



TAIGA

Сцинтилляционные установки в составе экспериментального комплекса TAIGA

Монхоев Р.Д. от коллаборации TAIGA
Саров, 28 июля 2022 г

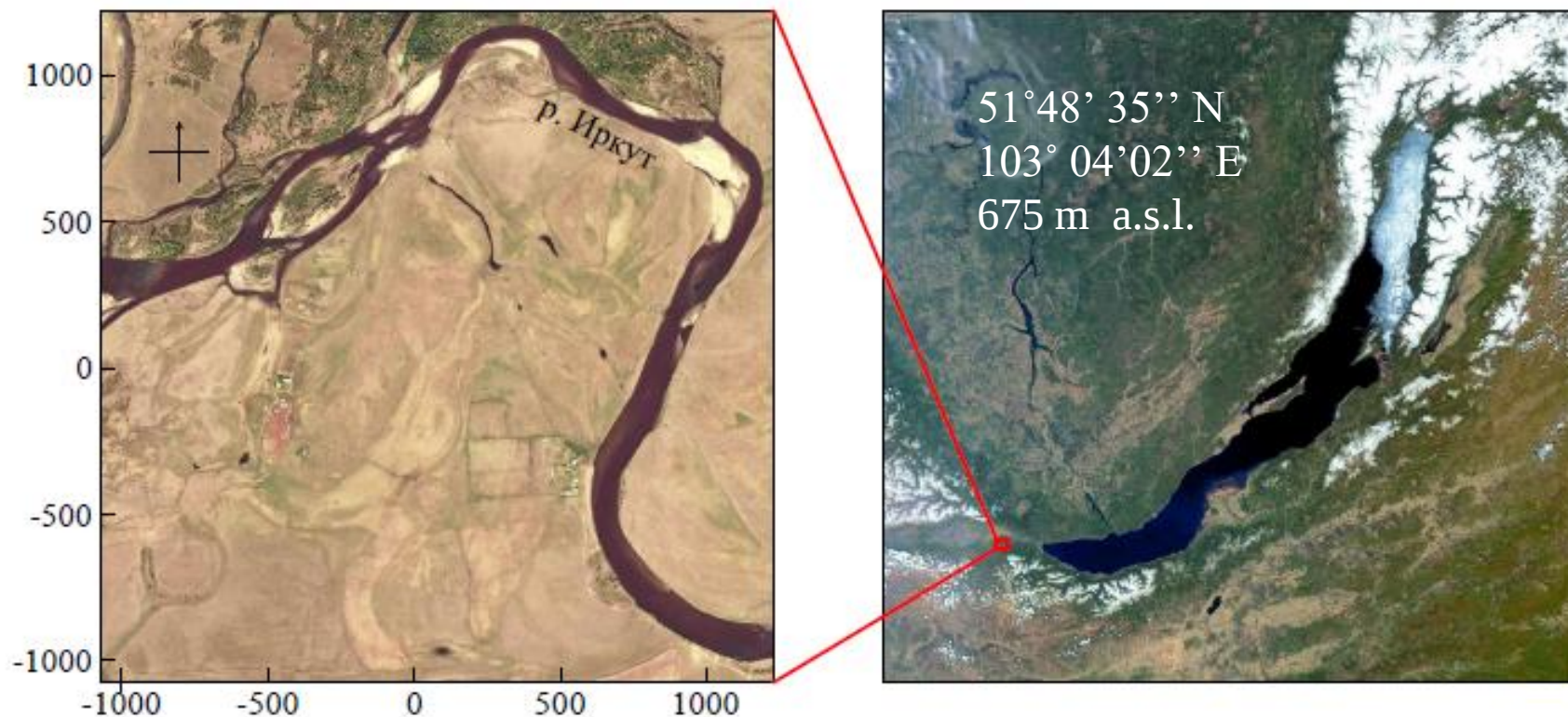
Экспериментальный комплекс TAIGA

Область исследования:

Физика космических лучей и гамма-астрономия

Расположение:

Тункинская долина, республика Бурятия, 50 км от озера Байкал



Экспериментальный комплекс TAIGA

Исследования космического излучения в тункинской долине с 1994 г
2013 г - Tunka Advanced Instrument for cosmic rays and Gamma Astronomy



Германия - участие заморожено в 2022 г



Экспериментальный комплекс TAIGA

Для изучения космического излучения используется метод регистрации широких атмосферных ливней (ШАЛ)

Тунка-133



Tunka-Grande



- Исследование космический лучей в диапазоне энергий 10 ПэВ- 1000 ПэВ
- Поиск диффузного гамма-излучения в диапазоне энергий 10 ПэВ – 1000 ПэВ

TAIGA-HiSCORE
(High Sensitivity Cosmic Ray Explorer)



TAIGA-IAC
(Imaging Air Cherenkov Telescope)



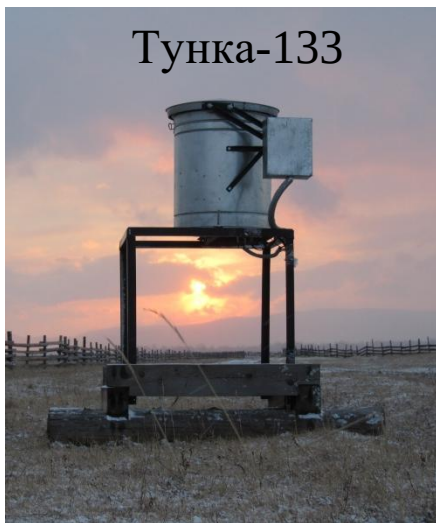
TAIGA-Muon



- Поиск и регистрация гамма-излучения локальных источников с энергий выше 1 ТэВ

Черенковские установки экспериментального комплекса TAIGA

Тунка-133



175 детекторов на
площади $\sim 3 \text{ км}^2$

TAIGA-HiSCORE

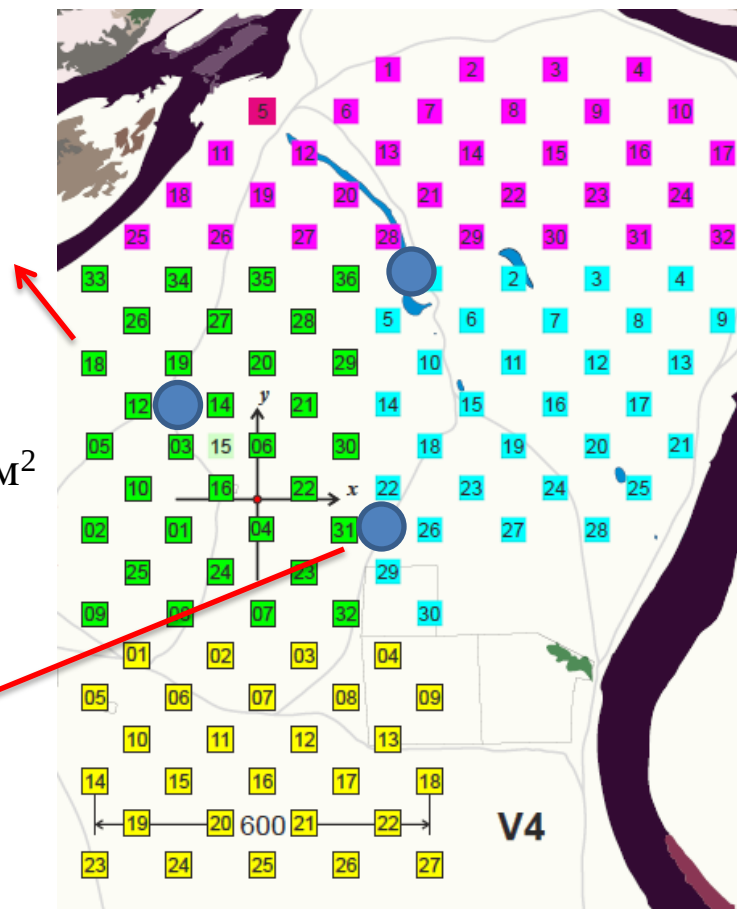


120 детекторов на площади $\sim 1 \text{ км}^2$

TAIGA-IACT

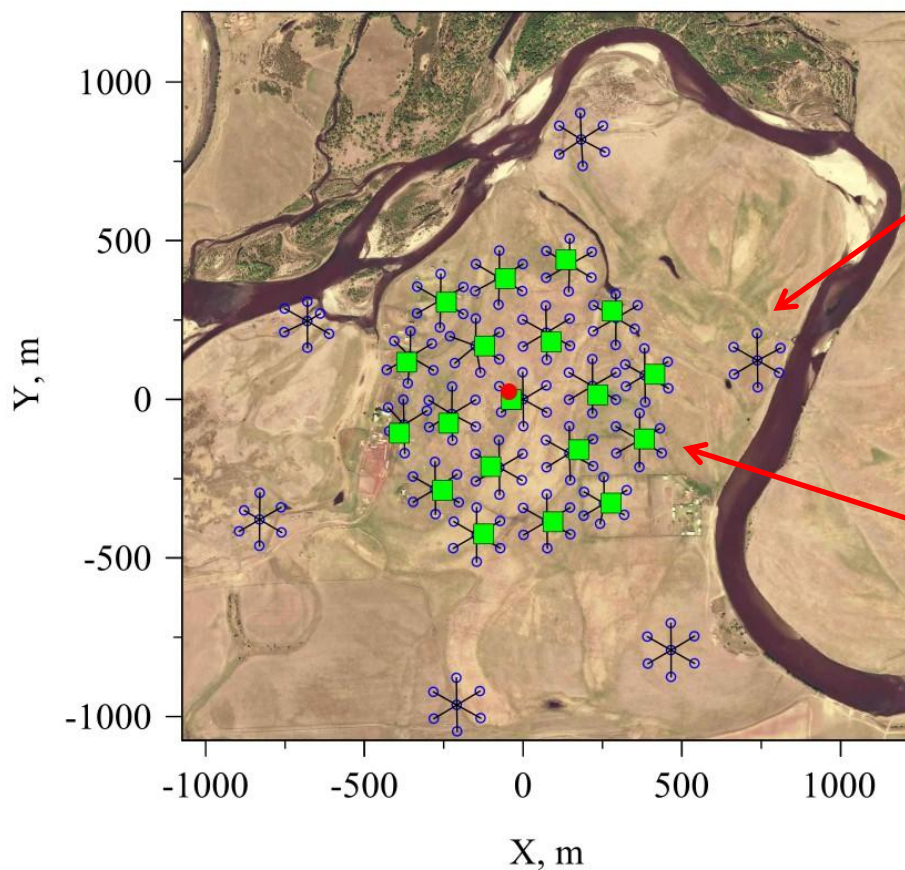


3 телескопа

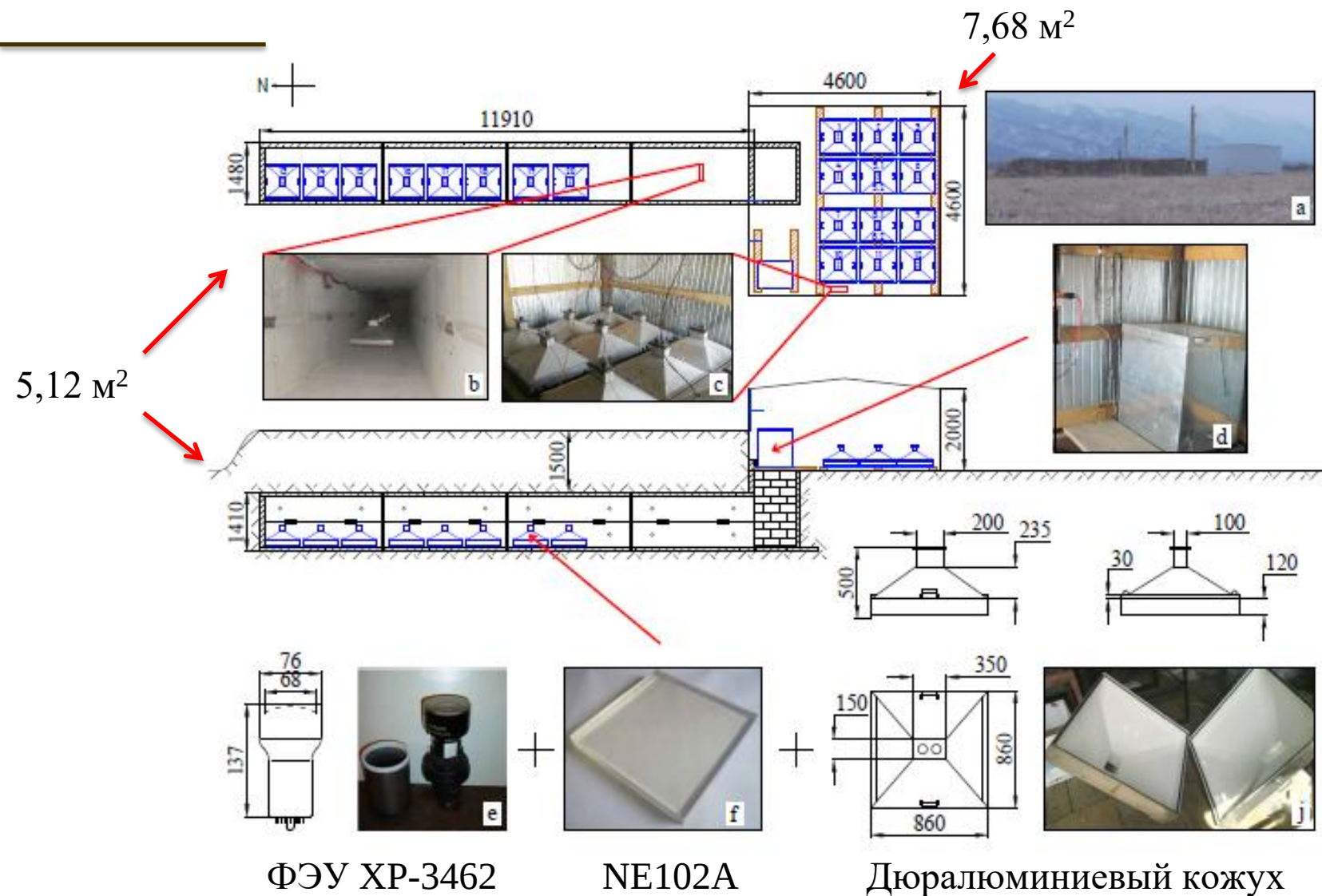


Установка Tunka-Grande

- Состоит из 19 станций на площади $\sim 0,5 \text{ км}^2$
 - Сеансы наблюдений проводятся с 2016 г

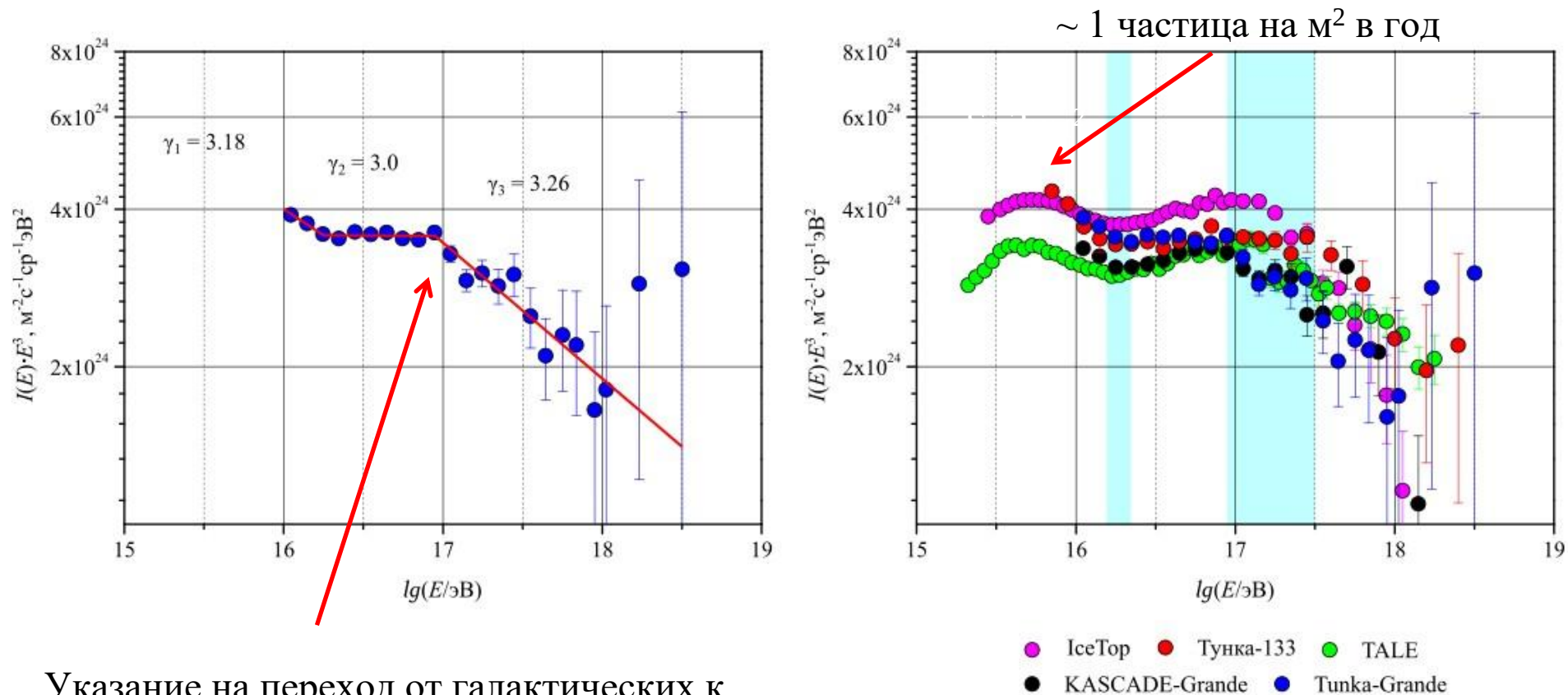


Конструкция станции



Энергетический спектр космических лучей

Дифференциальный энергетический спектр $I(E)$ - интенсивность потока первичных частиц I в энергетическом интервале ΔE при их средней энергии E

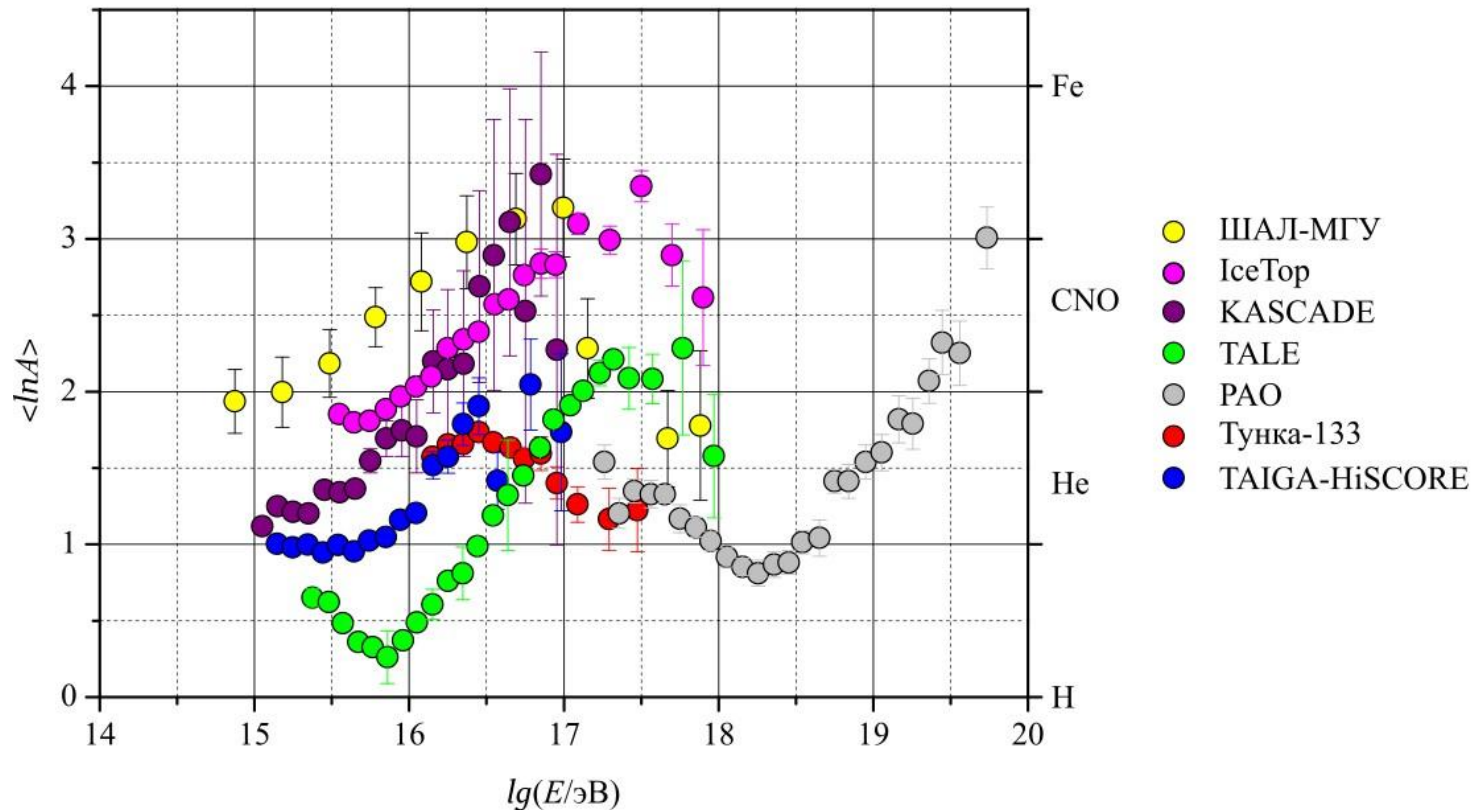


Указание на переход от галактических к внегалактическим космическим лучам

Проблема массового состава космических лучей

Источники космических лучей - ?

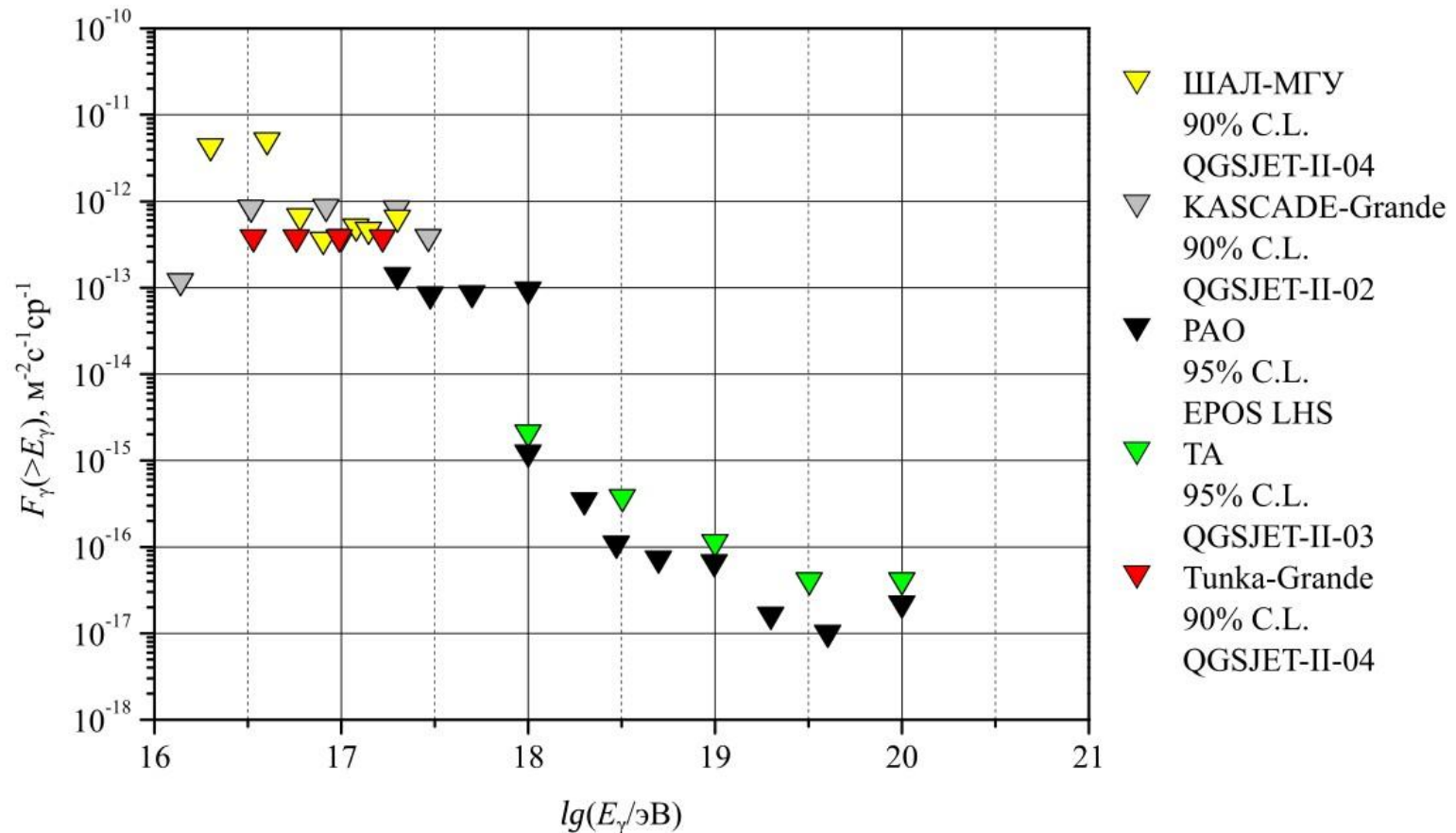
Массовый состав космических лучей – ближайшая задача для установки Tunka-Grande



$\langle \ln A \rangle$ - средний натуральный логарифм атомного номера первичных ядер

Ограничение на интегральный поток диффузных гамма-квантов

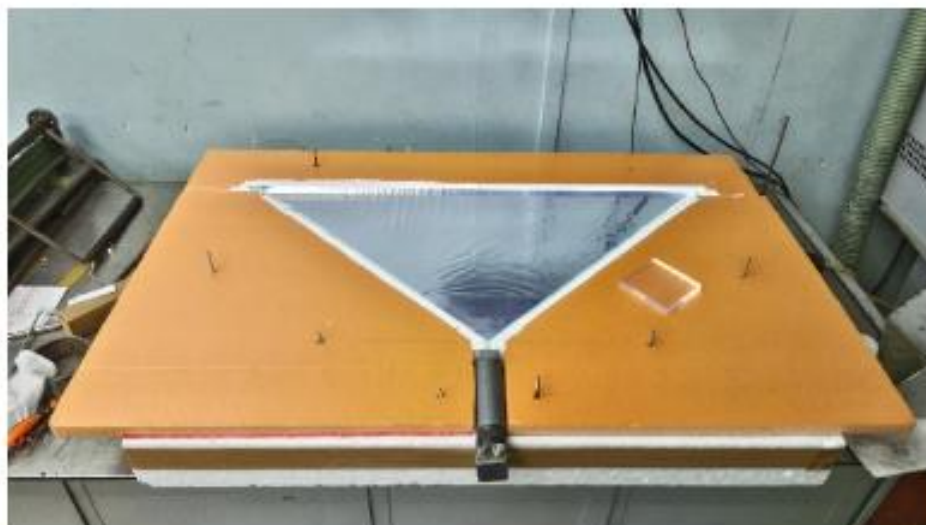
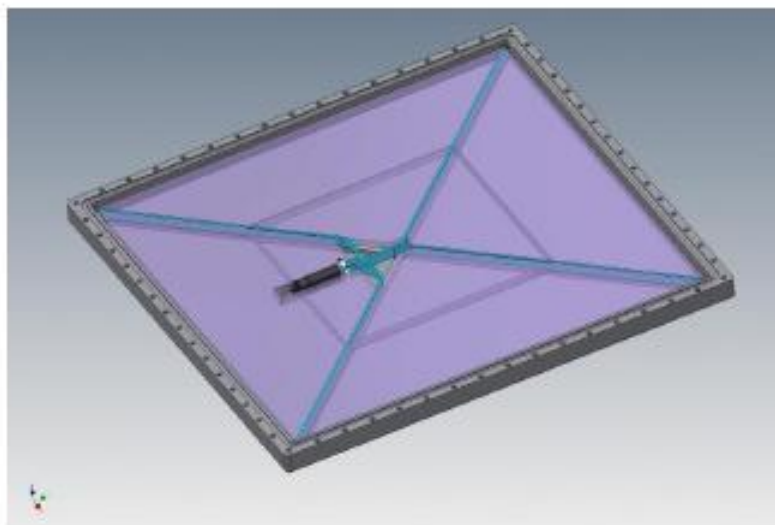
Максимальная энергия обнаруженных гамма-квантов ~ 1.6 ПэВ (эксперимент LHAASO, от крабовидной туманности), все что выше - только верхние пределы



Установка TAIGA-MUON

2021 г – 48 сцинтилляционных счетчиков (3 кластера)

2022 г – 60 сцинтилляционных счетчиков (3 кластера)



- размер счетчика – 100 см × 100 см
 - ФЭУ-85
- толщина сцинтиллятора – 10-20 мм
- предполагаемая общая площадь детекторов $\sim 2000 \text{ м}^2$ (2000 счетчиков)

TAIGA-HiSCORE и TAIGA-MUON



TAIGA-HiSCORE: определение направления и положения оси ШАЛ, первичной энергии
TAIGA-MUON: выделение гамма-квантов из фона космических лучей



Поиск гамма-излучения свыше 100 ТэВ

Заключение

Установки Tunka-Grande и TAIGA-MUON обладают большим потенциалом и в ближайшие годы это позволит:

1. Получить качественные результаты по энергетическому спектру и массовому составу заряженных космических лучей в диапазоне энергий 10 ПэВ - 1000 ПэВ
2. Значительно улучшить верхние пределы на поток диффузного гамма-излучения в диапазоне энергий 10 ПэВ - 1000 ПэВ.
3. Приступить к поиску космического гамма-излучения с энергией выше 100 ТэВ.