**Кинетическое моделирование атмосферы ультра-горячего юпитера Kelt9b и интерпретация спектральных наблюдений**

Шайхисламов И.Ф., Мирошниченко И.Б., Руменских М.С., Шепелин А.В., Березуцкий А.Г., Шарипов С.С., Голубовский М.П., Чибранов А.А.

*Институт лазерной физики СО РАН*

Ультра-горячие экзопланеты заставляет пересмотреть существующие модели аэрономии верхних атмосфер, которые ранее развивались на примере систем со звездами G или М класса. Уникальные условия взаимодействия излучения молодых звезд с атмосферой планет обуславливают необходимость кинетического моделирования возбужденных уровней элементов, в первую очередь атома водорода. Для планеты Kelt9b зарегистрировано поглощение в нескольких линиях возбужденного водорода, линии возбужденного кислорода и ряда металлов, количественная интерпретация которых является актуальной задачей. МГД код, разрабатываемый в ИЛФ СО РАН, позволил впервые реализовать трехмерное моделирование атмосферы этой планеты с близким расположением полости Роша с включением аэрономии и кинетики уровней атомов и ионов ряда элементов – водорода, углерода, кислорода, магния. Для учета процесса рассеяния резонансных Lyα фотонов в плотных слоях атмосферы использовалась независимая модель Монте-Карло. Полученные результаты показывают, что специфический спектр звезд А-класса создает принципиально новый источник нагрева водородных атмосфер – фотоионизация с возбужденных уровней. Рассчитанное поглощение показало, что измеренное поглощение в линиях водорода есть прямое следствие процесса нагрева, связанного с возбужденными уровнями, а также прямо связано с потерей массы атмосферой, которое составило значительную величину ~1012 г/с.



Рис. 1. Диаграмма корреляции поглощения в линии Hα с интегральной потерей массы атмосферой, полученная в расчетах. Различные точки получены варьированием содержания гелия He/H, потока излучения звезды в ВУФ диапазоне и температуры нижней атмосферы. Кружком обозначены точки с наилучшим совпадением с наблюдениями.

Shaikhislamov I. F. et al. Aeronomy of the Atmosphere of Ultra-Hot Jupiter Kelt9b with Allowance for the Kinetics of Hydrogen Atom Levels //Astronomy Reports. – 2024. – vol. 68. – №. 8. – P. 802-817.