

ОТЗЫВ

кандидата физико-математических-наук Дмитрия Сергеевича Свинкина на автореферат диссертационной работы Теликовой Ксении Николаевны «Изучение теплового состояния ранней Вселенной методами абсорбционной спектроскопии квазаров»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – Физика космоса, астрономия.

Диссертационная работа посвящена актуальной теме исследований химического состава и физических условий в ранней вселенной (на космологических красных смещениях $z \sim 2-4$) на различных пространственных масштабах от межзвёздной среды – единицы парсек до межгалактического газа – единицы мегапарсек.

В частности, для анализа параметров межгалактической среды (МГС), соискателем проведен анализ 98 оптических спектров квазаров, полученных инструментом HIRES/Keck, с использованием оригинальной автоматической процедуры поиска и анализа линий $\text{Ly}\alpha$ леса. Исследовано распределения систем $\text{Ly}\alpha$ леса по лучевой концентрации N и параметру доплеровского уширения линий b , на основе положения нижней границы распределения абсорбционных систем $\text{Ly}\alpha$ леса в пространстве параметров (N, b) для разных диапазонов красных смещений, получены характеристики тепловой эволюции межгалактического вещества. Проанализированы возможные источники систематических неопределённостей оценок, такие как выбранная параметрическая модель распределения систем $\text{Ly}\alpha$ леса, модель распределения плотности газа, а также предположение о равенстве характерного размера облака джинсовской длине. Показано, что дополнительный механизм уширения, связанный с пространственной структурой филаментов МГС, значительно влияет на определяемые тепловые параметры.

Анализ параметров нейтрального окологалактического газа выполнен на примере суб-DLA системы на красном смещении $z = 2.187$ в спектре квазара HE0001-2340 по данным спектрометра ESPRESSO, в результате получена оценка температуры среды.

Также были исследованы семь экстремально насыщенных $\text{Ly}\alpha$ систем, находящиеся на небольших галактоцентрических расстояниях на $z \sim 2-3$, по данным X-Shooter/VLT. В результате предложено объяснение бимодальности темпа охлаждения газа в линии [C II] в зависимости от лучевой концентрации HI наличием двух фаз нейтрального газа – тёплой и холодной, обосновано, что бимодальность не связана с различием в темпах звездообразования в родительских галактиках, как это предполагалось ранее.

Полученные оценки на химический состав и физические условия, в частности температуру и темп охлаждения, для абсорбционных систем, ассоциированных с около-галактической и межзвёздной, необходимы для понимания теплового состояния газа на больших красных смещениях и могут служить наблюдательными ограничениями для численного моделирования формирования галактик и истории звездообразования.

Новизна и достоверность полученных результатов не вызывают сомнений. Результаты диссертации представляют несомненный интерес для астрофизического сообщества. Представленный автореферат диссертации отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук положением о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук, а его автор Теликова К. Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.3.1 - Физика космоса, астрономия».

к.ф.-м.н., н.с. ФТИ им. А. Ф. Иоффе

Д. С. Свинкин

тел. (812) 292-71-77

31.10.2023