

Михаил Вартбург

«Розетта» и пути комет

Это история об одном дерзновенном научном замысле, но также и гимн во славу Его Величества Случая.

Начнем с того, что вообще все пути, если вдуматься, предопределены указателями неприметных для глаза случайностей — в том числе и пути комет. В самом деле, некоторые кометы, долго-периодические, появляются в наших окрестностях редко, считанные разы в столетия или даже реже, потому что рождаются на самом краю Солнечной системы, в облаке Оорта. Но зато другие, коротко-периодические, появляются чаще, потому что рождаются на ближней окраине Солнечной системы, за орбитой гигантского Юпитера, и успевают быстрее обернуться по своей орбите, раз в несколько лет. И поскольку при каждом таком обороте они проходят мимо Юпитера на несколько ином расстоянии (потому что другие планеты, находясь в том или ином расположении, влияют на их движение), то случается так, что в каком-то из этих прохождений гравитация гиганта производит такое сильное воздействие на движение кометы, что ее орбита сильно меняется.

Так было и с той кометой, которую обнаружили в 1969 году киевский астроном Клим Чурюмов и его молодая аспирантка Светлана Герасименко. Обнаружили они ее тоже случайно, когда находились в обсерватории в Алма-Ате для наблюдений за кометами, в частности за кометой Комас-Сола. Там Герасименко сделала ряд фотографий, которые они предполагали затем проанализировать дома, в Киеве. Одна из фотографий — вспоминает Герасименко в недавнем интервью — оказалась испорченной (пятно в центре), и она было вознамерилась ее выбросить, но, обнаружив с краю изображение искомой кометы, пластинку все же сохранила (еще одна случайность).

При анализе в Киеве оказалось, что комета на испорченном снимке не может быть искомой — она была на несколько градусов в стороне. Более того — после тщательного исследования искомая комета тоже обнаружилась на том же снимке, причем на нужном месте, только очень слабая. Заново проверив все снимки, Чурюмов и Герасименко обнаружили неизвестную комету еще на нескольких и, убедившись в достоверности своего открытия, сообщили о нем в Международный астрономический союз. Открытие было вскоре подтверждено специальными наблюдениями той же группы под руководством профессора С.К. Всехсвятского, а также наблюдателями других обсерваторий, и ново-обнаруженная гостья земных окрестностей была официально принята в кометную семью. Ее назвали «кометой Чурюмова — Герасименко»*.

В ходе наблюдений за ней выяснилось, в частности, что период ее обращения составляет 6,6 лет, так что, казалось бы, ее могли много раз заметить раньше. Почему же не заметили? Это стало понятно в том же 1969 году, после того как ведущий западный специалист по кометам Б. Марсенд рассчитал вспять ее «биографию». Эти расчеты показали, что до 1959 года комета Чурюмова — Герасименко вообще не была «гостьей наших окрестностей», какой мы ее назвали. Ее перигелий (максимальное приближение к Солнцу) составлял тогда 4 астрономические единицы. В 1840 году она претерпела описанное выше случайное тесное сближение с Юпитером, и ее перигелий сместился к 3 единицам. А в 1959 году

* Клим Иванович Чурюмов стал с тех пор ведущим кометным специалистом Киевского университета, а Светлана Герасименко всю последующую научную жизнь, более 30 лет, провела в Таджикском университете и, продолжая наблюдать кометы, сделала ряд интересных открытий.

она испытала второе такое же случайное сближение, и тогда уже ее перигелий сместился до 1,2 единицы, и она стала время от времени заметной на земном небосводе. В сущности, в 1969 году она появилась на нем всего во второй раз.

Конечно, всю эту цепь обстоятельств не вполне строго называть «случайной». Ведь движение комет подчиняется законам Ньютона, только поэтому их орбиты и можно, до определенной степени, «рассчитывать вспяť» (хотя и со все уменьшающейся точностью), как это сделал Марсден. А открытие новых комет происходит, в частности, потому, что их напряженно ищут, а не полагаются на случай. Но вот вам еще одно обстоятельство, которое уж никак без случайности не объяснить. В 1993 году НАСА и ЕСА (Европейское космическое агентство), приободренные успешной посылкой зондов навстречу комете Галлея (1986 год), запланировали еще более дерзкие научно-технические исследования. НАСА поставило в свои планы программу «Близкого рандеву с кометами» (которая позднее была реализована в виде двух миссий — «Кометного исследователя» и «Глубокого удара»), а ЕСА — посадку исследовательского зонда прямо на поверхность кометного ядра.

Этой европейской миссии было дано кодовое название «Розетта» — в память о знаменитом египетском камне. Запустить «Розетту» предполагалось на ракете «Ариан» навстречу короткопериодической комете Виртанен, имеющей примерно километрового диаметра ядро. Запуск был намечен на январь 2003 года, но за месяц до этой даты в «Ариане» обнаружилось технические неполадки, и старт был отсрочен. Неполадки были устранены, но к тому времени лететь к Виртанену было уже поздно — корабль не поспевал в срок к единственно возможному месту рандеву. И тогда было решено искать другую цель. В результате детального обсуждения ею была объявлена комета Чурюмова — Герасименко. Это уже была чистая случайность, и она-то в конце концов света воедино обоих героев нашего рассказа — комету и «Розетту».

Теперь подробней о втором герое. Давая новой миссии ее название, ученые

хотели намекнуть, что надеются с помощью «Розетты» проникнуть в тайны далекого прошлого Солнечной системы точно так же, как Шампольон с помощью Розеттского камня проник в тайны древнего Египта. Чтобы подчеркнуть эту символику, тот исследовательский зонд, который «Розетта» должна опустить на ядро кометы, получил название «Фили» — так называлось то место в долине Нила, где был найден обелиск с надписью, использованной Шампольоном для своей расшифровки. По своему весу (100 килограммов) зонд под стать этому обелиску. Он представляет собой шестиугольную, опирающуюся на три широко расставленные ноги платформу, которая к тому же имеет два гарпуна для надежного сцепления с кометным ядром — сила притяжения этого ядра в сотни тысяч раз меньше земной гравитации, и скорости в пару десятков сантиметров в секунду достаточно, чтобы улететь с него насовсем, так что, хотя зонд будет садиться со скоростью 1 сантиметр в секунду, но без гарпунов даже поднятая посадкой пыль вполне может снести его с поверхности. На этой платформе размещен ящик с приборами (общим весом 21 килограмм), которые позволят произвести физический и химический анализ кометного ядра, включая его ультразвуковое просвечивание и даже бурение. Энергию для этих измерений и экспериментов будут давать солнечные батареи, расположенные на крыше ящика. А все полученные данные станут передавать по радио на корабль-носитель, который будет ретранслировать их на Землю.

Корабль должен сблизиться с кометой в мае 2014 года. Подойдя на расстояние до 100 тысяч километров, он включит ракетные двигатели, чтобы подойти почти вплотную к кометному ядру. Затем он станет около полугода лететь вместе с кометой в сторону Солнца, производя наружные наблюдения. Высадка зонда намечена лишь на 10 ноября 2014 года; корабль в это время будет на расстоянии одного-двух километров от кометного ядра.

Программа исследований с помощью зонда рассчитана на неделю, но в случае успеха зонд может продолжать работу в течение нескольких месяцев. За это вре-

мя комета и обращающийся вокруг нее корабль пройдут перигелий и начнут удаляться от Солнца. Конец миссии официально назначен на декабрь 2015 года. Учитывая, что «Розетта» была запущена в январе 2004 года, общий срок ее службы составит 12 лет. Основную часть этого времени — более 10 лет — займет полет к цели.

Почему так долго? Тут мы подходим к одной из интереснейших особенностей этой миссии. Оказывается, даже ракета «Ариан» была недостаточно мощна, чтобы разогнать «Розетту» до той скорости, что необходима для успешного рандеву. Поэтому в помощь ракете был привлечен маневр, который уже был несколько раз испытан в прежних космических миссиях — дополнительный разгон за счет облета Земли или другой близкой планеты.

Проходя по специально рассчитанной траектории в гравитационном поле планеты, корабль может получить такой же «толчок», какой получают качели, если их подтолкнуть в нужный момент. Но в случае «Розетты» понадобилось рекордное число таких облетов — целых четыре: первый раз вокруг Земли в марте 2005 года, затем вокруг Марса в феврале 2007-го, потом еще один облет Земли в ноябре 2007-го и, наконец, последний облет той же Земли в ноябре 2009 года, который вывел космический корабль на финишную прямую (полет по которой займет еще 3,5 года). Понятно, что каждый такой облет требовал беспримерно точного расчета и такого же точного выполнения, и не случайно первое сообщение ЕСА начиналось со слов: «Корабль получил ту прибавку к скорости, которая требовалась по расчету». Иными словами, теперь он имеет все шансы достичь цели в нужное время в нужном месте.

Эти рекордные четыре облета — не единственное «впервые», связанное с «Розеттой». Она будет также первым кораблем, который встретится с кометой на таком огромном расстоянии — 800 миллионов километров, дальше пояса астероидов, уже в окрестностях Юпитера. Она первой станет спутником кометы и будет сопровождать ее в полете к Солнцу и от него целых полтора года. Таким об-

разом, она же впервые сумеет проследить все процессы, происходящие при этом с кометой и ее ядром. И она же впервые высадит на кометное ядро исследовательский зонд.

Но она может, как надеются некоторые ученые, вписать в историю науки и еще одно достижение — ответ на волнующую научную загадку, которая связана с упомянутыми выше облетами Земли. Дело в том, что уже первые космические зонды, ускорявшиеся с помощью такого облета, получили добавку скорости, которая слегка отличалась от расчетной. Это отличие было крайне мало — миллиметры в секунду, оно не влияло на дальнейшую траекторию, но оставалось необъяснимым. Зонд «Галилео» получил добавку на 3,9 миллиметра в секунду больше расчетной, зонд NEAR — на целых 13 миллиметров. С другой стороны, при облетах «Кассини» и «Мессенджера» обнаружить эти отклонения не удалось. Наконец, «Розетта» при первом облете Земли приобрела лишние 1,8 миллиметра в секунду, а при втором — ничего заметного.

Большинство специалистов склонны видеть в этих аномалиях следствие крохотных ошибок в расчетах, сбоя инструментов, задающих траекторию, и тому подобных технических причин. Но множатся также попытки более «экзотических» объяснений прежних аномалий. Уже выдвинут целый ряд гипотез, начиная от влияния неких «приливных» механизмов и кончая воздействием темного вещества, темной энергии или нарушениями общей теории относительности. А группа Джона Андерсона, некогда работавшего в НАСА, утверждает даже, что всему виной вращение Земли, которое «увлекает за собой пространство-время вблизи планеты». Однозначное решение загадки требует, понятно, накопления новых наблюдений того же рода, и в этом смысле третий (и последний) облет Земли был особенно интересен, но, увы — никто пока не знает, сопровождался ли и этот облет какой-либо аномалией.

Придется ждать новых публикаций. Остается надеяться, что они появятся вскоре.