

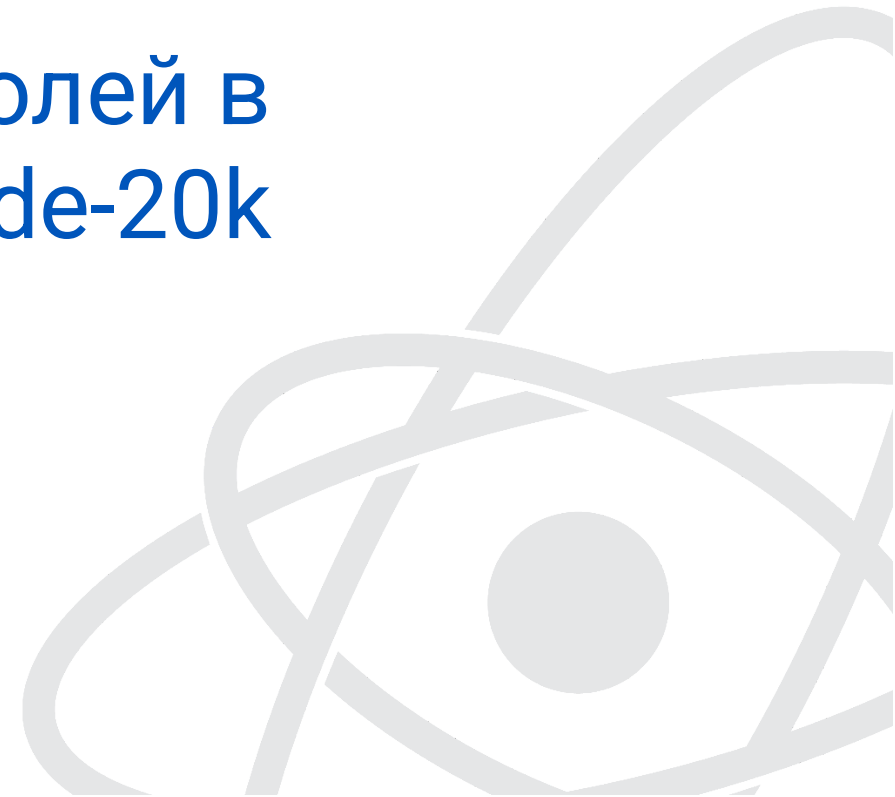


Моделирование электрических полей в детекторе темной материи DarkSide-20k

Студент: Кораблев Денис Б22-102

Научный руководитель: старший преподаватель
Мачулин И.Н.

Научный консультант: к.ф-м.н. Долганов Г.Д.



1. Разобраться с устройством детектора DarkSide-20k
2. Освоение программного обеспечения COMSOL и проведение моделирования электрического поля
3. Интерпретация и анализ результатов моделирования

Что такое темная материя и как ее ищут?

Тёмная материя — это гипотетическая форма материи, которая не излучает и не поглощает электромагнитное излучение, делая её невидимой для современных телескопов.

- Непрямые методы: поиск частиц, возникающих при аннигиляции или распаде частиц тёмной материи (например, нейтрино, гамма-лучей).
- Косвенные наблюдения: изучение гравитационных эффектов на видимые объекты и микролинзирование.
- Прямые эксперименты: попытки зарегистрировать взаимодействие частиц тёмной материи с детекторами.

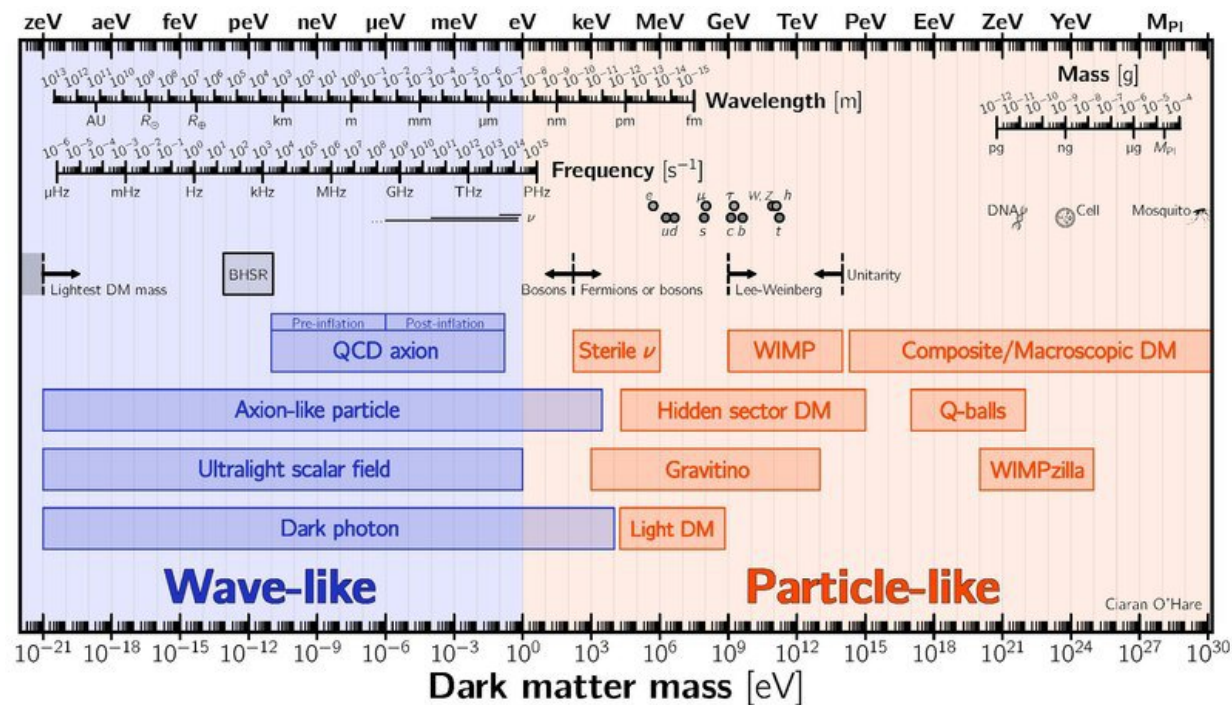


Рис 1. Предполагаемые варианты темной материи [1]

Эксперимент DarkSide20k

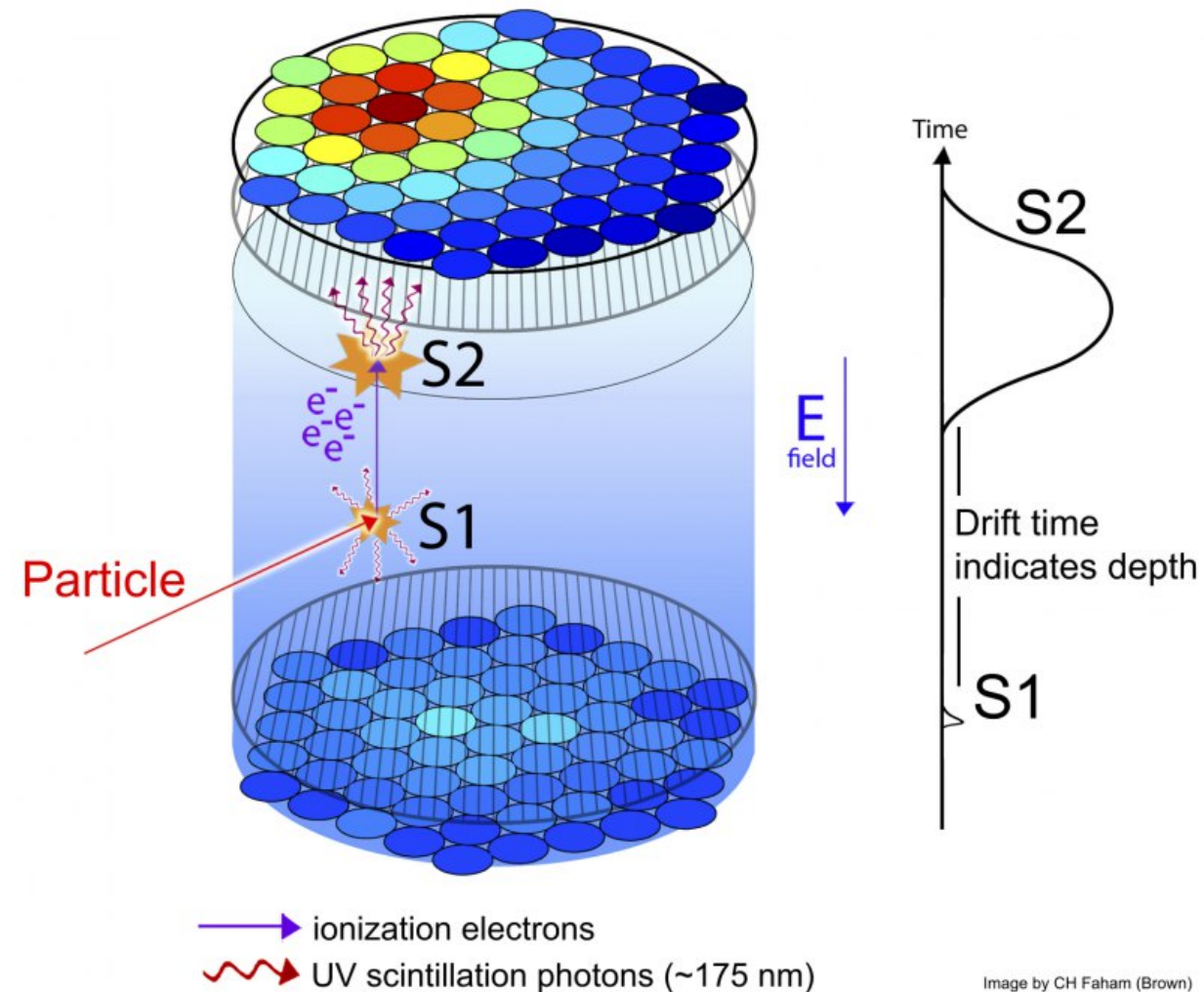
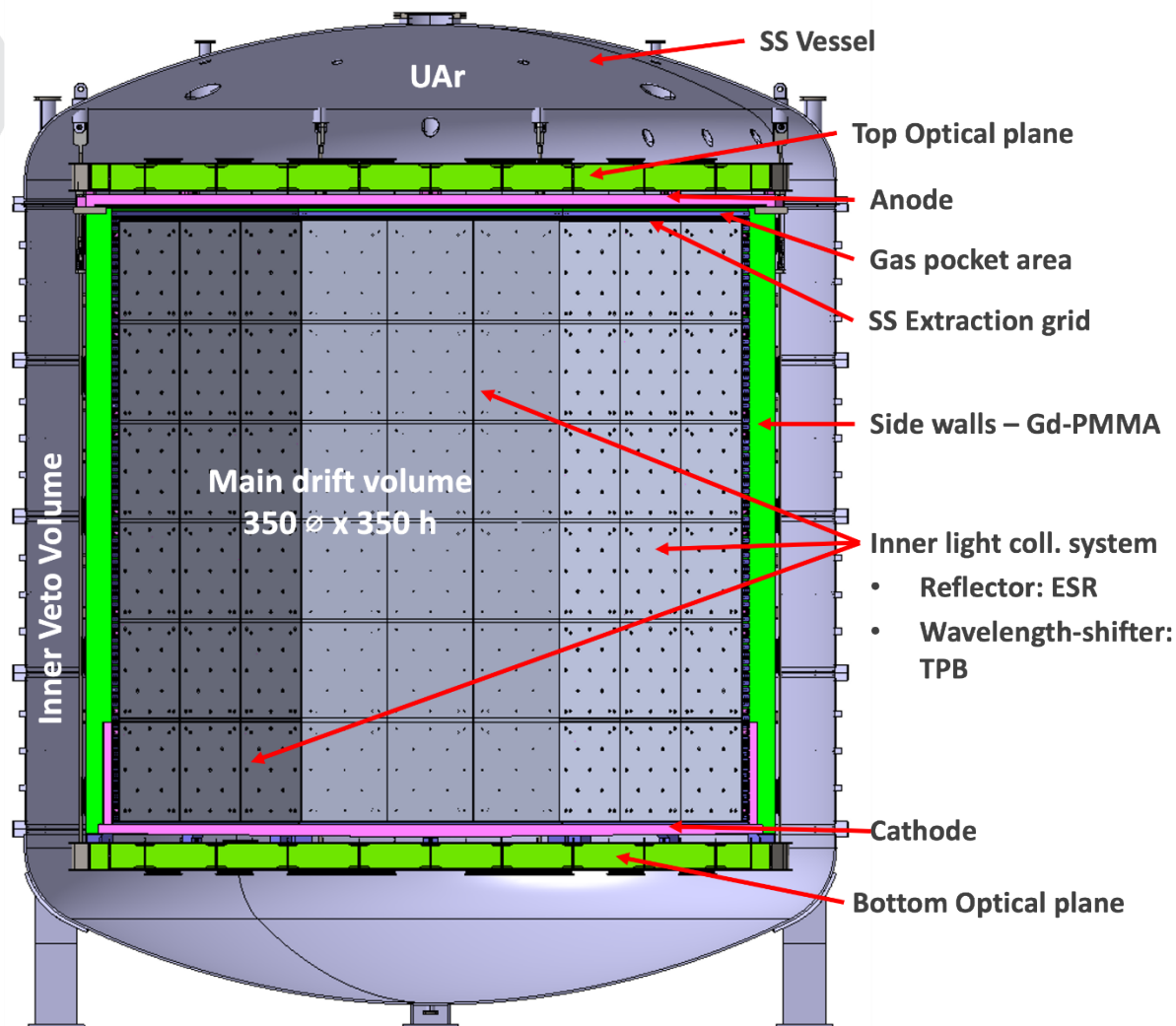


Image by CH Faham (Brown)

Использование ПО COMSOL для моделирования электрического поля

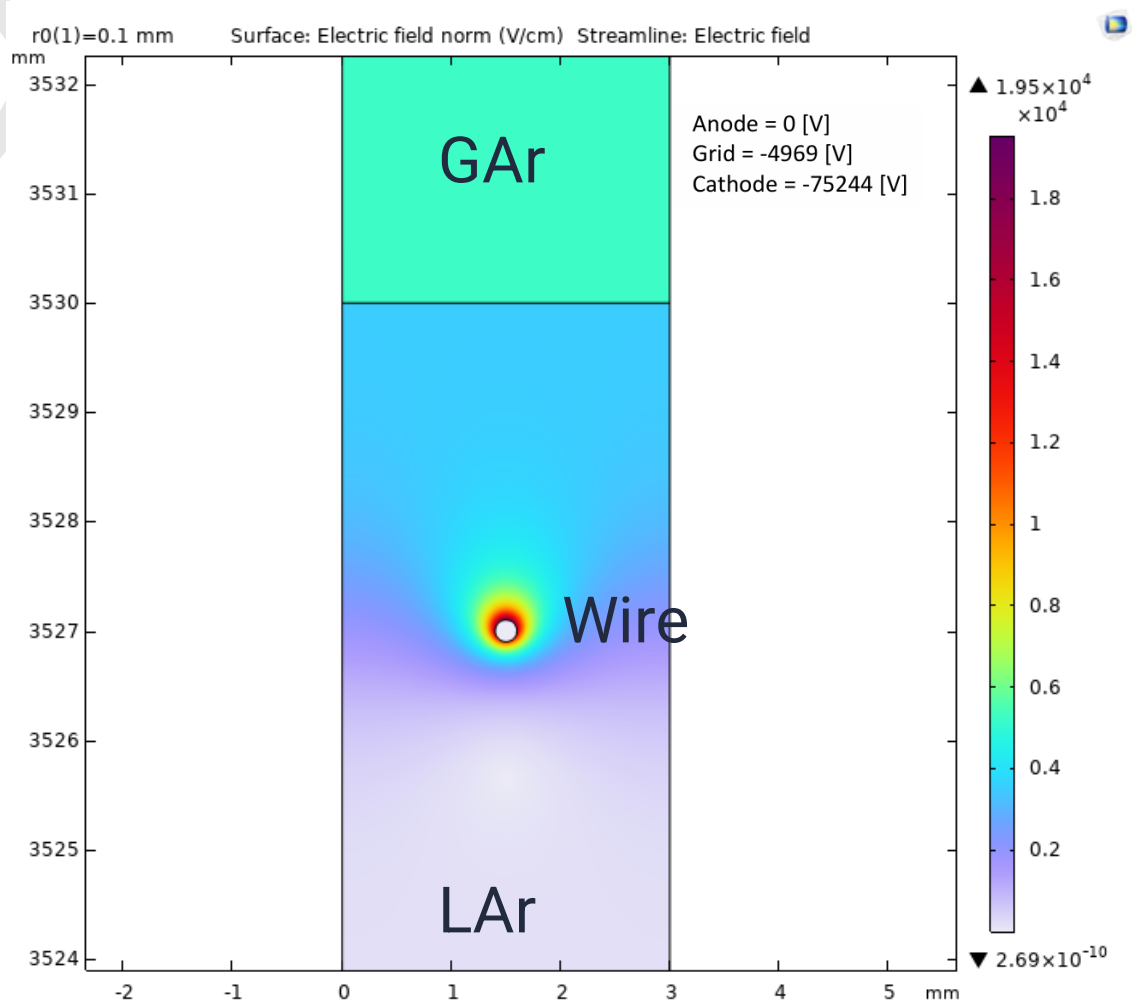


Рис 3. Результат 2D моделирования электрического поля в районе проволоки

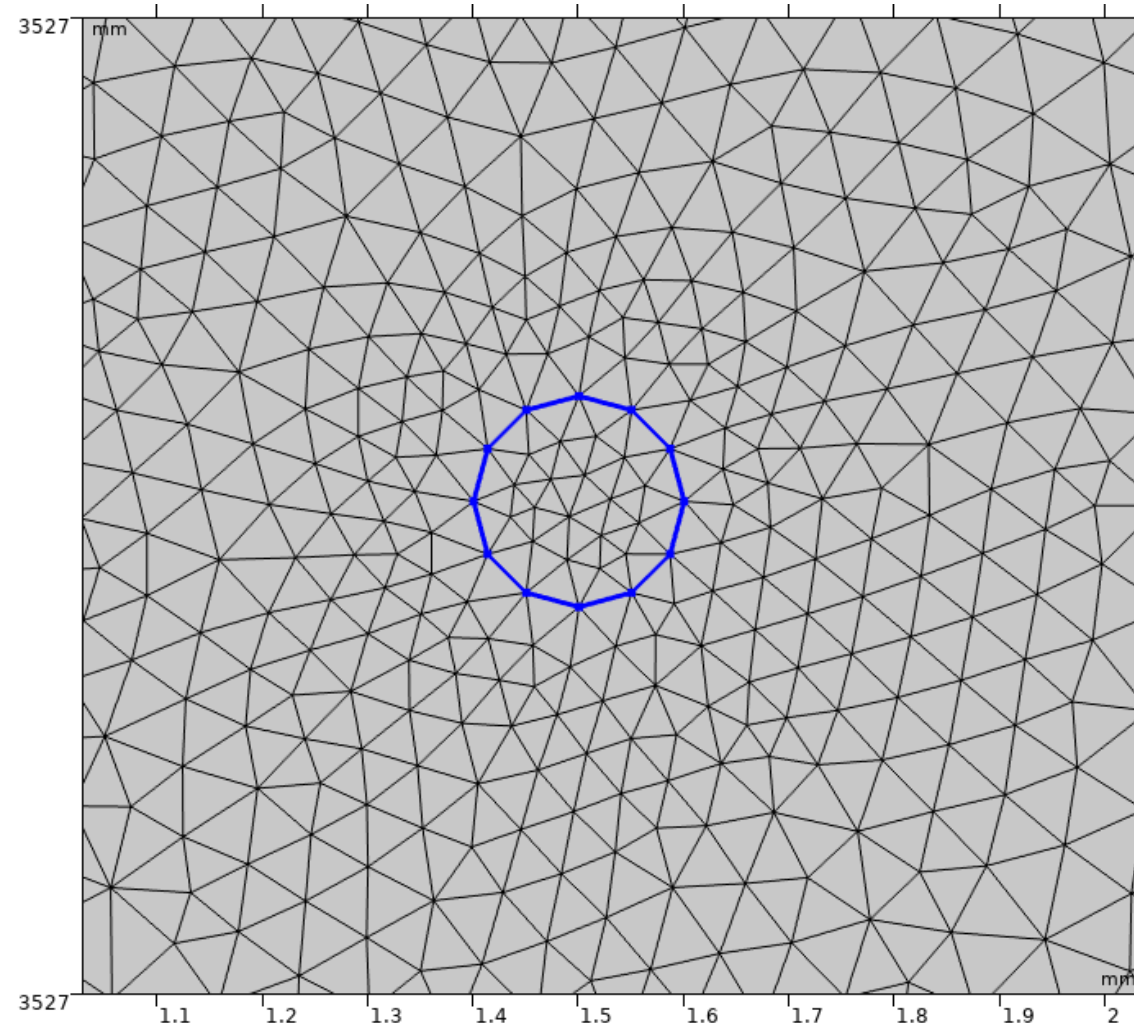
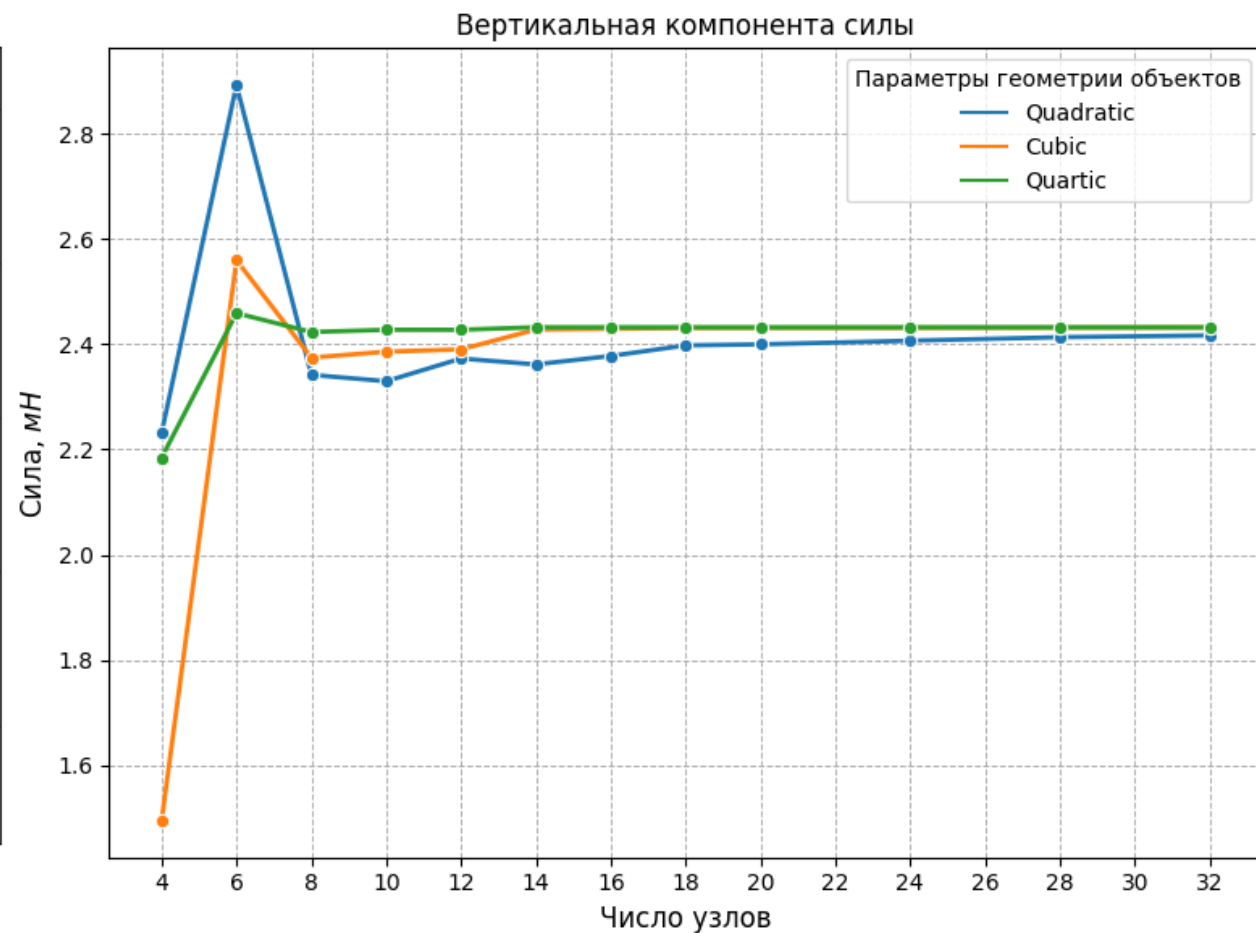
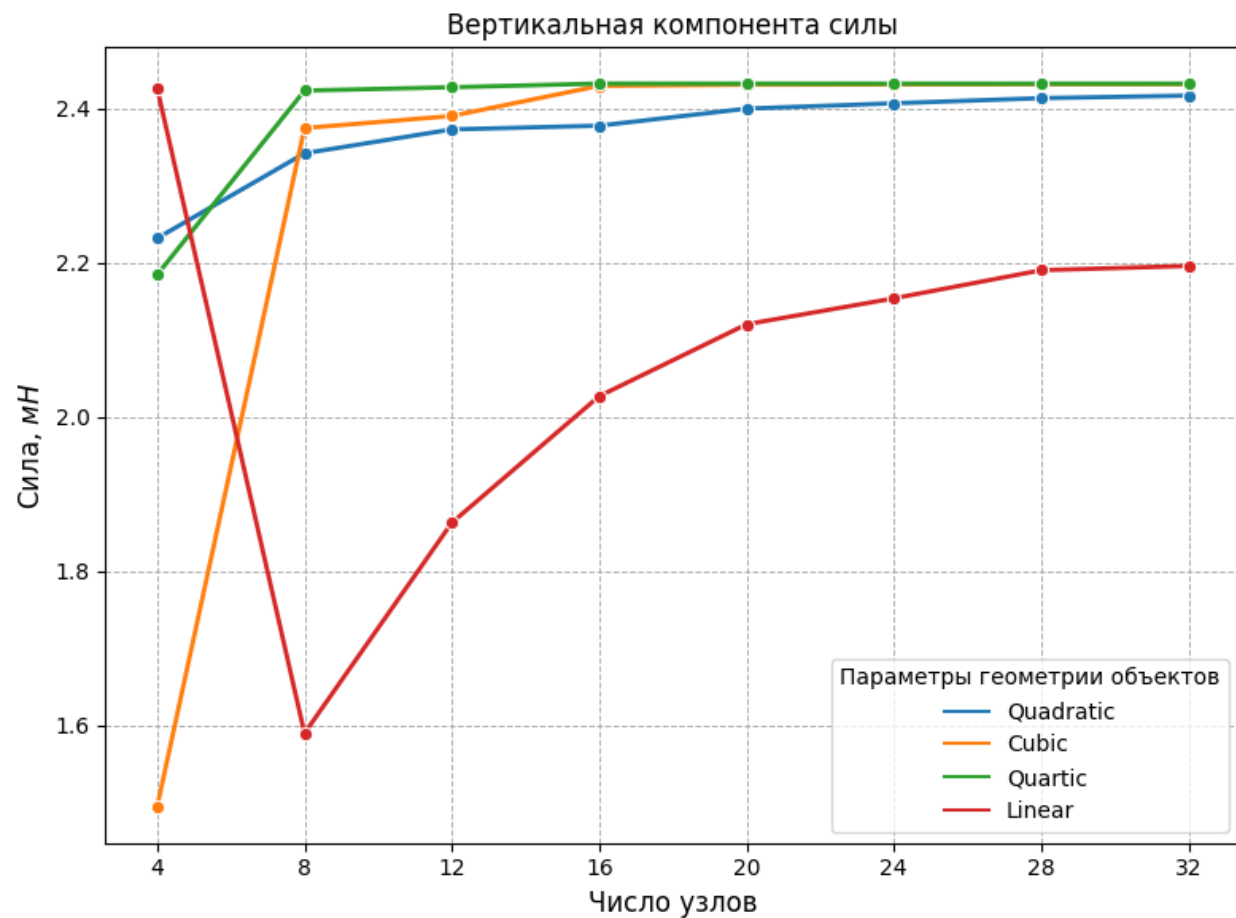


Рис 4. Пример расчетной сетки около проволоки

Исследование влияния параметров модели на получаемый результат



Дальнейшие шаги в работе

1. Моделирование всей сетки внутри детектора
2. Расчет отклонения проволоки ввиду электростатических сил
3. Моделирование движения отдельных частиц и событий внутри детектора
4. Изучение возможности классификации событий на основе изменения формы дрейфующего электронного облака



МИФИ

Национальный
исследовательский
ядерный университет

Спасибо за внимание

Москва, 2024

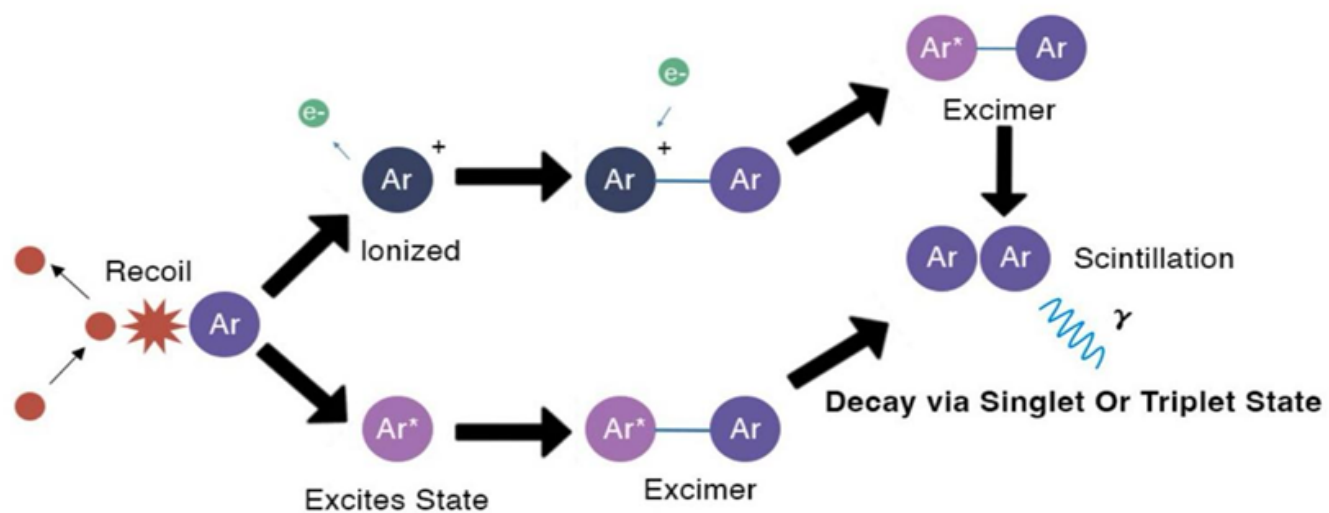


Рис 5. Схема взаимодействия аргона в детекторе

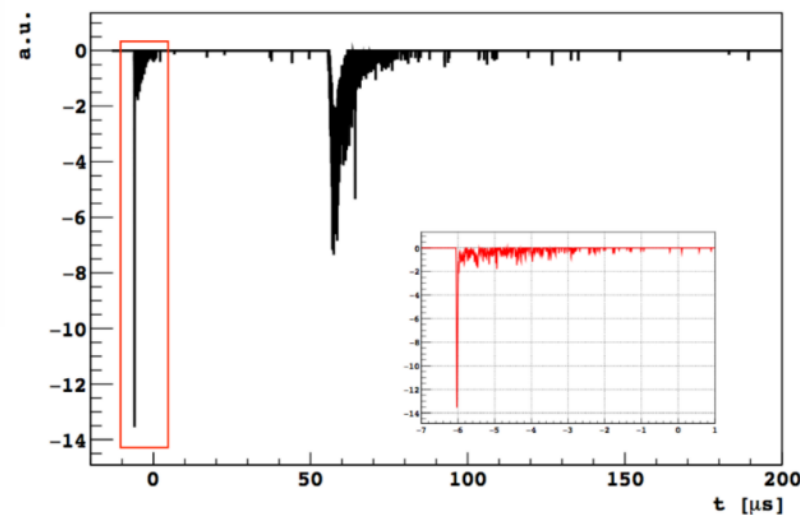
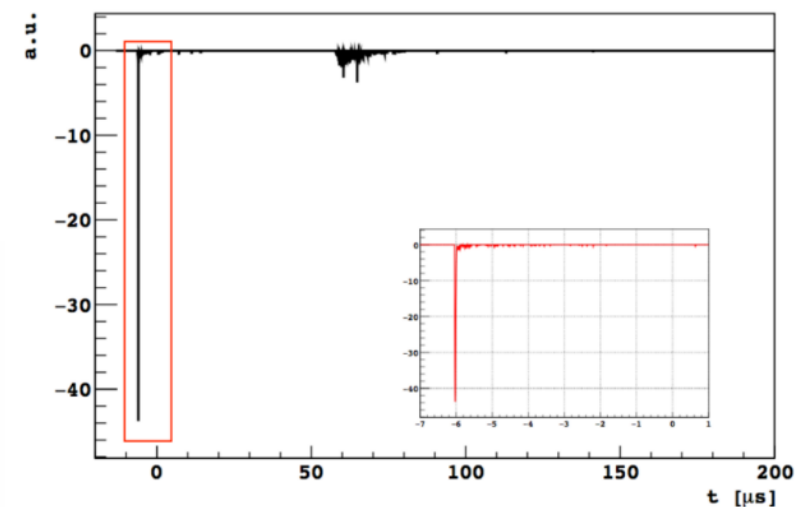


Рис 6. Схема классификации событий