

Вариации ночного свечения O₂ в атмосфере Марса по данным эксперимента SPICAM/MEX

Жарикова М.С., Федорова А.А., Lefevre F., Montmessin F.,
Кораблев О.И., Lacombe G., Bertaux J.-L.

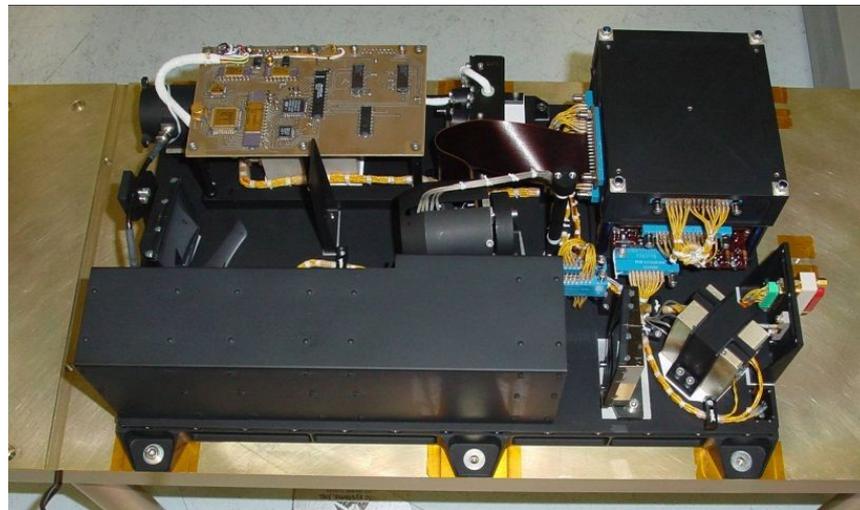
Докладчик: Жарикова М.С.
mariyazharikova96@yandex.ru

XVIII.P.509

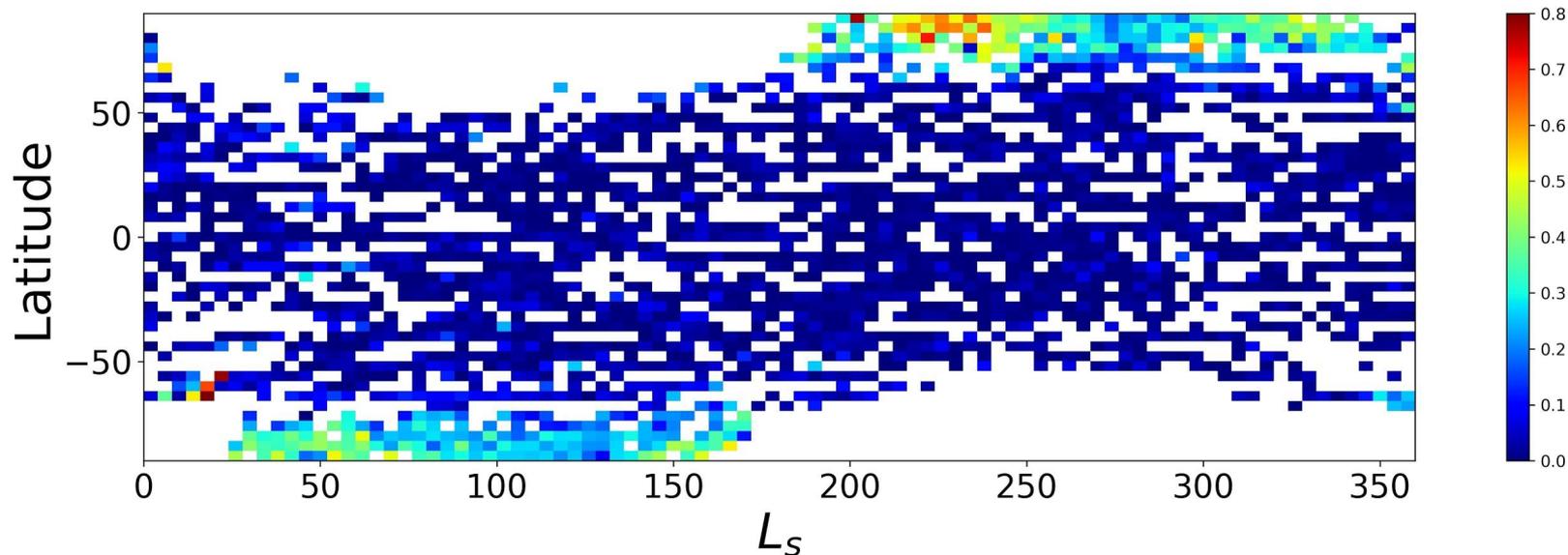
SPICAM IR

Данная работа выполнена по результатам, полученным прибором SPICAM на борту MarsExpress. Прибор находится на орбите Марса почти 17 лет и успел накопить большую статистику измерений. Инфракрасный акустооптический спектрометр SPICAM IR работает в диапазоне 1 – 1.7 мкм со спектральным разрешением от $\Delta\lambda \sim 0.5$ нм для $\lambda = 1$ мкм до $\Delta\lambda \sim 1.2$ нм для $\lambda = 1.7$ мкм (соответствует 3.5 см⁻¹ во всем диапазоне). При $\lambda = 1.27$ мкм разрешающая способность составляет 2200. Поле

зрения спектрометра для надирных и лимбовых измерений равно 1 градусу , что соответствует ~ 20 км на лимбе при наблюдении с перицентра орбиты Марса-Экспресса (300 км). Эксперимент SPICAM работает в нескольких режимах наблюдения: солнечных и звездных затмений, надир и лимб.

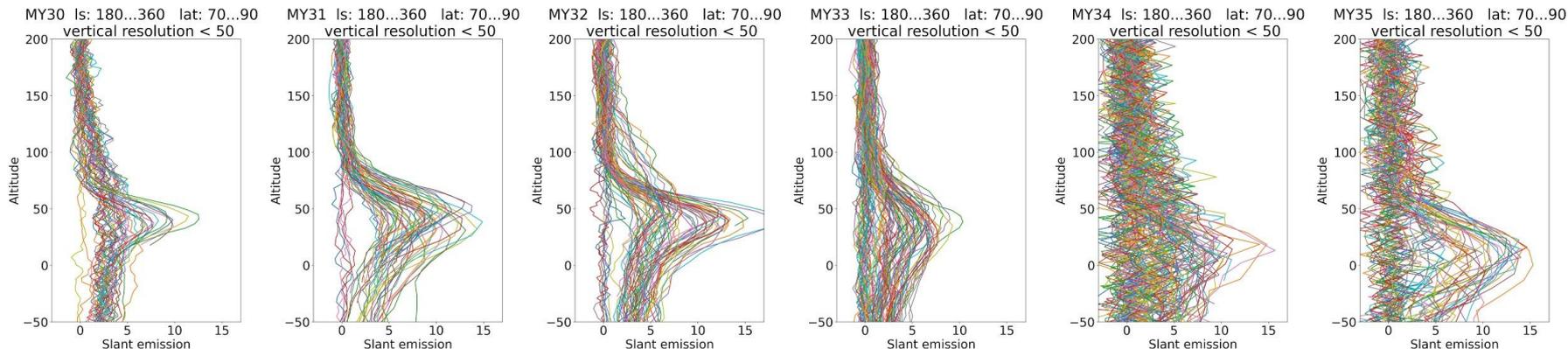


Сезонная карта



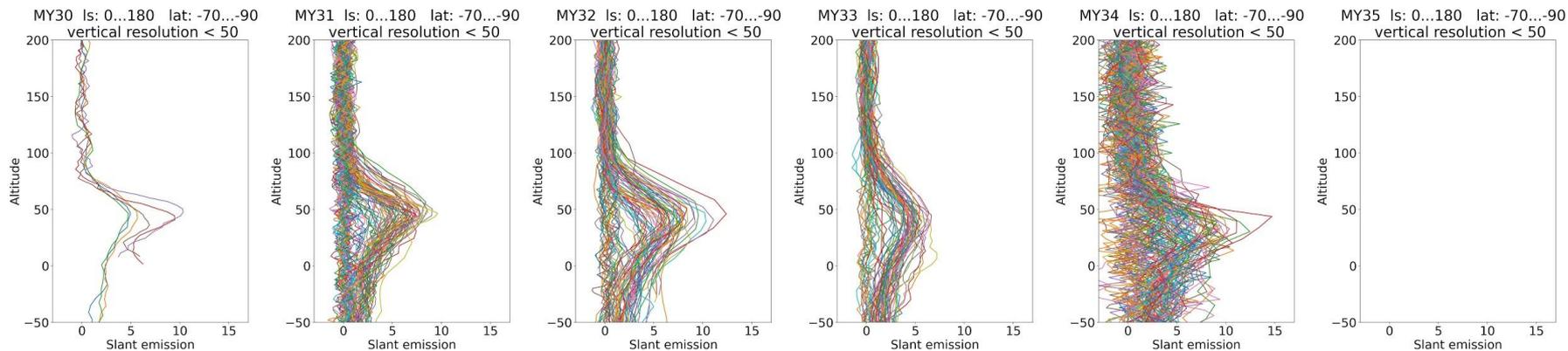
По результатам лимбовых и измерений в режиме звездных затмений получена карта свечения кислорода за почти 6 марсианских лет (M_Y30-35). Вблизи полюсов наблюдается более активное высвечивание кислорода, образующееся в результате рекомбинации атомарного кислорода, переносимого в полярные зоны циркуляцией в ячейке Хэдли.

Вариации в северном полушарии



Вблизи северного полюса Марса ($\text{lat} > 70$) наблюдаются различия в свечении кислорода от года к году. На данном рисунке изображены высотные профили видимой эмиссии за 6 марсианских лет. Для сравнения использовались орбиты с достаточно хорошим для SPICAMa вертикальным разрешением (менее 50 км). В MY33 наблюдалось заметное уменьшение интенсивности свечения. Причины данного явления еще предстоит выяснить. В MY34 на Марсе наблюдалась глобальная пылевая буря, однако заметных эффектов на распределение атомарного кислорода она, по видимому, не оказала.

Вариации в южном полушарии



Аналогичные графики были получены и для южного полушария ($\text{lat} < -70$). Ежегодно интенсивность свечения вблизи южного полюса несколько меньше, чем вблизи северного и так же наблюдается уменьшение интенсивности свечения в MY33. Данных за MY30 мало, так как тогда наблюдения в диапазоне длин волн свечения кислорода только начинались. За MY35 для южного полюса так же нет данных.

Заключение

Ночное свечение является хорошим индикатором циркуляции в средней атмосфере Марса в полярных регионах. В отличие от дневного свечения $O_2(a^1\Delta_g)$, вызванного фотолизом озона на Марсе, ночное свечение $O_2(a^1\Delta_g)$ является продуктом рекомбинации атомов кислорода, образующихся в результате фотолиза CO_2 на дневной стороне на высотах выше 80 км и переносимых на ночную сторону циркуляцией в ячейке Хэдли : $O+O+O+CO_2 - O_2^* + CO_2$.

Данная работа показывает, что глобальная пылевая буря MҮ34, по видимому, не оказала ощутимого эффекта на содержание атомарного кислорода в атмосфере. Однако, вероятно, могут иметь место другие явления, влияющие на содержание кислорода в Марсианской атмосфере.