

Новые ограничения на массовую плотность ядер некоторых короткопериодических комет

Ю.А. Снеткова, Ю.П. Филиппов

Кафедра общей и теоретической физики, Самарский государственный университет, Самара, Россия. E-mail: JSnet@mail.ru, eE-mail: yuphil@ssu.samara.ru

В настоящее время одной из главных проблем в исследовании природы комет является определение массовой плотности их ядер. На пути определения данной физической величины встречается ряд серьезных трудностей. Весьма сложной задачей является оценка массы ядра в силу малости эффектов гравитационного взаимодействия комет с планетами. Не менее сложной задачей является определение размеров ядра. Решению последней препятствуют как огромные расстояния, отделяющие исследователей от ядра, так и плотная атмосфера. До настоящего момента попытки мягкого приземления космических аппаратов на поверхность ядра с целью сбора вещества, слагающего ядро, не увенчались успехом. На сегодняшний день получено лишь несколько весьма грубых оценок массовой плотности ядра, характеризующихся широкими интервалами возможных ее значений [1], [2].

В связи со сказанным в данной работе предложен новый алгоритм определения ограничений на массовую плотность ядер комет. Для решения этой задачи авторами разработана новая многокомпонентная модель сферического ядра кометы.

С использованием нового алгоритма, получены новые, более "жесткие" ограничения на область допустимых значений массовой плотности ядра для комет 1P/Halley и 81P/Wild 2.

$$1P/Halley: 310 \leq \rho_N \leq 1151 \text{ (кг/м}^3\text{)},$$

$$81P/Wild 2: 310 \leq \rho_N \leq 767 \text{ (кг/м}^3\text{)} .$$

Показано, что новые ограничения существенно зависят от сферического альbedo ядра и уверенно согласуются с оценками массовой плотности, полученными предшественниками [1], [3]. Важно отметить, что новые интервалы допустимых значений массовой плотности ядра значительно меньше интервалов, полученных предшественниками, что, несомненно, является новым шагом в решении указанной проблемы. Полученные ограничения на массовую плотность ядра кометы 81P/Wild 2 надежно согласуются с данными экспериментов космической миссии StarDust [4], что указывает на справедливость предложенного алгоритма.

Литература

[1] Sagdeev R.Z., Elyasberg P.E., Moroz V.I. Nature. 1988. V. 331. № 240. P. 61.

[2] Boss A.P. Tidal Disruption of Periodic Comet Shoemaker-Levy 9 and a Constraint on Its Mean Density // Icarus. 1994. V.107. P. 422-426.

[3] Daviddson B., Gutierrez P. Non-gravitational force modeling of Comet 81P/Wild 2 // Icarus. 2006. V.180. P. 224-242.

[4] StarDust – NASA's comet sample return mission // <http://stardust.jpl.nasa.gov/index.html>