**Численное моделирование гидрологического цикла Марса**

**Numerical modeling of the Hydrological Cycle of Mars**

**(по материалам кандидатской диссертации)**

Шапошников Д.С.1,2, [shaposhnikov@phystech.edu](mailto:shaposhnikov@phystech.edu)

*1 Московский физико-технический институт (НИУ)  
2 Институт космических исследований РАН*

Гидрологический цикл играет значительную роль в климате Марса. Водяной пар может быть очень чувствительным индикатором процессов переноса, что особенно важно для трехмерных климатических моделей.

В данной работе представлен новый гидрологический блок модели общей циркуляции атмосферы Марса, разработанной в Московском физико-техническом институте совместно с Институтом исследований Солнечной системы им. Макса Планка (MPI-MGCM). Модель имеет спектральное динамическое ядро и успешно предсказывает скорости ветра и температуры благодаря использованию физических параметризаций, характерных как для земных, так и для марсианских моделей. Гидрологический блок включает двух-моментную микрофизику, адвекцию, диффузию, седиментацию пассивных примесей в зависимости от среднего радиуса частиц, схему взаимодействия с поверхностью и фотодиссоциацию водяного пара.

Модель успешно воспроизводит как сезонное распределение водяного пара и льда, так и географическое по широтам и долготам, что подтверждается сравнением с экспериментальными данными SPICAM (ИК спектрометр Mars Express), TES (Mars Global Surveyor) и CRISM (Mars Reconnaissance Orbiter). Кроме того, для отдельно взятых орбит хорошо воспроизводятся вертикальные профили концентрации водяного пара, ледяных частиц и эффективных радиусов частиц водяного льда.

Моделирование с использование расширенной (до высоты 160 км) версии модели позволяет успешно продемонстрировать процесс переноса водяного пара из нижней атмосферы в верхнюю и определить ведущую роль распределения пыли в этом переносе, что также согласуется с последними экспериментальными данными ACS (Trace Gas Orbiter).