

ЗВЕЗДНАЯ ПЫЛЬ

Семь лет пути и 4,6 миллиарда километров – и цель наконец достигнута: космический зонд Stardust отправил домой, на Землю, образцы самых древних веществ, какие когда-либо встречались человеку, крохи материи, существовавшей еще до зарождения Солнечной системы

Раннее утро 15 января 2006 года. Я в кабине принадлежащего NASA модифицированного DC-8, несущегося над Невадой на высоте 13 км. Мы летим на перехват самого быстрого искусственного объекта, готового вот-вот вонзиться в земную атмосферу. Это капсула для сбора и отправки на Землю образцов (Sample Return Capsule, SRC) весом 46 кг. Космический аппарат Stardust, пролетев 4,6 миллиарда километров, послал домой эту посылку, несущуюся теперь к Земле с головокружительной скоростью.

По внутренней связи я слышу возбужденные, несколько тревожные голоса исследователей – они проверяют оборудование, готовясь к долгожданной встрече. Когда SRC ворвется в атмосферу, ее ударная волна, тепловое и световое излучение помогут понять, каким образом в незапамятные времена кометы могли занести на Землю зародыши будущей жизни.

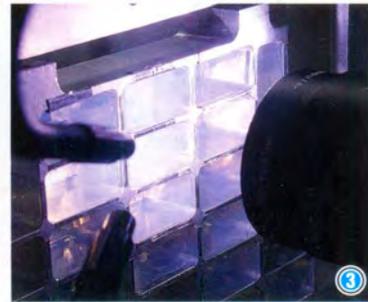


ЭКСПЕРИМЕНТ

Сейчас она в нас врежется! Это была моя первая мысль, когда я увидел бело-голубоватое сияние раз в 50 ярче, чем любая из звезд, блистающих в ясном зимнем небе. Это и была SRC,

и мне казалось, что она целит прямо в наш самолет, разогнавшись до немыслимой скорости в 46 000 км/ч, то есть в 13 км/с, в десять раз быстрее винтовочной пули.

У пилота Фрэнка Баттеаса хватает забот с управлением самолетом – ему некогда глазеть в иллюминатор на живописный сгусток огня, оставляющий за собой серый дымный след. Не вставая со своего сиденья, я дотягиваюсь



до его плеча – Баттеас оборачивается и расширенными от изумления глазами провожает раскаленную добела капсулу. Кажется, она вот-вот чиркнет по носу нашего самолета, хотя на самом деле до нее где-то километров 60. Она пронесится слева направо – в сторону зоны приземления на полигоне ВВС США в штате Юта к юго-западу от Солт-Лейк-Сити. Не проходит и 30 секунд, как мы теряем ее из виду. Кабина дрожит от криков ликования.

Тем временем вторая команда исследователей дожидается успешного приземления капсулы на раскисшей от дождей земле испытательного полигона. Сможет ли выдержать новая тепловая защита капсулы? А вдруг откажет парашют, и капсулу постигнет та же участь, что и зонд Genesis в 2004 году? У того не раскрылся парашют, и весь бесценный груз, который станция собирала в космосе в течение трех лет, был рассыпан по

бескрайней пустыне. Для команды исследователей Stardust сейчас поставлены на кон десять лет методичного труда и \$212 миллионов.

Здесь, в кабине, мы слышим нервные переговоры между пунктом управления экспериментом и пилотами вертолета, которые сейчас носятся над ночной пустыней, высматривая раскрытый парашют. Проходит еще 12 минут, и пилот "вертушки" сообщает по радию, что парашют замечен, а под ним видно и капсулу.

Наземные механики выезжают к месту падения капсулы и препровождают ее в стерильную лабораторию прямо здесь, на территории полигона, а наш DC-8 ложится на курс в сторону принадлежащего NASA исследовательского центра Эймса в Маунтин Вью, штат Калифорния.

В поисках жизни

Космический аппарат Stardust – "Звездная пыль" – был запущен с мыса Канаверал 7 февраля 1999 года. Он и в самом деле был предназначен для сбора звездной пыли, а также для того, чтобы заполучить частицы кометы Вильда-2. Это первый случай, когда материал, из которого состоит комета, был бы собран прямо в открытом космосе. Эксперимент обещал углубить наше понимание законов, по которым живет Солнечная система, и, может быть, пролить некоторый свет на тайну зарождения жизни на Земле.

Комета названа в честь шведского астронома Пауля Вильда, который открыл ее в 1978 году. Можно надеяться, что в ней будут обнаружены органические компоненты возрастом около 4,6 миллиарда лет, старше, чем вся наша Солнечная система. "Еще до того, как сформировалась Солнечная система, те атомы, из которых состоят наши тела, были рассеяны по космосу в виде звездной пыли, – говорит Дональд Браунли, ведущий исследователь проекта Stardust и профессор астрономии в Сиэтле, в университете штата Вашингтон. – Есть все основания полагать, что вода,

углерод и основные органические вещества попали на Землю из-за пределов Солнечной системы".

Исследовательский аппарат провёл в полете целый год, когда в первый раз открылась похожая на ковш капсула. Пылесборник, напоминающий теннисную ракетку длиной около 80 см, в течение 69 дней улавливал крошечные частицы, пролетавшие мимо со скоростью 20 километров в секунду. Почти два года ушло на то, чтобы аппарат сделал широкую петлю вокруг Солнца, затем, снова пролетая мимо Земли, он еще разогнался и вышел на орбиту, обеспечивающую встречу с кометой Вильда-2 где-то между Марсом и Юпитером. Во время второй петли вокруг Солнца (всего их было сделано три) капсула снова раскрылась, и в течение четырех месяцев в ней накапливалась межзвездная пыль. В ходе третьего цикла вокруг Солнца Stardust наконец повстречался с кометой.

Самым сложным было плавно затормозить пылевые частицы, чтобы не повредить их форму и не изменить химический состав. Простой удар на такой скорости привел бы к их полному испарению. Решение – уникальное

Результаты анализа пыли, собранной зондом Stardust, произвели в научном мире сенсацию. В пыли кометы, которая, как считалось, формировалась на окраинах Солнечной системы, в поясе Койпера за орбитой Плутона, при очень низких температурах, ученые обнаружили частицы минералов оливина, пироксена и шпинели. Их образование возможно только при температурах выше 1000°C. А это значит, что частицы каким-то образом попали в пояс Койпера из области, близкой к Солнцу или к другой звезде! Теория "магнитоэлектрического конвейера", основанная на работах Фрэнка Шу из Калифорнийского университета в Беркли, объясняет этот факт так: некоторые частицы из областей, близких к молодому Солнцу, выбрасывались во внешние области благодаря взаимодействию между магнитными полями вращающегося пылевого диска и самой звезды. "Эти данные говорят о том, что, возможно, протопланетный пылевой диск не был спокойным местом, – говорит Скотт Сэнфорд из исследовательского центра NASA им. Эймса. – У нашей планетной системы могло быть бурное прошлое".



ПОСЫЛКА ИЗДАЛЕКА
Капсула космического зонда Stardust, благополучно долетевшая до Земли, вскрыта. В ячейках с аэрогелем – частицы звездной и кометной пыли

вещество, названное “аэрогель”. Им заполнено пространство между двумя сложенными доньшко к доньшку тарелками пылеуловителя. Каждая такая тарелка состояла из 132 ячеек. Когда стремительно несущаяся пылевая частица попадает в такую ячейку, она вязнет в легчайшем, напоминающем желатин аэрогеле и, проделав путь раз

градину. Они пробили три слоя кевларовой защиты и завязли в несущей конструкции космического аппарата. “Мы уже подумали, что аппарат разрушен”, – говорит директор проекта Том Даксбери.

Однако Stardust пережил эту встречу и продолжал обрабатывать свои функции. Были собраны тысячи об-

легке свой путь вокруг Солнца. Капсула помчалась в сторону Земли, но на этом последнем участке пути ее ждали новые приключения. При входе в атмосферу на гиперзвуковой скорости температура обтекающих капсулу газов и ее собственной поверхности должна была по расчетам достичь 2500°C – это серьезное испытание для новых абляционных теплозащитных экранов толщиной всего 56 мм из специального пластика на основе фенольной смолы с углеродным наполнителем. Впрочем, волнения оказались напрасными – по первому же впечатлению стало понятно, что тепловая защита успешно выполнила свою задачу.

В предвкушении открытий

Капсула SRC с образцами звездной пыли была доставлена в Хьюстон, в космический центр Джонсона, и передана в руки ученым. “Мы не могли избавиться от опасений, что частицы пыли были повреждены при улавливании”, – говорит Браунли. Вместе с Майклом Золенски, своим коллегой, тоже занятым в этом проекте, он осторожно вскрыл капсулу и приступил к осмотру первой тарелки-пылесборника.

“Тарелка была девственно чиста”, – рассказывает Золенски. Первая мысль, которая пришла в голову: “Боже мой, да ведь она не сработала, в космосе она так и не раскрылась”. Впрочем, вскоре стало ясно, что никаких претензий к пылесборнику нет и быть не может. Размер и количество застрявших в нем частиц превзошли все ожидания. Черные зернышки состояли из органики, сульфидов железа и железистого силиката магния. “Мы заглянули даже не в эпоху зарождения Солнечной системы, а гораздо глубже, в те времена, когда Солнечной системы еще не было”, – говорит Золенски.

И вот торжественный финал – Браунли обдумывает текст победных реляций, а его коллеги, столпившись вокруг алюминиевой решетки пылесборника, вглядываются в крупницы, оставшиеся от древних звезд. **ПМ**

Лесли Саббар



ПРИЗЕМЛЕНИЕ прошло почти без замечаний – NASA учло печальный опыт зонда Genesis. Капсула с образцами кометного вещества приземлилась в расчетном районе, на территории испытательного полигона ВВС США в штате Юта

в 200 больше собственного размера, тормозится и останавливается.

Бурная встреча

Через пять лет после начала экспедиции аппарат Stardust, приблизившись к комете, поворачивается таким образом, что его защитная броня разбрасывает в стороны клубы пыли, газа и прочего кометного мусора. Stardust снова выставляет свой пылесборник – на этот раз в нем закреплены свежие ячеистые тарелки для сбора новой порции пыли, уже чисто кометной.

2 января 2004 года чуть не случилось несчастье. Три раза аппарат попадал под удары крупных частиц кометы размером с хорошую вино-

разцов кометного вещества, на Землю было отправлено 72 фотографии, которые аппарат отснял, когда проходил на расстоянии 250 км от кометы. Поверхность кометы была передана с беспрецедентными подробностями – на ней даже удалось рассмотреть 20 крошечных “вулканов”, которые извергали в окружающее пространство кометную пыль и камни. Засунув последний пылесборник в возвращаемую капсулу, космический аппарат Stardust лег на курс обратно к Земле.

Наконец дома

Прошло еще два года после встречи с кометой Вильда-2, аппарат Stardust отстегнул капсулу и продолжил на-