

Солнечная система

Часть 5.

Малые тела Солнечной системы.

Слайд-фильм по астрономии для 8-11 классов

Автор-составитель Н.Е.Шатовская

2006 год (редакция 2015 года)

Помимо восьми больших планет, вокруг Солнца обращается множество карликовых планет. Это тела шарообразной формы, которые по размерам и массе меньше Луны.



Компьютерный коллаж.
Показаны Седна, Кваоар и Плутон в сравнении с Землёй и Луной.

Плутон, долгое время имевший статус девятой планеты, был обнаружен в 1930 году молодым американским астрономом Клайдом Томбо.



Автоматическая межпланетная станция «Новые горизонты», стартовавшая с Земли в 2006 году, в июле 2015 года изучила Плутон и его спутники с пролётной траектории.



Плутон и Харон
(снимок орбитального
телескопа им.Хаббла)

Клайд Томбо
у телескопа, сделанного
собственными руками.



Charon and the Small Moons of Pluto

Styx

Nix

Kerberos

Hydra

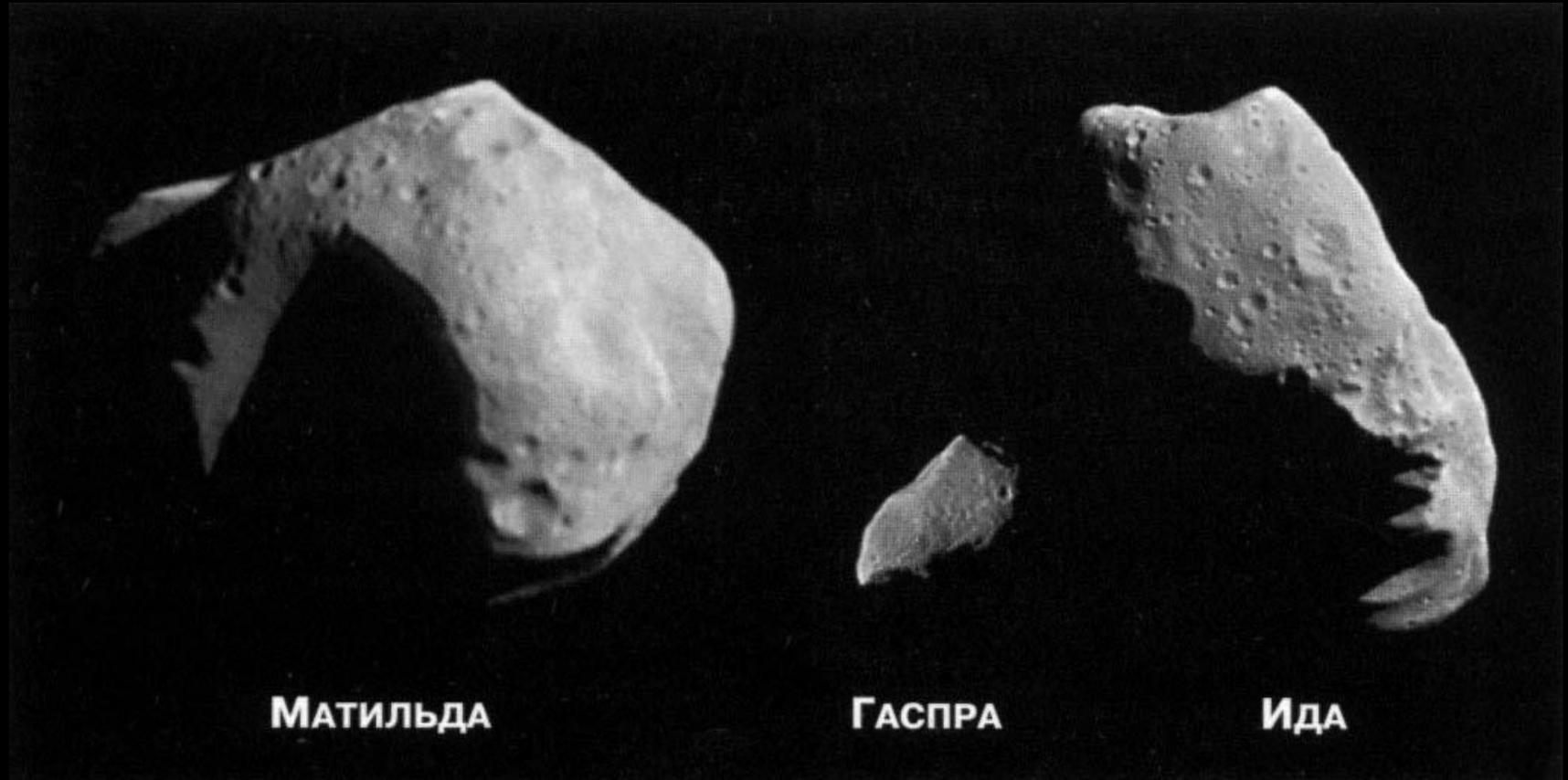
10 miles
10 km

Charon

NASA/JHU/APL/SwRI

Покинув систему Плутона,
АМС «Новые горизонты» продолжает путь внутри пояса Койпера.

Обращающиеся вокруг Солнца небольшие тела неправильной формы (диаметром менее 800 км) называют астероидами.



МАТИЛЬДА

ГАСПРА

ИДА

Фото КА «NEAR», 1997 г.

Фото КА «Галилео», 1993 г.

У астероида Иды (диаметр 500 км)
обнаружен спутник
Дактиль (диаметр 1,5 км)

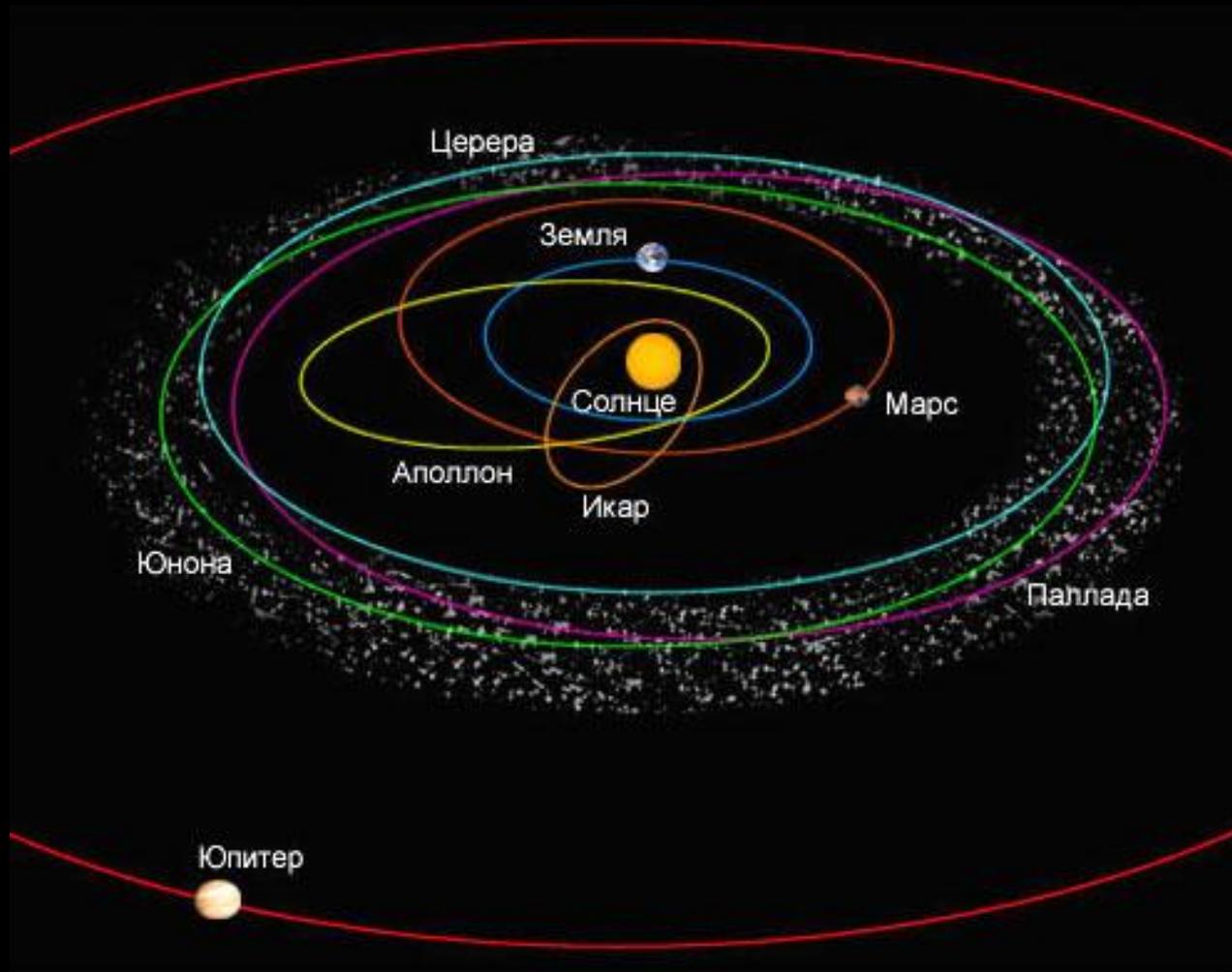


В 2001 г. КА «NEAR» совершил
мягкую посадку
на астероид Эрос



Гаспра

Несколько десятков тысяч астероидов образуют первый астероидный пояс между орбитами Марса и Юпитера.
Некоторые астероиды могут сближаться с Землёй.



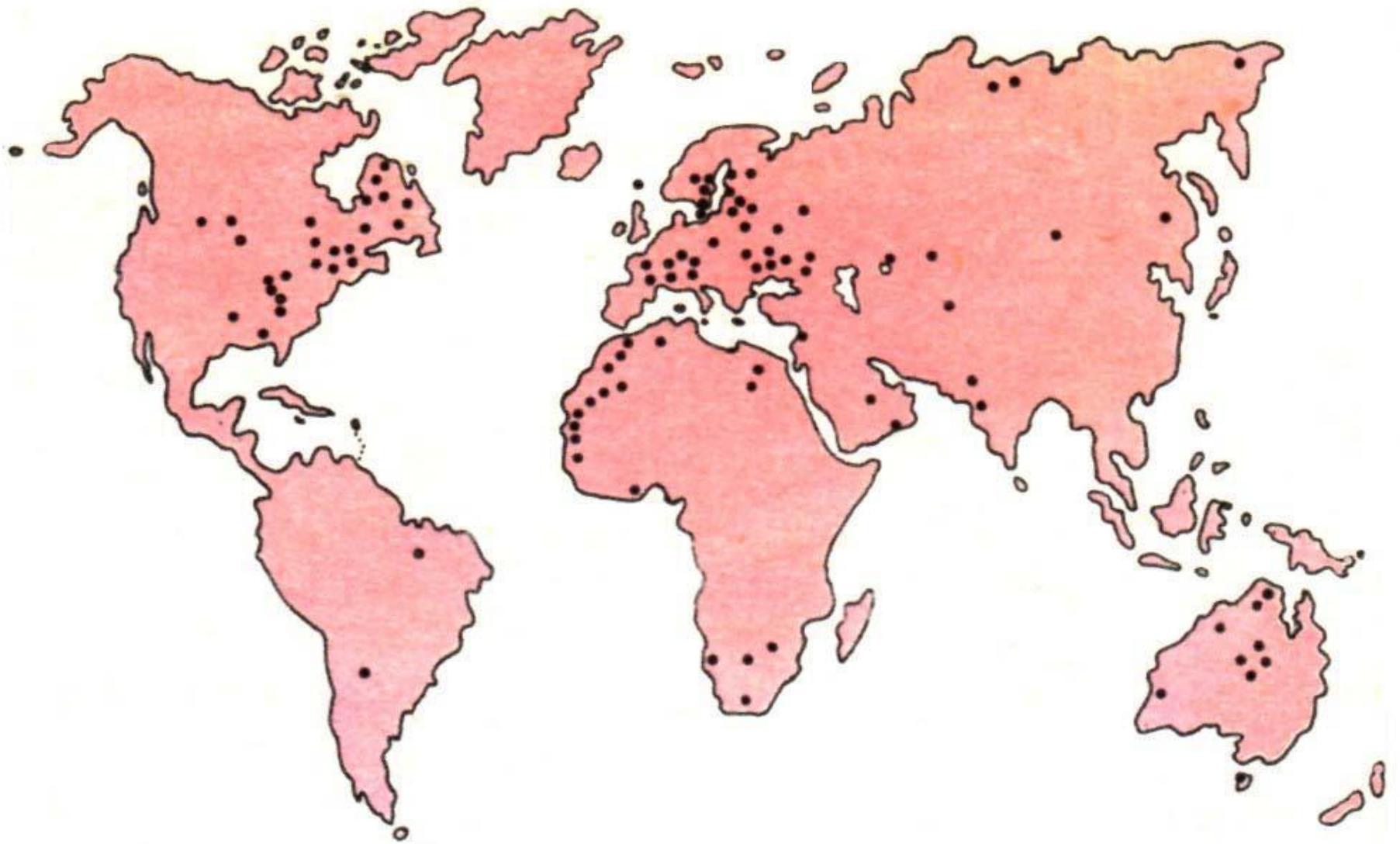


Метеоритный кратер в Аризоне.

Диаметр 1,2 км, глубина 180 м, возраст около 50 тысяч лет.

Диаметр метеорита 50 м, масса 300 тысяч тонн, скорость 12,5 км/с.



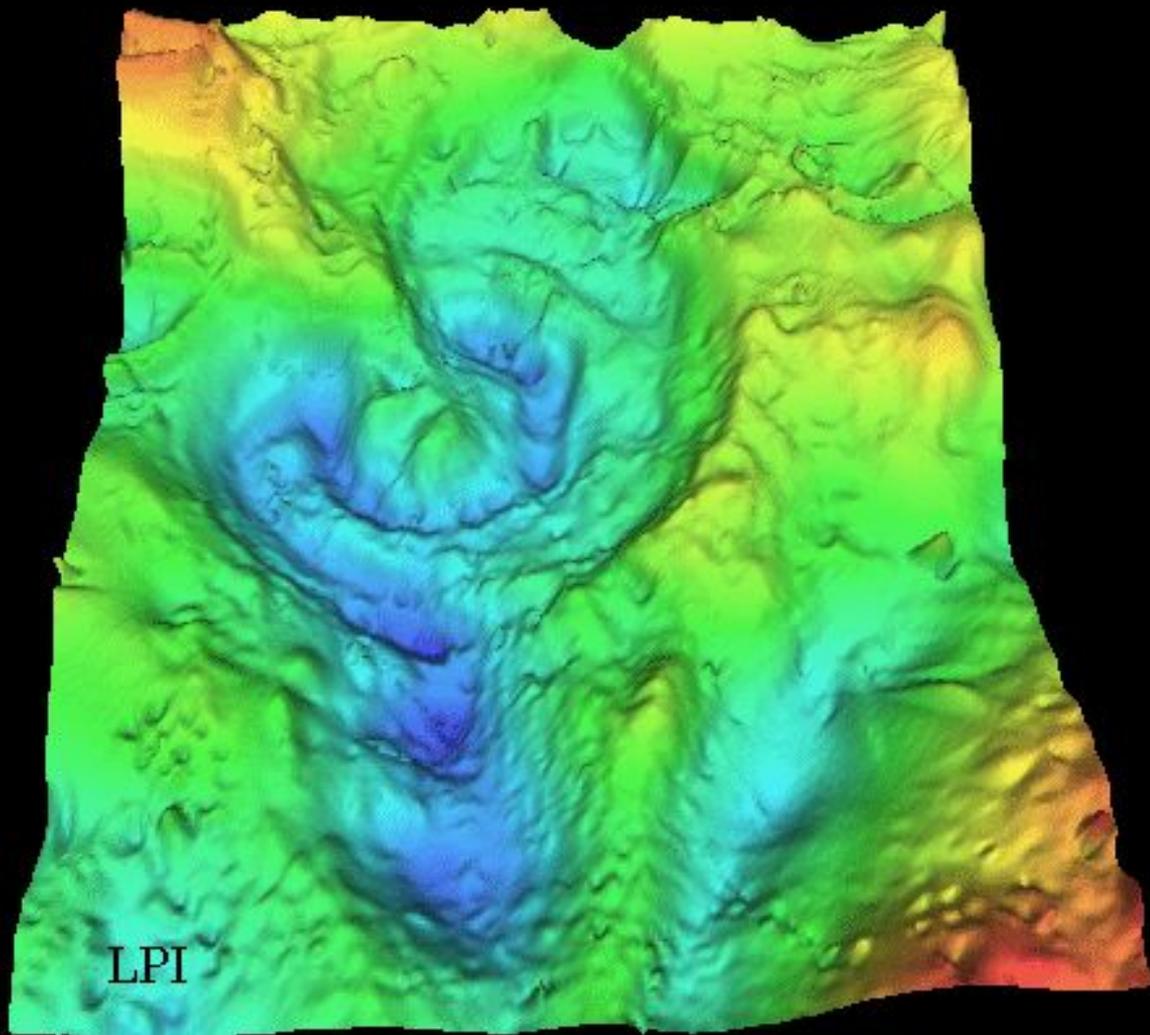


Схематическая карта астроблем Земли

Кратер Маникуаган, диаметр около 100 км, Квебек, Канада (снимок с орбиты)



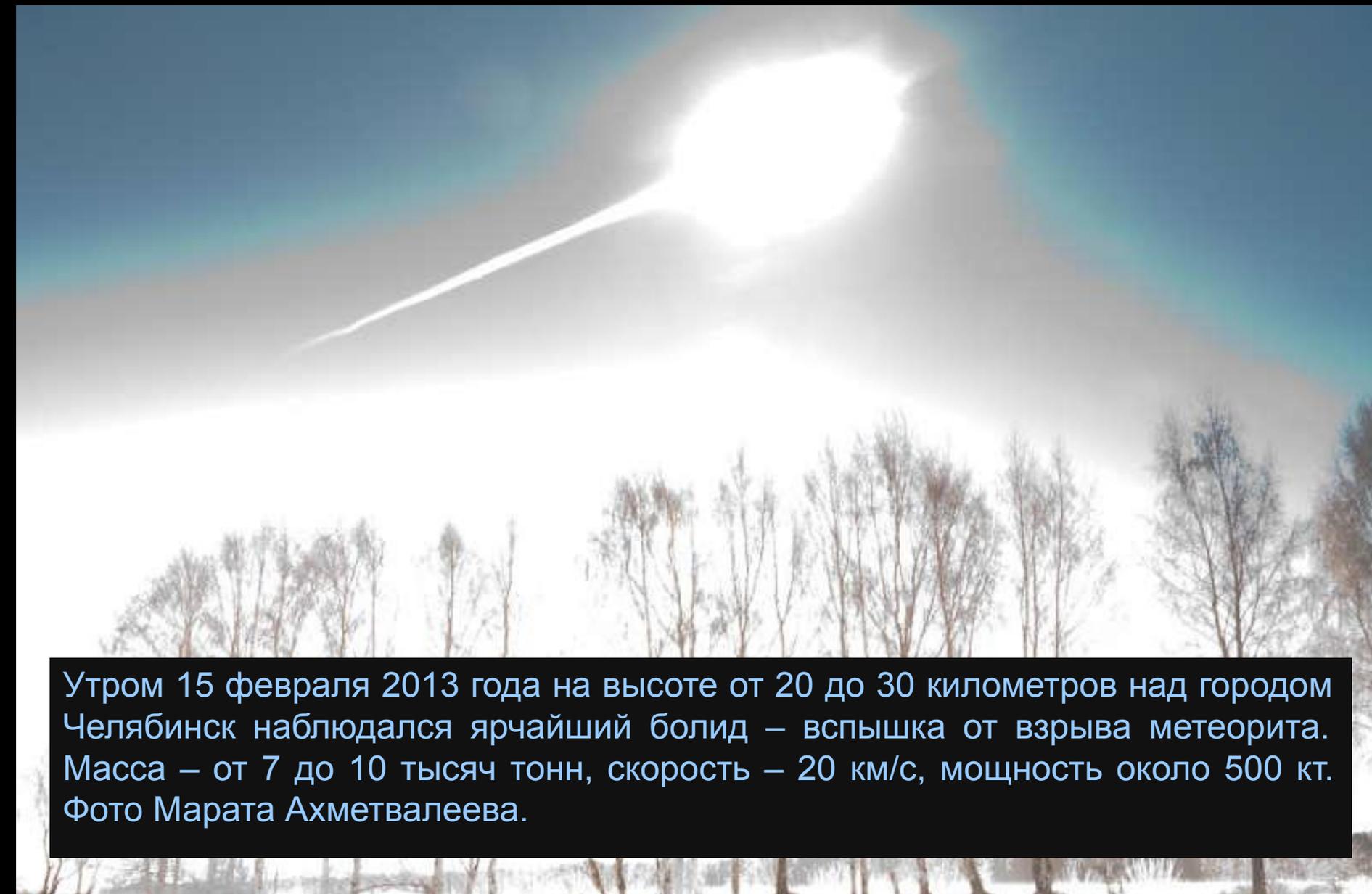
Древний кратер на дне
Мексиканского залива,
обнаружен
методом
эхолокации



Туринская шкала опасности столкновения Земли с астероидами и кометами

Оценка опасности объекта	Балл	Краткая характеристика
Безопасен	0	Вероятность столкновения в ближайшие десятилетия равна нулю. К этой же категории относят столкновения Земли с объектами, которые сгорают в атмосфере, не достигнув поверхности
Заслуживает внимательного слежения	1	Вероятность столкновения крайне низка. Скорее всего, подобные тела в ближайшие десятилетия с Землей не встретятся
Вызывает беспокойство	2	Вероятность столкновения низка, хотя тело пролетит довольно близко. Подобные события происходят нередко
	3	Вероятность столкновения с телом, способным вызвать локальные разрушения, составляет не менее 1%
	4	Вероятность столкновения с телом, способным привести к региональным разрушениям, составляет свыше 1%
Явно угрожает	5	Вероятность столкновения с телом, способным вызвать катастрофу регионального масштаба, очень велика
	6	То же – с вероятными глобальными последствиями
	7	То же – с неизбежными глобальными последствиями
Столкновение неизбежно	8	Вероятность катастрофических локальных событий – одно в 50–1000 лет
	9	Вероятность катастрофических региональных событий – одно в 1000–100000 лет
	10	Вероятность глобальной катастрофы (с изменением климата на планете) – не менее одного события в 100000 лет

Шкала астероидной опасности, предложенная МАС
на конференции ООН в Турине в 1999 году.



Утром 15 февраля 2013 года на высоте от 20 до 30 километров над городом Челябинск наблюдался ярчайший болид – вспышка от взрыва метеорита. Масса – от 7 до 10 тысяч тонн, скорость – 20 км/с, мощность около 500 кт. Фото Марата Ахметвалеева.

Торонто, 9 февраля 1913 года.
Гравюра Густава Хана



Болид 20 июля 1860 года,
Кэтскилл, Северная Америка.
Картина Фредерика Черча

По химическому составу различают железные, каменные и железо-каменные метеориты.

Внизу – фрагменты Челябинского метеорита, 2013 г.



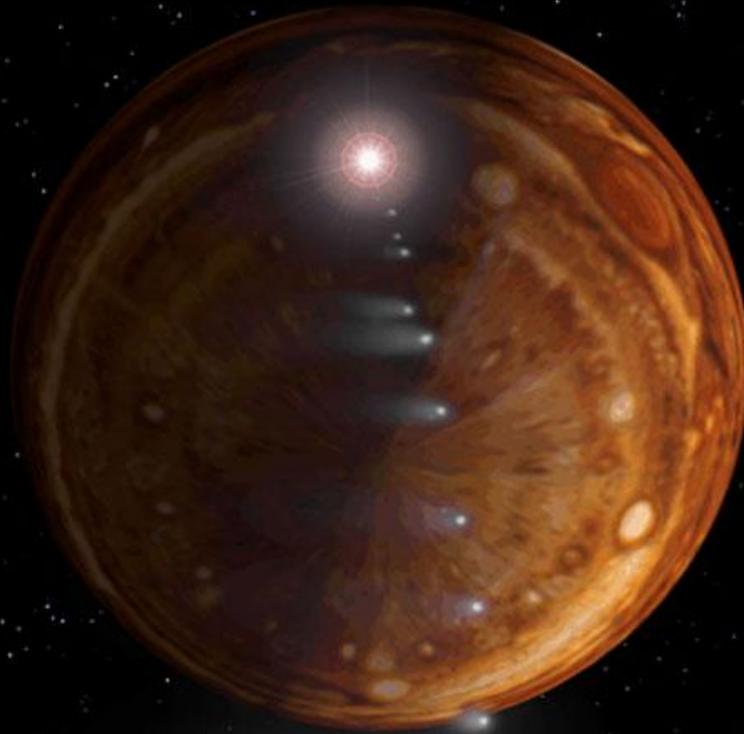
Справа – обломки Сихотэ-Алинского метеорита, 1947 г.



30 июня 1908 года
было зафиксировано
Тунгусское явление



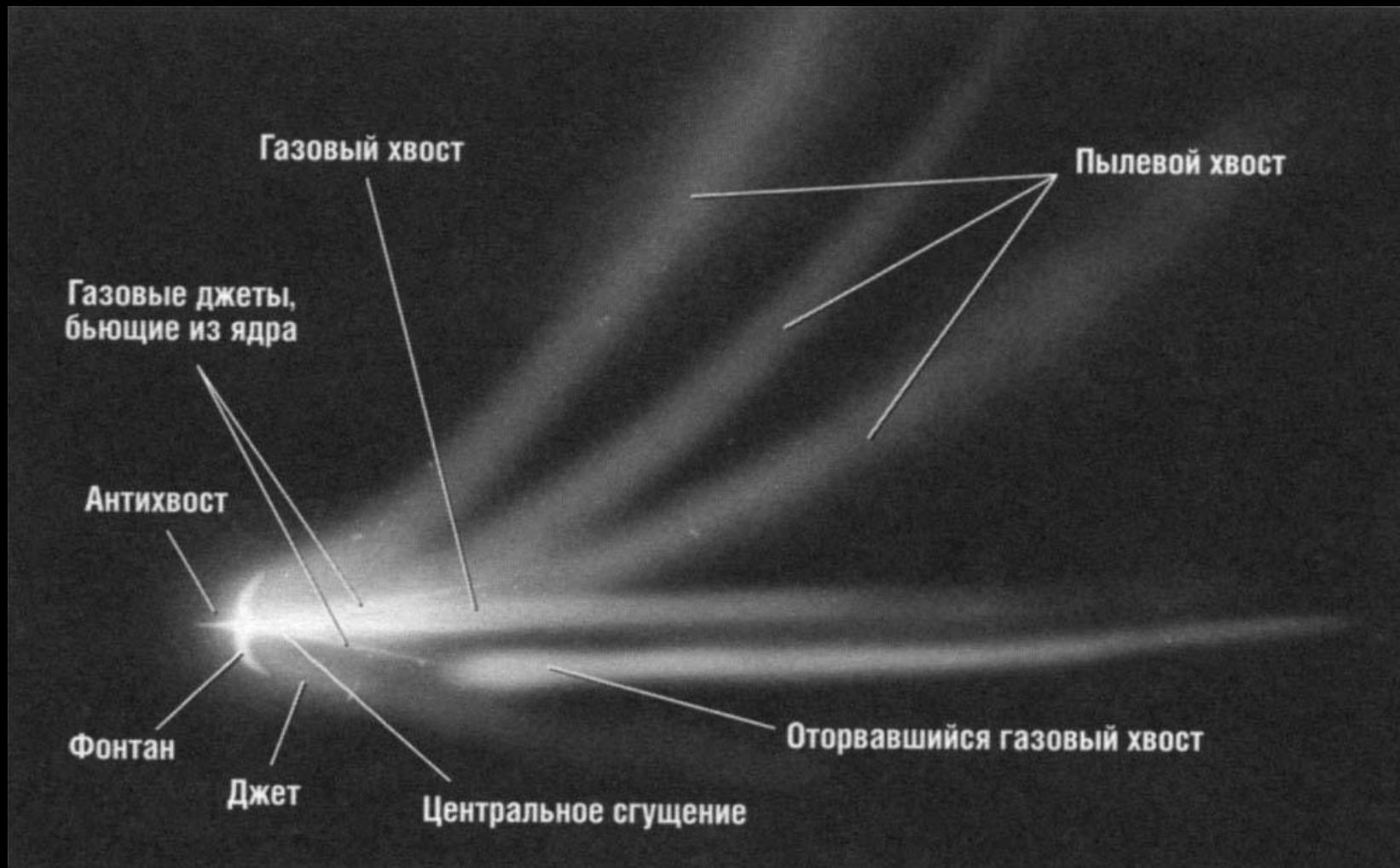
В 1994 году КА «Галилео»
смог запечатлеть падение
кометы Шумейкера-Леви
на Юпитер



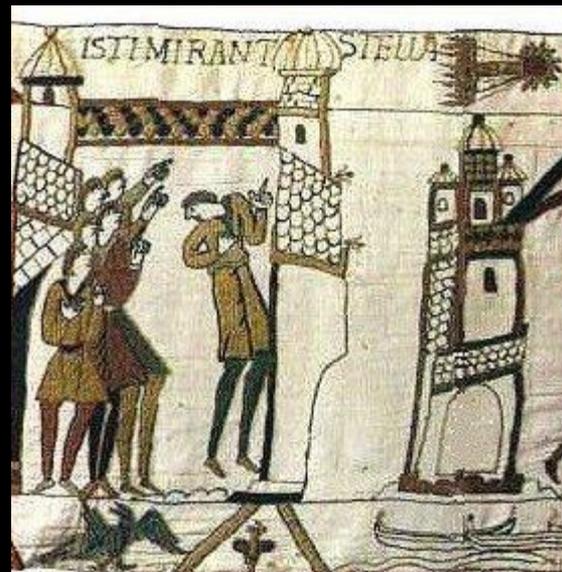
Комета Донати, 1858 год



Кометы состоят из головы (комы) с ледяным ядром внутри и газо-пылевого хвоста.



Самая знаменитая комета – комета Галлея –
обращается вокруг Солнца
за 76 лет.



Гобелен, 1070 г.

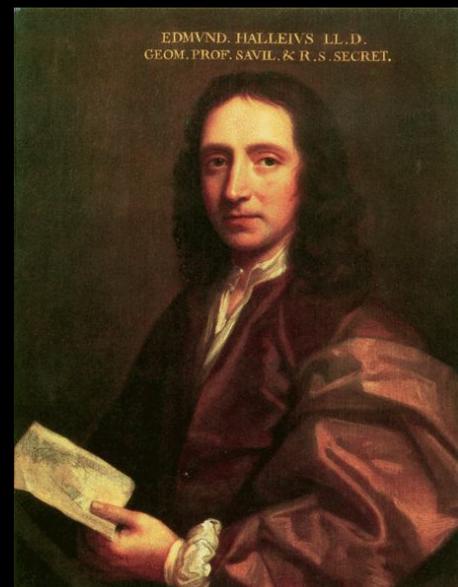
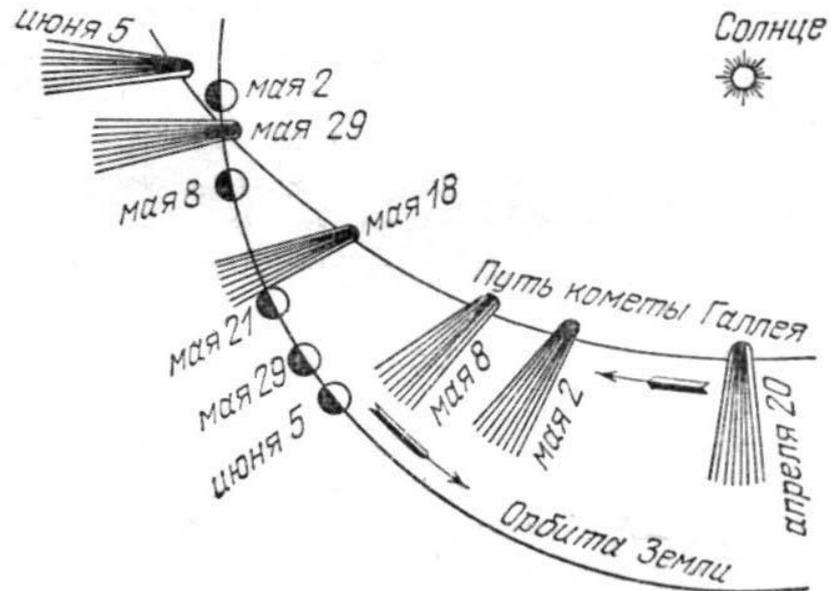
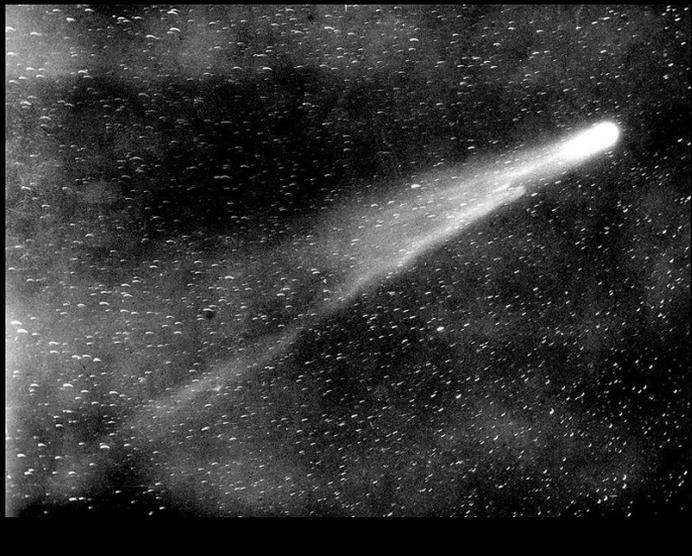
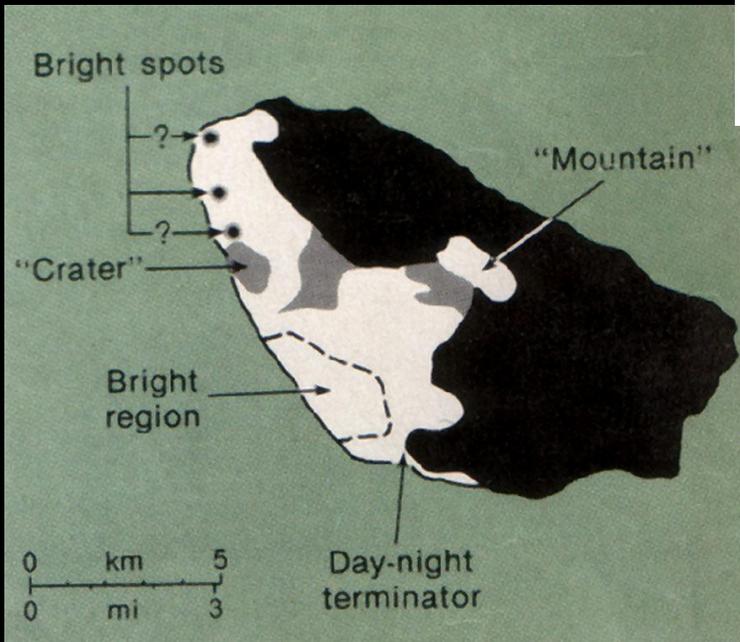


Фото 1910

г.



19 мая 1910 г. хвост кометы Галлея коснулся Земли.



Во время последнего сближения в Солнцем в 1986 г. комета Галлея была исследована КА «Вега» и «Джотто».

Слева: ядро кометы, 8x8x16 км

12 ноября 2014 года КА «Розетта» сблизился с кометой Чурюмова-Герасименко. Спускаемый зонд «Филы» благополучно приземлился на ядро кометы.

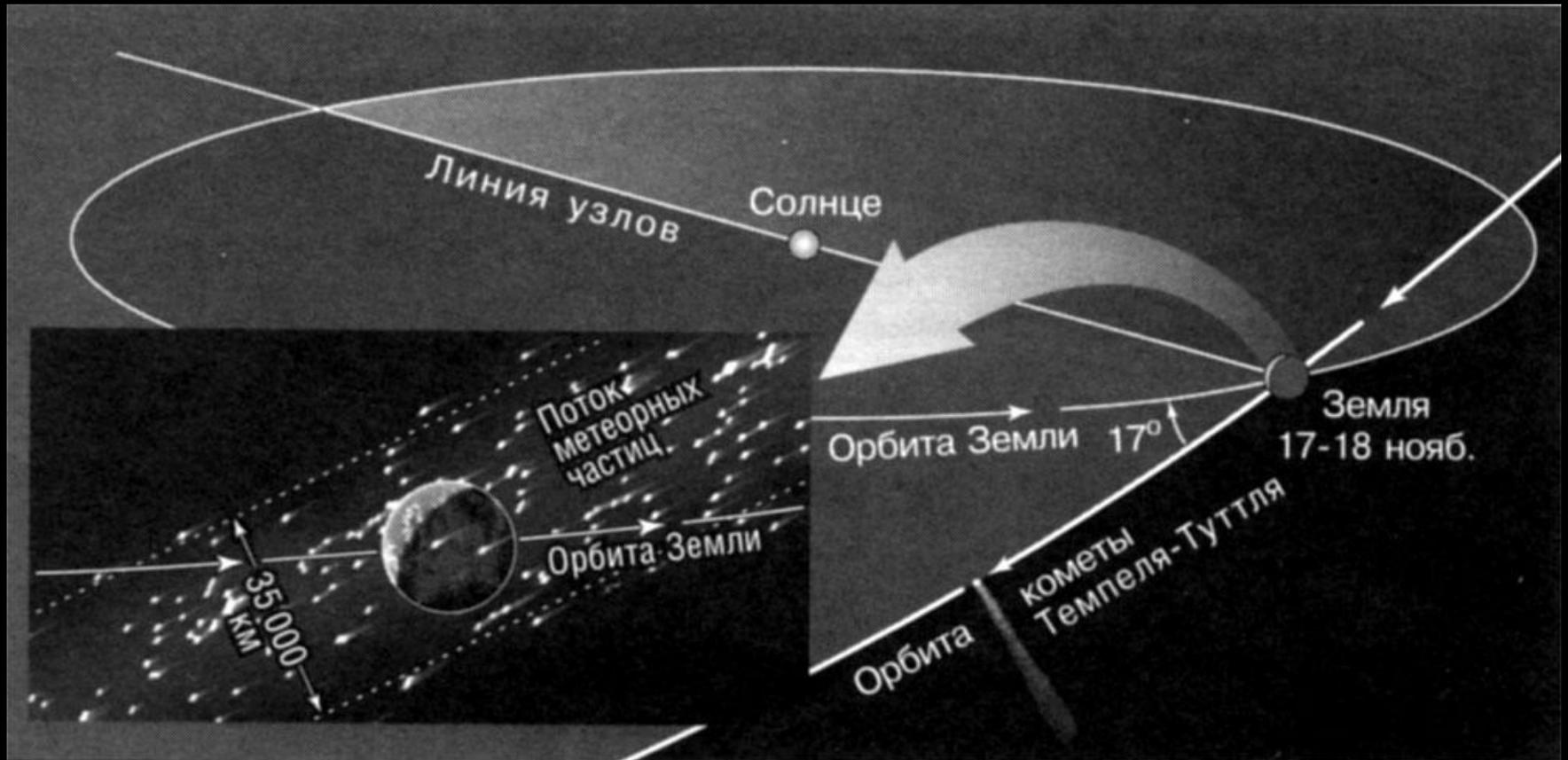




В 2007 году слабая комета Холмса была разрушена ударом микрометеорита и за несколько часов увеличила яркость в полмиллиона раз



При испарении кометного ядра освобождаются замороженные в него пылинки. Они продолжают движение по орбите кометы, образуя метеорный рой. Они продолжают движение по орбите кометы, образуя метеорный рой.



Если орбита кометы проходит вблизи земной орбиты, Земля ежегодно в одни и те же даты пересекает метеорный рой, и наблюдаются метеорные потоки.

Леониды ежегодно наблюдаются
в середине ноября.



Метеор («падающую звезду») мы видим, когда небольшое метеорное тело сгорает в атмосфере.



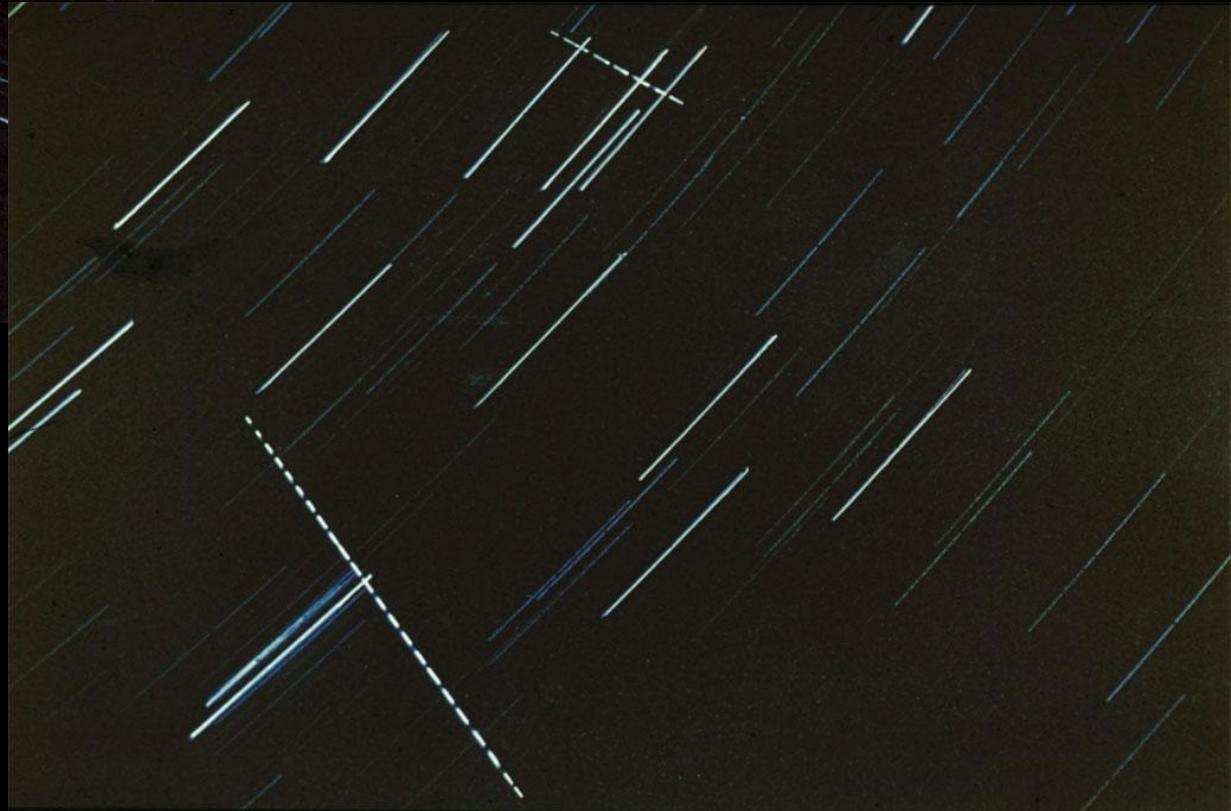
Иногда наблюдаются «метеорные дожди» из сотен тысяч метеоров.

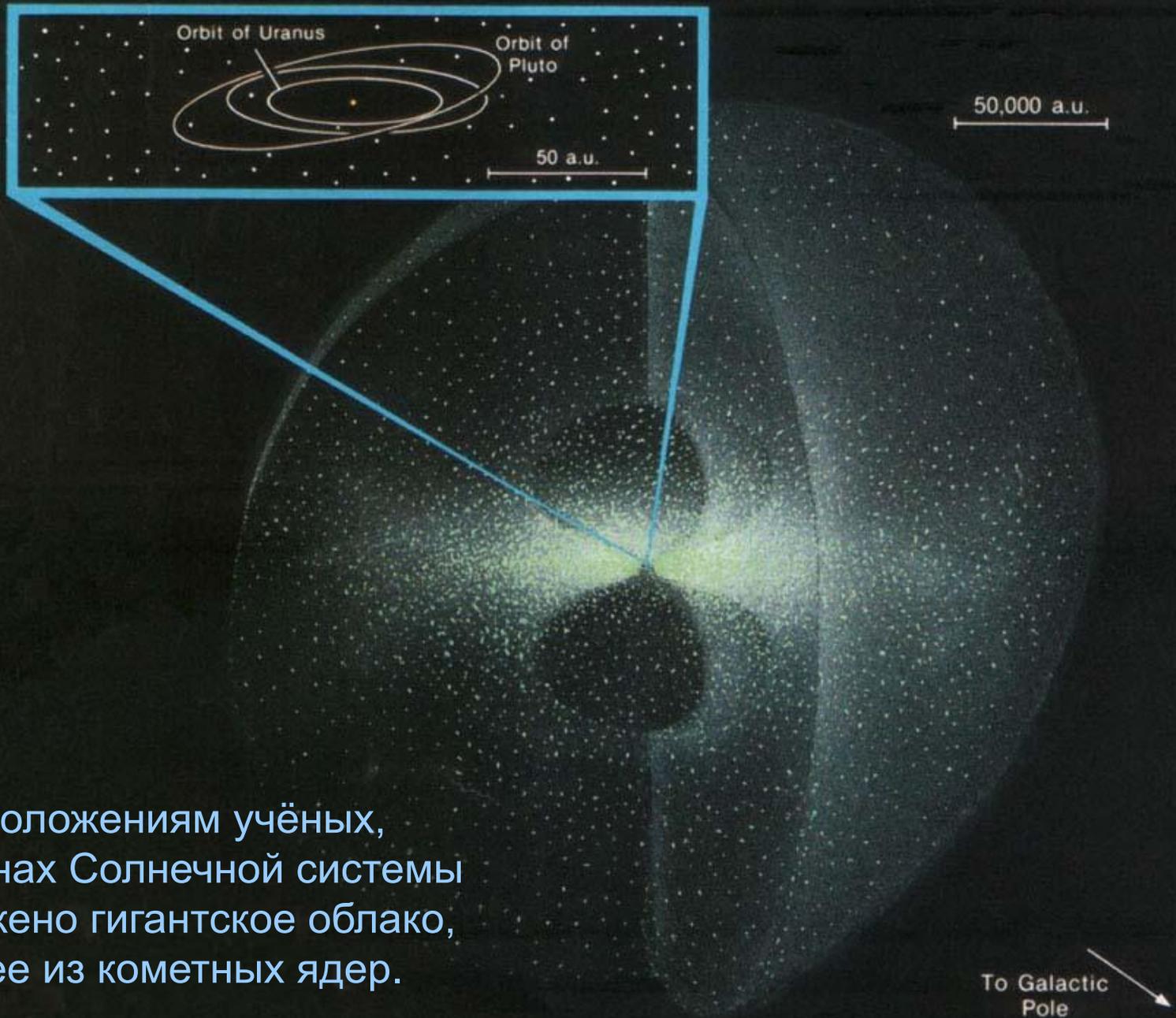


Метеорный поток Персеиды
наблюдается в августе

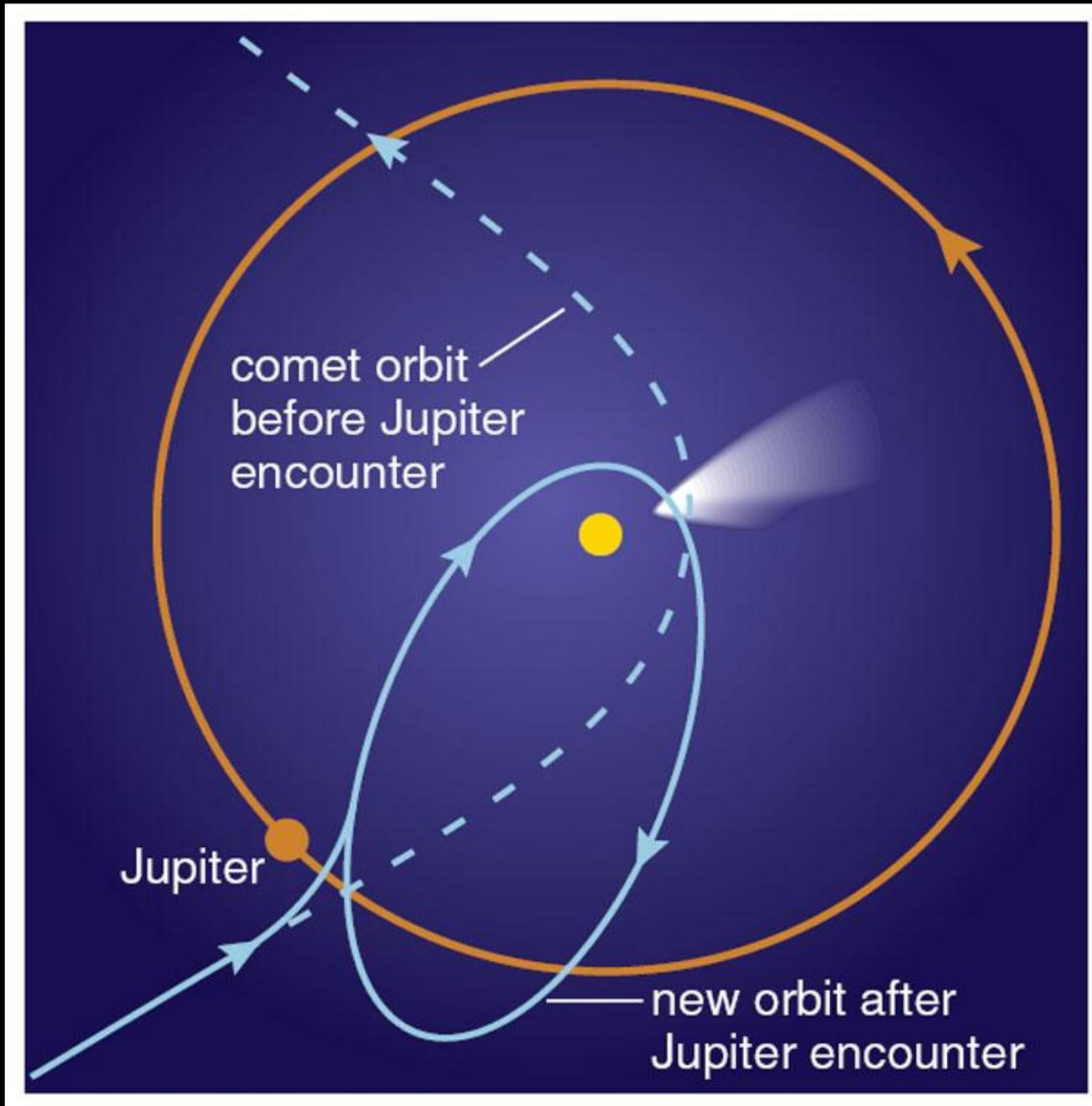


Спорадические метеоры
(не относящиеся к потокам)
можно наблюдать в любую ночь.





По предположениям учёных,
на окраинах Солнечной системы
расположено гигантское облако,
состоящее из кометных ядер.

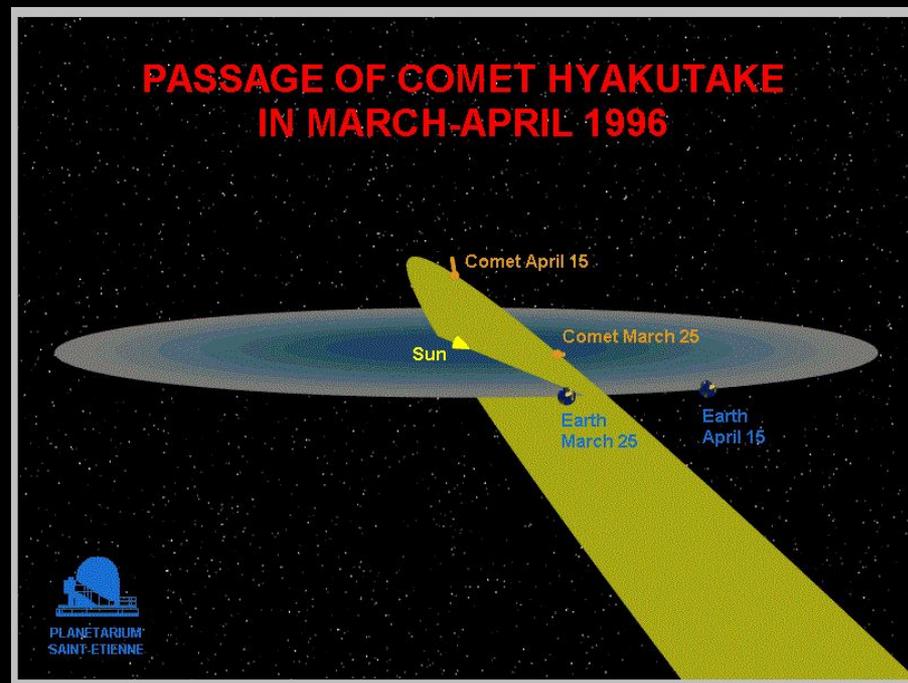


Переход
долго-
периодической
кометы
на низкую орбиту

Комета Хиакутакэ, 1996 год.



Rick Scott
Joe Orman



Комета Хейла-Боппа, 1997 год.



В.В. Фролов, д. Тиманово
Ярославской обл.

.Яркие кометы, которые видны
без телескопа и привлекают всеобщее
внимание, появляются на небе в
среднем раз в десять лет.



На фото – комета Мак-Нота, 2007 год.



Комета Мак-Нота была хорошо
видна в южном полушарии.



Комета Мак-Нота
была такой яркой,
что наблюдалась
даже на дневном небе.

