

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Цветковой Анастасии Евгеньевны

"Наблюдения гамма-всплесков с известным космологическим красным смещением в эксперименте Конус-Винд",
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звёздная астрономия.

Хотя исследования космических гамма-всплесков продолжаются более полувека, многие детали их природы остаются неизвестными. Принципиально важными в этом контексте являются сведения об особенностях их энерговыделения, спектрах, светимости etc., для чего необходимо проводить анализ свойств всплесков в собственной системе отсчета, что в свою очередь требует знания красного смещения этих объектов. К 2017 г. космологические красные смещения z были определены у ~ 450 гамма-всплесков, а, следовательно, могут изучаться их энергетические характеристики. Постепенное накопление статистики красных смещений позволяет оценивать функцию светимости совокупности этих объектов, темп образования источников гамма-всплесков и анализировать их космологическую эволюцию. Эксперимент Конус-Винд проводится с ноября 1994 г. и играет важную роль в исследовании гамма-всплесков, поскольку обеспечивает непрерывный обзор всего неба в широком диапазоне энергий (~ 10 кэВ– ~ 10 МэВ) с высоким временным разрешением (до 2 мс). К 2017 г. в триггерном режиме эксперимента Конус-Винд зарегистрировано 2700 гамма-всплесков, у 150 из них определены красные смещения. Систематическое изучение этой наиболее массовой гомогенной выборки для определения физических характеристик гамма-всплесков в собственной космологической системе отсчёта является исключительно важной задачей. Ее комплексное решение и является целью диссертационной работы А.Е.Цветковой.

При ее выполнении соискателем был проделан детальный анализ характеристик 150 всплесков с известным красным смещением, зарегистрированных в эксперименте Конус-Винд, определены их длительности, формы спектров и уровни энерговыделения в космологической системе отсчёта. Для 32 событий оценено энерговыделение с учётом коллимации излучения. Итогом этого скрупулезного исследования является работа "The Konus-Wind Catalog of Gamma-Ray Bursts with Known Redshifts. I. Bursts Detected in the Triggered Mod" каталог" (Astrophys. J. 2017. Vol. 850 p. 161)., содержащая наиболее полный набор собственных характеристик гамма-всплесков, полученных из однородного массива наблюдений в широком диапазоне энергий γ -квантов. Было изучено влияние инструментальной селекции на распределение параметров всплесков и определен горизонт их обнаружения в эксперименте Конус-Винд, составивший $z \sim 16.6$, что еще раз подчеркивает эффективность этих событий в качестве индикаторов состояния ранней вселенной. Корректный учет инструментальной селекции позволил оценить параметры космологической эволюции энерговыделения гамма-всплесков, функций изотропной светимости и энерговыделения, а также темпа образования источников гамма-всплесков в интервале $0.1 \leq z \leq 5$. При этом для малых красных смещений ($z < 1$) были получены свидетельства в пользу избытка темпа рождения источников всплесков относительно темпа звездообразования. Сопоставление результатов временного и спектрального анализа излучения GRB140801A, одновременно зарегистрированного в экспериментах Конус-Винд и Fermi-GBM, показало согласованность методик обработки данных в них. Сопоставление результатов наблюдений еще 26 гамма-всплесков в этих экспериментах также продемонстрировало близость оценок уровней энерговыделения.

Результаты, представленные в автореферате диссертации, прошли апробацию на 5 всероссийских и международных конференциях, были опубликованы в 5 статьях в ведущих международных реферируемых журналах, неоднократно докладывались на семинарах ФТИ им. А.Ф. Иоффе а также на семинарах Max Planck Institute for Astrophysics (Garching, Germany) и ГАИШ МГУ.

Содержание диссертационной работы представлено в автореферате ясно и последовательно, он полностью удовлетворяет требованиям ВАК. Автор же

реферата и диссертации Анастасия Евгеньевна Цветкова бесспорно заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звёздная астрономия.

Руководитель Группы релятивистской астрофизики,
ведущий научный сотрудник САО РАН, д-р. ф.-м.н.

Г.М.Бескин

13.05.2018 г.

Подпись Г.М.Бескина ЗАВЕРЯЮ
Ученый секретарь САО РАН

Е.И.Кайсина