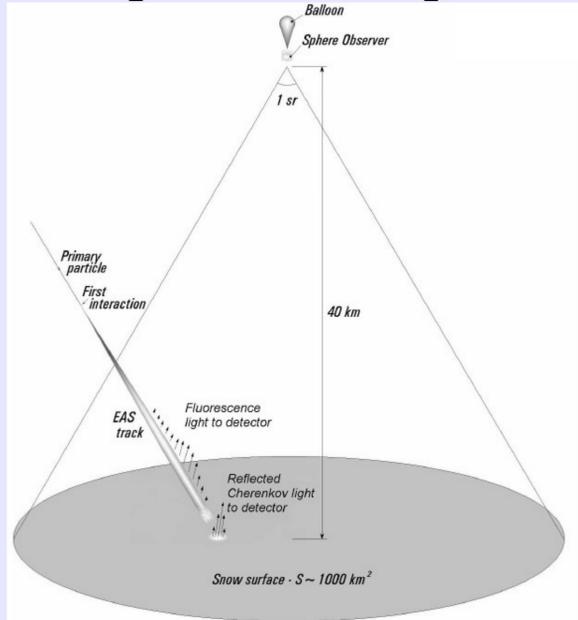


Изучение энергетического спектра и массового состава ПКЛ в области 10^{18} - 10^{20} эВ аэростатной установкой в Антарктиде (проект СФЕРА-Антарктида)

АНТОНОВ Р.А. Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова

Предлагается новый вариант аэростатного эксперимента с использованием современной аппаратуры небольшого размера и веса, способной в период полярной ночи в течение одного-трех месяцев находиться на высоте 30-40 км над покрытой льдом и снегом поверхностью Антарктиды и регистрировать как флуоресцентный свет ШАЛ, так и полный поток отраженного от снежной поверхности черенковского света ШАЛ.

Схема полярного эксперимента



Устойчивые циркумполярные ветровые потоки позволяют осуществлять длительный полёт вокруг Южного полюса.

Конструкция новой установки

- Оптика: $\varnothing = 0.5$ м, $S = 0.2$ м²
- Число детекторов: 1000
- Угол обзора установки: 1 ср
- Угол обзора одного оптического канала: 10^{-3} ср
- Высота подъёма установки: 30-40 км
- Полная обзореваемая площадь: 1000 км²
- Один канал обзоревает площадь: 1 км²

Пороги регистрации излучений

Флуоресцентный свет: $E_{\text{фл}} = (2-3) \cdot 10^{18}$ эВ

Черенковский свет: $E_{\text{чер}} = (2-3) \cdot 10^{17}$ эВ

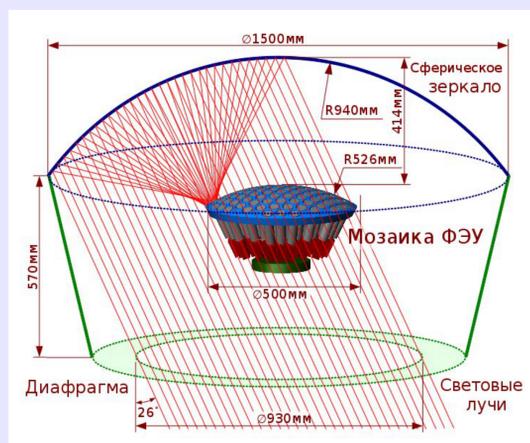
Рассчитаны для уровня 5σ от звездного фона $I_{\text{фон}} = 1 \cdot 10^{12}$ м⁻² ср⁻¹ с⁻¹

Установка будет уникальным инструментом для изучения источников космических лучей южного полушария небесной сферы Земли, закрытое для наблюдения с территории России. Могут быть одновременно запущены два или три экземпляра установки.

Опыт подобных работ



Аэростат для установки СФЕРА на Российской научной антарктической станции Новолазаревская. 2004 г.



Эксперимент СФЕРА-2 по регистрации отраженного черенковского света.



СФЕРА-Антарктида vs проект EUSO

	СФЕРА-Антарктида	Проект EUSO [1]
Число измерительных каналов	10^3	$3.2 \cdot 10^5$
Обзореваемая площадь	10^3 км ²	10^5 км ²
Пороговая энергия регистрации флуоресцентного света	$(2-3) \cdot 10^{18}$ эВ	$(2-3) \cdot 10^{19}$ эВ
Пороговая энергия регистрации черенковского света	$(2-3) \cdot 10^{17}$ эВ	не определено

[1] An Evaluation of the Exposure in Nadir Observation of the JEM-EUSO Mission The JEM-EUSO Collaboration. Astroparticle Physics 44, 76-90 (2013) - arXiv:1305.2478

СФЕРА-Антарктида vs эксперимент Оже (Pierre Auger), $E > 10^{19}$ эВ

СФЕРА-Антарктида	Эксперимент Оже [2]
За 3 зимних месяца может быть зарегистрировано 300 ШАЛ	За 9 лет зарегистрировано 145 ШАЛ
При одновременном запуске 2-3 установок — до 1000 ШАЛ	Черенковский свет не регистрируется

[2] Schulz Alexander. The measurement of the energy spectrum of cosmic rays above $3 \cdot 10^{17}$ eV with the Pierre Auger Observatory // Proc. of 33th ICRC. — Rio de Janeiro, 2013.