

Динамика пылевых частиц в конвективных вихрях у поверхности Земли: аналогии с Марсом

Извекова Ю.Н. (1, 2), Попель С.И. (1, 2, 3), Извеков О.Я. (2)

(1) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), Москва, Россия

(2) Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия

(3) Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

e-mail: besedina_yn@mail.ru

Работа посвящена изучению динамики пылевых частиц в конвективных вихрях над поверхностью Земли и Марса. Пылевые вихри (пылевые смерчи или пылевые дьяволы) часто возникают в условиях земной и марсианской атмосферы. Особенностью этого типа вихрей является вовлечение в движение большого количества пыли с подстилающей поверхности. Вихри возникают над хорошо прогретыми поверхностями в результате конвективной неустойчивости. Характерные размеры этих вихрей на Земле составляют от порядка нескольких метров до нескольких сот метров, на Марсе же размеры подобных вихрей могут в десятки раз превышать размеры земных. Вращаясь в вихре, пылевые частицы сталкиваются и приобретают электрические заряды, после чего в результате пространственного разделения зарядов возникает макромасштабное электрическое поле. Исследование динамики вихрей и пылевых частиц в них в марсианской атмосфере представляет существенный интерес, в частности, из-за существенного вклада пыли в радиационный баланс в условиях разреженной атмосферы. Наблюдения и прямые измерения параметров земных пылевых вихрей над пустынными поверхностями на Земле возможны и периодически проводятся. Аналогичные измерения на Марсе затруднены. В данной работе предлагается использовать теорию подобия для предсказания параметров марсианских вихрей, используя данные, полученные на Земле. Моделируется поведение пылевых частиц в вихре с учетом сил различной природы, в том числе, учитывается влияние электрического поля, генерируемого вихрем, на траектории пылевых частиц в вихре. Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 18-72-00119) и РФФИ (проект № 18-02-00341).