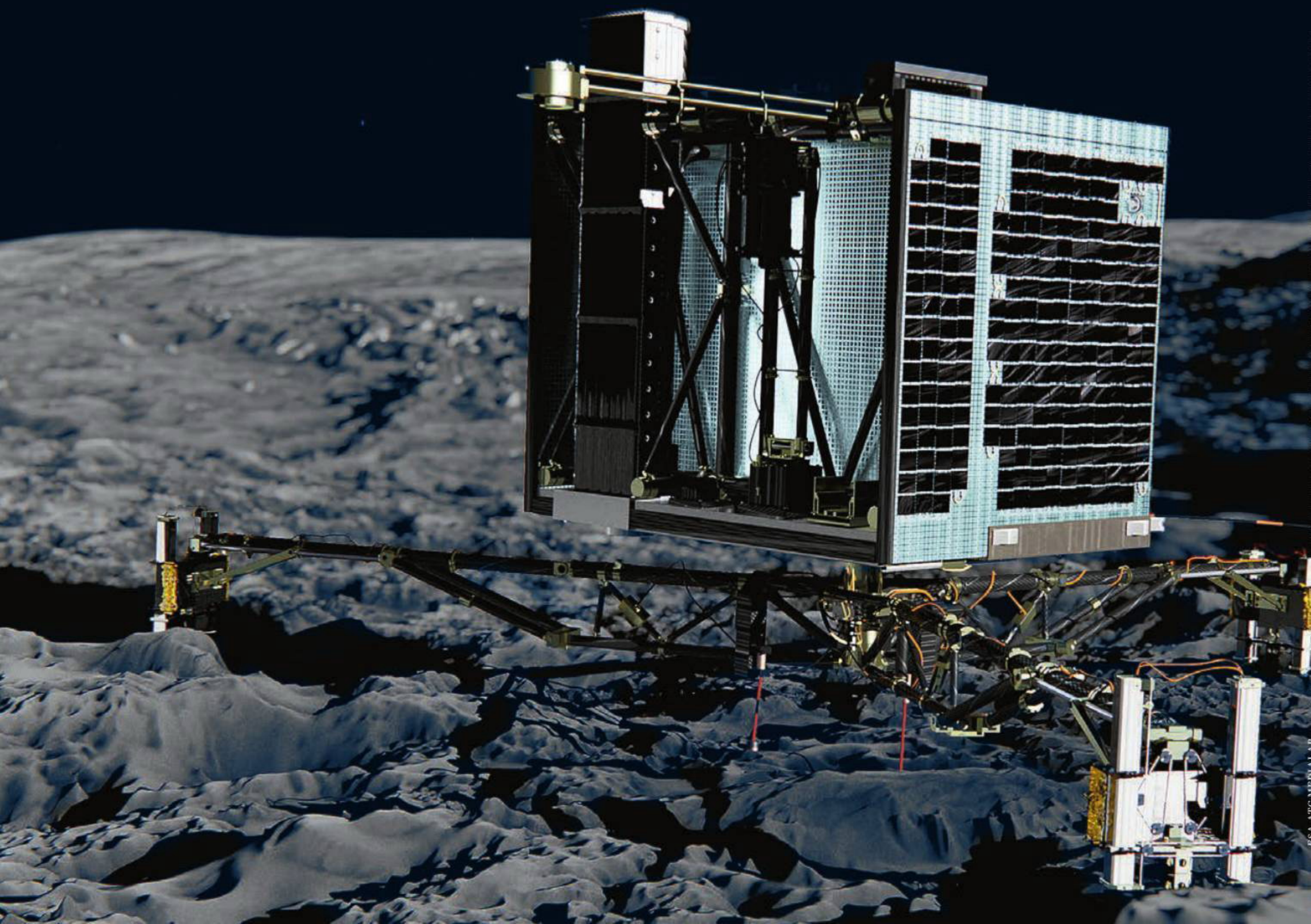


# Мониторинг

# ИЛБЕ





# Ныне СДА

Текст  
АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВ

**ПУТЕШЕСТВИЕ ОДИССЕЯ ДЛИЛОСЬ 10 ЛЕТ, НО ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ ГОМЕРОВСКОГО ЭПОСА РАЗВОРАЧИВАЮТСЯ В ТЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ДНЕЙ. ОДИССЕЯ НАШИХ ДНЕЙ — ПОЛЕТ МЕЖПЛАНЕТНОЙ СТАНЦИИ «РОЗЕТТА» НА ВСТРЕЧУ С КОМЕТОЙ ЧУРЮМОВА — ГЕРАСИМЕНКО — ТОЖЕ ДЛИЛАСЬ 10 ЛЕТ, А ВЫСАДКА ЗОНДА НА ЕЕ ЯДРО, САМАЯ ИНТЕРЕСНАЯ ЧАСТЬ ЭКСПЕДИЦИИ, — ЗАНЯЛА ВСЕГО ТРИ ДНЯ В НОЯБРЕ 2014 ГОДА**

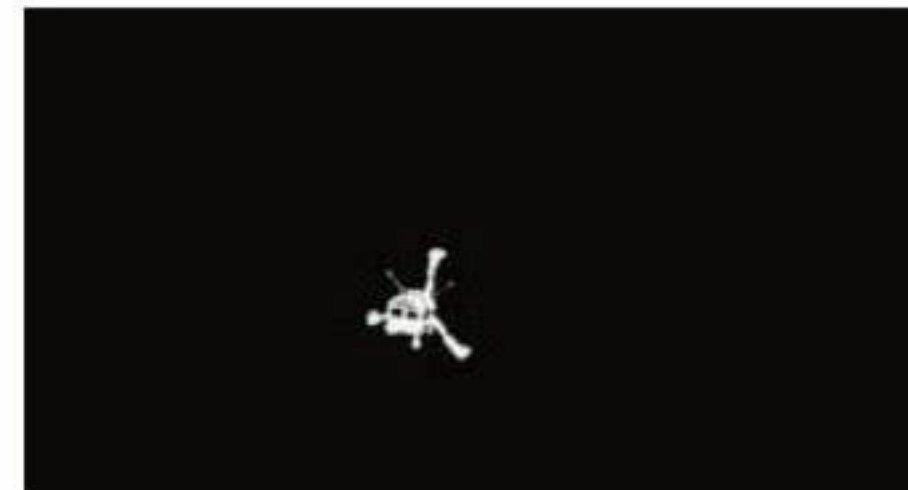
Сходство с «Одиссеей» этим не исчерпывается: как и у древнегреческого героя, путь «Розетты» отличался от запланированного. Первоначально ее целью была комета Виртанена, и старт был назначен на начало 2003-го. Однако у ракеты-носителя «Ариан-5» отказали двигатели. В течение года проводилось расследование, затем «Розетта» смогла удачно стартовать на модернизированной «Ариан-5G+». Но время было упущено, и пришлось выбрать другую цель. Ею оказалась открытая в 1969 году комета Чурюмова — Герасименко.

Для мягкой посадки надо было выйти с кометой на одну орбиту. Современным ракетам такая задача не по силам, пришлось идти на хитрости. За 10 лет полета «Розетта» четырежды сближалась с планетами, каждый гравитационный маневр добавлял ей энергии, а орбита все вытягивалась, приближаясь к кометной.

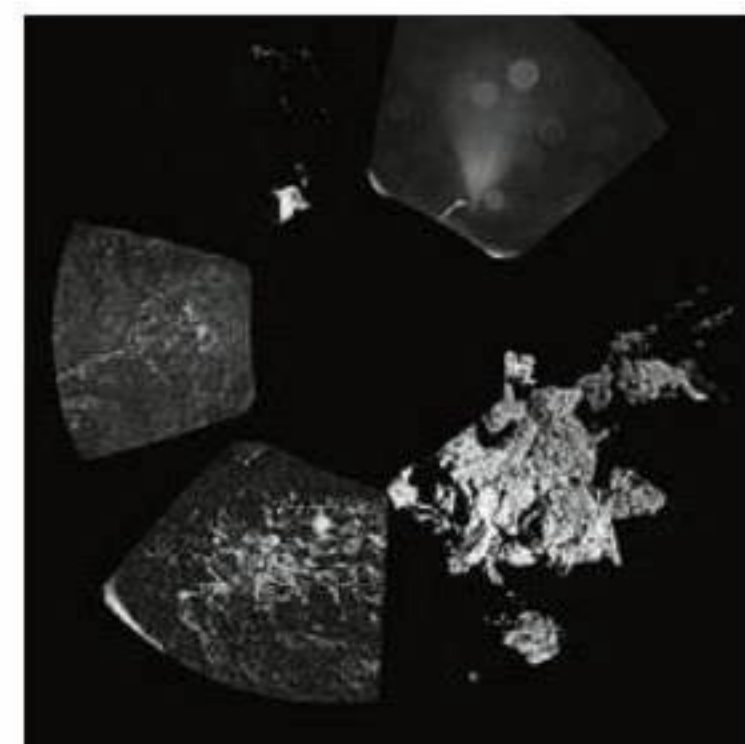
Самым опасным (как проход Одиссея между Сциллой и Харибдой) был маневр у Марса. «Розетта» приблизилась на 250 км к его поверхности, фактически чиркнула по атмосфере. Малейшая ошибка, и станция могла в ней сгореть. В ходе маневра «Розетта» 15 минут шла в тени планеты, лишившись питания от солнечных батарей. Станция не была на это рассчитана, и ее перевели в спящий режим. Восстанет ли она, не знал никто.

## Поехали!

**ПОСАДКА НА ЯДРО КОМЕТЫ БОЛЬШЕ НАПОМИНАЛА КАДРЫ «КОСМИЧЕСКОЙ ОДИССЕИ» КУБРИКА, ЧЕМ ВЗРЫВЫ «АРМАГЕДДОНА»**



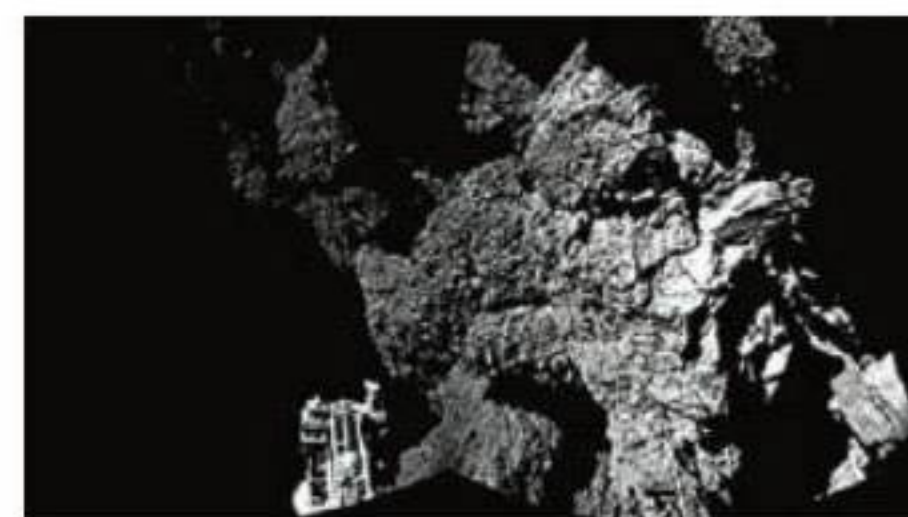
12 ноября 2014 года. Зонд «Филы» медленно уплывает к комете, держа ориентацию по гироскопам, а с борта «Розетты» за ним следит телескоп OSIRIS



Падение с высоты около 10 км занимает 7 часов, а в это время под аппаратом неспешно вращается гантелеобразное ядро кометы, делая оборот за 12 часов



19:02 МСК. Поступил сигнал касания ядра кометы. Но посадка случилась раньше: 27 минут радиоволны шли полмиллиарда километров до Земли



Сразу после посадки «Филы» сделал первые снимки поверхности кометы с близкого расстояния. На них видны посадочные опоры зонда



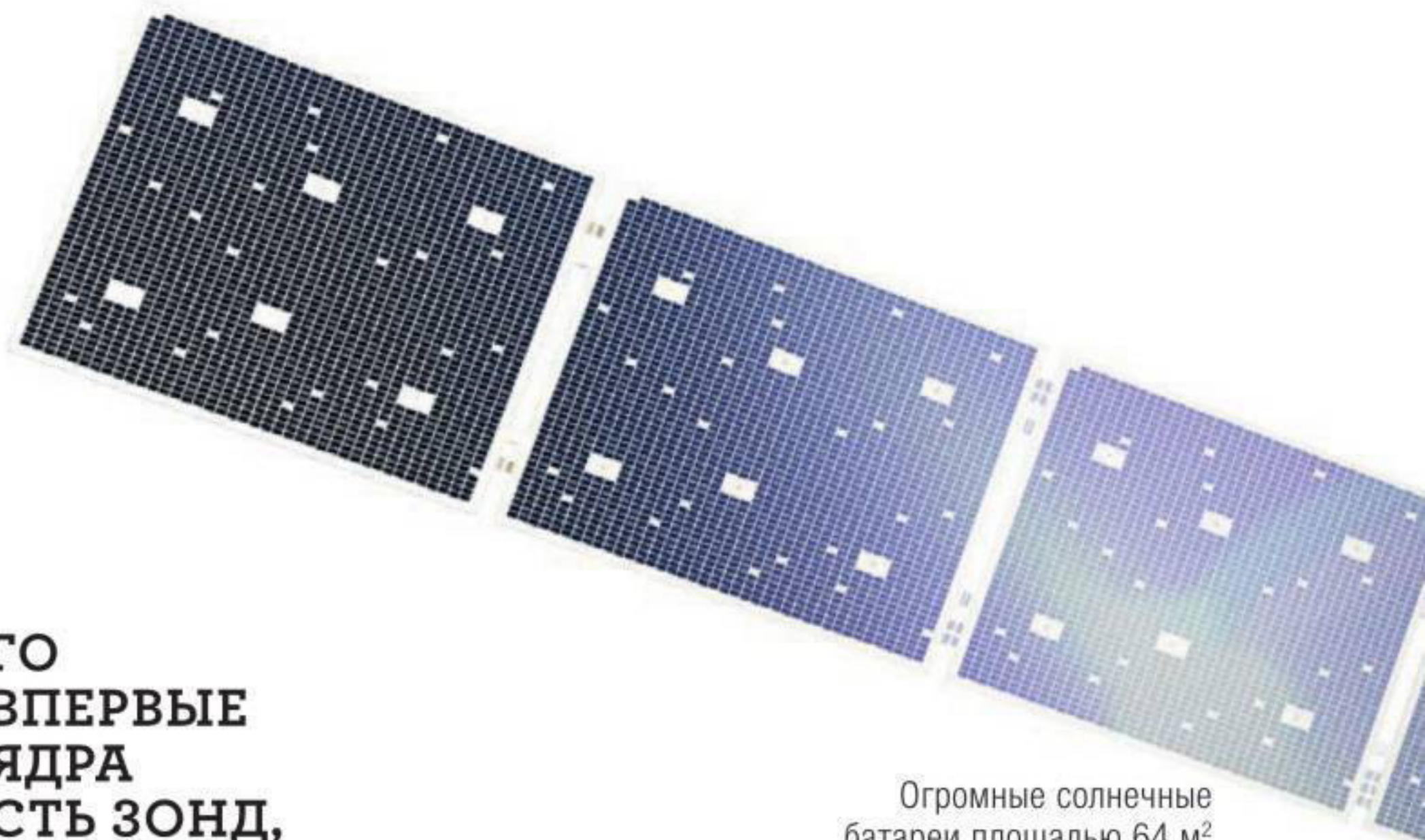
# Цели и средства

**«РОЗЕТТА» — САМЫЙ АМБИЦИОЗНЫЙ МЕЖПЛАНЕТНЫЙ ПРОЕКТ ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА. СТАНЦИЯ ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ ВЫШЛА НА ОРБИТУ ВОКРУГ ЯДРА КОМЕТЫ И ВЫСАДИЛА НА ЕЕ ПОВЕРХНОСТЬ ЗОНД, КОТОРЫЙ ТРИ ДНЯ ПЕРЕДАВАЛ НАУЧНЫЕ ДАННЫЕ**

С последним гравитационным маневром орбита станции почти дотянулась до Юпитера. Это так далеко от Солнца, что на дальнем ее участке «Розетту» пришлось «усыпить» на 2,5 года: солнечного света не хватало для питания оборудования. Зато теперь ее орбита шла по касательной с орбитой кометы Чурюмова — Герасименко, и станция приближалась к комете со скоростью «всего» 775 м/с (примерно с такой скоростью летит пуля, выпущенная из автомата Калашникова). Серия из восьми включений двигателя выравнивала скорости, и «Розетта» вышла на орбиту вокруг кометного ядра.

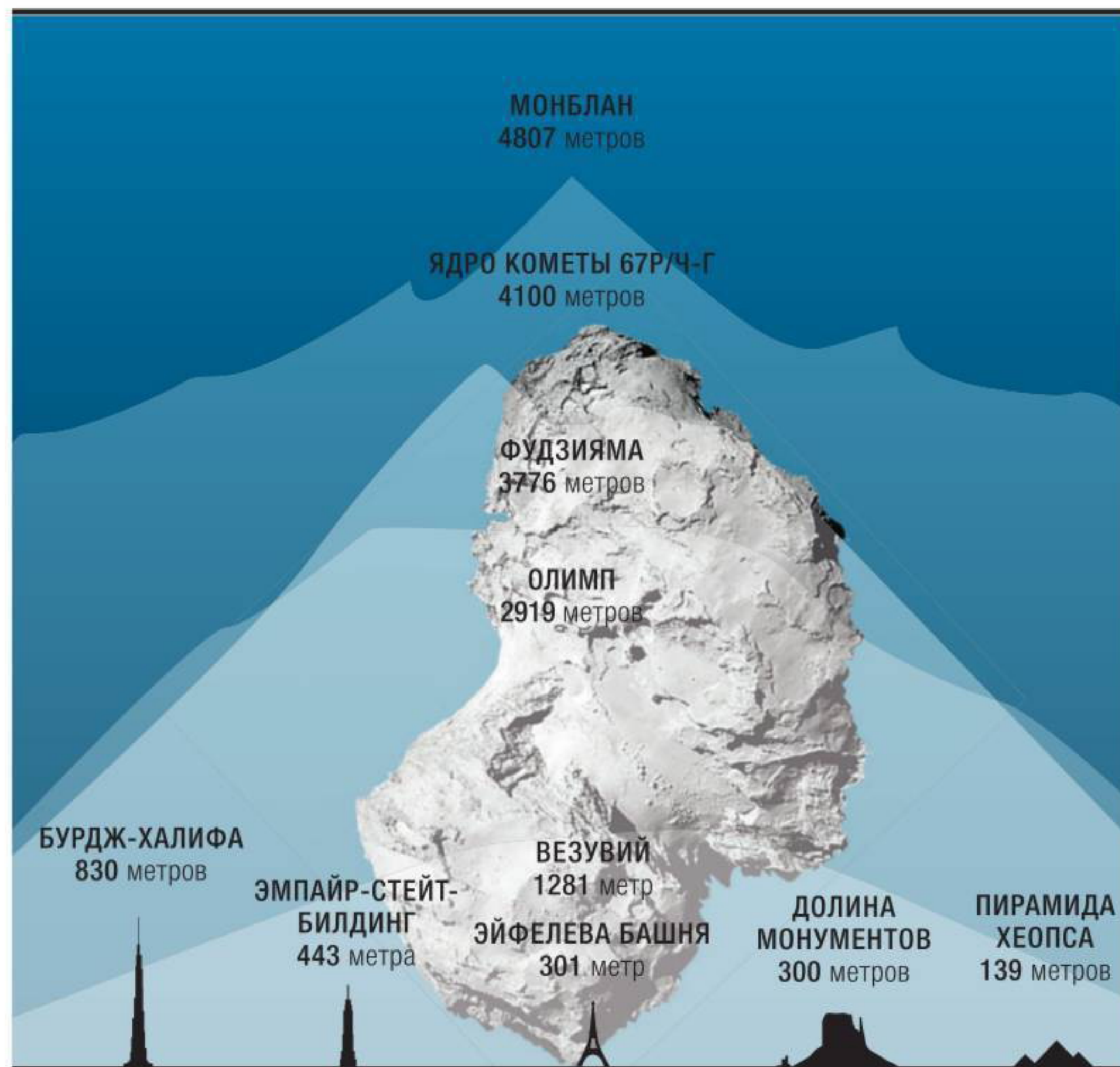
Три месяца заняло картографирование гантелеобразного тела, гравитация которого так слаба, что «Розетта» поначалу игнорировала ее, выполняя облет по угловатой траектории с периодическим включением двигателей. Лишь приблизившись на 30 км к ядру, станции удалось выйти вокруг него на орбиту со скоростью движения порядка 10 см/с и периодом обращения около 20 суток.

Из-за слабого притяжения «Розетта» отработала, как «работает» по цели пикирующий бомбардировщик. Станция сошла с орбиты и направилась прямо к выбранной по карте точке высадки.



Огромные солнечные батареи площадью 64 м<sup>2</sup> понадобились для снабжения «Розетты» энергией вдали от Солнца, но у орбиты Юпитера даже их оказалось недостаточно, и аппарат пришлось переводить в спящий режим

## Комета 67P/Чурюмова — Герасименко



Кометы — единственный класс небесных тел, называемых в честь первооткрывателей. 67-я периодическая (67P) комета в истории была открыта в 1969 году советскими астрономами Климом Чурюмовым (ныне директором киевского планетария) и Светланой Герасименко. Орбитальный период кометы составляет 6,5 года. В перигелии, ближайшей к Солнцу точке орбиты, она оказывается на полпути между Землей и Марсом, а в афелии — немного дальше Юпитера. Хвосты комет растягиваются на миллионы километров, это самые большие объекты Солнечной системы. Но составляющие эти хвосты пыль и газ выбрасываются очень скромного размера ядрами



### Межпланетная станция «Розетта»

Название происходит от Розеттского камня с надписями на греческом и древнеегипетском языках, который помог расшифровать египетские иероглифы. «Розетта» тоже заглянула в прошлое, в эпоху до формирования планет, когда образовались кометные ядра. На старте станция весила 3 тонны, включая 1670 кг топлива для маневрирования. Стоимость проекта — 1,3 млрд евро



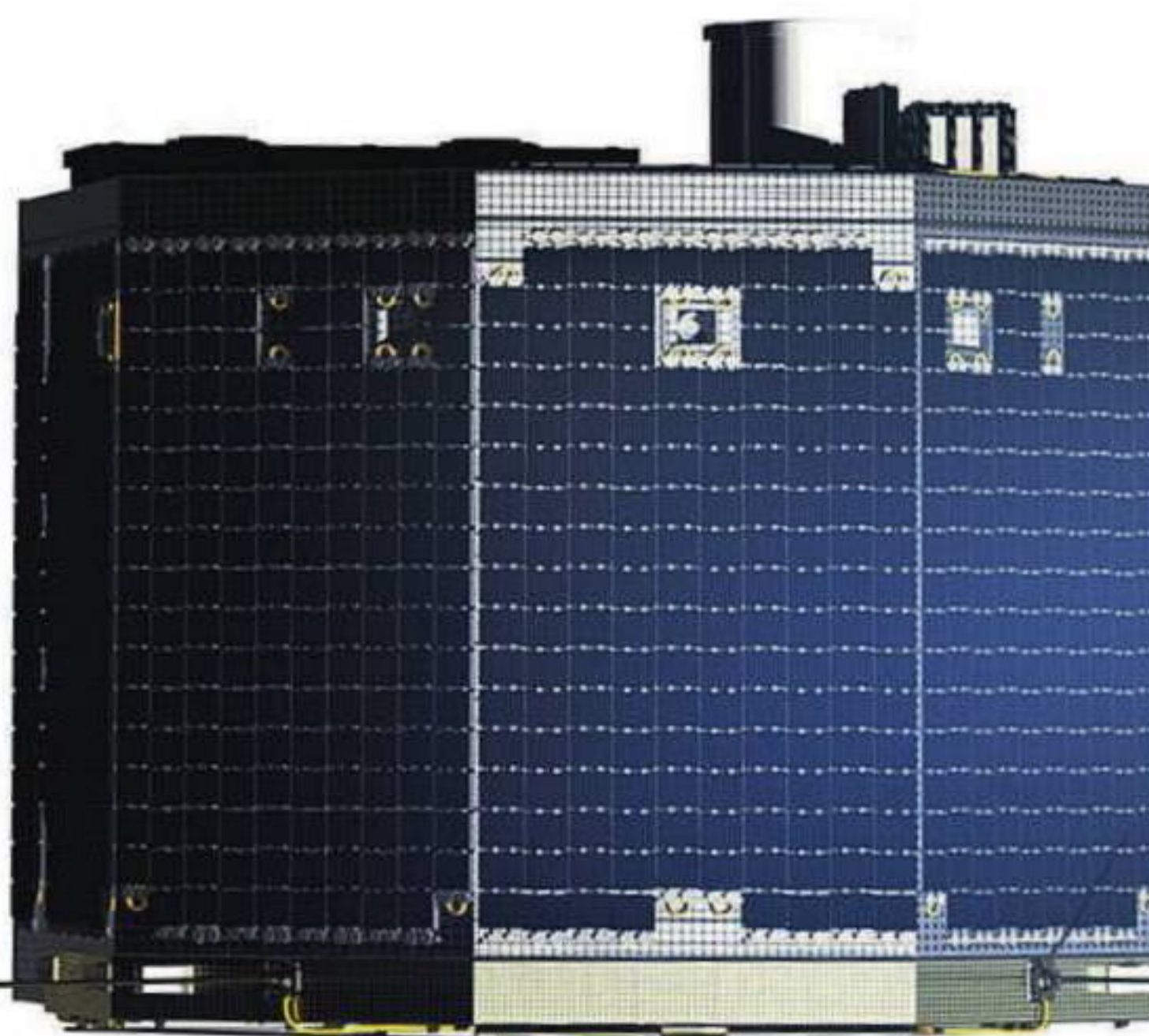
Размеры станции 2×2,8 м, она несет 11 научных инструментов общей массой 165 кг. Они предназначены для изучения состава и свойств ядра, окружающих его пыли и газа, а также влияния Солнца

Антенна для связи с Землей диаметром 2,2 м служит также для «томографии» ядра кометы по поглощению им радиосигналов от спускаемого аппарата

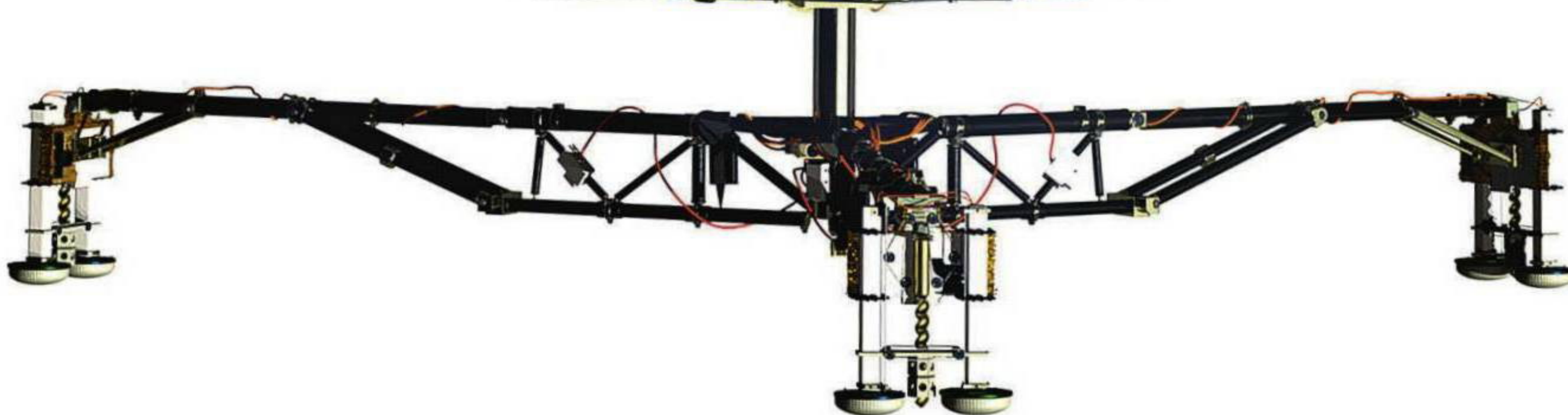
До конца 2015 года «Розетта» будет следить, как меняется активность кометы Чурюмова — Герасименко при прохождении перигелия (13 августа). На момент высадки зонда «Филы», когда комета была в три раза дальше от Солнца, чем Земля, с нее испарялось всего 300 г воды в секунду

### Спускаемый аппарат «Филы»

Назван в честь острова на Ниле, где нашли обелиск с надписью, положившей начало расшифровке египетских иероглифов. Аппарат массой 100 кг и высотой 1 м несет 10 научных приборов общей массой 21 кг. Высадка на комету состоялась 12 ноября 2014 года, но из-за отказа посадочных систем зонд сел в километре от выбранного места. Здесь он 85–90% времени находится в тени и не может заряжать батареи. После 57 часов работы от аккумуляторов зонд перевели в спящий режим. Возможно, он проснется в перигелии кометной орбиты, где Солнце светит в пять раз сильнее



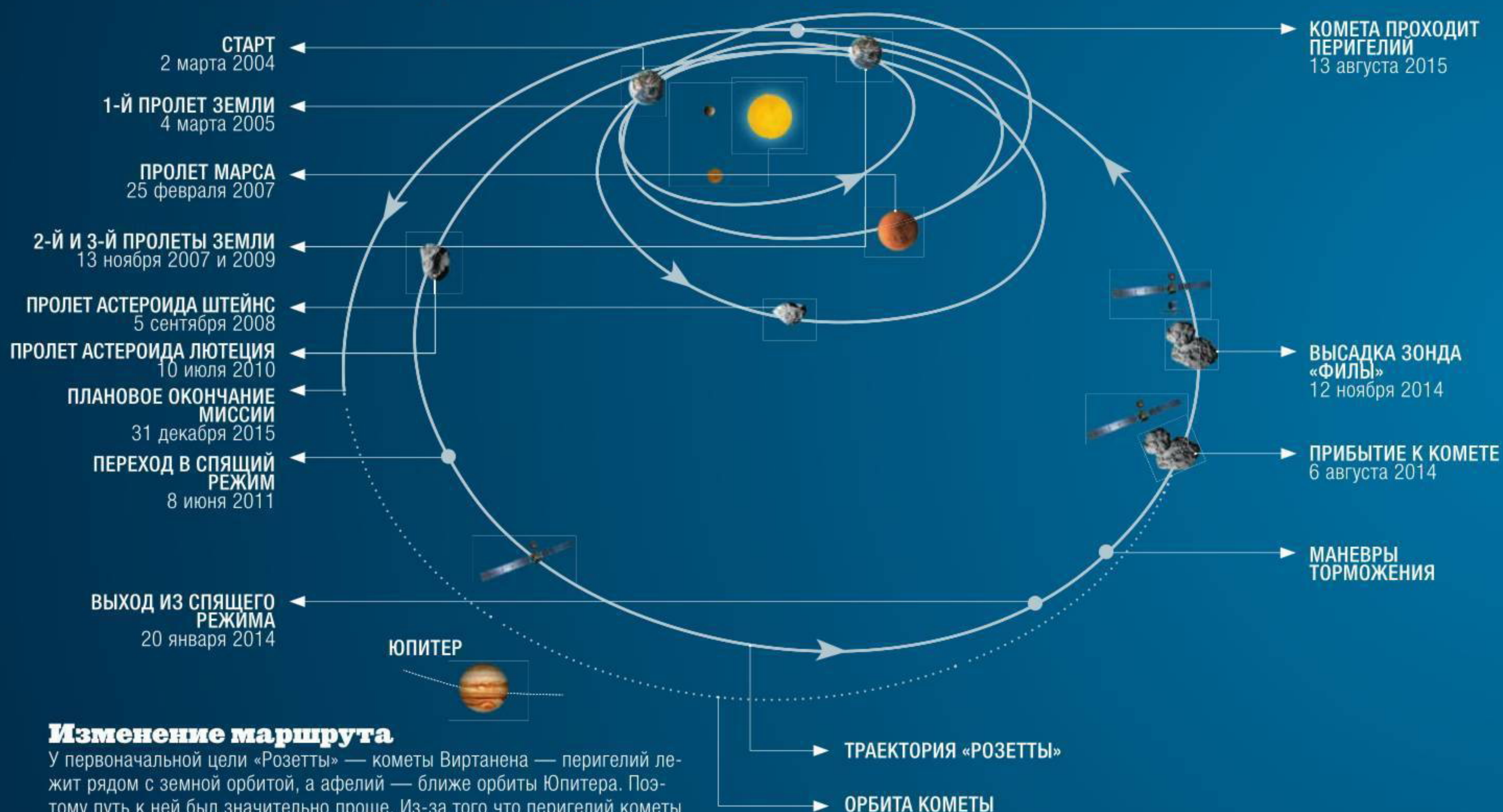
Два главных открытия аппарата «Филы» на комете: органические молекулы (какие именно, пока неясно) и твердая порода, скрывающаяся под тонким слоем рыхлого вещества. Однако взять и проанализировать ее образцы не удалось





# 600 МИЛЛИОНОВ КИЛОМЕТРОВ В ГОД

ЧТОБЫ ДОСТИЧЬ КОМЕТЫ, «РОЗЕТТЕ» ПРИШЛОСЬ ЗА ДЕСЯТЬ С ПОЛОВИНОЙ ЛЕТ ПРОДЕЛАТЬ ПУТЬ В 6,4 МЛРД КМ, ВЫПОЛНИВ 4 ГРАВИТАЦИОННЫХ МАНЕВРА И СОВЕРШИВ 4,5 ВИТКА ВОКРУГ СОЛНЦА. В САМОЙ ДАЛЬНОЙ ТОЧКЕ ТРАЕКТОРИИ СТАНЦИЯ ПРИБЛИЖАЛАСЬ К ОРБИТЕ ЮПИТЕРА. ПО ПУТИ БЫЛИ ИССЛЕДОВАНЫ ДВА АСТЕРОИДА



## Изменение маршрута

У первоначальной цели «Розетты» — кометы Виртанена — перигелий лежит рядом с земной орбитой, а афелий — ближе орбиты Юпитера. Поэтому путь к ней был значительно проще. Из-за того что перигелий кометы Чурюмова — Герасименко лежит на 36 млн км дальше от Солнца, понадобился сложный гравитационный маневр у Марса, поднимающий перигелий орбиты станции. А последний виток маршрута оказался таким далеким от Солнца, что станции пришлось на 2,5 года впасть в спячку.

## План-график полета «Розетты»

