

Выявление радиоизлучения каскадных ливней космических лучей высоких энергий в многолетних непрерывных наблюдениях радиотелескопа метровых волн БСА ФИАН.

**В. А. Самодуров^{1,2}, Р. Д. Дагкесаманский², А. С. Позаненко^{3,1},
А. В. Долгушев⁴, А. Е. Исаев²**

¹НИУ ВШЭ, г. Москва, Россия

²ПРАО АКЦ ФИАН, г. Пушино, Россия

³ИКИ РАН, г. Москва, Россия

⁴ООО «Яндекс», г. Москва, Россия

Одной из фундаментальной проблем астрофизики является исследование источников и механизмов образования космических лучей высоких и сверхвысоких энергий [1]. Предполагается, что первичные космические лучи в энергетическом диапазоне 10^{16} - 10^{19} эВ порождаются как галактическими, так и (на более высоких энергиях) - внегалактическими источниками [2]. Один из способов регистрации космических лучей высокой энергии – фиксация излучения, порождаемого ШАЛ (Широкими Атмосферными Ливнями) от проникновения частиц космических лучей в атмосферу Земли.

Известно [3], что максимум излучения от ШАЛ приходится на частоты от 100 до 110 МГц, на которой работает БСА ФИАН. В работе изложена методика и результаты анализа сотен тысяч импульсных сигналов с нулевой дисперсионной задержкой сразу во многих лучах диаграммы БСА для 2012-2020 гг. Проведен анализ таких сигналов и разделение их на различные фракции. Анализ данных показал, что весьма существенная часть этих данных (до десятков процентов от всего массива), по-видимому, генерируется именно ШАЛ.

Данное исследование выполнено с использованием суперкомпьютерного комплекса НИУ ВШЭ.

Литература

- 1) *Гинзбург В.Л.* Происхождение космических лучей // Журнал "Успехи физических наук". - 1957.- Т. 62., № 2. - С. 37-98.
- 2) *Урысон А.В.* Космические лучи сверхвысоких энергий: возможное происхождение и спектр // ЖЭТФ.- 1998.-Т. 113, № 1.- С. 12-20.
- 3) *Казарина Ю.А.* Исследование структуры радиоизлучения каскадного ливня от космических лучей высоких энергий в Тункинском экспери-

менте. // Диссертация на соискание ученой степени к.ф.-м.н., Иркутский государственный университет, 2015 - 104 С.