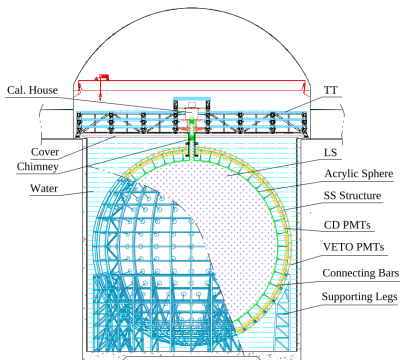


Изучение фона изотопов $^8\text{He}/^9\text{Li}$ в эксперименте JUNO

Новиков Степан

Научный руководитель: Чуканов А. В.

22 мая 2026



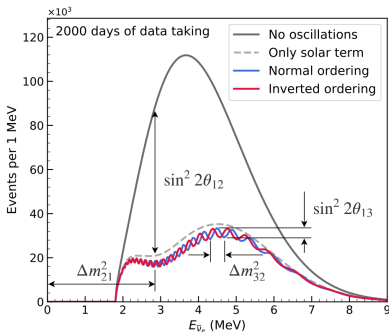
Jiangmen Underground Neutrino Observatory

Реакторные антинейтрино



- Янцзянская АЭС:
6 × 2.9 ГВт
- Тайшаньская
АЭС: 2 × 4.6 ГВт

Реакторные антинейтрино

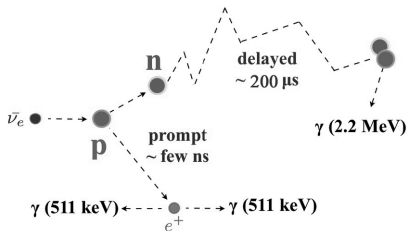
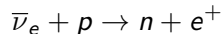


Точное измерение спектра
позволит точно ($< 0.6\%$)
определить

- $\sin^2 \theta_{12}$
- Δm_{21}^2
- $|\Delta m_{32}^2|$

Регистрация антинейтрино

Реакция обратного β -распада (IBD):



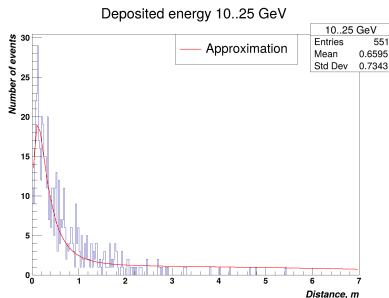
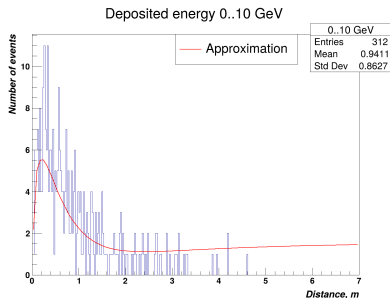
- $e^+ \rightarrow 2\gamma$ аннигилирует почти мгновенно (1 МэВ)
- нейтрон захватывается ядром с задержкой ~ 200 мкс испуская γ (2.2 МэВ)

Фон от изотопов ${}^8\text{He}/{}^9\text{Li}$

- 1 Космогенные мюоны взаимодействуют с веществом детектора
- 2 Образуются изотопы ${}^8\text{He}/{}^9\text{Li}$
- 3 Изотопы распадаются через β^- канал, имитируя нейтринные события

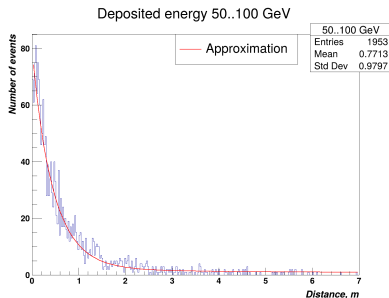
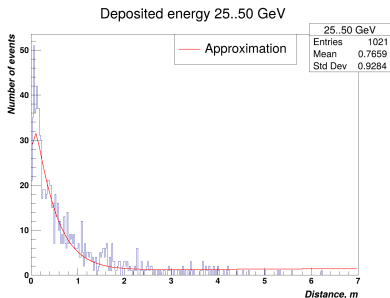
⇒ нужно исключать из объема детектора области с изотопами

Распределения расстояний от трека до изотопов



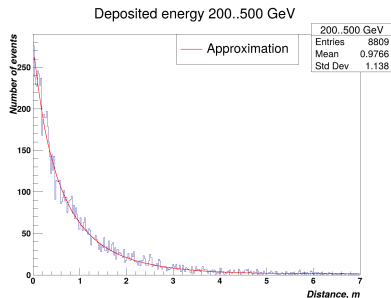
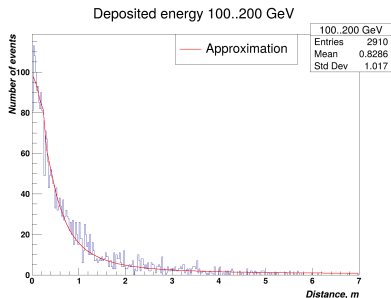
Аппроксимация: $f(x) = A \cdot e^{-x/\lambda} + B + C \cdot x$

Распределения расстояний от трека до изотопов



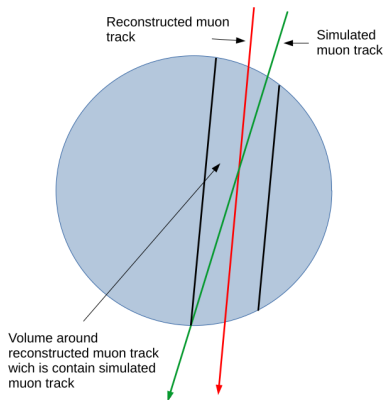
Аппроксимация: $f(x) = A \cdot e^{-x/\lambda} + B + C \cdot x$

Распределения расстояний от трека до изотопов



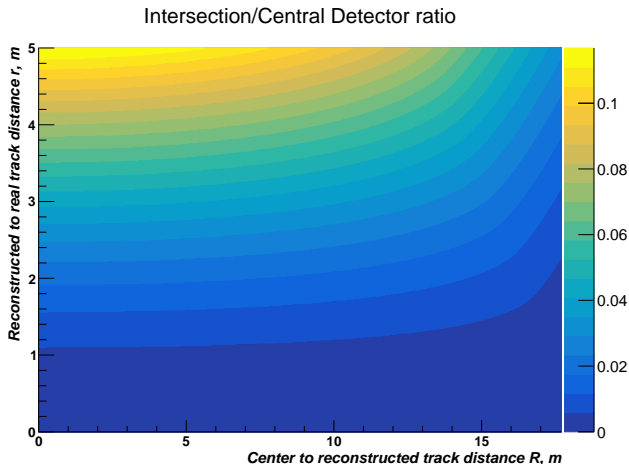
Аппроксимация: $f(x) = A \cdot e^{-x/\lambda} + B + C \cdot x$

Реконструкция мюонного трека

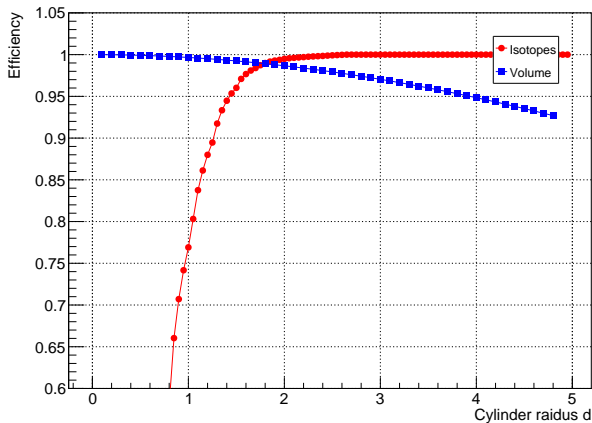


- R — расстояние от центра шара до восстановленного трека
- r — расстояние от реального трека до восстановленного

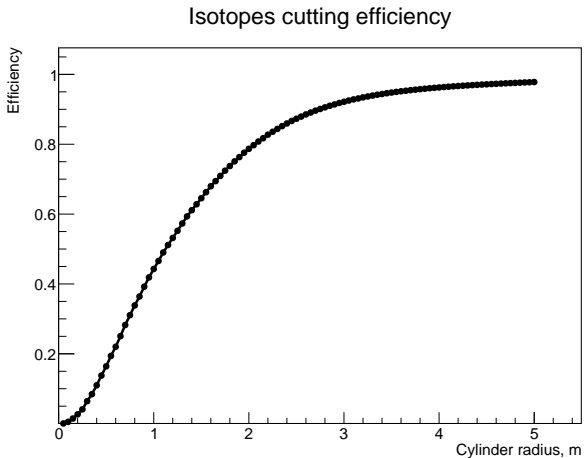
Распределение отношения объема пересечения к объему детектора



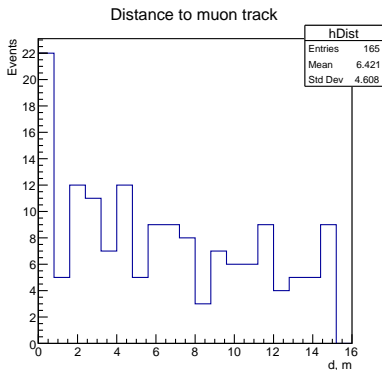
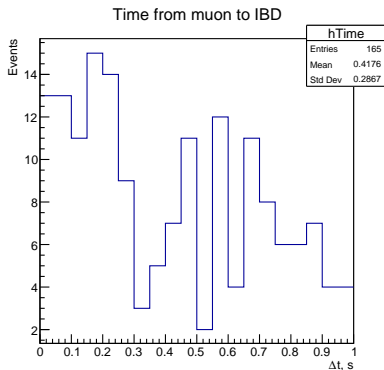
Эффективности вырезания объема и изотопов для симулированного трека



Эффективности вырезания объема и изотопов для реконструированного трека



Распределения IBD в зависимости от времени и расстояния до ближайшего мюона



To be continued...