Судьба осколков образования Луны: геофизические следствия Гигантского столкновения

А.В. Бялко, М.И. Кузьмин(Институт геохимии СО РАН, mikuzmin@igc.irk.ru)

Аннотация

Наиболее вероятный сценарий образования Луны дается расчетами Гигантского столкновения (ГС) ПротоЗемли с протопланетой, по массе, близкой Марсу. Исходя из возраста земных и лунных цирконов, ГС произошло 4.4—4.5 млрд. лет назад, на 160—170 млн лет позже взрыва Сверхновой, задавшего изотопный состав Солнечной системы (СС).

При ГС на бесконечность уходят газы и силикатные осколки с общей массой порядка 55-70% массы Луны. Однако бесконечность убегающих частиц есть бесконечность в земной системе отсчета, в СС эти осколки выходят на конечные орбиты с периодами как меньше, так и больше года. Важнейшая особенность их орбит в том, что все они проходят через узкую область земной орбиты, где происходило ГС. Там формируется газопылевой струйный поток, с затухающей интенсивностью он существует менее миллиона лет.

Численными решениями задачи трех тел рассчитаны многочисленные траектории осколков. Оценены вероятности их столкновений с Землей и Луной в зависимости от времени после ГС, а также попадания в треугольные точки Лагранжа L4 и L5.

 Важнейшим геофизическим следствием столкновения осколков с Землей является образование земной атмосферы в течение первых сотен лет после ГС из газов, сконденсировавшихся на осколках. Океан образовался из атмосферного водяного пара после охлаждения поверхности ниже критической температуры воды.