

Институт ядерных исследований Российской академии наук

Первые результаты полученные на установке из 16 электронно-нейтронных детекторов в ИЯИ РАН

Щеголев О., [Алексеев В.], Кулешов Д., Левочкин К., Стенькин
Ю., Степанов В.

36 ВККЛ, 28 сентября - 2 октября 2020 г.



1. Цели создания установки
2. Схема установки и расположение
3. Детектор и электроника
4. Одновременная регистрация широких атмосферных ливней (ШАЛ) и вариаций фона
5. Разделение сигналов по форме импульса
6. Спектр мощностей ШАЛ
7. Заключение



1. Проверка методики регистрации ливней и фона
2. Тестирование работы детекторов и электроники вне помещения
3. Сравнение результатов полученных на высоте 4400 м и на уровне моря

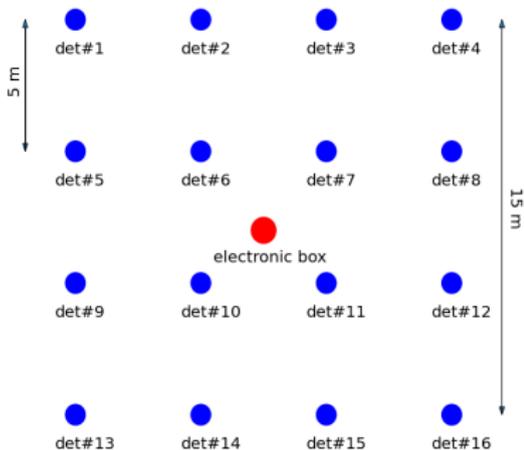


Рис. 1: Схема установки

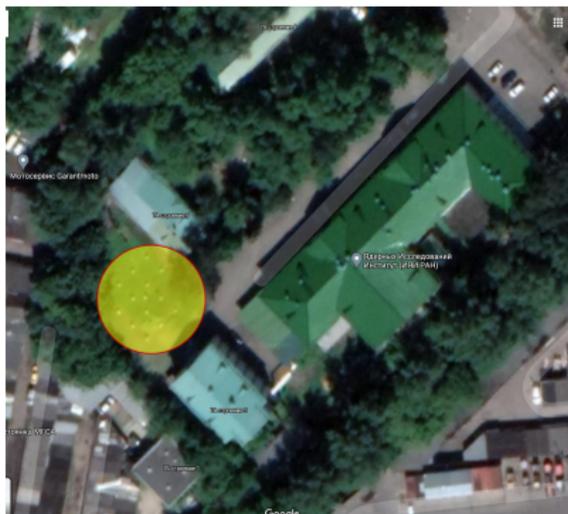


Рис. 2: Расположение установки

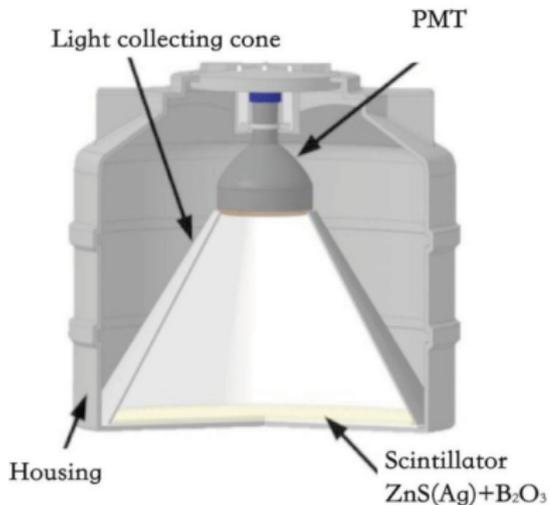


Рис. 3: Схема детектора



Рис. 4: АЦП CAEN DT5740



Рис. 5: Высоковольтный источник



Рис. 6: ДИУ



Рис. 7: ИУ

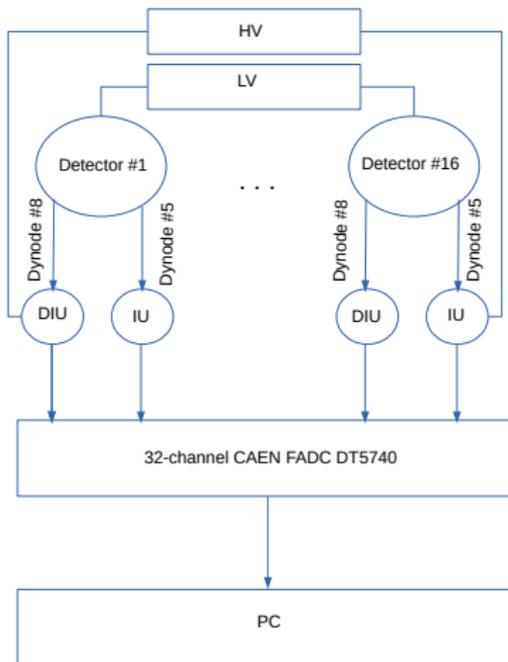


Рис. 8: Схема электроники

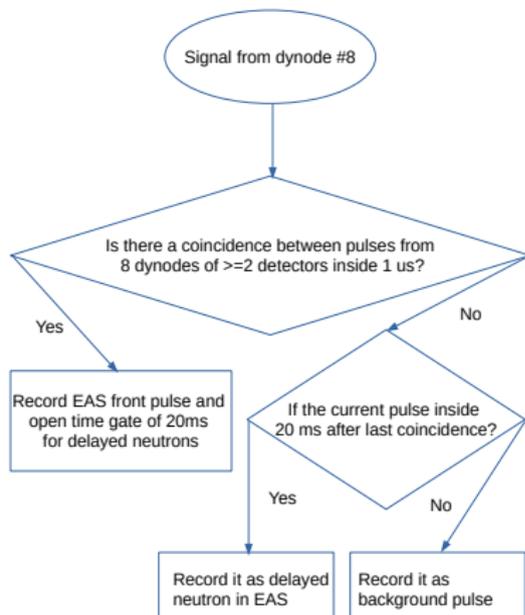


Рис. 9: Алгоритм детектирования

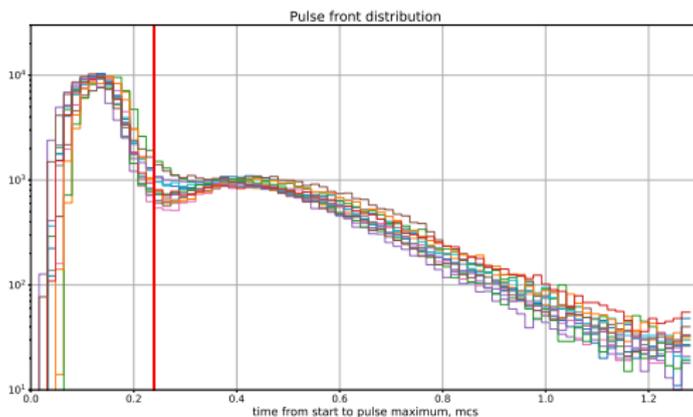


Рис. 10: Распределение сигналов по времени нарастания фронта. Сигналы справа от красной линии отбираются как нейтроны. Слева - "короткие" импульсы

В сцинтиляторе $ZnS(Ag)$ тяжелые заряженные частицы сильнее возбуждают медленные компоненты сцинтиллятора, чем легкие частицы (μ , e). В результате неупругого взаимодействия нейтрона с ^{10}B образуются тяжелые 4He и 7Li .

Тестирование разделения сигналов по форме с использованием радиоактивных источников



Скорость счета импульсов отобранных как нейтронные (синий) и "коротких" (оранжевый).

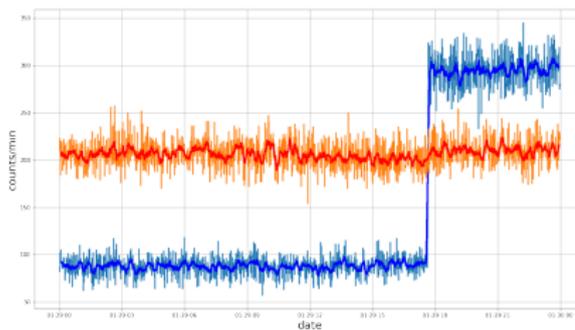


Рис. 11: Эффект от добавления ^{252}Cf

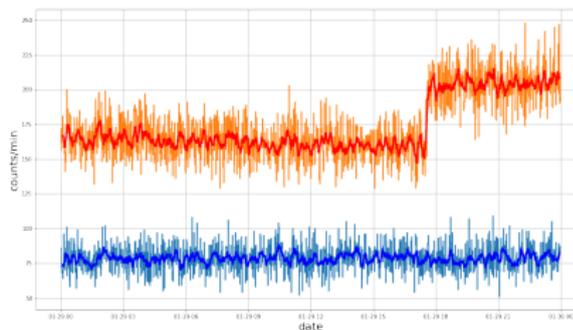


Рис. 12: Эффект от добавления ^{232}Th

Тестирование разделения сигналов по форме импульса с ^{252}Cf

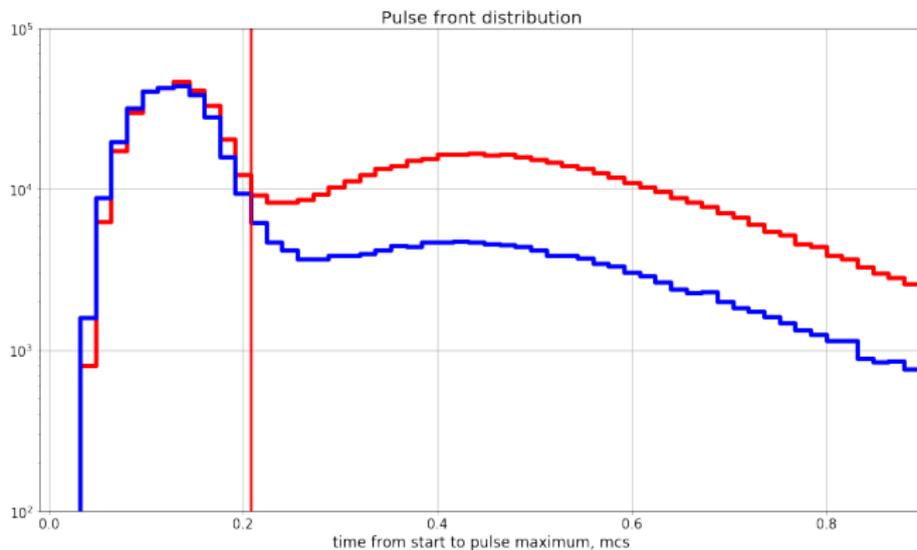


Рис. 13: Распределение сигналов по времени нарастания фронта до и после добавления источника ^{252}Cf

Временное распределение задержанных импульсов в ШАЛ

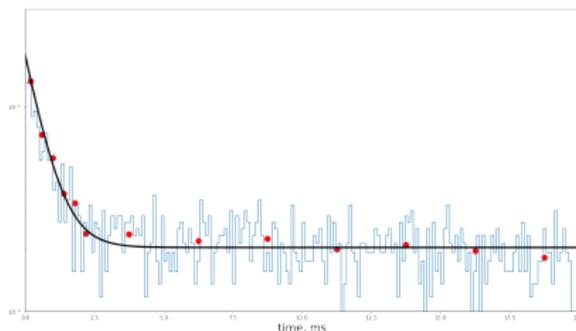


Рис. 14: Временное распределение нейтронов в ШАЛ

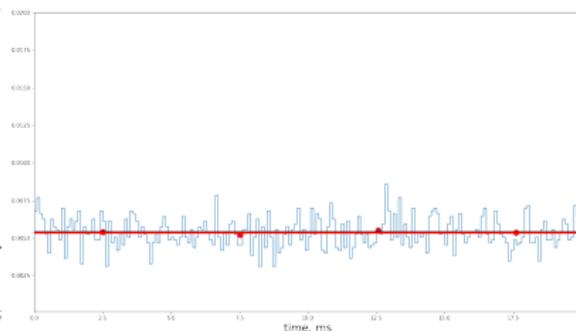


Рис. 15: Временное распределение "коротких импульсов в ШАЛ"

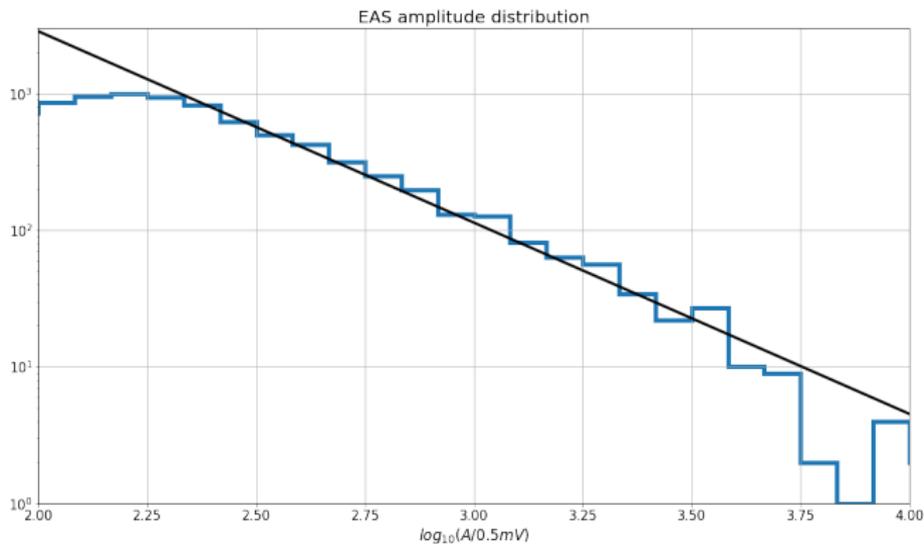


Рис. 16: Распределение ШАЛ по сумме амплитуд сигналов с детекторов



1. На территории ИЯИ РАН создана установка из 16 эн-детекторов
2. Реализована методика одновременной регистрации ШАЛ и вариаций фона
3. Реализована и протестирована технология отбора сигналов по форме импульса
4. Получено временное распределение нейтронов в ШАЛ