

1. Авторы

М. Лугинин, А. Федорова, Д. Беляев, Ф. Монмессан, О. Кораблев, Ж.–Л. Берто.

2. Название

Scale heights and detached haze layers in the mesosphere of Venus from SPICAV IR data.

3. Ссылки на публикацию

Luginin, M. S., Fedorova, A., Belyaev, D., Montmessin, F., Korablev, O., & Bertaux, J.-L. (2018). Scale heights and detached haze layers in the mesosphere of Venus from SPICAV IR data. *Icarus*, 311, 87–104. <http://doi.org/10.1016/j.icarus.2018.03.018>

4. Общая формулировка научной проблемы и ее актуальность

Нами проведено исследование свойств аэрозолей в верхней дымке атмосферы Венеры, а именно: восстановлены шкалы высот аэрозольных частиц и проведен анализ свойств стратифицированных слоев дымки. Вертикальные профили численной концентрации аэрозолей могут быть использованы для расчета шкалы высоты аэрозоля, из чего, в свою очередь, можно сделать оценку коэффициента турбулентной диффузии. Полученные результаты актуальны в связи с высоким интересом к Венере и могут быть использованы при моделировании общей циркуляции и фотохимии атмосферы Венеры.

5. Конкретная решаемая в работе задача и ее значение

Исследовались данные, полученные спектрометром СПИКАВ ИК на борту космического аппарата «Венера-Экспресс» в период с мая 2006 г. по ноябрь 2014 г. По результатам экспериментов по солнечному просвечиванию атмосферы Венеры из ранее полученных высотных профилей счетной концентрации аэрозольных частиц были восстановлены шкалы высот аэрозольных частиц. На основе полученных значений шкал высот были сделаны оценки коэффициента турбулентной диффузии и скорости вертикального ветра на высотах 75–90 км. Коэффициент турбулентной диффузии является важным для численного моделирования концентраций малых газовых составляющих атмосфер планет и часто применяется в различных фотохимических моделях. Также были проанализированы свойства стратифицированных слоев дымки и выявлен механизм их образования. Эти слои связаны с высотными профилями концентрации водяного пара и температуры в мезосфере Венеры.

6. Используемый подход, его новизна и оригинальность

Впервые получены значения шкал высот и оценки вертикального ветра в приполярной области в северном полушарии мезосферы Венеры. Впервые проанализирована высотная статистика образования стратифицированных слоев дымки по данным всех

солнечнозатменных наблюдений прибора СПИКАВ–ИК. Найден механизм образования этих слоев, с данными высотного содержания водяного пара в мезосфере Венеры, полученными прибором СУАР.

7. Полученные результаты и их значимость

- На основе 43 восстановленных профилей счетной концентрации были получены шкалы высот аэрозоля. В приполярной области (диапазон широт 82–90°с.ш.) достигается максимальное значение шкалы высоты аэрозоля 4–5.5 км, в области высоких широт (60–80°с.ш.) шкала высоты уменьшается до величины 2–4 км.
- Величина коэффициента турбулентной диффузии на высоте 84 км составляет $2 \cdot 10^6 \text{ см}^2/\text{с}$.
- Характерная величина вертикальной скорости ветра составляет 0.2–0.8 см/с (направление вверх) в приполярной области и –2.8–0 см/с (направление вниз) в области высоких широт.
- Стратифицированные слои дымки были детектированы в 93 сеансах солнечного затмения в диапазоне широт 58–90°с.ш. Мы считаем, что они образуются в результате конденсации водяного пара на каплях водяного раствора серной кислоты; на утреннем терминаторе они наблюдались на высотах 80–88 км, на вечернем — на высотах 84–90 км. Такие суточные вариации удастся объяснить разницей в температурных профилях мезосферы Венеры. Стратифицированные слои дымки являются оптически тонкими, их вертикальная оптическая толщина изменяется в широком диапазоне $(0.8–3) \times 10^{-3}$.