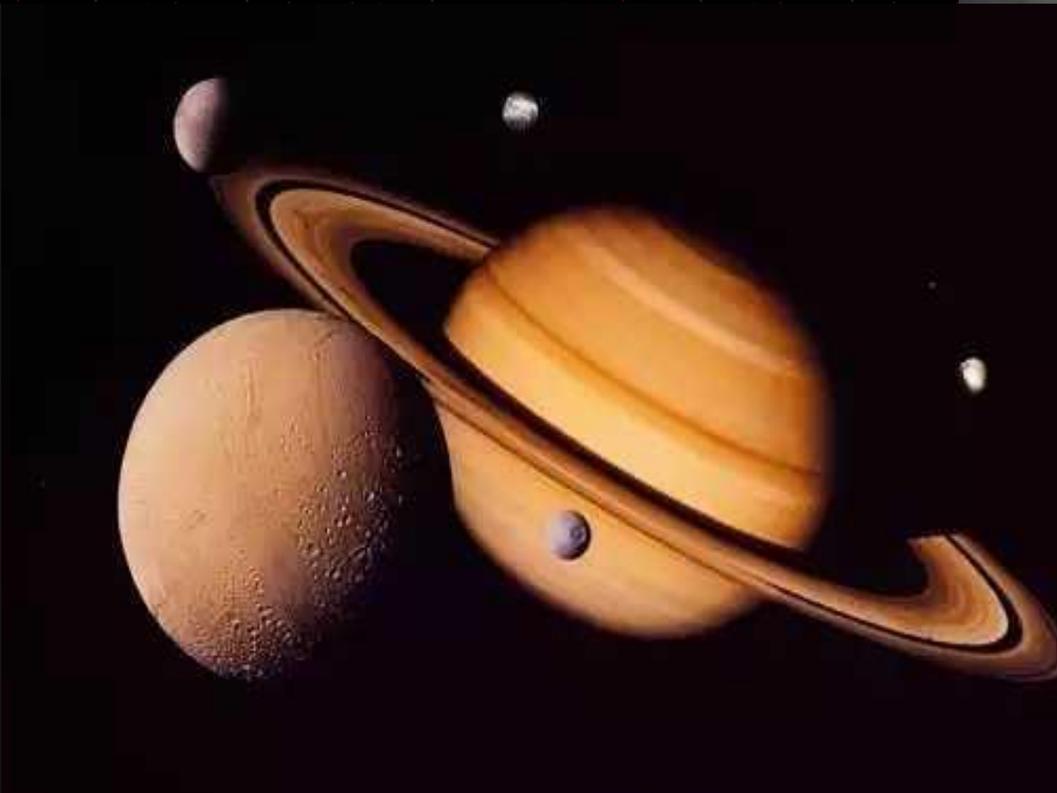


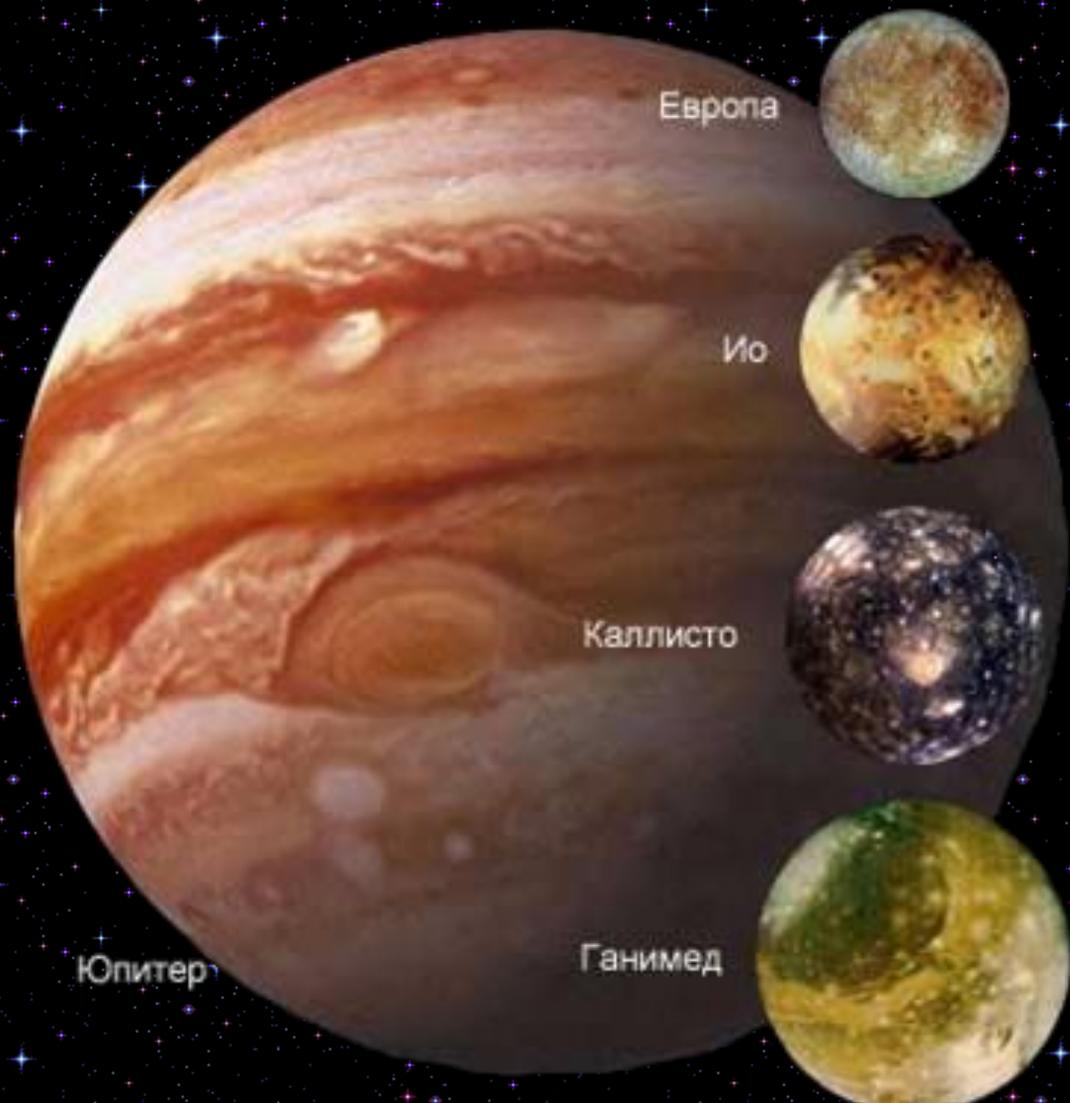
Спутники и кольца планет-гигантов

В условиях, когда водород и гелий на периферии протопланетного облака почти полностью вошли в состав планет-гигантов, их спутники оказались похожими на Луну и планеты земной группы.

Все эти спутники состоят из тех же веществ, что и планеты земной группы, – силикатов, оксидов и сульфидов металлов и т. д., а также водяного (или водно-аммиачного) льда.



Спутники Юпитера



Каллисто - спутник Юпитера с самым большим числом кратеров

[Начало](#)

[Оглавление](#)

Спутники Юпитера

- На поверхности многих спутников помимо многочисленных кратеров метеоритного происхождения обнаружены также тектонические разломы и трещины их коры или ледяного покрова.
- На крупнейшем среди спутников Юпитера – Ганимеде, диаметр которого превышает 5000 км, замечены ледяные полярные шапки .



Ганиме

Д

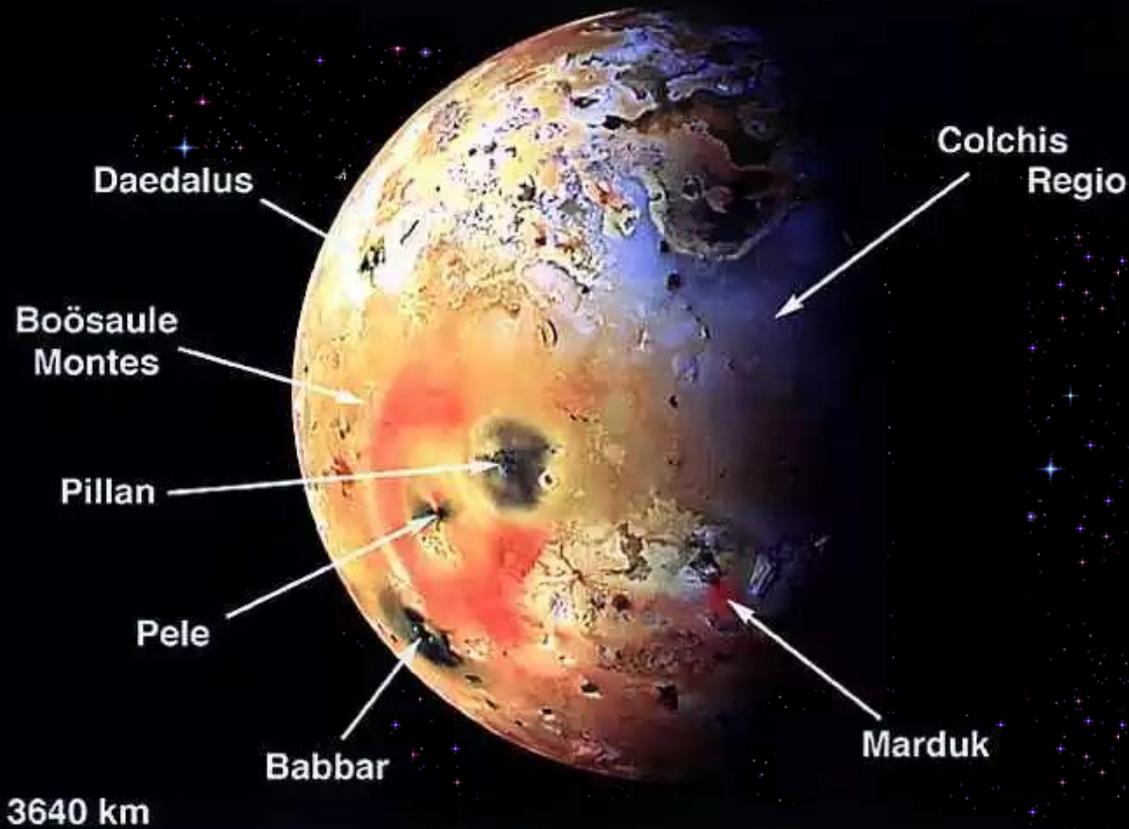


Европа - спутник Юпитера

Спутники Юпитера

На ближайшем к Юпитеру спутнике Ио около десятка действующих вулканов.

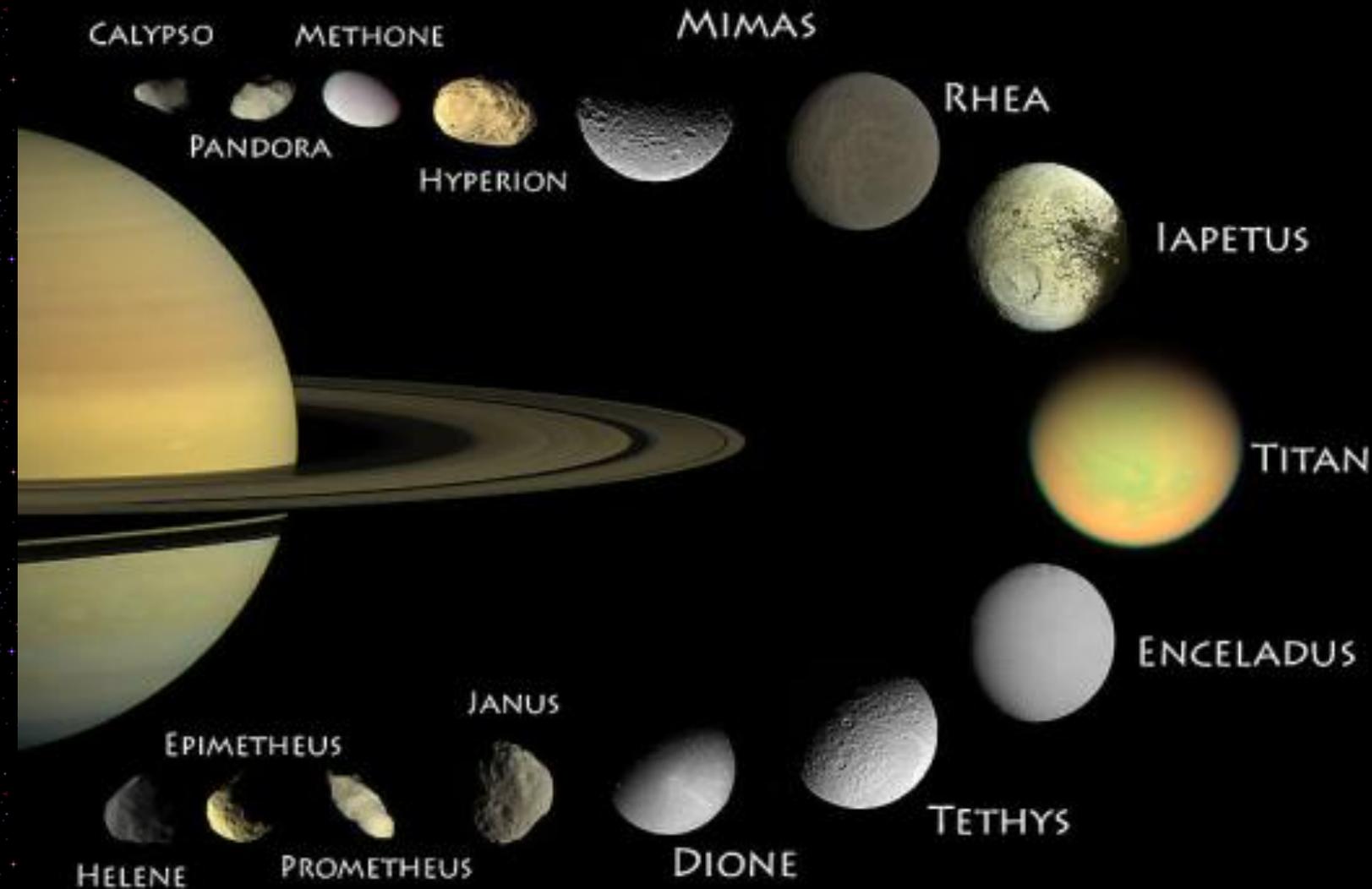
Высота выброса при крупнейшем из этих извержений составила около 300 км. Продолжительность большинства извержений превысила четыре месяца.



Извержение вулкана Прометей на Ио

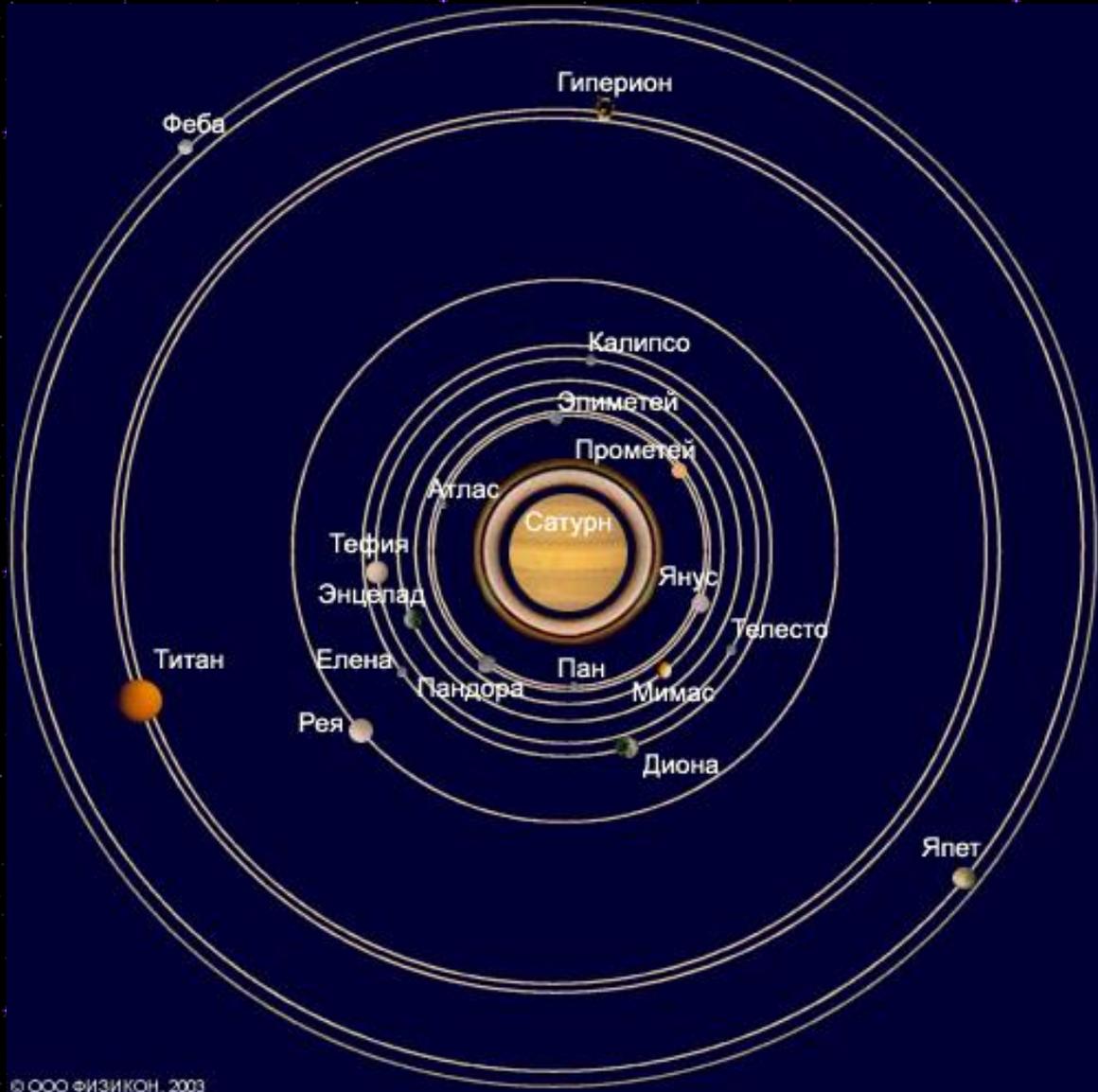
Ио – наиболее вулканически активный объект среди всех тел планетного типа.

Спутники и кольца Сатурна



Энцелад - спутник Сатурна

Спутники Сатурна



Спутники Сатурна



Атлас

Пан



Пандора

Спутники Сатурна

Атмосфера, состоящая в основном из азота, обнаружена у Титана (диаметр около 5000 км) – самого большого среди спутников Сатурна. По плотности и давлению у поверхности, атмосфера Титана превосходит земную.



Титан



Image Courtesy:
ESA, NASA, JPL, University of Arizona
Parasense by René Pascal, February 8, 2006

Фотография поверхности Титана, сделанная при спуске зонда "Гюйгенс"

Титан – спутник Сатурна



Титан

Основной компонент атмосферы на Земле и Титане одинаков – азот.

Такой атмосферы пока не обнаружено больше ни на одном другом объекте в Солнечной системе.

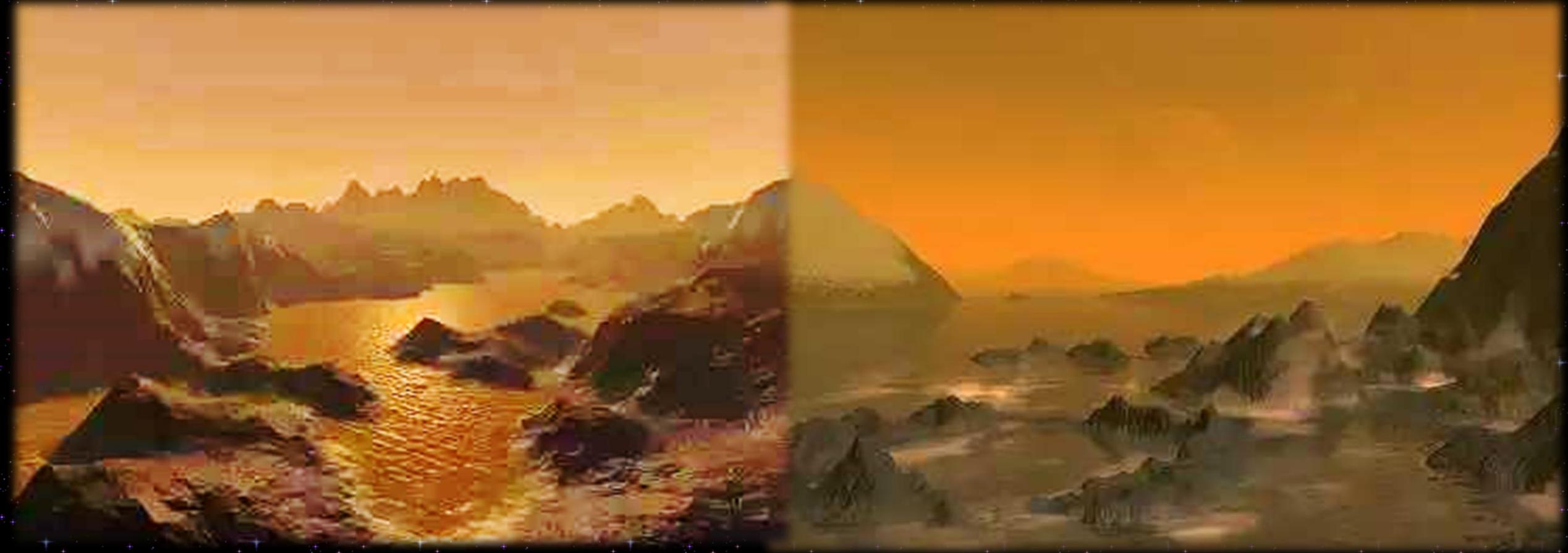
Особенно интересные результаты были получены в ходе продолжавшихся несколько лет исследований Титана автоматической станцией «Гюйгенс», совершившей посадку на его поверхность 14 января 2005 года.

На Титане практически полностью отсутствуют метеоритные кратеры.



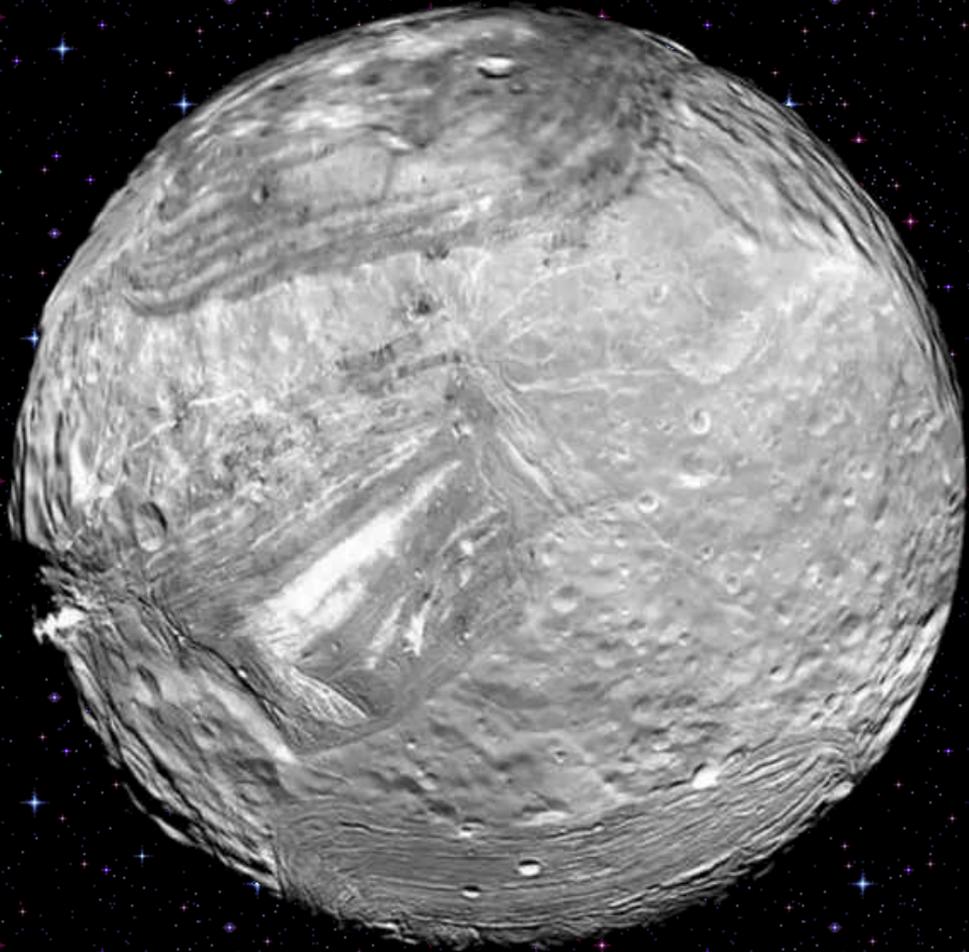
Зонд на поверхности Титана.
Художественная концепция НАСА-ЕСА

Поверхность Титана



Титан – второе после Земли небесное тело, на поверхности которого обнаружены крупные стабильные резервуары жидкости – озера и моря. Внешне они напоминают водоемы на земном шаре, но заполнены жидким метаном.

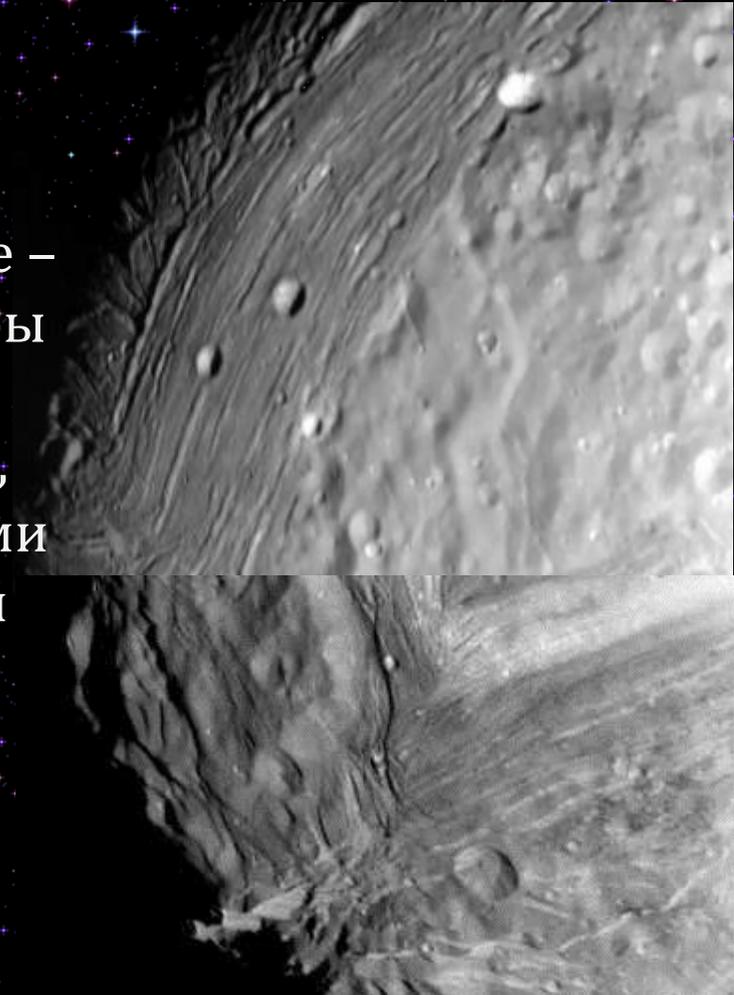
Спутники Урана



Миранда – спутник
Урана

На спутнике Урана – Миранде – видны уникальные структуры поверхности.

Их возникновение связано, видимо, с мощными ударными процессами, которые могли привести к разрушению спутника.



Снимок Миранды Вояджером-2 (24.01.1986)

Спутники Нептуна



Тритон

- Тритон - самый большой спутник Нептуна.
- Диаметр примерно 2700 км.
- Атмосфера у него состоит в основном из азота.
- На Тритоне, замечены ледяные полярные шапки .

Спутники Нептуна

Спутники Нептуна



Larissa

Thalassa

Despina

Galathée

Néréïde

Naiade

Triton

Protée

Кольца планет-гигантов



Юпитер



Нептун



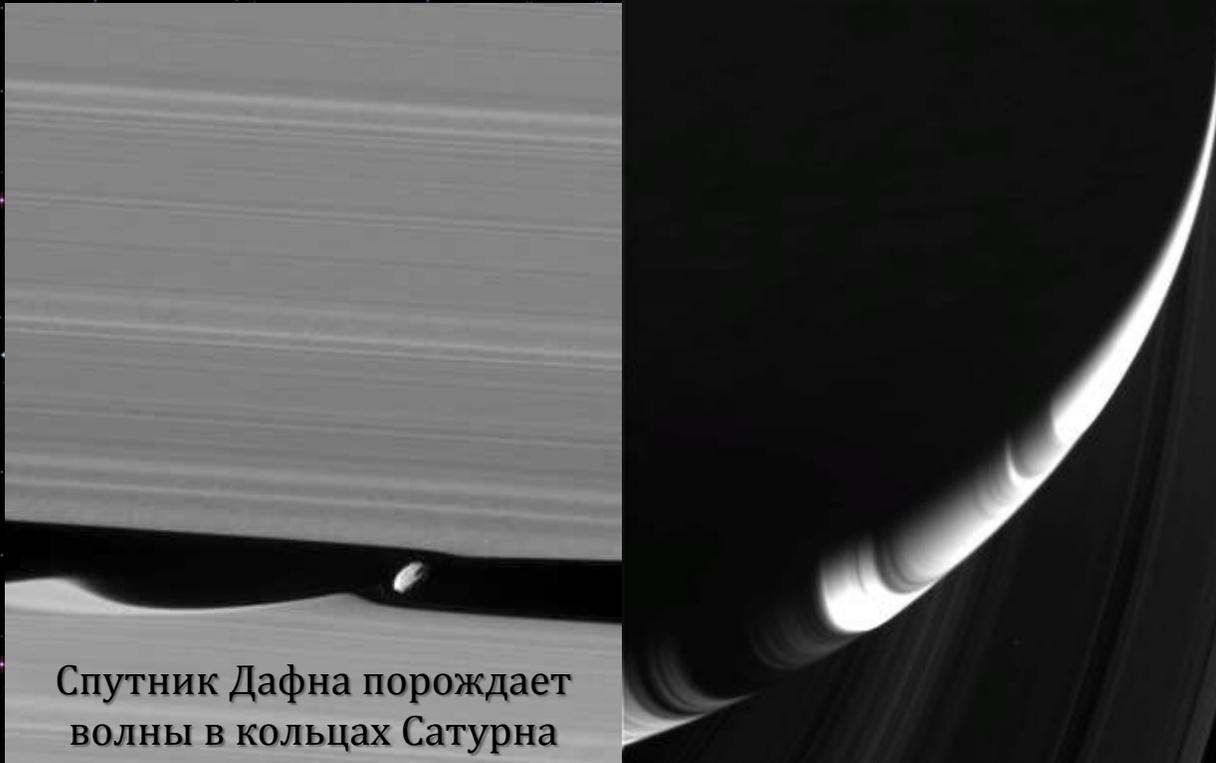
Сатурн



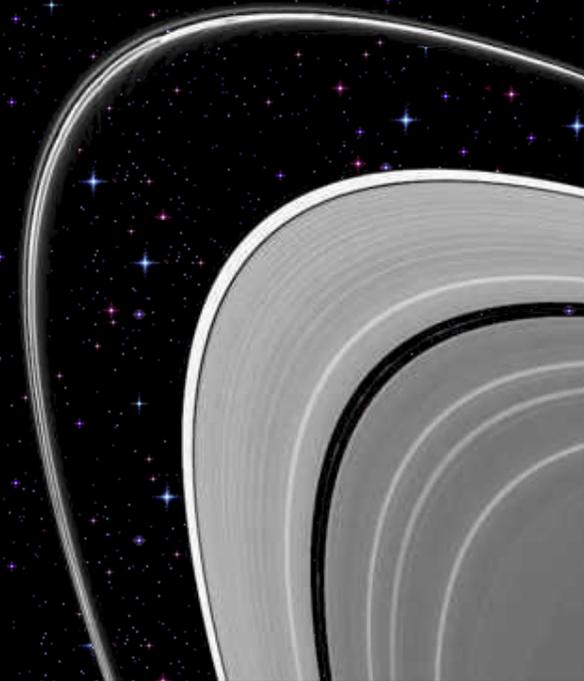
Уран

Кольца Сатурна

Кольца Сатурна представляют собой скопления небольших по размеру тел, крупных и мелких кусков, которые обращаются вокруг планеты по почти круговым орбитам.



Спутник Дафна порождает волны в кольцах Сатурна



Кольца Нептуна



Кольца Нептуна

Кольца всех остальных планет-гигантов значительно уступают по размерам и яркости кольцам Сатурна.

На снимках заметно, что в кольцах Нептуна вещество распределено неравномерно и образует отдельные сгущения – арки.

Вероятнее всего, кольца планет-гигантов образовались из вещества существовавших прежде спутников, которые затем разрушились под действием приливных сил и при столкновениях между собой.

Таким образом, мы наблюдаем определенный этап эволюционного процесса, который происходит в течение уже нескольких миллиардов лет.

Вопросы (с.114)

1. Чем объясняется наличие у Юпитера и Сатурна плотных и протяженных атмосфер?
2. Почему атмосферы планет-гигантов отличаются по химическому составу от атмосфер планет земной группы?
3. Каковы особенности внутреннего строения планет-гигантов?
4. Какие формы рельефа характерны для поверхности большинства спутников планет?
5. Каковы по своему строению кольца планет-гигантов?
6. Какое уникальное явление обнаружено на спутнике Юпитера Ио?
7. Какие физические процессы лежат в основе образования облаков на различных планетах?
- 8*. Почему планеты-гиганты по своей массе во много раз больше, чем планеты земной группы?

Домашнее задание

1) § 19.

2) Упражнение 15:

Используя данные приложения VI, рассчитайте линейную и угловую скорости вращения на экваторах Земли и Юпитера.

3) Задание 13 (дополнительное):

Подготовьте доклад о природе одной из планет Солнечной системы.

- Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. - М.: Дрофа, 2013. – 238с
https://static.clicow.com.ua/production/uploads/post/featured_image/732/_____.jpg
- <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6c/МассаПланетСолнечнойСистемы.svg/350px-МассаПланетСолнечнойСистемы.svg.png>
- http://images.astronet.ru/pubd/2003/07/10/0001191510/images/6_04-04.jpg
- http://images.astronet.ru/pubd/2003/07/10/0001191510/images/6_04-05.jpg
- http://d1jqu7g1y74ds1.cloudfront.net/wp-content/uploads/2014/04/800px-Size_planets_comparison.jpg
- https://sites.google.com/site/astronomlevitan/_/rsrc/1292351567867/plakaty/Планеты-гиганты.jpg?height=281&width=400
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/76/PIA02863_-_Jupiter_surface_motion_animation.gif
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/790106-0203_Voyager_58M_to_31M_reduced.gif
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/NASA14135-Jupiter-GreatRedSpot-Shrinks-20140515.jpg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ru/thumb/b/be/Saturn_aurora.jpg/800px-Saturn_aurora.jpg
- <http://img1.joyreactor.cc/pics/post/full/космос-юпитер-северное-сияние-песочница-3197729.jpeg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/Jupiter_lightnings.jpg
- <http://v-kosmose.com/wp-content/uploads/2017/09/neptyn3-full.jpg>
- https://images1.pophmeh.ru/upload/img_cache/b15/b155303012558517d8ad4873c6654b48_fitted_800x600.jpg
- <https://cdn-staging.biguniverse.ru/media/2011/08/shtorm-na-saturne.jpg>
- http://astroinformer.com/e107_plugins/my_gallery/image.php?file=Gallery/pictures/neptune/tv_neptune-clouds2.jpg
- <http://flfy.ru/wp-content/uploads/2015/05/ty-distance-350x261.jpg>
- <http://mks-onlain.ru/wp-content/uploads/2016/07/Magnitnoe-pole-YUpitera.jpg>
- http://systemsolar.ru/uploads/posts/2013-03/1364573648_yupiter_yadro.jpg
- <http://novosti24.by/uploads/images/00/00/49/2014/04/04/3cf5d7.jpg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fe/Jupiter_and_the_Galilean_Satellites.jpg/250px-Jupiter_and_the_Galilean_Satellites.jpg
- <http://galspace.spb.ru/index422.file/1.jpg>
- <http://kvant.space/sites/default/files/81150.jpg>
- http://images.astronet.ru/pubd/2011/05/23/0001251803/ioprometheus_galileo_900.jpg
- [http://www.sistemasolnca.ru/images/stories/images01/01/01/01/01/io_volcanoes.jpg](http://www.sistemasolnca.ru/images/stories/images01/01/01/01/io_volcanoes.jpg)
- https://www.meteoprog.ua/pictures/news_v_2/f056129d1ba24b187255a344f7845f54.jpg
- https://www.meteoprog.ua/pictures/news_v_2/a803fa885a644a7f3047f17ed7c56dc8.jpg
- http://tainoe.info/upload/editor/news/2015.10/561a1c9608d02_1444551830.jpg
- <http://kvant.space/sites/default/files/81150.jpg>
- <http://img.over-blog.com/494x263/2/09/20/93/Mes-images--2-/SatellitesNeptune.jpg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/Moons_of_Saturn_-_Infographic_%2815628203777%29.jpg
- <http://galspace.spb.ru/nature.file/atlas.file/1.jpg>
- https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/images/largesize/PIA07632_hires.jpg
- <http://spacegid.com/wp-content/uploads/2013/01/Miranda-izobrazhenie-polucheno-Voyadzherom-2-24-yanvarya-1986-goda.jpg>
- <http://spacegid.com/wp-content/uploads/2013/01/Snimok-Mirandyi-sdelan-Voyadzherom-2-24-yanvarya-1986-goda-s-rasstoyaniya-147-000-km.jpg>
- <http://spacegid.com/wp-content/uploads/2013/01/Miranda-sputnik-Urana.jpg>
- http://www.astrotime.ru/pictures/zagadochnye_sputniki_7.jpg
- <http://planetoved.ru/foto/triton1-full.jpg>
- <http://www.fact-planet.ru/images/2347.png>
- http://www.dopotopa.com/images/tit15_2038143e.jpg
- <http://www.dopotopa.com/images/titan01.jpg>
- <http://www.dopotopa.com/images/titan02.jpg>
- <http://www.dopotopa.com/images/tit8.jpg>
- http://www.bugaga.ru/uploads/posts/2013-04/1367300673_fakty-o-solnechnoy-sisteme-9.jpg
- <http://www.filipoc.ru/attaches/posts/interesting/2013-05-20/uran-ledyanoy-gigant/mini/1af95da17af1f19c99e32bc89de8244f.jpg>
- <http://planetoved.ru/sites/default/files/sat1-full.jpg>
- <http://media.istockphoto.com/illustrations/planet-in-the-space-illustration-id97588004?s=2048x2048>
- <https://cdn2.img.ria.ru/images/105454/59/1054545901.jpg>
- <https://cdn2.img.ria.ru/images/148604/71/1486047146.jpg>
- <https://saturn.jpl.nasa.gov/images/cas/JPGFullS85/W00089044.jpg>
- <http://astro.altspu.ru/lecture/files/PlanetsOfSolarSystem/RingsOfNeptun.jpg>
- https://i.mycdn.me/image?id=575986535354&t=0&plc=WEB&tkn=*gmuMpvzPORS_lgPeB4mVYbD-vDE
- <http://www.poznavayka.org/wp-content/uploads/2017/06/koltsa-Saturna-4.jpg>