

Разработка онлайн мониторинга электромагнитного калориметра ECal эксперимента MPD на коллайдере NICA

Барышников Виктор Михайлович¹

Адхикари Риву¹, Бхаттачарджи Махарнаб^{1,2}, Дроник Виталий^{1,3}, Дубровин Артем Юрьевич¹, Дубровин Илья Сергеевич¹, Головатюк Вячеслав Михайлович¹, Костылев Антон Игоревич^{1,4}, Кречетов Юрий Федорович¹, Куликов Вячеслав Васильевич⁵, Лобастов Сергей Павлович¹, Мартемьянов Максим Александрович⁵, Семенов Андрей Юрьевич¹, Терлецкий Андрей Валерьевич¹, Шутов Алексей Витальевич¹, Филиппов Иван Александрович¹

¹Объединенный институт ядерных исследований

²Университет Гаухати, Гувахати, Индия

³Национальный исследовательский университет "БелГУ"

⁴Государственный университет "Дубна"

⁵Институт теоретической и экспериментальной физики

Тяпкин Игорь Алексеевич, д.ф-м.н

baryshnikov@jinr.ru

Электромагнитный калориметр ECal [1, 2] является важным компонентом эксперимента MPD [1], на коллайдере NICA в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ), Дубна, Россия. Основной задачей калориметра является измерение энергии фотонов и электронов, которые образуются в процессе столкновений тяжелых ионов. ECal совместно с остальными детекторными системами позволит изучать свойства ядерной материи при экстремальных условиях. Электромагнитный калориметр представляет собой модульную цилиндрическую систему длиной около 6 метров и диаметром 4,5 метра состоящую из 25 секторов, каждый из которых включает в себя два полу-сектора. В свою очередь полу-сектор содержит 48 различных модулей 8 типов (см. *рис. 1*), электронику считывания и др. Каждый модуль ECal состоит из 16 склеенных вместе башен типа «шашлык» из чередующихся слоев сцинтилляционных и свинцовых пластин, кремниевые фотоумножители Hamamatsu S13360-6025 с высоковольтными платами (см. *рис. 1*). В пластинах имеется 16 отверстий для оптического волокна Kuraray Y11 со сдвигом длины волны (WLS). На одной стороне башни эти волокна собираются в пучок, который направляется к фотоприемникам.

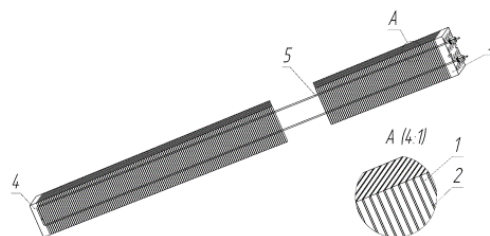
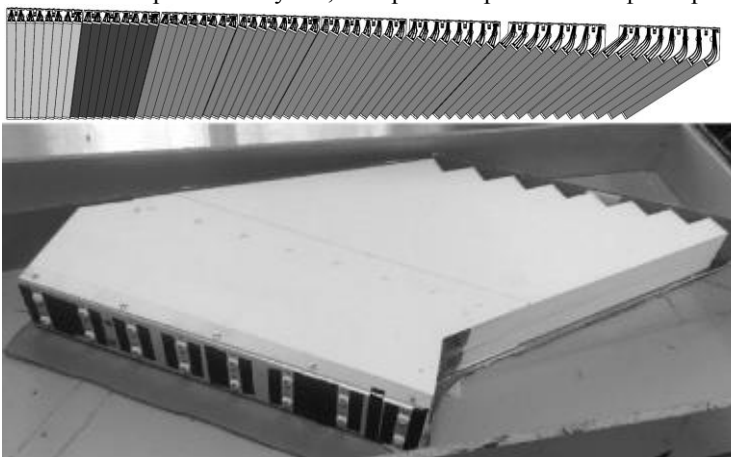


рис.1. Слева сверху - эволюция формы модуля Ecal от центра MPD к краю, слева внизу - фото модуля 8-го типа, справа - конструкция башни без WLS волокна: 1 - пластина сцинтиллятора, 2 - свинцовая пластина, 3 и 4 - пластиковые торцевые пластины, 5 — крепление

Для проверки стабильности калориметра и дальнейшего эффективного проведения эксперимента необходим удобный инструмент мониторинга с широкими возможностями. В данной работе описывается разрабатываемая система онлайн/оффлайн мониторинга детектора ECal. Бэкенд реализован в пакете MPDRoot [3]. В качестве хранилища данных выступает база данных, основанная на PostgreSQL [4]. Фронтенд реализован на платформе с открытым исходным кодом Grafana [5] с различными плагинами. Система реализует декодирование поступающих сырых данных, их предварительную обработку и сохранение в базу данных, постобработку и визуализацию на веб-странице (см. *рис. 2*). Пользователи могут отслеживать любой из уровней электромагнитного калориметра от секторов до отдельных каналов детектора.

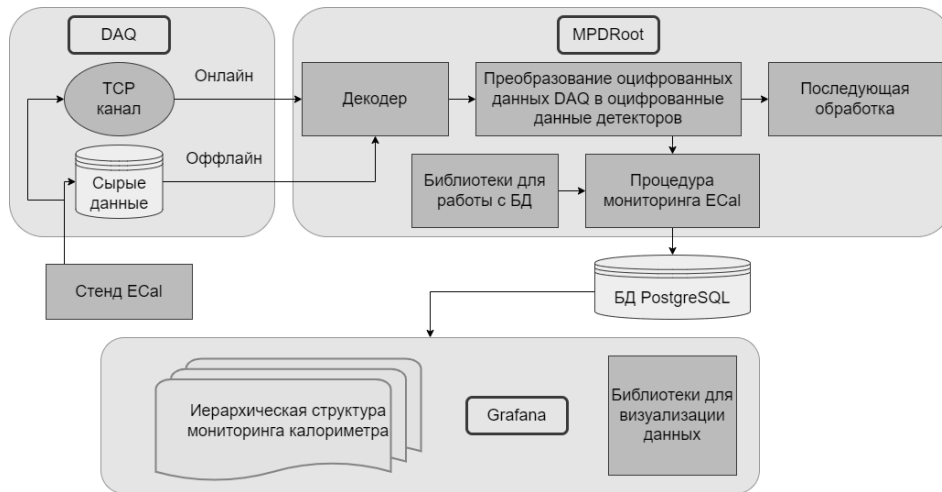


рис.2. Схема работы системы онлайн мониторинга ECal

Список публикаций:

[1] *The MultiPurpose Detector – MPD (Conceptual Design Report)*, v1.4.

[2] Igor Tyapkin et al. // *NICA/MPD Electromagnetic Calorimeter based on Multipixel Avalanche Photodetector. // Proceeding of Science*. 2016. T. 252.

[3] *MPDRoot project*.

[4] *PostgreSQL*.

[5] *Grafana*.