

**Е.В. Петрова** Цикл работ по исследованию физических свойств частиц в верхнем облачном слое Венеры на основе данных камеры VMC миссии *Venus Express*

Данный цикл из четырех работ (2014-2015 гг.) продолжает проводимые автором (в сотрудничестве с коллегами из Германии) исследования оптических свойств частиц в атмосферах Марса и Венеры. Представленные работы выполнены совместно с коллегами из Германии, Испании, Нидерландов, и США. В двух из них есть также соавтор из ИКИ РАН - Н.И. Игнатьев (отд. 53).

### **Аннотация**

За восемь лет работы аппарата *Venus Express* камера VMC (Venus Monitoring Camera) передала около 350 тысяч изображений верхнего облачного слоя Венеры в четырех спектральных каналах (от УФ до ближнего ИК), среди которых особый интерес представляют измерения на малых углах фазы, где можно наблюдать явление глории, типичное для среды, состоящей из сферических частиц. Сам факт наблюдения глории на Венере подтверждает, что основным компонентом облаков в верхнем слое являются сферические частицы (капли) с узким распределением по размерам. Линейные размеры глории позволяют оценить масштабы однородности верхнего облачного слоя (в смысле размеров частиц, вносящих основной вклад в рассеяние) - до 1200 км. Угловые положения максимума и минимума яркости в глории в разных длинах волн дают однозначную оценку размеров капель, которая хорошо согласуется так называемой модой 2 (радиус около 1.0-1.2 мкм). Наблюдаются временные и пространственные вариации размеров частиц от 1.2-1.4 мкм у экватора до 0.9 мкм на средних и высоких широтах. Показано, что яркая УФ-полоса, часто наблюдаемая около 50°S, обусловлена увеличением числа капель серной кислоты радиусом 0.8-0.9 мкм в верхних облаках и дымке. В ряде случаев, особенно на низких широтах, форма измеренного фазового профиля требует предположения о действительной части показателя преломления, повышенной (на несколько процентов) по сравнению со значением, типичным в данных условиях для 75% серной кислоты, из которой, как известно из предыдущих исследований, состоят частицы моды 2. Анализ показал, что повышение показателя преломления из-за возможного понижения температуры недостаточно эффективно. Более вероятно, что оно вызвано присутствием небольшой примеси с высоким показателем преломления в каплях серной кислоты (1-3% по объему). Такой примесью могут быть те же вещества, которые рассматриваются в качестве кандидатов на роль неизвестного "УФ поглотителя" - хлорид железа или сера. Возможно, такие сложные частицы образуются в процессе конденсации на всегда присутствующих в облаках мелких субмикронных частицах моды 1, часть из которых может состоять из УФ поглощающего вещества. Более того, показано, что вариации состава субмикронной моды играют ключевую роль в образовании УФ контрастов по крайней мере на низких широтах около местного полудня, а размеры частиц моды 2 в УФ-ярких и темных районах облаков, видимых на данном VMC изображении при одной и той же геометрии, одинаковы.

(1) W.J. Markiewicz, E. Petrova, O. Shalygina, M. Almeida, D.V. Titov, S.S. Limaye, N. Ignatiev, T. Roatsch and K.D. Matz - Glory on Venus cloud tops and the unknown UV absorber.

*Icarus*, 2014, 234, 200-203.

(2) Elena V. Petrova, Oksana S. Shalygina, and Wojciech J. Markiewicz - The VMC/VEX photometry at small phase angles: glory and the physical properties of particles in the upper cloud layer of Venus.

*Planetary and Space Science*, 2015, 113-114, 120-134.

(3) O.S. Shalygina, E.V. Petrova, W.J. Markiewicz, N.I. Ignatiev, E.V. Shalygin - Optical properties of the Venus upper clouds from the data obtained by Venus Monitoring Camera on-board the Venus Express.

*Planetary and Space Science*, 2015, 113-114, 135-158.

(4) Elena V. Petrova, Oksana S. Shalygina, and Wojciech J. Markiewicz - UV contrasts and microphysical properties of the upper clouds of Venus from the UV and NIR VMC/VEx images.

*Icarus*, 2015, 260, 190-204.