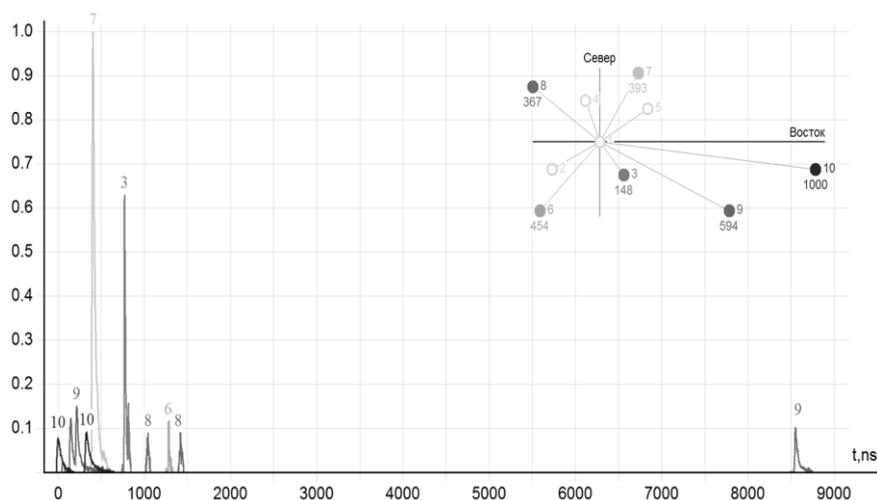


«ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФИЗИКЕ, АСТРОФИЗИКЕ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ НА ТЯНЬ-ШАНЬСКОЙ ВЫСОКОГОРНОЙ НАУЧНОЙ СТАНЦИИ»

В рамках программно-целевого финансирования по приоритету: «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук»;

-по научно-технической программе № BR05236291 «Перспективные фундаментальные исследования по физике, астрофизике космических лучей на Тянь-шаньской высокогорной научной станции», руководитель д-р физ.-мат.наук, профессор Садыков Т.Х.

1. Изучение новых процессов в космических лучах при энергиях выше 10^{17} эВ.



Импульсы ШАЛ, зарегистрированного 7 марта 2018 г

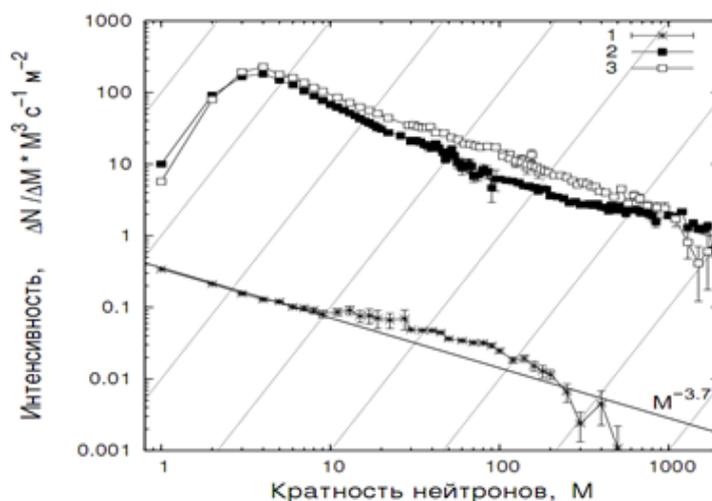
В ШАЛ с запаздывающими частицами обнаружен феномен, который обладает следующими свойствами.

➤ ШАЛ с запаздывающими частицами возникают в новых процессах, в которых первичная космическая частица рождает множество локальных ливней.

➤ Локальные ливни достигают детекторов установки развитыми, следовательно, центры их генерации расположены на высоте около 10 км над установкой.

➤ Локальные ливни приходят на детектор под большими углами, откуда следует, что эти ливни начинают развиваться в точках на расстояниях более 10 км друг от друга

2. Комплексное исследование свойств ШАЛ в области излома первичного спектра космических лучей (10^{14} - 10^{17} эВ). Проведен анализ и расчеты экспериментального материала, получены дифференциальные спектры кратности событий для подземного нейтронного монитора, монитора НМ64 и секции подземного монитора, работающего на поверхности станции. Суммарное живое время работы, в течение которого получены данные, составляет 11400 часов для подземного монитора, 3200 часов для секции, расположенной на поверхности и свыше 50000 часов - для монитора НМ64.



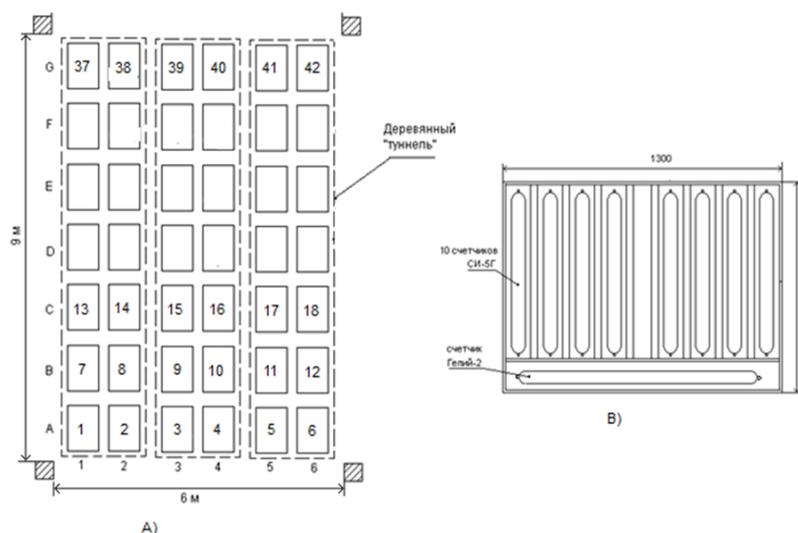
1 - подземный нейтронный монитор Тянь-Шаньской высокогорной станции; 2- монитор НМ64; 3- секция подземного монитора, работавшая на поверхности станции

Дифференциальные спектры кратности событий

Вывод Размещение нейтронных детекторов в помещении, которое экранировалось от воздействия адронов космических лучей, дает возможность получить физические результаты мюонной компоненты. Полученные результаты демонстрируют эффективность использования нейтронной методики в задачах, связанных с изучением мюонов, как принадлежащих к фоновому потоку, так и следующих в составе ШАЛ.

3. Поиск структур в распределениях частиц из узкого переднего конуса ШАЛ при высоких энергиях.

Отлажена и включена в работу подсистема мюонный годоскоп для регистрации мюонной компоненты ШАЛ.



Расположение годоскопических модулей в полости калориметра

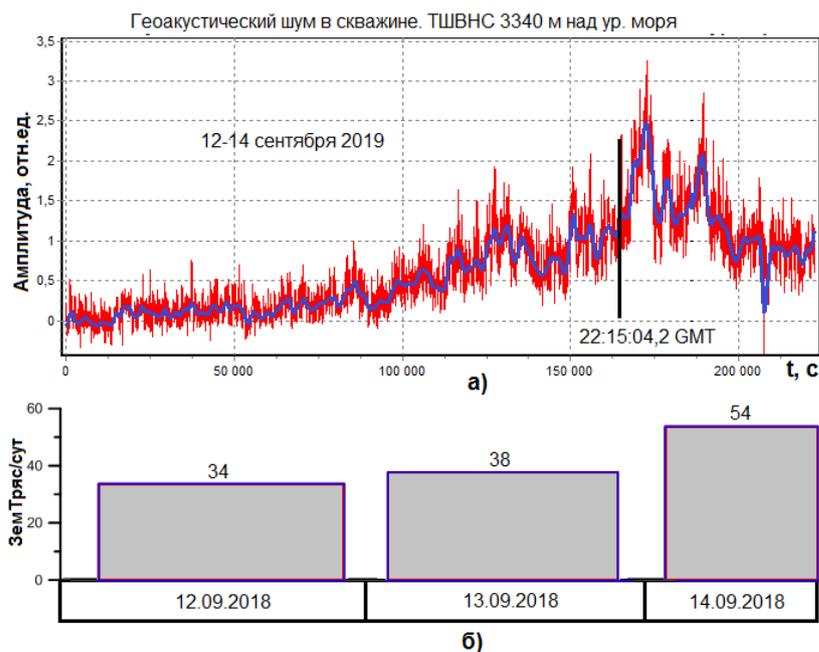
Годоскоп состоит из 42 модулей, образующих ковер из 6 рядов по 7 модулей в каждом ряду, в каждом модуле установлено по 10 счетчиков Гейгера типа СИ_5Г. Модули

установлены в полости калориметра внутри мишени из железа адронного блока между 4-м и 5-м рядами калориметра. Кроме счетчиков Гейгера в модуле установлены гелиевые счетчики «Гелий-2» для регистрации нейтральной компоненты ШАЛ.

Выполнена калибровка фиксированных уровней мастерной системы с помощью энергетического спектра ШАЛ, измеренного непосредственно на высоте 3330 м.

4. Исследование акустических и деформационных процессов в земной коре Алматинского сейсмоактивного региона, вызванных мюонами космических лучей высоких энергий.

Проведен анализ мониторинговых данных MAC1 и MAC2 в связи с сейсмической активностью региона.



(а) - вариации геоакустической эмиссии, (б) - количества землетрясений по данным интерактивного каталога kndc.kz. Вертикальной линией на графике (а) обозначено время землетрясения. По оси X – время в секундах от начала суток 12.09.2018 по времени GMT

Сравнение вариаций геоакустической эмиссии в скважине с данными количества землетрясений

Результат

□ Выявлено периодическое возникновение квазигармонических вариации геоакустической эмиссии в скважине.

□ На основе сравнительного анализа мониторинговых данных MAC1 и MAC2 и сейсмической активности региона показано, что в отдельные периоды времени усиление геоакустической эмиссии в скважине сопутствует повышению региональной сейсмической активности.

□ Установлен рост геоакустической эмиссии в скважине в период повышения сейсмической активности накануне и в день M5.3 землетрясения 14 октября 2018 г.