Наблюдения красного карлика V962 Tau на установках TAIGA-IACT

А.Ю. Разумов* от коллаборации TAIGA (НИИЯФ МГУ им. Скобельцына)

Постерная секция ВККЛ-2026, 29 июня —3 июля 2026, ОИЯИ

*alex.razumov98@gmail.com

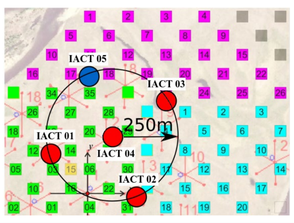
Комплекс TAIGA

Астрофизический комплекс **TAIGA** нацелен на наземное изучение источников гамма-излучения сверхвысокой энергии (от 1 ТэВ). Обсерватория расположена в Тункинской долине, в республике Бурятия. На данный момент, комплекс включает в себя четыре атмосферных черенковских телескопа **TAIGA-IACT**, 120 широкоугольных оптических детекторов **TAIGA-HiSCORE** и множество других установок.

Атмосферные телескопы обладают следующими характеристиками:

- Каждая регистрирующая камера содержит 500-600 ФЭУ. Общий угол обзора камеры составляет 9.6◦.
- Диаметр зеркал составляет 4.3 м.
- Система из четырёх телескопов расположена в вершинах треугольника со сторонами 300, 400 и 500 м с ещё одним в середине гипотенузы.

Рис 1а, 1б. Внешний вид телескопа TAIGA-IACT01 и расположение четырёх действующих телескопов на полигоне. Также обозначены планируемые к запуску телескопы.

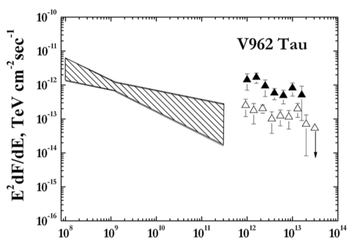


Объект исследования

Для объяснения аномального спектра позитронов в эксперименте PAMELA Ю.И. Стожковым развивалась теория о возможном ускорении космических лучей до **10^{13}—10^{14} эВ** во время супервспышек на Красных Карликах

- Научная группа ШАЛОН заявляла о видимости в гамма-диапазоне красного карлика **V962 Tau** (125 ч наблюдения) в ТэВ-диапазоне [2].
- Китайская группа по данным Fermi-LAT подтвердила сигнал 2—500 ГэВ [3] с близкого участка неба, но не связывает его непосредственно с красным карликом.

Рис.2. Спектр приведённого источника по данным ШАЛОН



Наблюдения на TAIGA

Поскольку источник **V962 Tau** находится в 2.5◦ от Крабовидной туманности, источник пассивно наблюдается параллельно с ней. Наличие спорадических всплесков гамма-подобных событий может свидетельствовать в пользу наличия супервспышек на этом источнике.

С 2020 года накоплено данных наблюдения (при хорошей погоде):

- 114 ч на TAIGA-IACT01
- 108 ч на TAIGA-IACT02
- 98 ч на TAIGA-IACT03

После выделения гамма-подобные события объединяются по 2-3 ночам, идущих друг за другом.

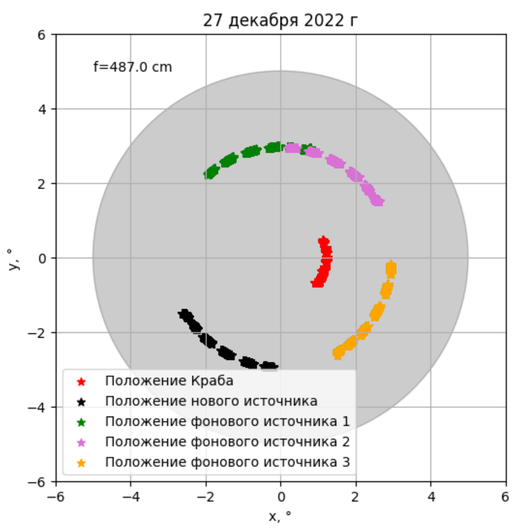
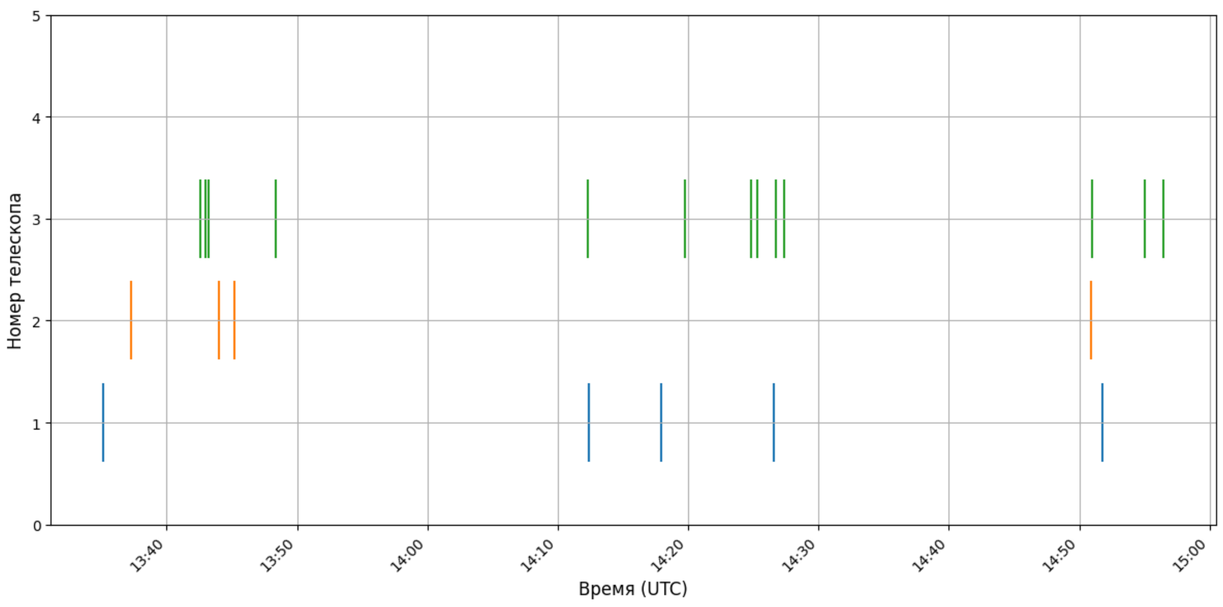
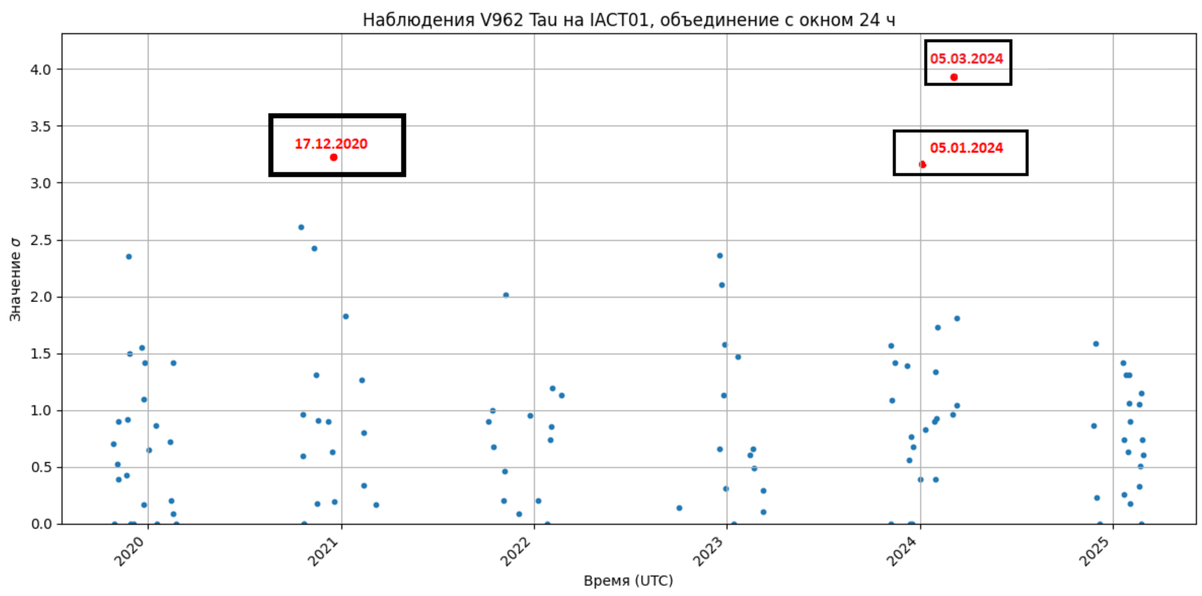


Рис.3. Положение V962 Tau в течение наблюдения Крабовидной туманности





Кандидаты в супервспышки

Событие 1 (Март 2024):

IACT01 (4–6 марта): 33 ON-события (фон ~12).

IACT03 (4–5 марта): 13 ON (фон ~3.3) → 2.6–3.2σ.

Не исключена вспышка.

Событие 2 (Февраль 2025):

IACT03 (18–21 фев): 35 ON (фон ~13) → Пик 19.02 и 21.02 → 3.6–4.0σ.

IACT02 (18–20 фев): 18 ON (фон ~8) → 2.2–2.9σ (кросс-корреляция по времени!).

Возможные кандидаты по разным телескопам

17-19 декабря 2020 года

27-28 декабря 2022 года

5 января 2025 года

Ожидаемые результаты

Методика пересчёта источника в уже готовых данных наблюдения позволяет обнаружить иные красные карлики, супервспышки на которых настолько мощные, что их можно рассматривать как транзиентные источники гамма-излучения и, соответственно, как источники космических лучей сверхвысоких энергий.

Внутри сеанса наблюдения каждая группа гамма-подобных событий должна быть тщательно проанализирована на предмет соответствия пуассоновской статистике.

[1] *Stozhkov, Y. I.* The anomalous PAMELA effect and its explanation / Y. I. Stozhkov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2011. — Vol. 75, no. 3. — P. 323—326.

[2] *Sinitsyna, V.* Galactic cosmic rays: the first detection of TeV gamma-rays from Red Dwarfs / V. Sinitsyna, // EPJ Web of Conferences. T. 208. — EDP Sciences. 2019

[3] Search for GeV Gamma-Ray Emission from Possible TeV-bright Red Dwarfs with Fermi-LAT / C. Huang [et al.] // The Astrophysical Journal. — 2024