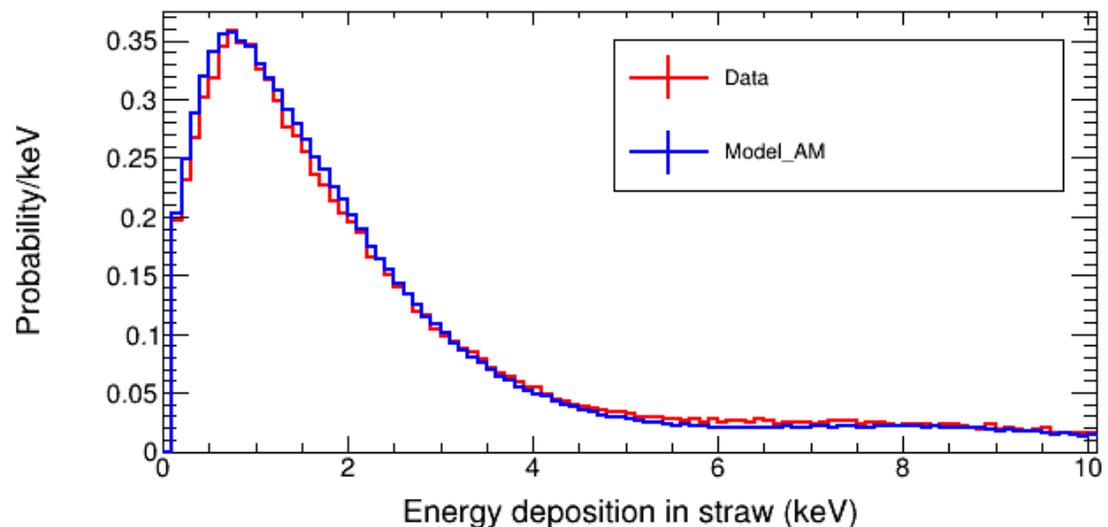
Визуализация полученной модели

Первым результатом полученным при описании модели прототипа детектора переходного излучения в программном пакете Geant4 была законченная геометрия прототипа.

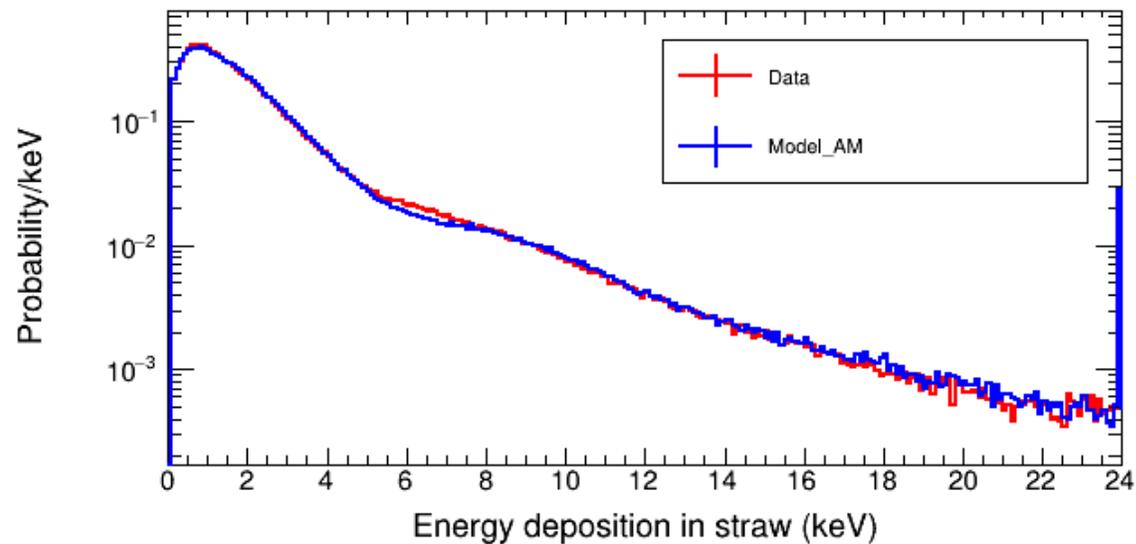
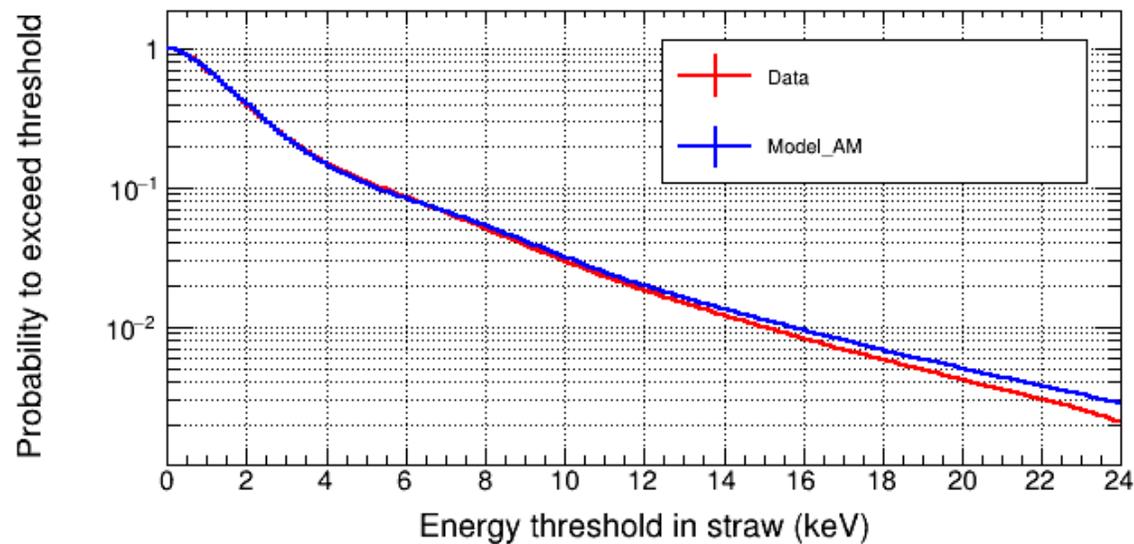
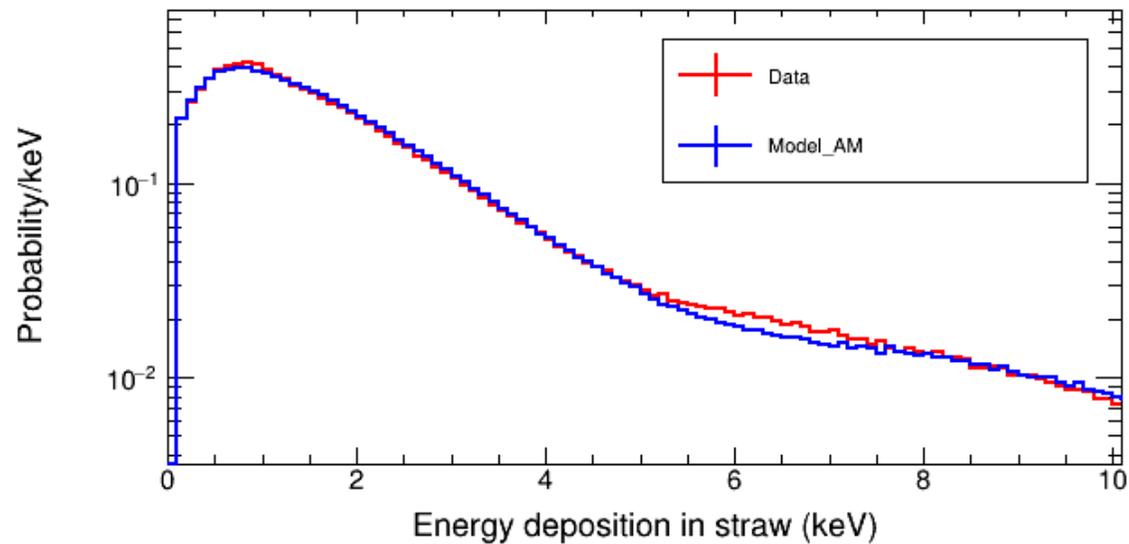
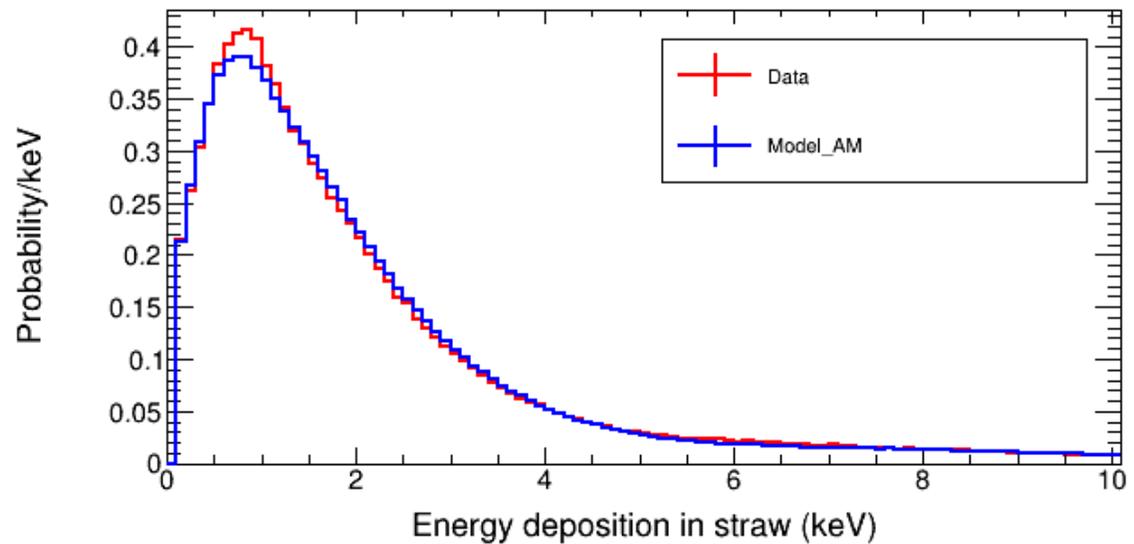
На представленных изображениях: описанная геометрия и ее визуализация в Geant4, а также геометрия одного события (сверху), принципиальная схема детектора из отчета по работе прототипа.



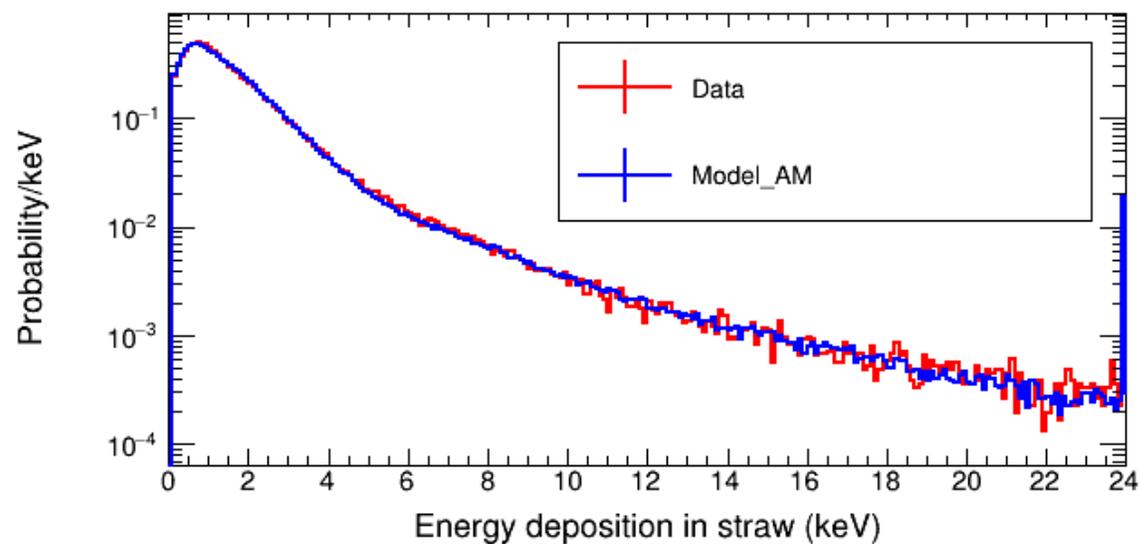
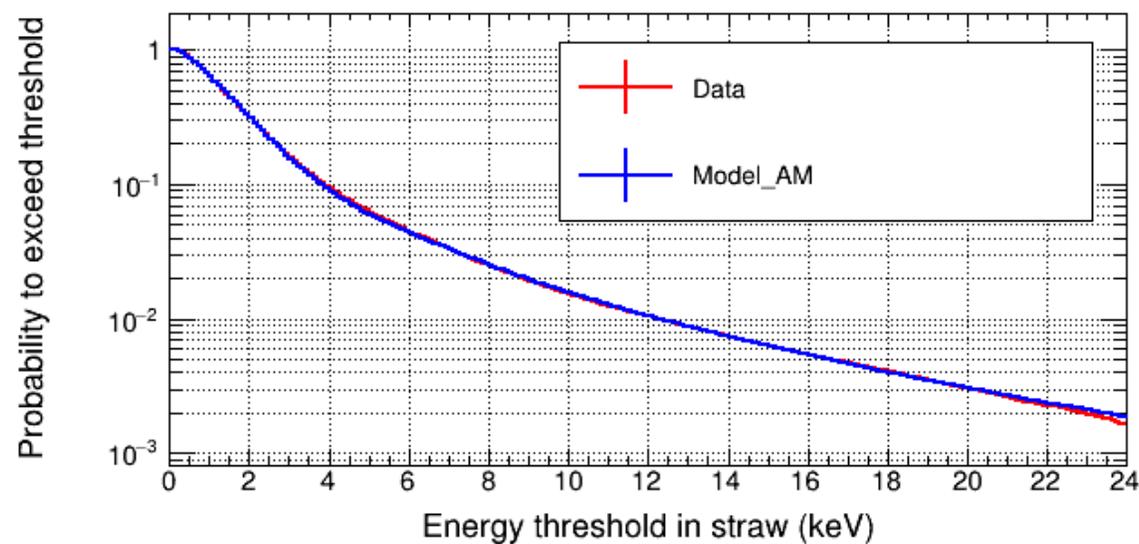
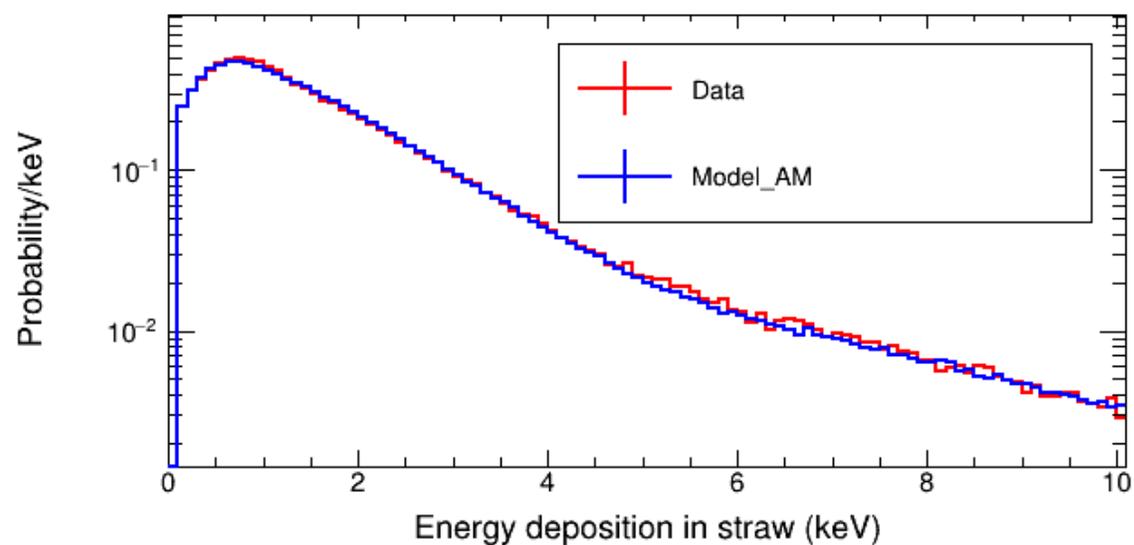
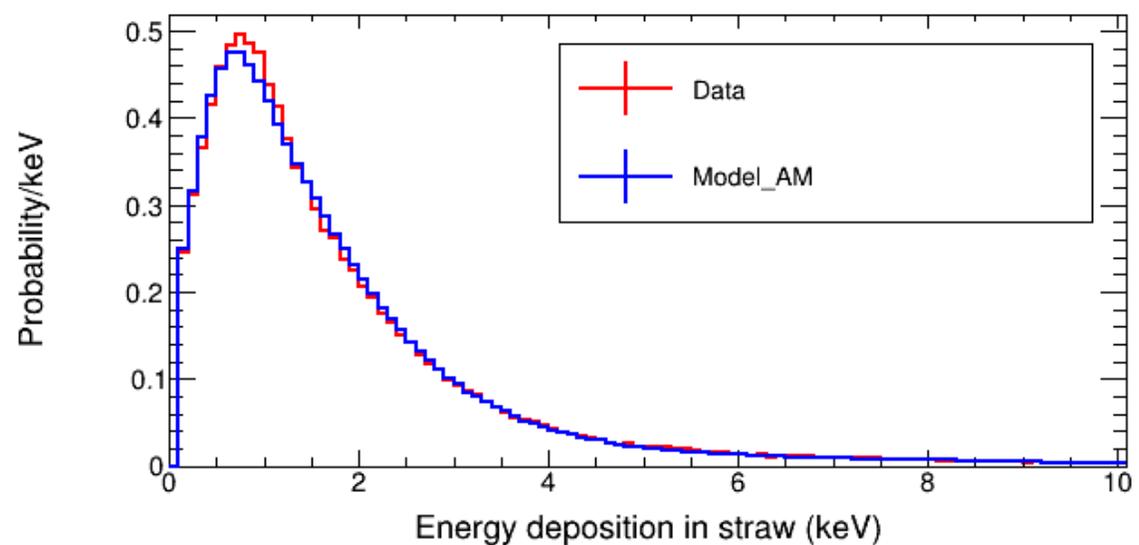
Электроны 20 ГэВ

20 GeV electrons, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV electrons, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV electrons, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV electrons, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws

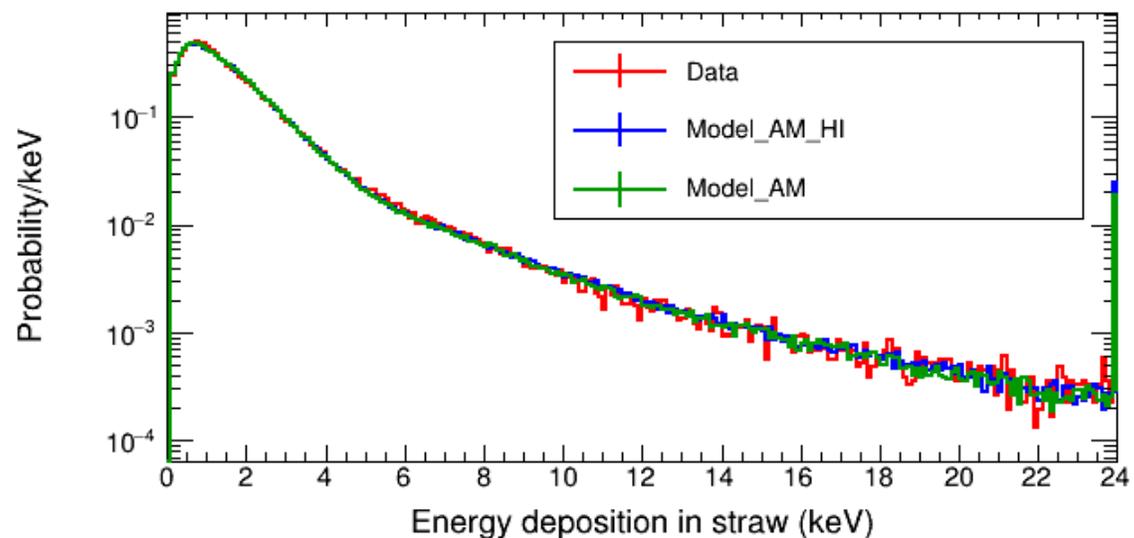
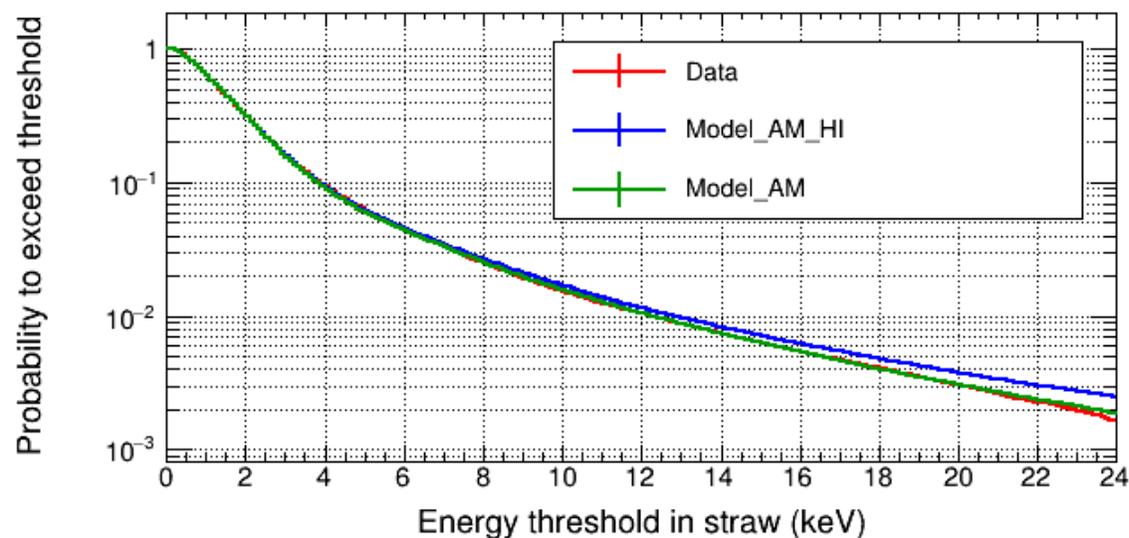
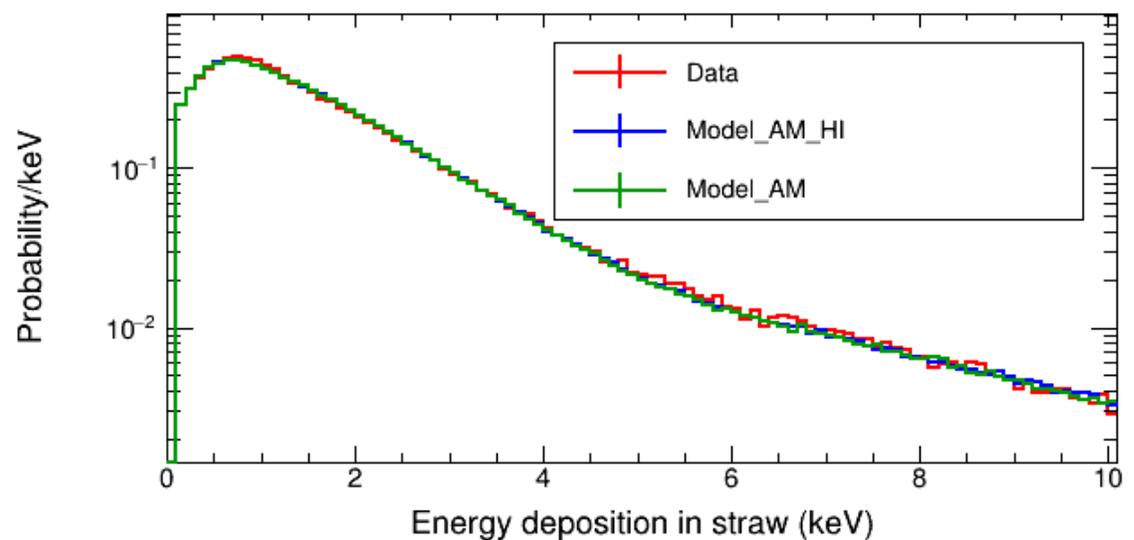
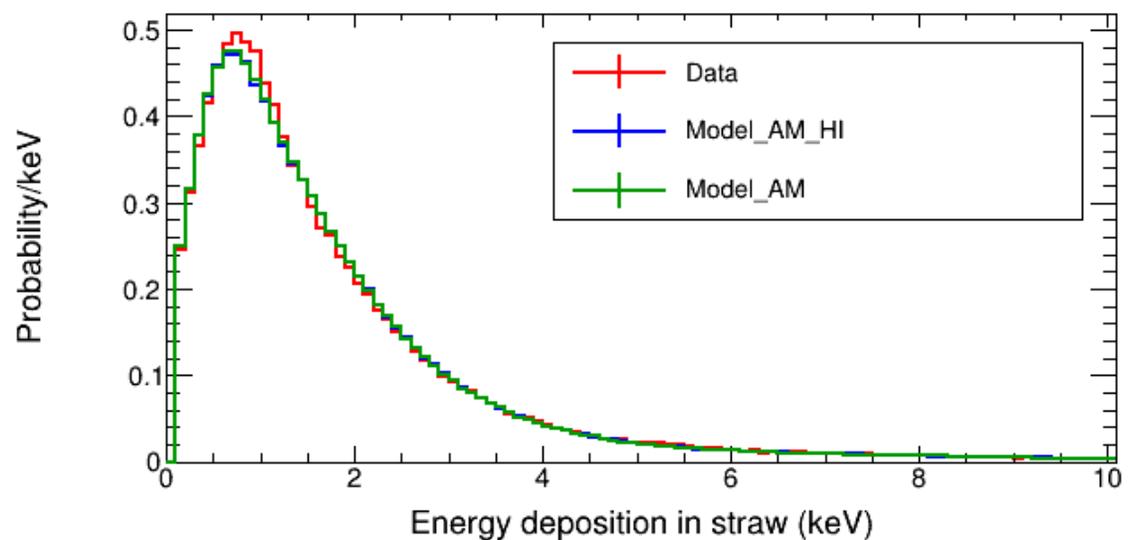
МЮНЫ 290 ГэВ

290 GeV muons, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws290 GeV muons, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws290 GeV muons, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws290 GeV muons, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws

Пионы 20 ГэВ

20 GeV pions, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV pions, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV pions, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV pions, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws

Адронное взаимодействие в TestBeam2018 пионы 20 ГэВ

20 GeV pions, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV pions, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV pions, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws20 GeV pions, Mylar 50 μ m/3mm, averaged over all straws

Выводы и результаты

- Разработана работоспособная модель прототипа детектора переходного излучения с помощью программного пакета Geant4
- Положено начало по анализу влияния адронного взаимодействия
- Получены необходимые знания и навыки по работе с Geant4

Планы

Вся проделанная работа нацелена на получение навыков по работе с программным пакетом Geant4. Это необходимо для осуществления работы по моделированию Большого детектора переходного излучения разрабатываемого на нашей кафедре. Исходя из устройства этого детектора следует, что также важно учитывать адронное взаимодействие, работа по моделированию которого отработывалась в течении этого семестра.

Полученная модель работоспособна, но не идеальна, необходимо произвести некоторые корректировки, к примеру, подобрать оптимальный физический лист для моделирования электромагнитного взаимодействия.

Также сейчас активно ведется работа по более глубокому анализу влияния адронного взаимодействия. Оценка вероятности возникновения, анализ распределения энерговыделения событий только с условием возникновения адронного взаимодействия.

