

0.1. Шепелин А. В. Оценка потенциала обнаружения кислорода на экзопланетах с помощью моделирования их атмосферных условий

В астрономических науках, одной из наиболее актуальных задач является поиск внеземной жизни. Важнейший известный человечеству показатель возможного существования жизни на данный момент – кислород. Соответственно, поиск условий, пригодных для формирования и существования этого химического элемента, в особенности, в атмосферах экзопланет, может помочь в дальнейших исследованиях астробиологической тематики. Не менее важными аспектами астрономических исследований кислорода является его роль в отслеживании формирования галактик и определении структур звёзд.

Недавнее обнаружение УФ и ИК линий 130.4 нм и 777.4 нм атомарного кислорода в атмосферах экзопланет HD 209458 b, HD 189733 b, KELT-9 b открыло перспективы анализа распространённости этого элемента. Однако, всего три обнаружения не позволяют это сделать в полной мере. В связи с этим, актуальной задачей является оценка параметров атмосфер, в которых потенциально может быть обнаружен кислород, и единственным доступным методом при этом является компьютерное моделирование.

Впервые проведено моделирование экзопланетных атмосфер в приближении гидростатического равновесия с привлечением нового кода кинетики квантовых переходов, учитывающем процессы, необходимые для моделирования поглощения спектральных линий. Исследовалось более чем 100 объектов в диапазоне, охватывающем параметры от планет земной группы до ультрагорячих юпитеров. В результате получены зависимости относительного поглощения линий 130.4 нм и 777.4 нм в зависимости от температур, благодаря которым можно прогнозировать вероятность обнаружения кислорода в атмосферах. *Работа выполняется в рамках проекта Фонда теоретической физики и математики Базис, а также научной программы ЭЛАГ Национального центра физики и математики*