

# Синтез реалистичных событий различной энергии при помощи BAGAN-сети для ICPC детекторов эксперимента LEGEND

Зарецкий Н.Д.

Научный руководитель: Черногоров А.Е.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

27 мая 2022 г.

# Введение

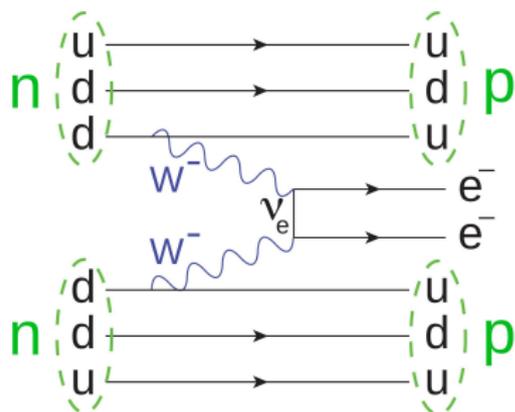


Рисунок 1 – Диаграмма  $0\nu\beta\beta$

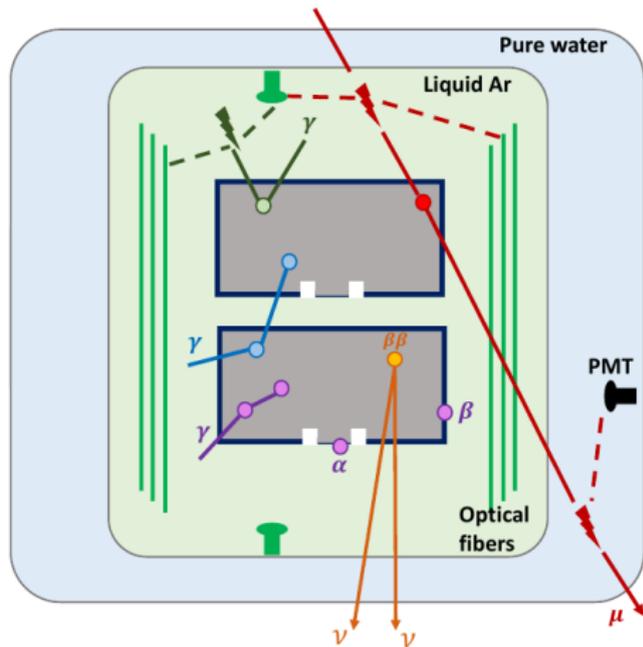


Рисунок 2 – Схема эксперимента LEGEND

# Калибровка детекторов

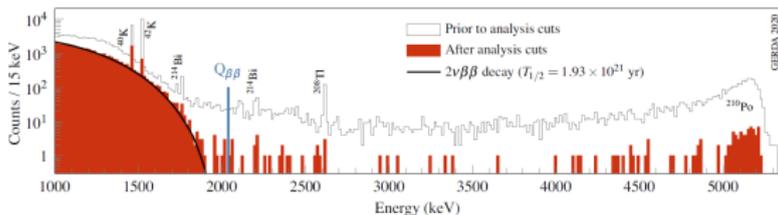


Рисунок 3 – Энергетический спектр с эксперимента GERDA

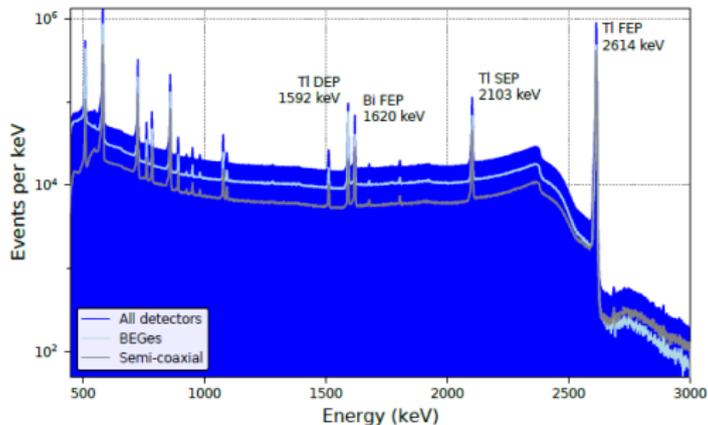


Рисунок 4 – Энергетический спектр  $^{228}\text{Th}$

## Цель работы

- исходная выборка состоит из **малого** числа одноточечных событий FER от распада  $^{212}\text{Bi}$  и из **большого** числа одноточечных событий DEP от распада  $^{208}\text{Tl}$
- энергии DEP пика от распада  $^{208}\text{Tl}$  и FER пика от распада  $^{212}\text{Bi}$  разные
- задача состоит в том, чтобы совершить "**перенос энергии**", то есть синтезировать приемлемую статистику одноточечных событий при энергии FER пика от распада  $^{212}\text{Bi}$  (то есть из усеченного класса) из данной выборки

Решение этой задачи позволит синтезировать сигнальные события в ROI, имея в качестве обучающей выборки малую статистику реальных ROI-событий и большую статистику одноточечных событий от калибровок любой энергии.

# Анализ исходных данных

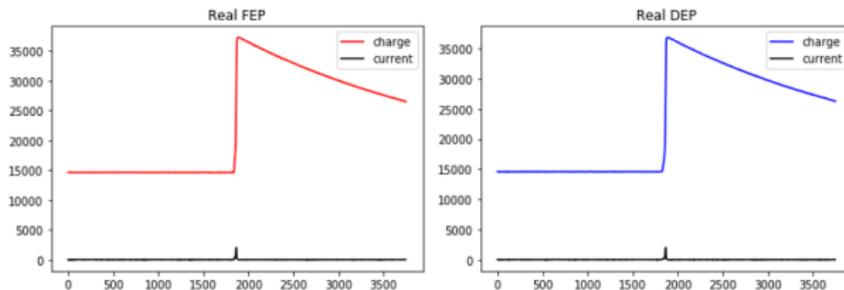


Рисунок 5 – Пример исходных данных

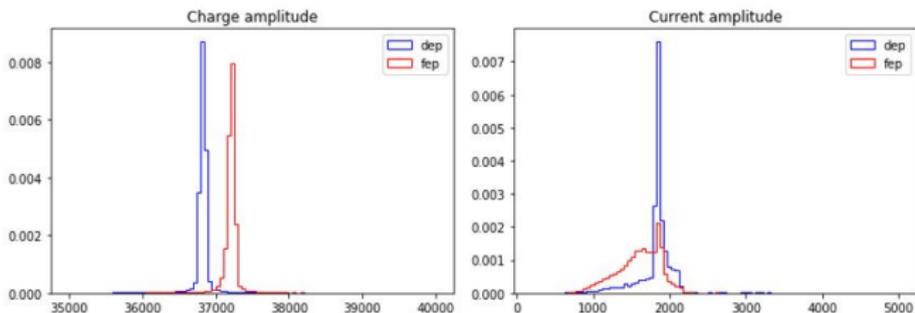


Рисунок 6 – Распределение амплитуды заряда (слева) и тока (справа)

# Анализ исходных данных

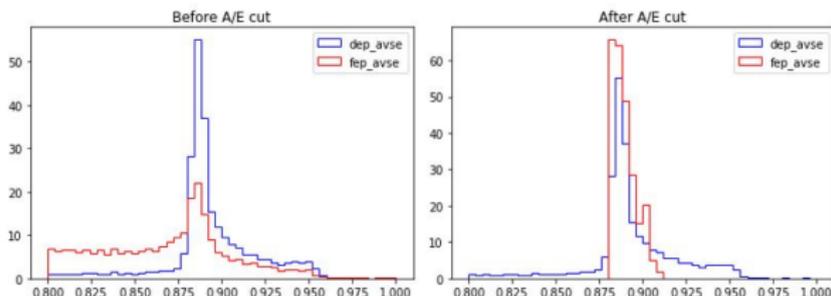


Рисунок 7 – Распределение параметра A/E

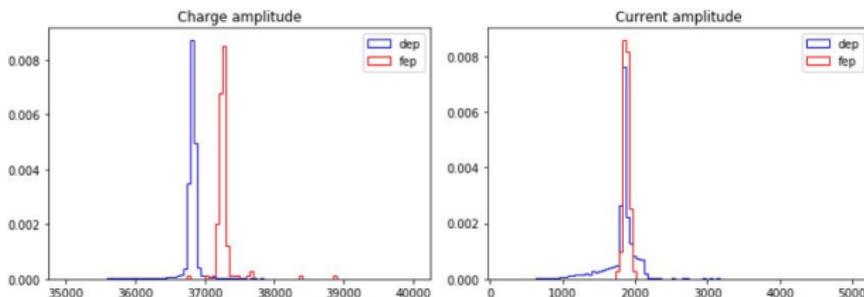


Рисунок 8 – Распределение амплитуды заряда (слева) и тока (справа)

# Анализ исходных данных

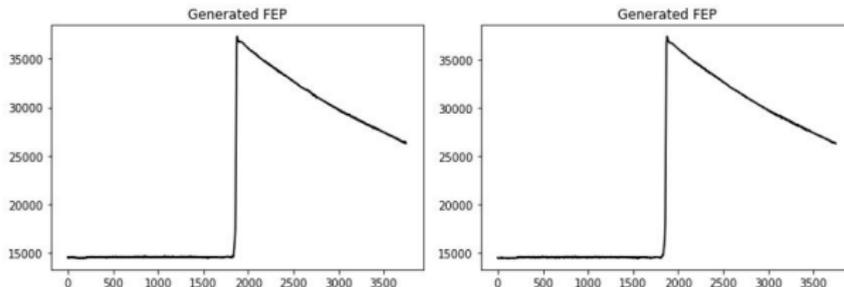


Рисунок 9 – Синтезированные FEP-данные

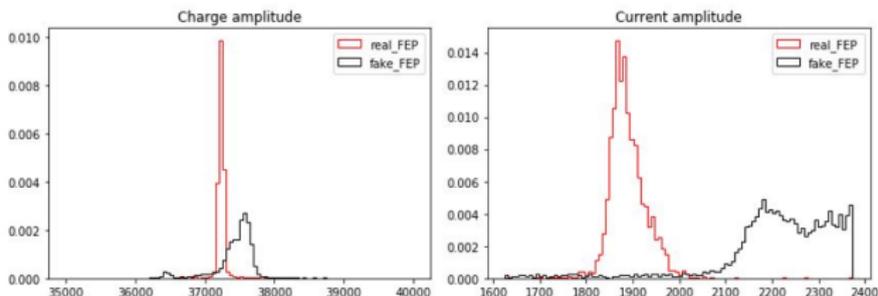


Рисунок 10 – Распределение амплитуды заряда (слева) и тока (справа)

# Результаты

- созданная сеть BAGAN работает стабильно
- синтезированные данные похожи на реальные визуально
- совершить "перенос энергии" пока не удалось
- в дальнейшем архитектура сети будет усложняться

# Дополнительные слайды

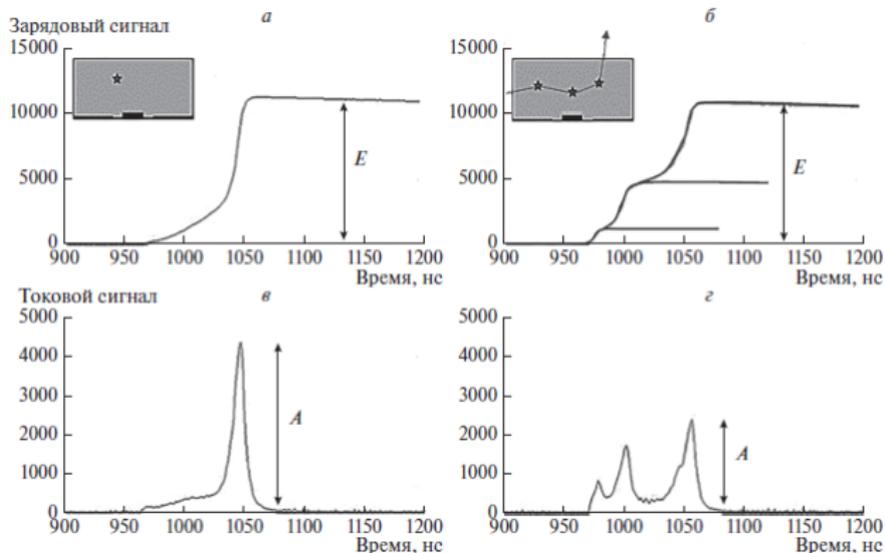
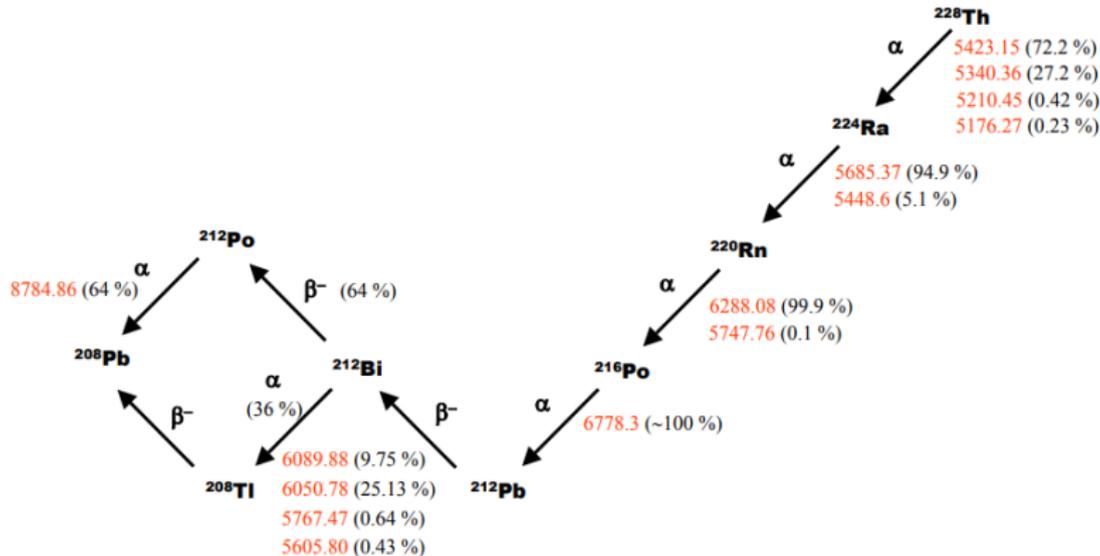


Рисунок 11 – Определение параметра отбора A/E, полученного с учетом различия между сигналами SSE и MSE

# Цепочка распада $^{228}\text{Th}$

## $^{228}\text{Th}$ decay chain

Energies of main  $\alpha$  lines in keV



# MNIST

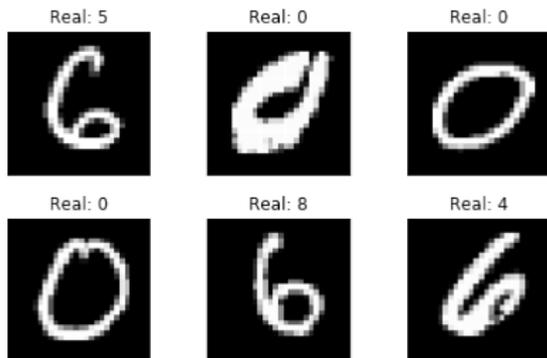


Рисунок 12 – Исходные данные

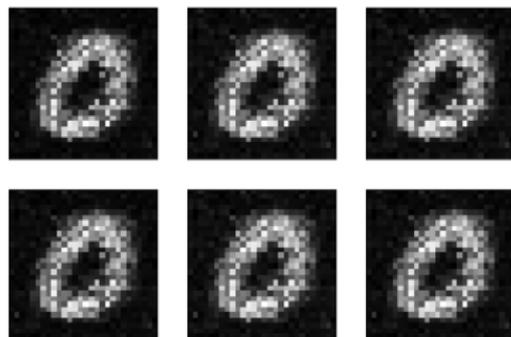


Рисунок 13 – GAN

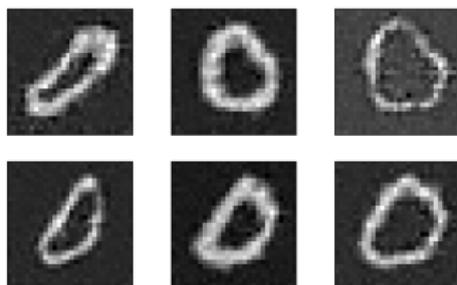


Рисунок 14 – BAGAN