ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА, 2024, том 87, № 3, с. 162–169

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ И ПОЛЯ

ПОИСК ГАММА-КВАНТОВ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ ОТ ИСТОЧНИКА CYGNUS COCOON В ОКТЯБРЕ–НОЯБРЕ 2020 ГОДА

© 2024 г. Э. Окунева[1),*], Л. Свешникова[1)], И. Астапов[4)], П. Безъязыков[2)], А. Блинов[3)], А. Бородин[3)], Е. Бонвеч[1)], Н. Буднев[2)], А. Булан[1)], П. Бусыгин[2)], А. Вайдянатан[5)], Н. Волков[9)], П. Волчугов[1)], Д. Воронин[6)], А. Гафаров[2)], Е. Гресь[2)], О. Гресь[2)], Т. Гресь[2)], О. Гришин[1)], А. Гармаш[5),8)], В. Гребенюк[3)], А. Гринюк[3)], А. Дячок[2)], Д. Журов[2)], А. Загородников[2)], А. Иванова[2)], А. Иванова[8),2)], М. Илюшин[2)], Н. Калмыков[1)], В. Киндин[4)], В. Кирюхин[2)], Р. Кокоулин[4)], Н. Колосов[2)], К. Компаниец[4)], Е. Коростелева[1)], В. Кожин[1)], Е. Кравченко[5),8)], А. Крюков[1)], Л. Кузьмичев[1)], А. Кьявасса[11)], М. Лаврова[3)], А. Лагутин[9)], Ю. Лемешев[2)], Б. Лубсандоржиев[6)], Н. Лубсандоржиев[1)], С. Малахов[2)], Р. Миргазов[2)], Р. Монхоев[2)], Е. Осипова[1)], А. Пахоруков[2)], А. Пан[3)], А. Панов[1)], Л. Паньков[2)], А. Петрухин[4)], Д. Подгрудков[1)], И. Поддубный[2)], Е. Попова[6)], Е. Постников[1)], В. Просин[1)], В. Птускин[7)], А. Пушнин[2)], А. Разумов[1)], Р. Райкин[9)], Г. Рубцов[6)], Е. Рябов[2)], В. Самолига[2)], И. Сатышев[3)], А. Силаев[1)], А. Силаев (мл.)[1)], А. Сидоренков[6)], А. Скурихин[1)], А. Соколов[5),8)], В. Таболенко[2)], А. Танаев[2)], М. Терновой[2)], Л. Ткачев[10)], Н. Ушаков[6)], Д. Чернов[1)], И. Яшин[4)]

Поступила в редакцию 29.11.2023 г.; после доработки 29.11.2023 г.; принята к публикации 29.11.2023 г.

В ноябре 2020 г. нейтринная обсерватория IceCube зарегистрировала нейтринное событие с энергией 150 ТэВ с направления на гамма-источник Cygnus Cocoon. В эксперименте Carpet-2 в составе Баксанской нейтринной обсерватории (БНО) было зарегистрировано резкое увеличение потока событий с энергией более 300 ТэВ с того же направления в пределах угловой точности событий. Этот поток на четыре порядка превышает ожидаемую интенсивность гамма-квантов этой энергетической области по данным в области меньшей 100 ТэВ. Ожидалось, что такая мощная вспышка может быть зарегистрирована установкой TAIGA-HiSCORE астрофизического комплекса TAIGA. Были проанализированы события ШАЛ, зарегистрированные установкой TAIGA-HiSCORE в течение 18 ч в октябре–ноябре 2020 г. со стороны источника Cygnus Cocoon. В статье приводится верхний предел ожидаемого избыточного потока.

DOI: 10.31857/S0044002724030051, **EDN**: IWTIFJ

1. ВВЕДЕНИЕ

Источники космических лучей ПэВных энергий (так называемые Пэватроны) могут быть идентифицированы по траекториям нейтральных частиц (гамма-кванты и нейтрино) с энергией более 100 ТэВ, не искаженным галактическим магнитным полем. В 2012 г. гамма-телескоп Ферми открыл “кокон” в ассоциации OB2 созвездия Лебедь, заполненный космическими лучами высоких энергий [1].Впервые источник гамма-излучения в высокоэнергичной области энергий в диапазоне 1–100 ТэВ был открыт высокогорной установкой HAWC и получил название Cygnus Cocoon [2]. В эксперименте Tibet ASγ из области кокона было зарегистрировано гамма-излучение до 200 ТэВ [3], а в эксперименте LHAASO [4] до 1 ПэВ. На рис. 1 приведены спектры, полученные в эксперименте HAWC, в сравнении со спектрами, полученными в ряде других экспериментов. В настоящее время источник Cygnus Cocoon классифицируется как Пэватрон, хотя достоверно неизвестно, рождаются ли гамма-кванты в источнике от высокоэнергичных протонов или электронов [4]. Карта пространственной интенсивности излучения в этой области, полученная в эксперименте HAWC [2], представлена на рис. 2. Показано, что это не точечные, а протяженные источники.

[1)] Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия.
[2)] Научно-исследовательский институт прикладной физики иркутского государственного университета, Иркутск, Россия.
[3)] Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия.
[4)] Национальный исследовательский ядерный университет “МИФИ”, Москва, Россия.
[5)] Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия.
[6)] Институт ядерных исследований РАН, Москва, Россия.
[7)] Институт Земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН (ИЗМИРАН), Москва, Россия.
[8)] Институт ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия.
[9)] Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия.
[10)] Университет “Дубна”, Дубна, Россия.
[11)] INFN, Турин, Италия.
[*] E-mail: lina.okuneva.97@mail.ru

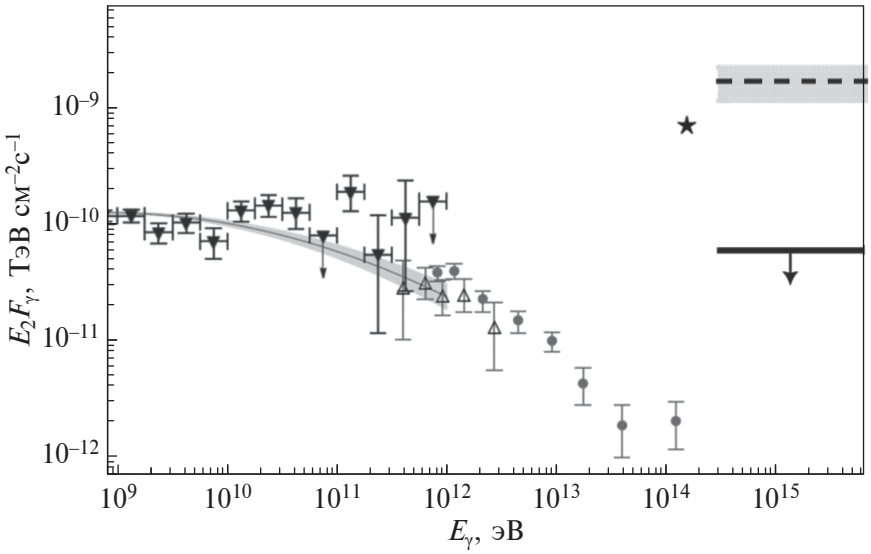

Рис. 1. Энергетический спектр гамма-излучения Cygnus Cocoon (из работы [6]), измеренный на различных установках. Серая область: усредненная по времени модель потока 4 FGL; серые треугольники — данные эксперимента ARGO; серые круги — данные, полученные в эксперименте HAWC [2]; черные треугольники — вспышка, зарегистрированная Fermi-LAT [1]; черная штриховая полоса — γ-вспышка, зарегистрированная в эксперименте Carpet-2 [6]; черная звезда — оценка потока из данных по нейтрино IceCube [8]. Черная линия — верхний предел на поток вспышки в октябре—ноябре 2020 г., полученный в настоящей работе.

Ускорение космических лучей до энергий выше 1 ПэВ в областях активного звездообразования, к которым относится Cygnus Cocoon, давно обсуждалось в литературе [5–7].

Особенно возрос интерес к источнику Cygnus Cocoon после того, как 20 ноября 2020 г. из области источника (в 0.5° от источника) нейтринным телескопом Ice Cube было зарегистрировано нейтрино с энергией 150 ТэВ [8]. Ожидаемый поток в этом случае обозначен черной звездочкой на рис. 1. С этого же направления в эксперименте Carpet-2 (БНО) [9] было зарегистрировано резкое увеличение потоков фотонов с энергией более 300 ТэВ, превышающих на четыре порядка ожидаемый поток в данном энергетическом диапазоне (штриховая черная линия на рис. 1). Длительность высокого потока событий из области Cygnus Cocoon составила 80 дней — от 10 октября по 1 января.

Для объяснения механизмов генерации такого высокоэнергичного излучения было предложено несколько гипотез. Одна из интересных гипотез была предложена в работе [10], где показано, что в двойных системах протоны могут эффективно ускоряться до ПэВных энергий в областях столкновения релятивистского ветра от пульсара со звездными ветром от массивной звезды. Гамма-кванты и нейтрино высоких энергий могут рождаться как при столкновении ускоренного протона с протоном звездного ветра (pp-реакция), так и при взаимодействии протонов с ультрафиолетовыми фотонами ($p\gamma$-реакция). Для рождения пионов в $p\gamma$-реакции энергия протона должна быть выше 10 ПэВ, при этом рождаются гамма-кванты с энергией выше 100 ТэВ. В работе [10] показано, что возможна ситуация, когда поток гамма-квантов от $p\gamma$-реакции в области несколько сотен ТэВ существенно выше потока гамма-квантов от pp-реакции в этой области энергии, при этом поток гамма-квантов с энергией 10 ПэВ сравнивается с потоком гамма-квантов с энергией 100 ТэВ.

В работе коллаборации LHASSO [11] был получен поток гамма-квантов с этого же направления области активного звездообразования Cygnus X вплоть до нескольких ПэВ, причем с пространственным распределением $\sim 1/r$ до 50 пс, что подразумевает наличие в ассоциации OB2 Суперпэватронов, ускоряющих протоны по меньшей мере до 10 ПэВ [11]. Эти результаты подтверждают возможность существования 10 ПэВных протонов в ассоциации OB2, заложенную в модель работы [10].

В астрофизическом комплексе TAIGA [12–14] широкоугольная черенковая установка TAIGA-HiSCORE (в настоящее время площадью около 1 км^2) предназначена для регистрации гамма-квантов с энергией более 50 ТэВ. Установка регистрирует широкие атмосферные ливни (ШАЛ) ночью в безлунные периоды. Можно ожидать, что такая мощная вспышка должна быть зарегистрирована в этом эксперименте. В настоящей работе были проанализированы события ШАЛ, зарегистрированные установкой TAIGA-HiSCORE в течение октябрьского и ноябрьского сеанса наблюдений в 2020 г. с направления на источник Cygnus Cocoon. По полученным

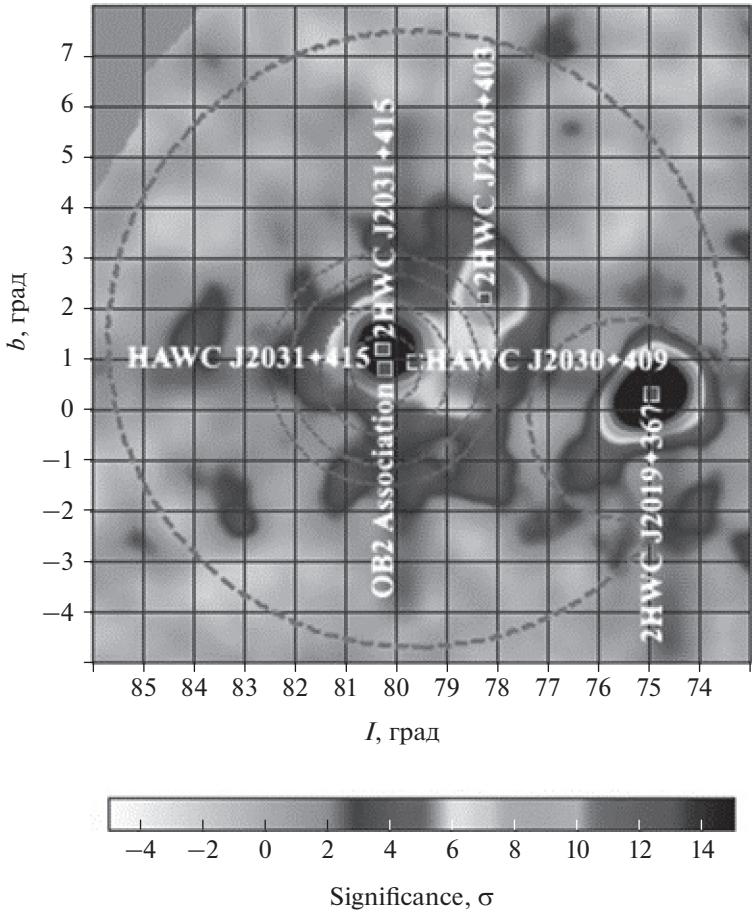

Рис. 2. Карта интенсивности гамма-излучения из области Cygnus Cocoon, полученная в эксперименте HAWC [2].

данным установки TAIGA-HiSCORE был рассчитан верхний предел ожидаемого избыточного потока в направлении на Cygnus Cocoon с энергией более 200 ТэВ.

2. УСТАНОВКА TAIGA-HiSCORE

Установка TAIGA-HiSCORE (рис. 3) [12–14] — это сеть из 120 широкоугольных черенковских станций, расположенных на расстоянии 106 м друг от друга на площади 1.1 км^2, сгруппированных в четыре кластера и предназначенных для регистрации черенковского излучения от ШАЛ. Под кластером понимается часть установки с отдельным центром сбора данных. Все четыре кластера синхронизированы по времени между собой.

Оптическая станция содержит четыре ФЭУ диаметром 20 см (ET 9352 или Hamamatsu R5912), оснащенные конусом Уинстона диаметром 0.4 м и углом обзора ±30°, увеличивающим площадь ФЭУ в 4 раза. Каждая станция соединена с центром сбора данных волоконно-оптическим кабелем для передачи данных и синхронизации. Точность восстановления направления прихода ШАЛ зависит от количества сработавших станций. Угловое разрешение равно 0.4°–0.5° для событий с 4–5 сработавшими станциями и около 0.15° для событий с более чем 10 сработавшими станциями [13].

3. НАБЛЮДЕНИЕ ИСТОЧНИКА CYGNUS COCOON УСТАНОВКОЙ TAIGA-HiSCORE

Для регистрации гамма-квантов подавление потока адронов в эксперименте TAIGA проводится по форме изображения [15–17], зарегистрированного АЧТ, и по величине угла между измеренным направлением ШАЛ и направлением на источник. Суммарный коэффициент подавления фона от заряженных космических лучей составляет около 10^4. Для событий высоких энергий более 100 ТэВ становится эффективным использовать гибридный метод: станции HiSCORE и АЧТ [17]. По данным станций установки TAIGA-HiSCORE определяются параметры ливня, в том числе угол прихода ливня, а данные по форме изображения в АЧТ используются для выделения гаммаподобных событий. Однако во время изучаемой вспышки — октябрь–ноябрь 2020 г., область источника Cygnus Cocoon не наблюдалась АЧТ, поэтому, чтобы измерить поток от этого источника, использовались только данные по направлению прихода ШАЛ.

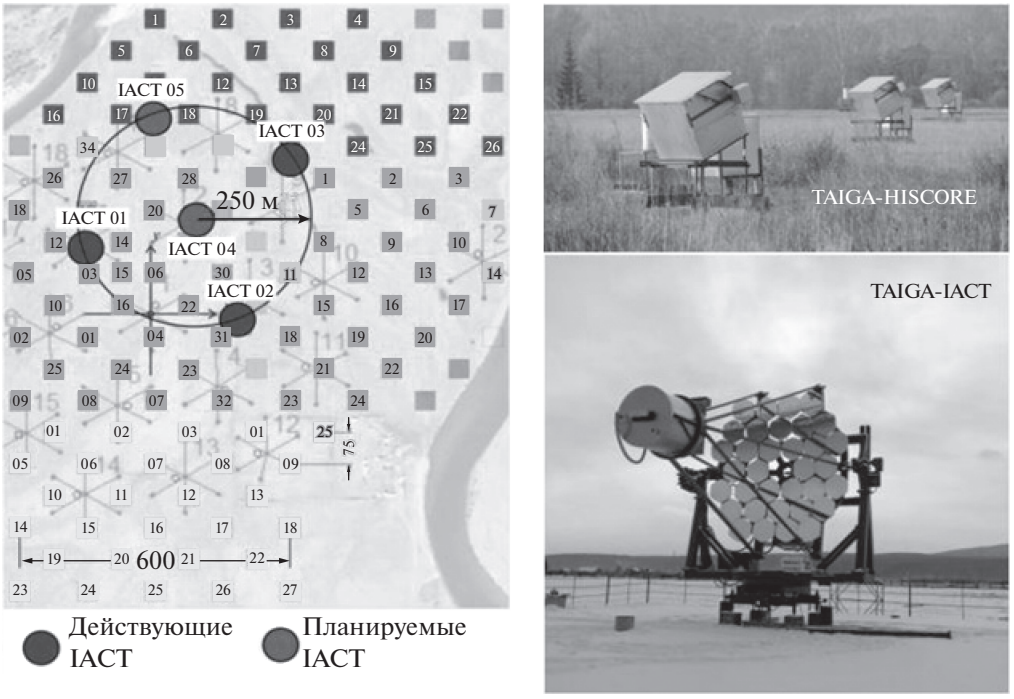

Рис. 3. Астрофизический комплекс TAIGA: основные детекторы – атмосферные черенковские телескопы (внизу справа), широкоугольные станции HiSCORE (вверху справа). План расположения детекторов (слева).

Был проведен анализ данных установки TAIGA-HiSCORE (13 дней наблюдения, 18 ч), близких по времени к максимуму гамма-вспышки, обнаруженной в эксперименте Carpet-2 и времени обнаружения нейтрино в эксперименте IceCube. Чтобы обнаружить избыток событий от Кокона, выделялись две области (рис. 4): “ON” — область в направлении на источник в диапазоне 0°–0.5° и “OFF” — область фоновых измерений в кольце 0.5°–1.5° вокруг направления на источник. Граница 0.5° соответствует выводам работ [1, 2] об угловых размерах источника. Рассматривались только такие периоды времени, когда источник и область фона вокруг источника полностью находятся в поле зрения оптических станций установки TAIGA-HiSCORE. В пределах поля зрения (±25°) разброс угловой чувствительности оптическими станциями составляет несколько процентов и на эффективность регистрации установки в целом не влияет. Зенитный угол положения источника изменялся от 8° до 18° в течении сеанса наблюдения.

В статье ставится предел на поток гамма-квантов с энергией выше 200 ТэВ при зенитных углах до 20°, что почти в 3 раза выше энергетического порога регистрации ШАЛ от гамма-квантов [17]. Изменение потока фотонов от ШАЛ заданной энергии при изменении зенитного угла от 0° до 20° на расстоянии 100 м от оси менее 20% [18]. При постановке предела использовалась площадь 0.45 км^2. Это площадь двух кластеров установки за вычетом полосы шириной 50 м по периметру установки. Эффективность регистрации гамма-квантов в пределе этой площади для энергии выше 200 ТэВ и зенитных углов меньше 20° равна 100%.

Координаты источника выбраны Ra = 307.93, Dec = = 41.51. Эта область близка к пульсару J2032 + 4127 (с координатами Ra = 308.00, Dec = 41.46), который вращается вокруг звезды MT91 213 (B0Vp) с периодом 50 лет, и считается областью, в которой могут ускоряться частицы до ПэВных энергий при столкновении релятивистского ветра от пульсара со звездными ветром от массивной звезды [10]. Эти координаты совпадают с измерениями HAWC (Ra = 307.90, Dec = 41.51) [2] и близки к максимуму наблюдения LHAASO (Ra = 307.17, Dec = 41.17) [4] и направлению прихода нейтрино, зарегистрированного телескопом IceCube: Ra = 307.53, Dec = 40.77 [5]. На рис. 2, представленном в галактических координатах, это направление соответствует точке $I = 80.3°$ и $b = 1.0°$. Полученные значения N_{ON}, N_{OFF} и избыток событий (excess) с энергиями более 200 ТэВ для каждого дня наблюдения показаны на рис. 5.

Результирующий избыток событий вычисляется по формуле (α — отношение телесных углов)

$$\mathrm{Excess} = N_{\mathrm{ON}} - \alpha N_{\mathrm{OFF}}. \quad \alpha = \frac{d\Omega_{\mathrm{ON}}}{d\Omega_{\mathrm{OFF}}}.$$

Оценка стандартного отклонения рассчитывается по формуле Li & Ma [19] $\sigma = \sqrt{N_{\mathrm{ON}} - \alpha^2 N_{\mathrm{OFF}}}$.

4. РЕЗУЛЬТИРУЮЩИЙ ПРЕДЕЛ НА ПОТОК

Основываясь на избытке событий от источника, полученных в течение всех 18 ч наблюдения, был оценен

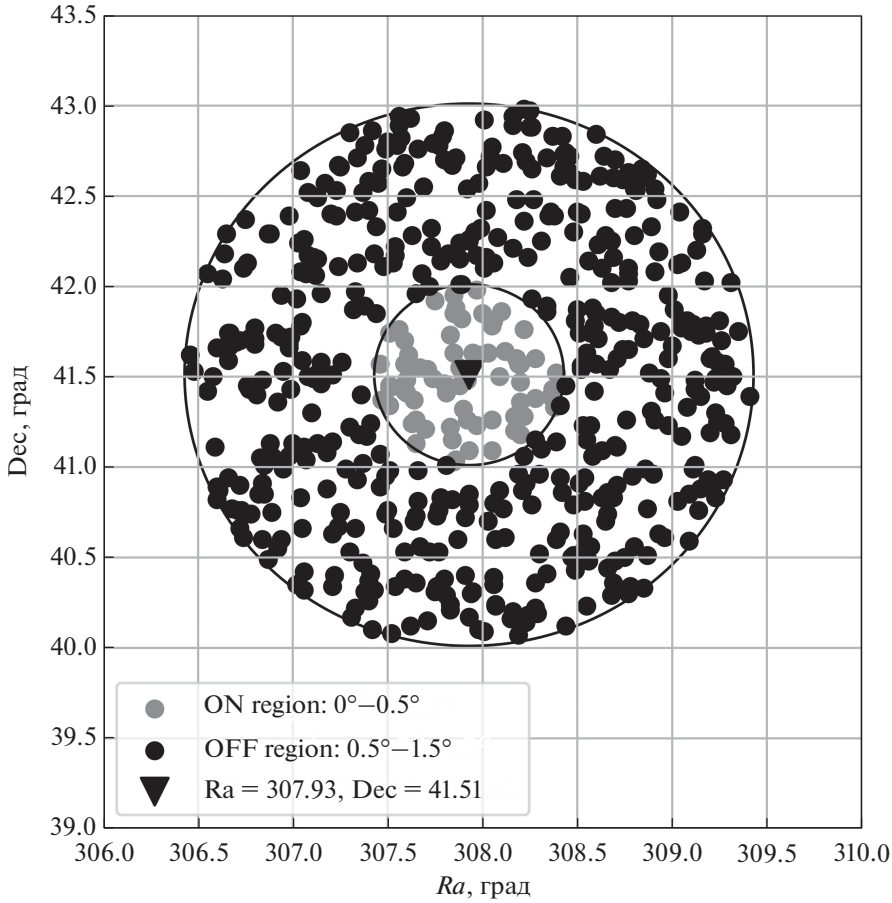

Рис. 4. Область источника “ON” (серые точки) и фоновая область “OFF” (черные точки) относительно координат источника Ra = 307.93 и Dec = 41.51.

верхний предел на поток:

$$\text{Upper limit } F(E)E^2 = \frac{(\text{Excess} + 3.2\sigma)E^2}{St} = 6 \times 10^{-11} \frac{\text{ТэВ}}{\text{см}^2 \times c},$$

где E — энергия гамма-кванта, S — площадь установки (0.45 км^2), t — время наблюдения (18 ч).

Доверительный интервал 3.2σ указывает на 90%-ную вероятность регистрации сигнала от источника ниже указанного верхнего предела [20]. Полученное ограничение на поток частиц представлено на рис. 1 черной линией и является более строгим ограничением, чем результат, полученный на установке Carpet-2.

Учитывая, что и в эксперименте LHAASO и в эксперименте HAWC наблюдалось широкое угловое распределение интенсивности, было также проведено сканирование областей повышенной интенсивности, обозначенных на рис. 2, как области со значимостью более 5σ. При этом менялось направление сканирования, но размер относительной области “ON”, “OFF” оставался таким же, как было описано выше. Однако результат на верхний предел потока не изменился.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным установки TAIGA-HiSCORE проведена попытка обнаружения избытка гаммаподобных ШАЛ с энергиями более 200 ТэВ в направлении на область источника Cygnus Cocoon (с координатами в круге радиусом 0.5° относительно направления на пульсар J2032 + 4127: Ra = 307.93°, Dec = 41.51°) в октябре–ноябре 2020 г. Выбранное время наблюдения и направление пересекаются с периодом повышенного темпа счета событий, обнаруженного в эксперименте Carpet-2, как и с направлением и временем 150-ТэВного нейтрино, зарегистрированного телескопом IceCube. Полученный верхний предел потока оценен как $F(E) \times E^2 < 6 \times 10^{-11} \frac{\text{ТэВ}}{\text{см}^2 \times c}$, что является на порядок более строгим ограничением, чем результат, полученный на установке Carpet-2. Полученный результат не исключает возможность высокого потока гамма-квантов от $p\gamma$-реакции, предложенную в работе [10], но указывает на необходимость корректировки параметров модели.

Результат получен по данным 2020 г., когда установка TAIGA-HiSCORE занимала площадь около 0.5 км^2, а в настоящее время установка состоит из 120 детекторов на площади 1.1 км^2. В настоящее время активно

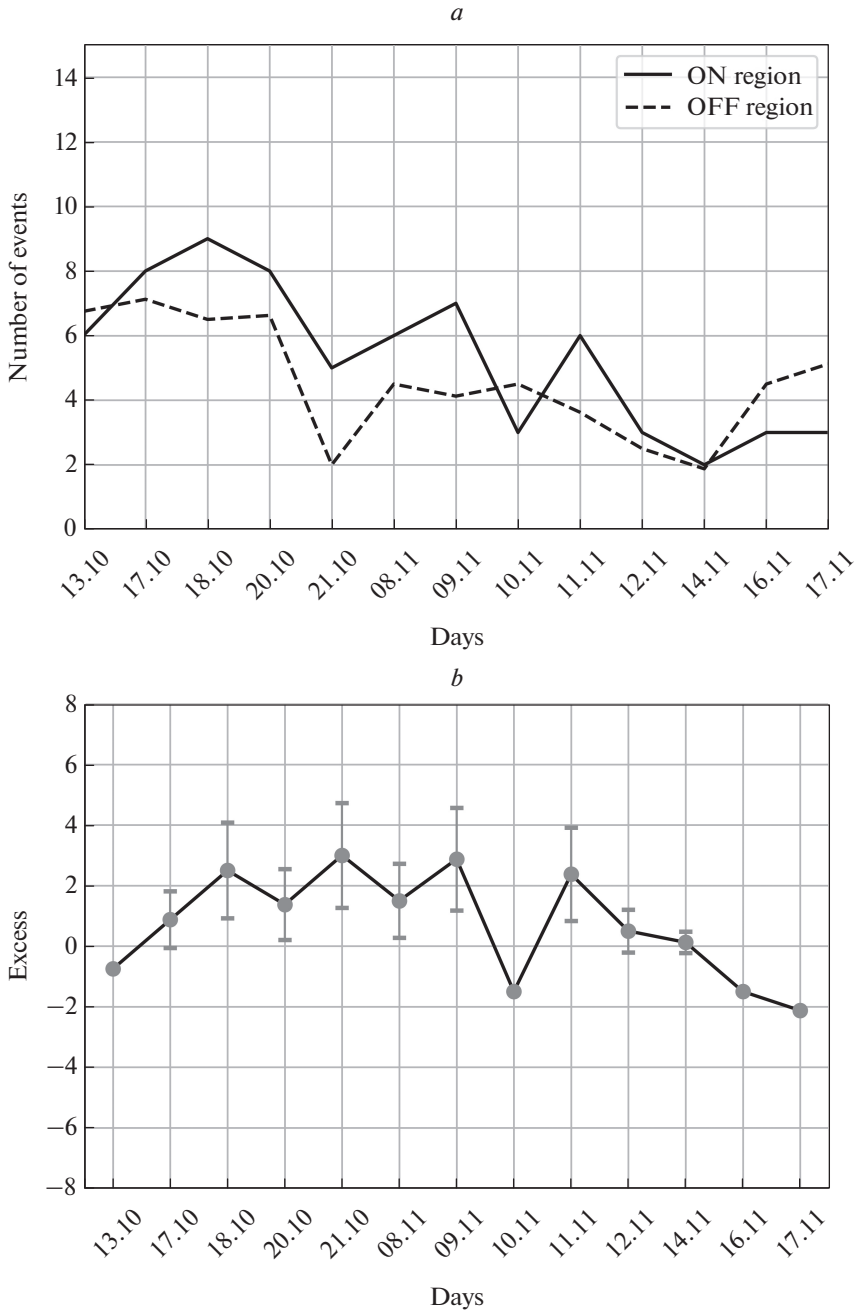

Рис. 5. Число событий от источника N_{ON} и фона N_{OFF} (*а*) и избыток событий (*б*) для всех дней наблюдений Cygnus Cocoon.

развиваются методы более эффективного подавления адронного фона по данным TAIGA-HiSCORE. Увеличение площади установки и новые методы подавления адронного фона позволят увеличить чувствительность установки к более низким потокам гамма-квантов в области энергий сотни ТэВ.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена на УНУ “Астрофизический комплекс МГУ–ИГУ”, поддержана Минобрнауки России (соглашение ЕВ-075-15-2021-675). Темы государственного задания (FZZE-2020-0017, FZZE-2020-0024, FSUS-2020-0039) и Российского научного фонда (проект №23-72-00019 (разд. 3, 4, 5)).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. M. Ackermann et al. (Fermi Collab.), Science **334**, 6059 (2012).
2. A. U. Abeysekara et al. (HAWC Collab.), Nat. Astron. **5**, 465 (2021).
3. M. Amenomori et al. (Tibet AS Collab.), Phys. Rev. Lett. **126**, 141101 (2021).

4. Zhen Cao et al. (LHAASO Collab.), Nature **594**, 33 (2021).
5. A. M. Bykov, Astron. Astrophys. **22**, 77 (2014).
6. E. E. Stueken, S. M. Som, M. Claire, S. Rugheimer, M. Scherf, L. Sproß, N. Tosi, Y. Ueno, and H. Lammer, Space Sci. Rev. **216**, 41 (2020).
7. F. Aharonian, R. Yang, and E. de Oca Wilhelmi, Nat. Astron. **3**, 561 (2019).
8. IceCube Collaboration, GRB Coordinates Network 28927. 1 (2020).
9. D. D. Dzhappuev, Yu. Z. Afashokov, I. M. Dzaparova, T. A. Dzhatdoev, E. A. Gorbacheva, I. S. Karpikov, M. M. Khadzhiev, N. F. Klimenko, A. U. Kudzhaev, A. N. Kurenya, A. S. Lidvansky, O. I. Mikhailova, V. B. Petkov, E. I. Podlesnyi, V. S. Romanenko, G. I. Rubtsov, et al., Astrophys. J. Lett. **916**, L22 (2021).
10. A. M. Bykov, A. E. Petrov, M. E. Kalyashova, and S. V. Troitsky, Astrophys. J. Lett. **921**, L10 (2021).
11. Zhen Cao et al. (LHAASO Collab.), High Energy Astrophysical Phenomena (2023).
12. I. I. Astapov et al. (TAIGA Collab.), JETP **134**, 469 (2022).
13. N. Budnev, I. Astapov, P. Bezyazeekov, A. Borodin, M. Bruckner, D. Chernykh, A. Chiavassa, A. Dyachok, O. Fedorov, A. Gafarov, A. Garmash, V. Grebenyuk, O. Gress, T. Gress, A. Grinyuk, O. Grishin, et al., Nucl. Instrum. Methods A **958**, 162113 (2020).
14. M. Tluczykont, D. Hampf, D. Horns, D. Spitschan, L. Kuzmichev, V. Prosin, C. Spiering, and R. Wischnewski, Astropart. Phys. **56**, 42 (2014).
15. L. G. Sveshnikova, P. A. Volchugov, E. B. Postnikov, I. I. Astapov, P. A. Bezyazeekov, E. A. Bonvech, A. N. Borodin, N. M. Budnev, A. V. Bulan, A. A. Vaidyanathan, N. V. Volkov, D. M. Voronin, A. R. Gafarov, E. O. Gress, O. A. Gress, and T. I. Gress, Bull. Russ. Acad. Sci.: Phys. **87**, 904 (2023).
16. A. A. Grinyuk, E. B. Postnikov, and P. A. Volchugov on behalf of the TAIGA Collab., PoS (ICRC2021) 713.
17. A. Sh. M. Elshoukrofy, E. A. Okuneva, L. G. Sveshnikova for TAIGA Collab., PoS (ICRC2023) 685.
18. V. V. Prosin et al. (TAIGA Collab.), Bull. Russ. Acad. Sci.: Phys. **87**, 1043 (2023).
19. T.-P. Li and Y.-Q. Ma, Astrophys. J. **272**, 317 (1983).
20. G. J. Feldman and R. D. Cousins, Phys. Rev. D **57**, 3873 (1998).

SEARCH FOR HIGH-ENERGY GAMMA QUANTA FROM THE CYGNUS COCOON SOURCE IN OCTOBER–NOVEMBER 2020

E. Okuneva[1)], L. Sveshnikova[1)], I. Astapov[4)], P. Bezyazykov[2)], A. Blinov[3)], A. Borodin[3)], E. Bonvech[1)], N. Budnev[2)], A. Bulan[1)], P. Busygin[2)], A. Vaidyanatan[5)], N. Volkov[9)], P. Volchugov[1)], D. Voronin[6)], A. Gafarov[2)], E. Gres[2)], O. Gres[2)], T. Gres[2)], O. Grishin[1)], A. Garmash[5),8)], V. Grebenyuk[3)], A. Grinyuk[3)], A. Dyachok[2)], D. Zhurov[2)], A. Zagorodnikov[2)], A. Ivanova[2)], A. Ivanova[8),2)], M. Ilyushin[2)], N. Kalmykov[1)], V. Kindin[4)], V. Kiryukhin[2)], R. Kokoulin[4)], N. Kolosov[2)], K. Kompaniets[4)], E. Korosteleva[1)], V. Kozhin[1)], E. Kravchenko[5),8)], A. Kryukov[1)], L. Kuzmichev[1)], A. Chiavassa[11)], M. Lavrova[3)], A. Lagutin[9)], Y. Lemeshev[2)], B. Lubsandorzhiev[6)], N. Lubsandorzhiev[1)], S. Malakhov[2)], R. Mirgazov[2)], R. Monkhoev[2)], E. Osipova[1)], A. Pakhorukov[2)], A. Pan[3)], A. Panov[1)], L. Pankov[2)], A. Petrukhin[4)], D. Podgrudkov[1)], I. Poddubny[2)], E. Popova[6)], E. Postnikov[1)], V. Prosin[1)], V. Ptuskin[7)], A. Pushnin[2)], A. Razumov[1)], R. Raikin[9)], G. Rubtsov[6)], E. Ryabov[2)], V. Samoliga[2)], I. Satyshev[3)], A. Silaev[1)], A. Silaev, Jr.[1)], A. Sidorenkov[6)], A. Skurikhin[1)], A. Sokolov[5),8)], V. Tabolenko[2)]), A. Tanaev[2)], M. Ternovoy[2)], L. Tkachev[10)], N. Ushakov[6)], D. Chernov[1)], I. Yashin[4)]

[1)] Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
[2)] API ISU, Irkutsk, Russia
[3)] Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia
[4)] National Research Nuclear University "MEPhI", Moscow, Russia
[5)] Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia
[6)] Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
[7)] Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
[8)] Budker Institute of Nuclear Physics of Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia
[9)] Altai State University, Barnaul, Russia
[10)] Dubna University, Dubna, Russia
[11)] INFN, Turin, Italy

In November 2020, the IceCube neutrino Observatory registered a neutrino event with an energy of 150 TeV directed at the Cygnus Cocoon gamma-ray source. In the Carpet-2 experiment, as part of the Baksan Neutrino Observatory (BNO), a sharp increase in the flow of events with an energy of more than 300 TeV was recorded from the same direction within the angular accuracy of the events. This flux is 4 orders of magnitude higher than the expected intensity of gamma quanta of this energy region according to data in the region of less than 100 TeV. It was expected that such a powerful flare could be registered by the TAIGA-HiSCORE installation of the TAIGA astrophysical complex. We analyzed the events of the EAS recorded by the installation of TAIGA-HiSCORE for 18 hours in October-November 2020 from the Cygnus Cocoon source. The article provides the upper limit of the expected excess flow.