

ХЕЙЛА – БОППА

Большая комета 1997 года оставалась видимой для регистрации 18 месяцев. Она посеяла панику среди последователей религиозного культа в США под названием «Врата рая», окончившуюся их массовым суицидом.



БОЛЬШИЕ КОМЕТЫ

Каждые пару десятилетий на небе Земли появляются по-настоящему яркие кометы, затмевающие своим блеском звезды и иногда видимые даже днем. Это феноменальное явление называют Большой кометой.

Точное определение Большой (или Великой) кометы очень субъективно. Колебания в размере и сложности с точным измерением общей яркости кометы крайне затрудняют процесс определения объективного стандарта. Типичные черты этих небесных фейерверков включают яркую и большую кому, длинный хвост и продленный период видимости. Из короткопериодических комет, которые уже множество раз вращались вокруг Солнца, только комета Галлея может приблизиться к такому уровню яркости. И то, если подойдет близко к Земле в районе периода своего перигелия.

Активность и яркость, которые ассоциируются с Большой кометой, обычно предполагают, что эти кометы – редкие гости во внутренней части Солнечной системы. Орбита такой кометы может длиться тысячи лет либо же она была недавно смещена со своего места в далеком Облаке Оорта и впервые приближается к Солнцу. В обоих случаях такой объект содержит обильные запасы подповерхностного

льда, которые позволят ему развить эффектную кому и хвост. Именно этот лед быстро истощается в комете, прошедшей свою орбиту десятки раз.

ВЕЛИКИЕ КОМЕТЫ В ИСТОРИИ

В силу их яркости именно большие кометы, наиболее вероятно, наблюдали люди в прошлом. Самое раннее из подтверждаемых сообщений о комете зафиксировано в Китае в 1059 г. до н. э. Однако многие ученые подозревают, что описания различных смутных небесных объектов в древних эпосах и религиозных текстах рассказывают о кометах. Некоторые из них могут объяснить благоговейный страх человечества перед этими небесными гостями (см. «Необъяснимо, но...»).

Хотя многие из зафиксированных в истории ярких комет, как оказалось, отражали всего лишь регулярные визиты кометы Галлея, но большинство – нет. Благодаря скрупулезным наблюдениям, особенно китайских и вавилонских астрономов, мы сегодня можем многое о них узнать. На-

НАШИ СВЕДЕНИЯ

ПРОФИЛЬ БОЛЬШИХ КОМЕТ: С 1800 – ДО СЕГОДНЯ

Название	Дата перигелия	Звездная величина
Большая мартовская комета	27.02.1843	-3
Комета Донати	30.09.1858	0,5
Большая южная комета	14.01.1865	1,0
Большая сентябрьская комета	17.09.1882	-3
Большая комета 1910 года	17.01.1910	1,0
Комета Икея – Секи	21.10.1965	2,0
Комета Беннетта	20.03.1970	-1
Комета Уэста	25.02.1976	-1
Комета Хякутакэ	01.05.1996	1,5
Комета Хейла – Боппа	01.04.1997	-0,7
Комета Макнота	12.01.2007	-6

БОЛЬШАЯ КОМЕТА 1577 ГОДА В ноябре того года была выпущена медаль в память о визите кометы, которую также называют кометой Браге.

ИКЕЯ – СЕКИ Великая комета 1965 года раскололась на три части, причем все продолжили путь почти по идентичным орбитам.

Кометы продолжали регистрироваться на протяжении всего европейского средневековья. Но только с наступлением Возрождения и сопровождавшим его обновлением интереса к научному мышлению кометы стали изучать подробно. В 34-м выпуске мы уже говорили о том, как молодой датский астроном Тихо Браге измерял расстояние до Большой кометы 1577 года. Эти измерения доказали, что комета лежит далеко за пределами Луны, а значит, все царство планет подверглось изменениям.

Позднее астрономов стали очень увлекать черты самых ярких комет, а именно: хвосты причудливых форм, протуберанцы и струи в коме, а также странные цвета (см. «Наши сведения»).

Некоторые кометы, наблюдавшиеся в последние пару десятилетий, были достаточно яркими, чтобы считать их «большими». Оккололосолнечная комета Икея – Секи 1965 года проходила почти в полумиллионе километров над поверхностью Солнца. Она развалилась на фрагменты, которые слиплись снова воедино уже тогда, когда комета снова



пример, греческий историк Эфор прославился также записями о комете, которая разделилась пополам, примерно в 373 г. до н. э. Это было одним из первых наблюдений за феноменом, который подтвердился только в середине XIX века, когда короткопериодическая комета Биэла разделилась пополам и затем развалилась на фрагменты. Другие хорошо известные ранние наблюдения: комета в сентябре 178 г. до н. э., хвост которой тянулся почти по 70° площади неба, и комета, появившаяся над Римом в момент похорон Юлия Цезаря.

НАШИ СВЕДЕНИЯ
ОСОБЫЕ ПРИЗНАКИ

Великие кометы демонстрируют особенности, которые трудно разглядеть у их более тусклых собратьев, в частности, темные и светлые полосы (или бороздки), наблюдаемые в пылевых хвостах комет Хейла – Боппа и Уэста. По одной из теорий, эти полосы показывают границы между областями пыли большей плотности, которая вылетела на более кольцевые орбиты вокруг кометы.

Антихвосты – еще одна приметная черта; это колосовидный хвост, тянущийся от комы в сторону Солнца. Такое явление возникает как

результат отражения солнечного света от рассеянной в плоскости кометы пыли. Благодаря яркости больших комет становится проще анализировать их спектры света и выявлять в них химические молекулы. Исследования кометы Хякутакэ, например, обнаружили значительное содержание газов этан и метан, что отличало ее от других крупных «сестриц». Учитывая это, можно предположить, что комета Хякутакэ имеет другое происхождение – внутри или за пределами Солнечной системы.

АНТИХВОСТ У кометы Хейла – Боппа в период ее приближения к Солнцу отчетливо виден характерный колос.



NOAO/AURA/NSF/Roger Lynds



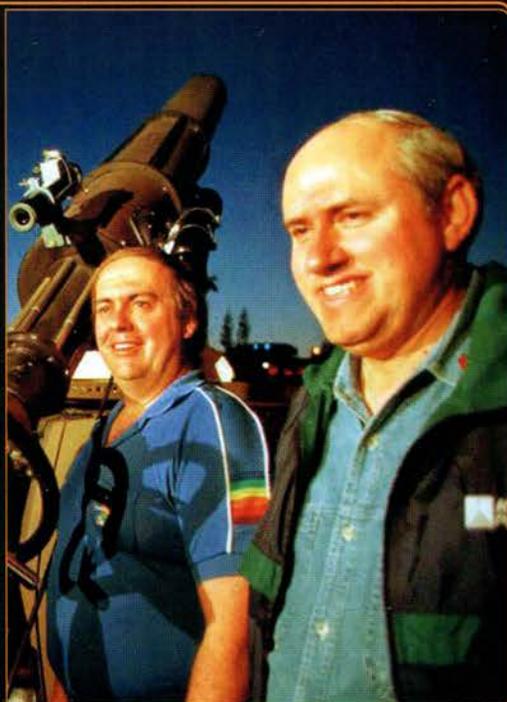
ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

АЛАН ХЕЙЛ (РОД. В 1958) И ТОМАС БОПП (РОД. В 1949)

Комету Хейла – Боппа открыли независимо друг от друга два астронома в ночь на 23 июля 1995 года. Алан Хейл работал в НАСА и долгие годы надеялся открыть новую комету. Прямо из своего дома в Нью-Мексико он тщательно наблюдал известные кометы и, наконец, неожиданно наткнулся на туманную «звезду» с блеском в 10,5 *m* в созвездии Стрельца.

У Томаса Боппа не было даже собственного телескопа. Он изучал небо вместе с друзьями в Аризоне, когда вдруг обнаружил объект, похожий на далекую туманность или звездное скопление рядом с шаровым скоплением М70. Как только каждый из них установил, что открыл неизвестный до этого объект, они связались с Центральным бюро астрономических телеграмм (официальный центр по сбору информации об астрономических наблюдениях), где подтвердили их право на совместное открытие новой кометы.

ЛЮДИ КОМЕТЫ Алан Хейл (слева) и Томас Бопп (справа).



исчезла во внешней части Солнечной системы. Комета Уэста 1975–1976 гг. имела расчетный орбитальный период 559 000 лет. Она развила громадный хвост в виде веера, а затем также развалилась на части при прохождении мимо Солнца.

НЕДАВНИЕ ФЕЕРИИ НА НЕБЕ

Последнее по времени появление кометы Галлея в 1986 году, с точки зрения наблюдения, оказалась разочаровывающим событием. Однако с 1990-х гг. отмечен невиданный урожай Больших комет. Комета Хякутакэ 1996 года объективно не была яркой, но она проходила на расстоянии всего 15 млн км от Земли, поэтому ее можно было наблюдать невооруженным глазом в течение нескольких недель. В момент наибольшего приближения комета двигалась на фоне звезд со скоростью 1° в час.

На следующий год небо озарила комета Хейла – Боппа, открытая Аланом Хейлом и Томасом Боппом (см. «Звезды космоса»), когда находилась еще позади орбиты Юпитера на расстоянии 7,1 а. е. (см. «Глоссарий») от Солнца. Первые замеры давали основание считать, что в последний раз до этого она посещала Солнце 4200 лет назад. Но после близкой встречи с Юпитером в марте 1996 года орбита кометы значительно изменилась, и следующая ее орбита продлится «всего» 2380 лет.

Комета Хейла – Боппа стала самым наблюдаемым людьми объектом в истории. Она была видна невооруженным глазом в течение 18 месяцев, ее безошибочно мог найти любой, кто поднимал глаза к небу. Комета могла похвастать максимальной яркостью, которая давала фору всем звездам на небе, за исключением Сириуса.

Яркость кометы Хейла – Боппа и раннее предупреждение об ее открытии позволили астрономам подробно изучить объект. Наблюдатели на Земле сделали массу от-

ГЛОССАРИЙ

А. е. (астрономическая единица) – единица измерения длины в астрономии, равная приблизительно средней дистанции от Земли до Солнца (почти 150 млн км).

НАУКА ХЯКУТАКЭ

Наблюдения специалистов по кометам за этой кометой 1996 года позволили сделать открытие: кометы излучают рентгеновские лучи.





ХЯКУТАКЭ Эта Большая комета 1996 года выполнила максимальное приближение из всех комет за последние 200 лет.

МАКНОТ Большая комета 2007 года была видима невооруженным глазом в южном полушарии в январе и феврале.

крытий, включая новый тип хвоста, состоящего из натрия. Комету Хейла – Боппа видели и уже не забудут миллионы людей, хотя она и стала толчком к возникновению трагических иллюзий (см. «Необъяснимо, но...» в этом выпуске).

СЛЕДУЮЩАЯ БОЛЬШАЯ КОМЕТА

Самая последняя по времени Большая комета – комета Макнота – опять-таки отличалась от комет Хякутакэ и Хейла – Боппа. Открытый в конце 2006 года, этот объект набрал такую яркость, как ни одна другая из недавних гостей. Однако орбита кометы выводит ее близко к Солнцу на протяжении периода ее максимальной яркости, поэтому объект было трудно отслеживать. Только после того, как комета стала отходить от Солнца в начале 2007 года, она стала четко видна в южном полушарии Земли в период движения на восток на вечернем небе. Но даже при этом общий период видимости невооруженным глазом составлял всего пару недель.

Никто не знает, когда в небе над Землей появится следующая Большая комета или кто ее откроет. Сколько бы не пришлось нам ждать – несколько месяцев или пару десятилетий – видение величественной кометы, пронзающей небо в очередной раз, наверняка, сплотит человечество в благоговейном ужасе и изумлении.

В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ: КАК ОБРАЗОВАЛИСЬ ПЛАНЕТЫ? БУДЕМ ИСКАТЬ ОТВЕТ НА ЭТОТ ВОПРОС В ТИПОВОМ УСТРОЙСТВЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

«РОЗЕТТА»

Первоначально эта экспедиция задумывалась как миссия по забору и возвращению на Землю образца ядра кометы, однако из-за ограничения бюджета миссия аппарата «Розетта» изменилась – он должен был сблизиться с кометой и спустить зонд.

Основная задача «Розетты» определяется как изучение происхождения кометного и межзвездного вещества в пределах Солнечной системы. Этот космический аппарат напоминает коробку размером 2,8 x 2,1 x 2 м, на которой установлены все подсистемы и научное оборудование.

СПУСКАЕМЫЙ АППАРАТ «ФИЛЫ»

По обе стороны корпуса космического аппарата раскинулись две солнечные панели

С помощью этой космической экспедиции, названной в честь знаменитого Розеттского камня, позволившего расшифровать египетские иероглифы, ЕКА надеется раскрыть тайны образования Солнечной системы.



СТАТИСТИКА МИССИИ

ЗАПУСК: 02.03.2004

ПОСАДКА НА КОМЕТУ: 11.2014

РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ: «Ариан-5»

ГЛАВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ: Впервые осуществлена посадка на комету

МАССА: 3000 кг

общей площадью 64 м². Посадочный аппарат «Филы» получил название от острова на реке Нил, где нашли памятники, которые помогли расшифровать Розеттский камень.

Весил спускаемый аппарат 100 кг, а состоял он из тарелки из углеродного волокна – платформы для научных инструментов и кожуха, по-



ТЕХНОЛОГИИ

ЧИСТАЯ МАШИНА



«Розетту» собирали в так называемой чистой комнате по правилам КОСПАР (Комитет по космическим исследованиям), чтобы не допустить загрязнения любыми формами земной жизни небесного тела, да и самого космического аппарата. При этом стерилизация не считалась решающим методом, поскольку, по словам одного из специалистов проекта Герхарда Швема, кометы, как правило, не являются объектами, на которых могут существовать пребиотические молекулы.

ТЕСТИРОВАНИЕ

«Розетта» на испытательном полигоне ЕКА.



ПРОЛЕТ МИМО МАРСА

На рисунке изображена «Розетта» в момент гравитационного маневра возле Марса.



НАШИ СВЕДЕНИЯ

ИГРА НА МИЛЛИАРД ДОЛЛАРОВ

На 27 февраля 2007 года был запланирован пролет «Розетты» мимо Марса, чтобы использовать его гравитацию для коррекции траектории полета. Это был рискованный маневр, названный «игрой на миллиард долларов». Во-первых, пролет предполагался близким, всего в 250 км от поверхности планеты. Во-вторых, поскольку космический аппарат должен был находиться на задней стороне Марса, т. е. в его тени, в течение 15 минут, солнечного света будет недостаточно, а значит, возникнет дефицит электроэнергии.

Вот поэтому «Розетту» перевели в режим ожидания, когда она совершала полет на батареях, не предназначенных для этой задачи.

крытого солнечными элементами для электропитания.

Космический аппарат запустили с космодрома ЕКА в Куру (Французская Гвиана). За десятилетнее путешествие к комете 67P/Чурюмова – Герасименко космический ап-

парат прошел мимо двух астероидов – Штейнса 5 сентября 2008 года и Лютеции 10 июля 2010 года. Для обеспечения аппарата достаточной орбитальной энергией понадобится один гравитационный маневр возле Марса и три – около Земли. Большая продолжительность экспедиции потребует расширенных периодов гибернации, когда аппарат будет переводиться в режим ожидания.

67P/Чурюмова – Герасименко со скоростью примерно 1 м/с. Непосредственно после касания поверхности зонд заземлится, выстрелив двумя гарпунами в поверхность, чтобы не улететь из-за крайне слабой гравитации кометы.

Закрепившись, зонд начнет передавать на Землю данные через орбитальную станцию «Розетта». Ее оснастили камерами и радиоизмерительными приборами, а модуль – инструментами для замеров на поверхности и анализа.

« МЫ ЗАПУСКАЕМСЯ НА КОМЕТУ И БУДЕМ ИСКАТЬ ИСТОКИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ.»

Давид Саутвуд, директор исследовательских программ в ЕКА

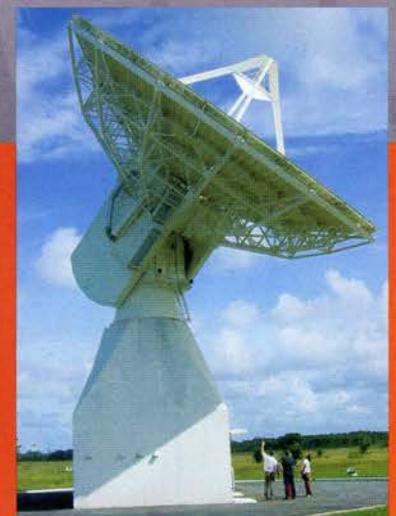
парат прошел мимо двух астероидов – Штейнса 5 сентября 2008 года и Лютеции 10 июля 2010 года.

Для обеспечения аппарата достаточной орбитальной энергией понадобится

В мае 2014 года «Розетта» выйдет на орбиту вокруг кометы и постепенно начнет замедляться, чтобы выполнить отделение посадочного зонда. После отделения модуль направится к комете

ЗАПУСК

«Розетта», расположенная в верхней части корпуса ракеты «Ариан-5G+», готова к запуску. Космодром в Гвиане, 2 марта 2004 года.



ПОСАДОЧНЫЙ ЗОНД «ФИЛЫ»

На рисунке: спуск аппарата на комету 67P/Чурюмова – Герасименко.

РАДИОТАРЕЛКА

Станция «ДИАНА» вблизи стартовой площадки на космодроме Куру во Французской Гвиане.

ВЕСТНИКИ ФАТУМА?

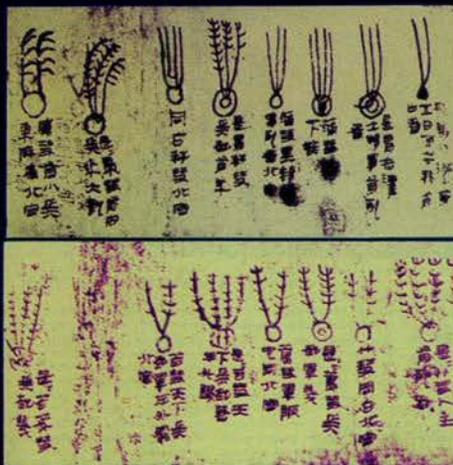
Тысячелетиями кометы считались предвестницами рока, предсказывавшими такие бедствия, как чума, пожары, голод и смерть правителей. Были эти верования пустым суеверием или обоснованным страхом?

В 1973 году в городе Чанша, административном центре провинции Хунань в Китае, велись археологические раскопки. Были обнаружены многочисленные артефакты, датируемые 168 г. до н. э.

Среди сокровищ имелась серия текстов, написанных на шелке, один из них содержал подробные рисунки и описания 29 типов комет вместе с их «значениями».

Комета с двумя хвостами означала маленькую войну, с тремя хвостами – сокрушительное несчастье в государстве, а комета с четырьмя хвостами – болезнь. Ни в одном примере появление кометы не знаменовало собой всеобщее счастье или благосостояние.

Китайцы были не одиноки в своих представлениях. Почти каждая античная цивилизация и культура смотрели на кометы со



КНИГА О КОМЕТАХ

Фрагмент шелковой книги из Мавандуя, в которой говорится о формах комет и катастрофах, якобы связанных с ними.

страхом и благоговейным трепетом. У народа масаи кометы предвещали голод. Народ луба на юге Конго считал их знаком смерти своего правителя. В Риме вслед за появлением кометы Галлея в 87 г. до н. э. вспыхнули чума и гражданская война, что навсегда закрепило за кометами славу знаменья рока.

ПОСТТРАВМАТИЧНО

Жизнь человека в прошлом была нестабильной и опасной, поэтому люди искали разного рода подтверждений или успокоения в при-

метах, знаках и предсказаниях. Войны, гибель урожая и болезни бушевали повсюду, и их появление легко было привязать к странному видению на небе.

Но почему именно кометы заслужили дурную славу? Существовала ли причина, которая связывала бы появление кометы с реальной катастрофой?

Самая большая опасность, которая угрожает Земле, – это прямой удар извне.

Большое небесное тело привело к вымиранию динозавров примерно 65 млн лет назад. Об этом катаклизме стало известно только в конце 1970-х гг. благодаря физике Луису Альваресу. Такое событие считалось крайне редким явлением в истории Земли – до недавних пор.

КРАТЕРЫ НА МОРСКОМ ДНЕ

В 2002 году Даллас Эбботт, геофизик из Колумбийского университета, начал изучать удары извне по океаническому дну.

Учитывая, что 70 % поверхности Земли покрыто водой, казалось вполне веро-



НАШИ СВЕДЕНИЯ

2P/Encke – ПОВОД ДЛЯ СТРАХА?

Периодическая комета Энке получила свое название в 1822 году в честь Иоганна Франца Энке. Предполагают, что космическое тело было частью более крупного объекта, фрагменты которого упали на Землю: один – вблизи современного Ирака, еще один – тот самый Тунгусский метеорит, упавший в 1908 году в Сибири (хотя более современные теории считают виновником каменистый метеорит). Комету Энке также считают роковым знаменем. Некоторые наблюдатели полагают, что ее форма с четырьмя хвостами лежит в основе свастики.

ЗЛАЯ ЭНКЕ

Комета Энке могла вызвать большие разрушения на Земле в прошлом. Повторит ли она это в будущем?

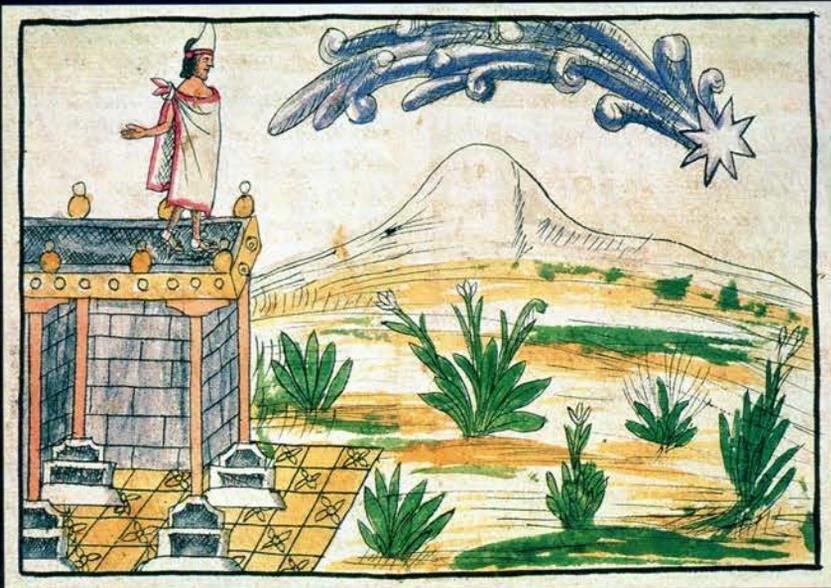


АЦТЕКСКИЙ ЗНАК

Ацтекский правитель Монтесума II наблюдает за кометой, появившейся за несколько лет до вторжения Испании в Центральную Америку в 1519 году.

ДВЕ ЗВЕЗДЫ

На этом каменном памятнике Нарамсина из Сиппара (современный Ирак) отчетливо изображены две звезды, одна из которых – Солнце. Некоторые полагают, что вторая – это комета Хейла – Боппа во время ее появления в 2214 году до н. э.



ятым, что любой объект из космоса на пути столкновения с Землей ударит по воде, а не по суше.

Подводные кратеры искать трудно, однако Эбботту удалось открыть кратер на севере Австралии, образовавшийся в 536 году н. э. от удара космического тела диаметром около 300 м.

Эта дата соответствует историческим свидетельствам о темных небесах, падении температур и плохих урожаях, кульминацией чего стала Юстиниано-

о наводнениях можно прочесть в литературных памятниках различных культур по всему миру, например, в Библии и вавилонском «Эпосе о Гильгамеше».

ПОДОЗРИТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ

В доисторическое время таких ударов было намного больше. Если люди в далеком прошлом видели на небе какие-то тела, а вслед за их появлением наблюдались массивные изменения климата, вполне естественно, что они связывали комету и катастрофы. Любой новичок на небе становился верным знаком великих потрясений, ожидающих страну в недалеком будущем.



НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ ХЕЙЛА – БОППА

Комета Хейла – Боппа, которая появилась на небе в 1996 году, ознаменовала новую эру в интерпретации комет. Этот объект, как полагают сообщества по изучению НЛО, изменил будущее человечества, поскольку в его кильватере находился космический корабль с эмиссарами других планет на борту. И хотя астрономы считали, что фотографии «корабля» показывали всего-навсего звезду с блеском 8,5 *m*, теория о космическом корабле заслужила больше доверия у публики. Пусть и совершенно безобидное, каким кажется это верование, но именно оно, а не сама комета привело к трагедии. В марте 1997 года 39 последователей религиозно-культурного НЛО-движения «Врата рая» совершили массовый суицид, веря в то, что их души присоединятся к пришельцам на борту космического корабля.

СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРИШЕЛЬЦАХ?

Хотя многие верили, что яркий объект вдали справа от кометы Хейла – Боппа – космический корабль пришельцев, вероятно, это звезда, спутник или космический мусор.