

SEEDS OF LIFE IN SPACE: МЕТАНОЛ В ДОЗВЕЗДНОМ ЯДРЕ L1544

А. Ф. Пунанова¹, П. Каселли²,

¹Уральский федеральный университет, ²Институт внеземной
физики общества Макса Планка

В докладе представлены результаты интерферометрических наблюдений метанола на частоте 96.7 ГГц в направлении метанольного пика дозвездного ядра L1544. Профиль содержания метанола в L1544, полученный с помощью не-ЛТР моделирования спектральных линий, сравнивается с результатами химической модели.

SEEDS OF LIFE IN SPACE: METHANOL TOWARDS THE PRE-STELLAR CORE L1544

A. F. Punanova¹, P. Caselli²

¹Ural Federal University, ²Max-Planck-Institut
für extraterrestrische Physik

We present the results of the interferometric observations of methanol at 96.7 GHz towards the methanol peak near the pre-stellar core L1544. The methanol abundance profile derived with the non-LTE modelling of the methanol spectral lines is compared with the results of chemical modelling.

Метанол (CH₃OH) образуется на поверхности ледяных мантий межзвездных пылинок путем последовательного присоединения атомов водорода H к молекулам CO и является важным прекурсором кислородсодержащих сложных органических молекул. В дозвездном ядре L1544 излучение метанола образует асимметричное кольцо вокруг центра ядра (где метанол существует в основном в форме льда) с заметным пиком излучения в 4000 а. е. к северо-востоку от пика излучения пыли (который считается центром ядра). В рамках большого наблюдательного проекта на интерферометре NOEMA «Seeds of Life in Space» (SOLIS) метанольный пик в L1544 был пространственно разрешен, чтобы изучить его кинематическую и физическую структуру и исследовать причину локального усиления излучения. Было найдено, что в направлении плотной центральной части дозвездного ядра центральная скорость увеличивается на 0.2 км/с и

дисперсия скорости увеличивается от дозвуковой до умеренно сверхзвуковой, а поле скоростей также имеет сложную структуру. Это может быть признаком слабой аккреции вещества на дозвездное ядро, вызывающей медленную ударную волну. Была измерена вращательная температура; показано, что метанол находится в состоянии локального термодинамического равновесия (ЛТР) только вблизи пика излучения пыли, где содержание метанола в газе сильно снижено (метанол присутствует в ледяных мантиях пылинок). С помощью моделирования лучевого переноса без предположения ЛТР был получен профиль лучевой концентрации метанола (N_{tot}) и сравнен с профилем метанола в статическом ядре, полученным из химической модели. Профиль $N_{tot}(\text{CH}_3\text{OH})$, смоделированный по наблюдениям, согласуется с предсказанием модели, но абсолютное значение наблюдаемой линейной концентрации на один порядок величины ниже, чем $N_{tot}(\text{CH}_3\text{OH})$, предсказанное моделью.

Работа выполнена при поддержке грантов ERC-PALs 320620, ERC-DOC 741002; STFC ST/L004801, ST/M004139; CITA National Fellowship.