



# Астрономия

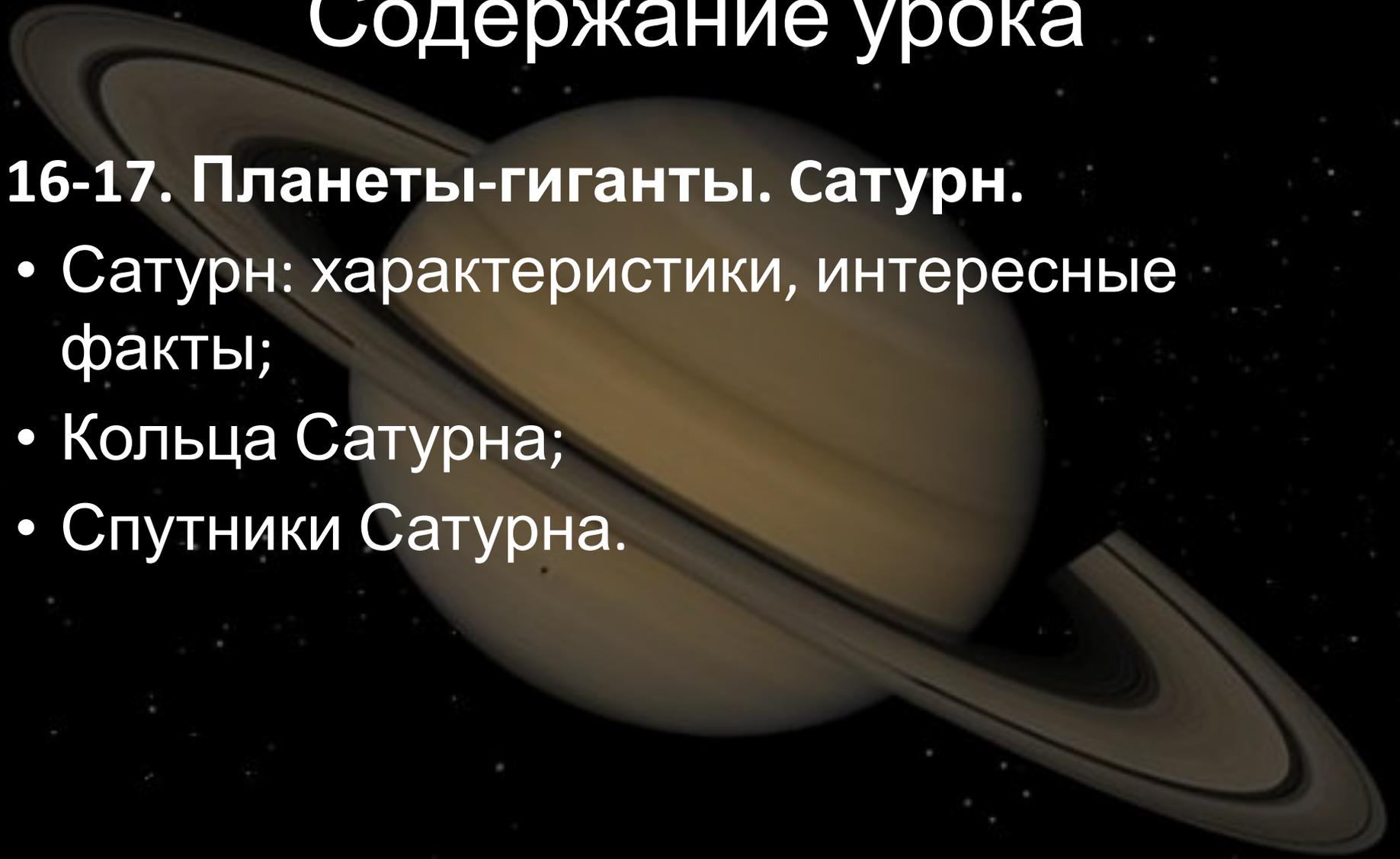
Учитель: Кулькин Максим Кириллович

[maxkulkin@yandex.ru](mailto:maxkulkin@yandex.ru)

# Содержание урока

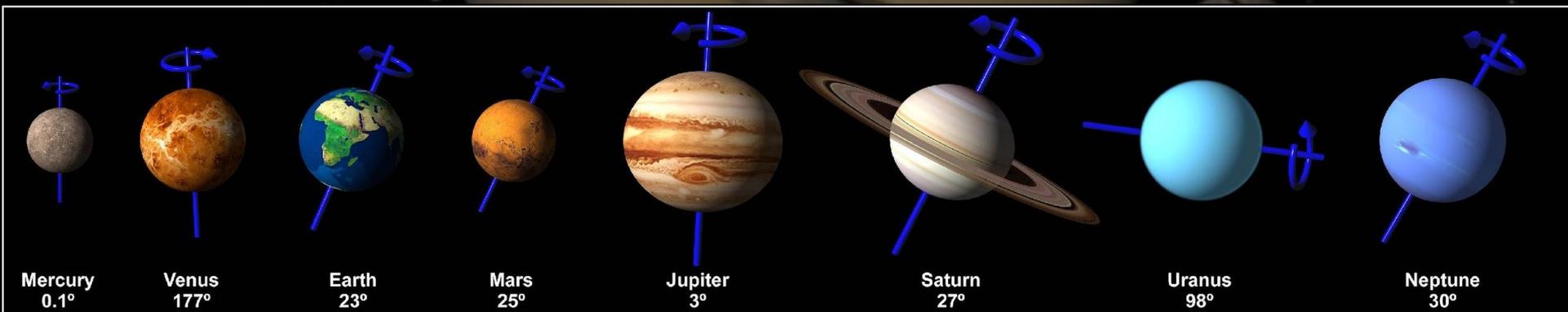
## 16-17. Планеты-гиганты. Сатурн.

- Сатурн: характеристики, интересные факты;
- Кольца Сатурна;
- Спутники Сатурна.

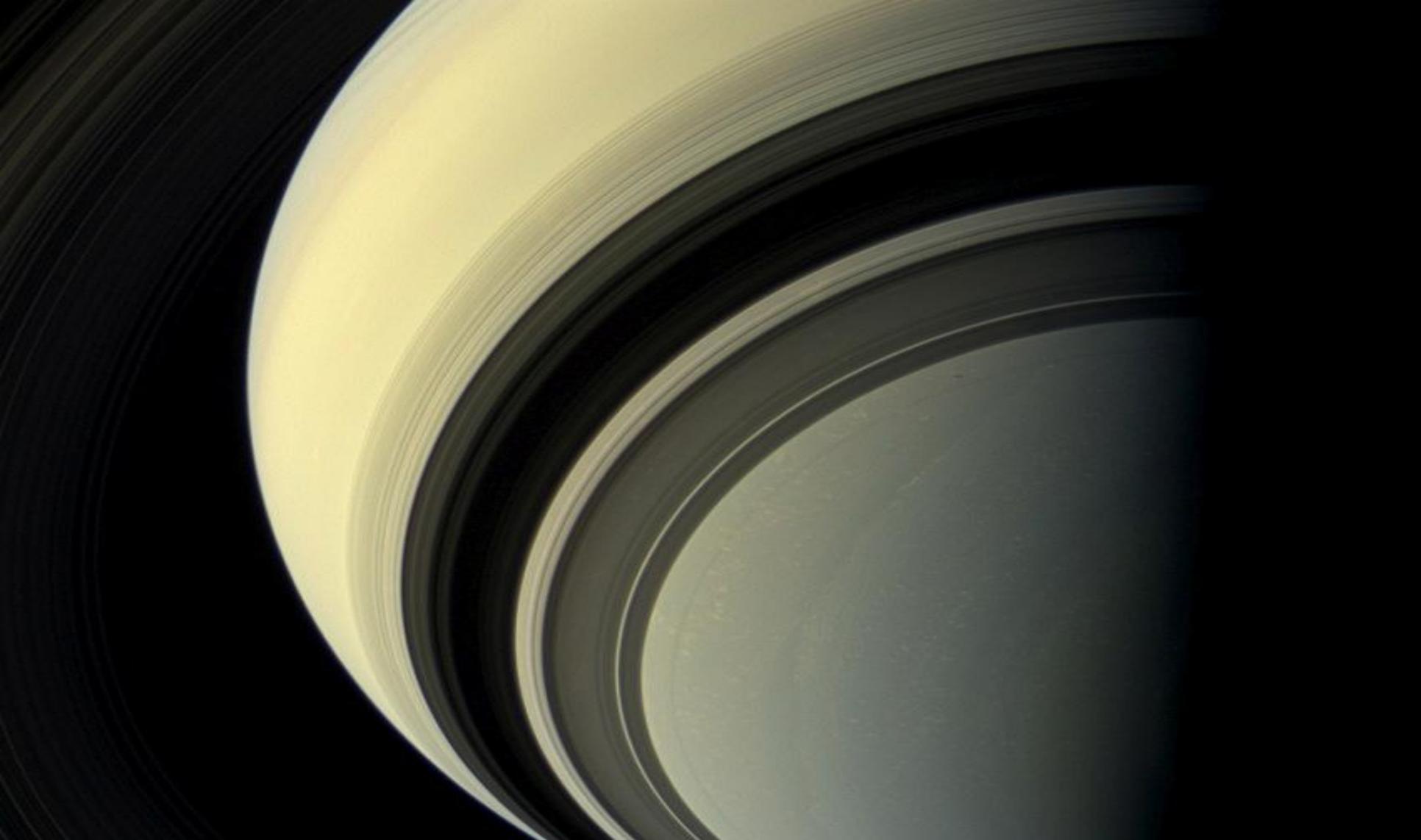


# 1. На Сатурне существует смена времён года

Одно «время года» на Сатурне длится  
более **7 лет**



Obliquity of the Eight Planets



2014 год. Зима на южном полушарии Сатурна. Голубая дымка, покрывшая южный полюс планеты является прямым следствием понижения температуры, т.е. приходом зимы. 10 лет назад точно такой же голубой туман окутывал северный полюс Сатурна.

## 2. Сутки и период вращения Сатурна

Сутки на Сатурне составляют  
**10 часов 15 минут,**  
а период вращения вокруг Солнца  
составляет почти  
**30 лет.**

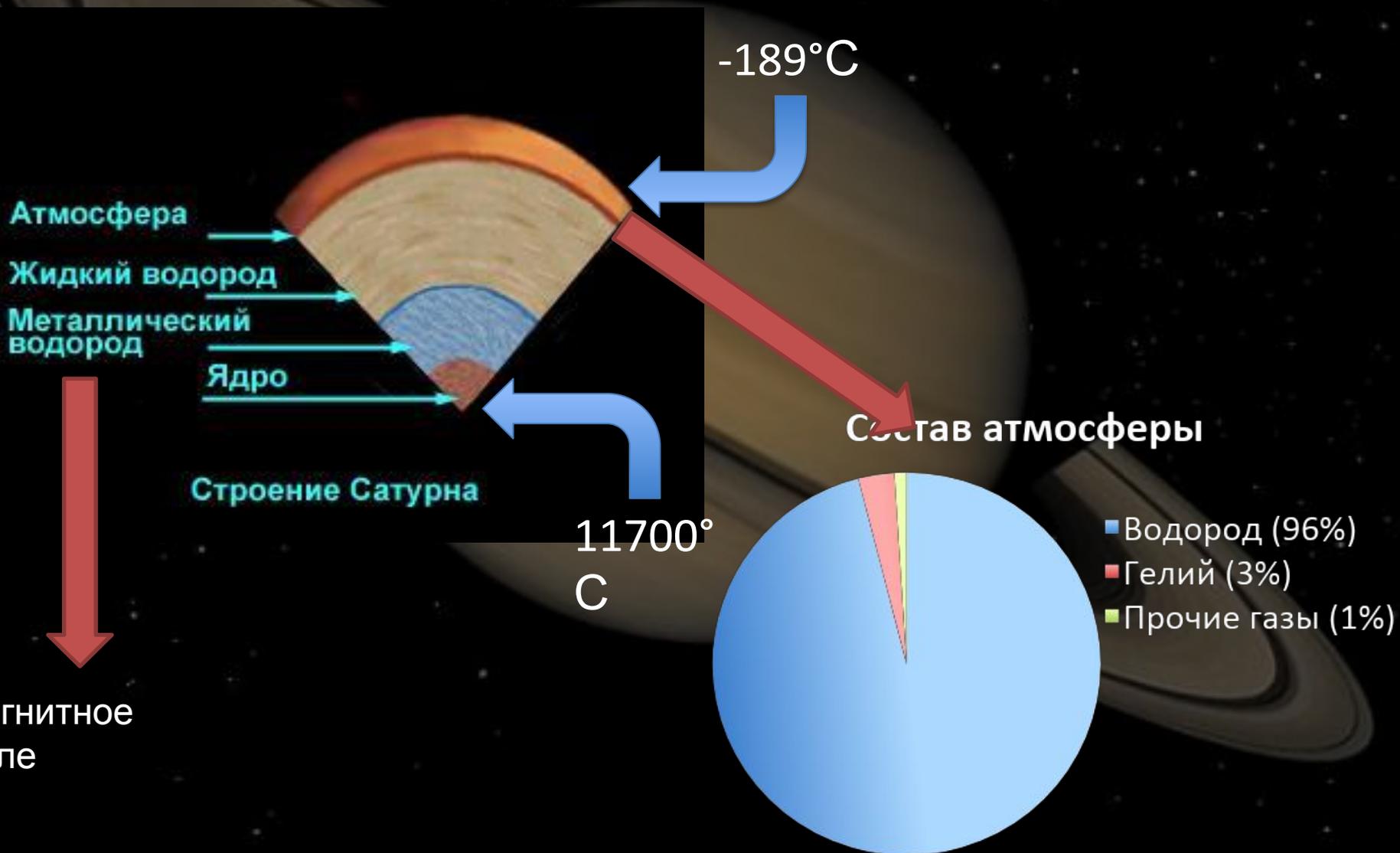
### 3. Сатурн – планета с наименьшей в СС плотностью

Средняя плотность Сатурна почти в два  
раза меньше плотности воды и  
составляет

$0,687 \text{ г/см}^3$

Если опустить Сатурн в воду, он сможет плавать по  
ней.

# 4. Состав и строение



A detailed illustration of the planet Saturn and its rings. The planet is shown in a three-quarter view, revealing its characteristic yellowish-gold color and horizontal cloud bands. The rings are a complex system of numerous thin, overlapping rings, appearing as a series of concentric bands in shades of tan and brown. The entire scene is set against a dark, star-filled background, with many small white stars scattered across the field of view.

# Кольца Сатурна

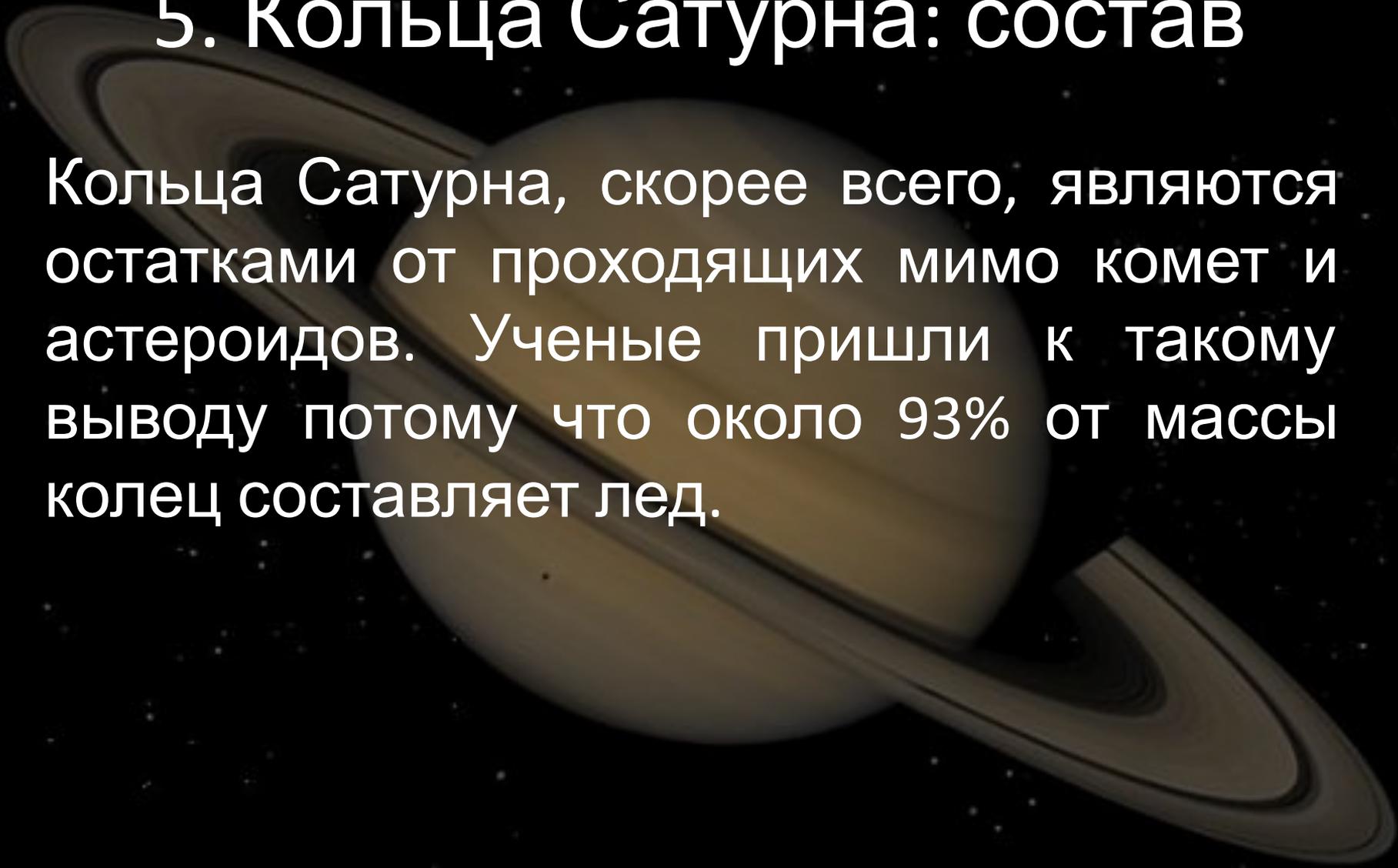
## 5. Кольца Сатурна: происхождение

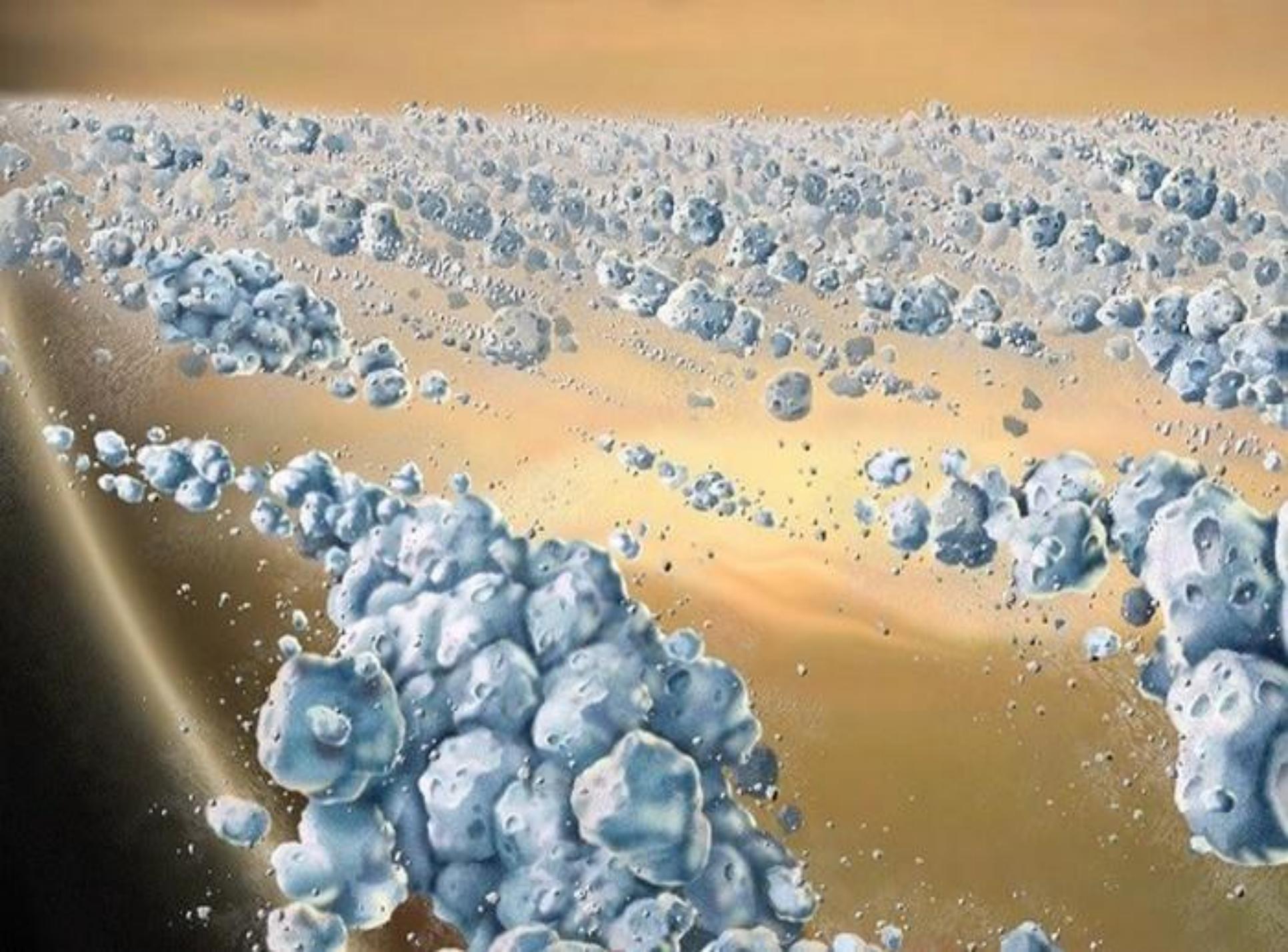
Теория №1: кольца образовались в результате крушения то ли большого метеорита, то ли некоторого спутника. Разрушение могло быть вызвано мощными гравитационными воздействиями Сатурна, буквально разорвавшими некий небесный объект на мелкие кусочки.

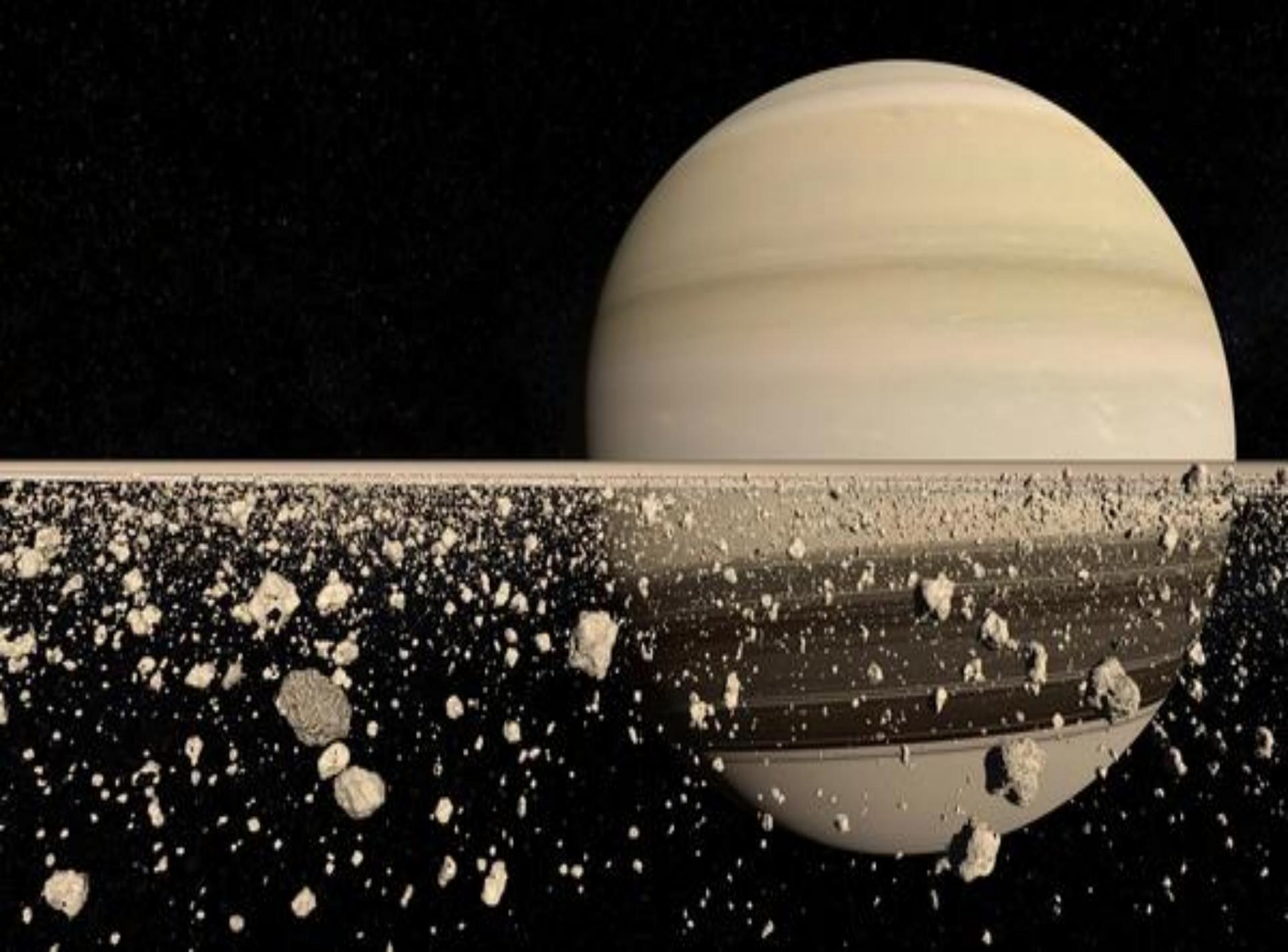
Теория №2: кольца являются остатками большого околопланетного облака. Из внешней части этого облака образовались спутники Сатурна, а внутренняя так и осталась в виде космической пыли, из которой теперь и состоят кольца.

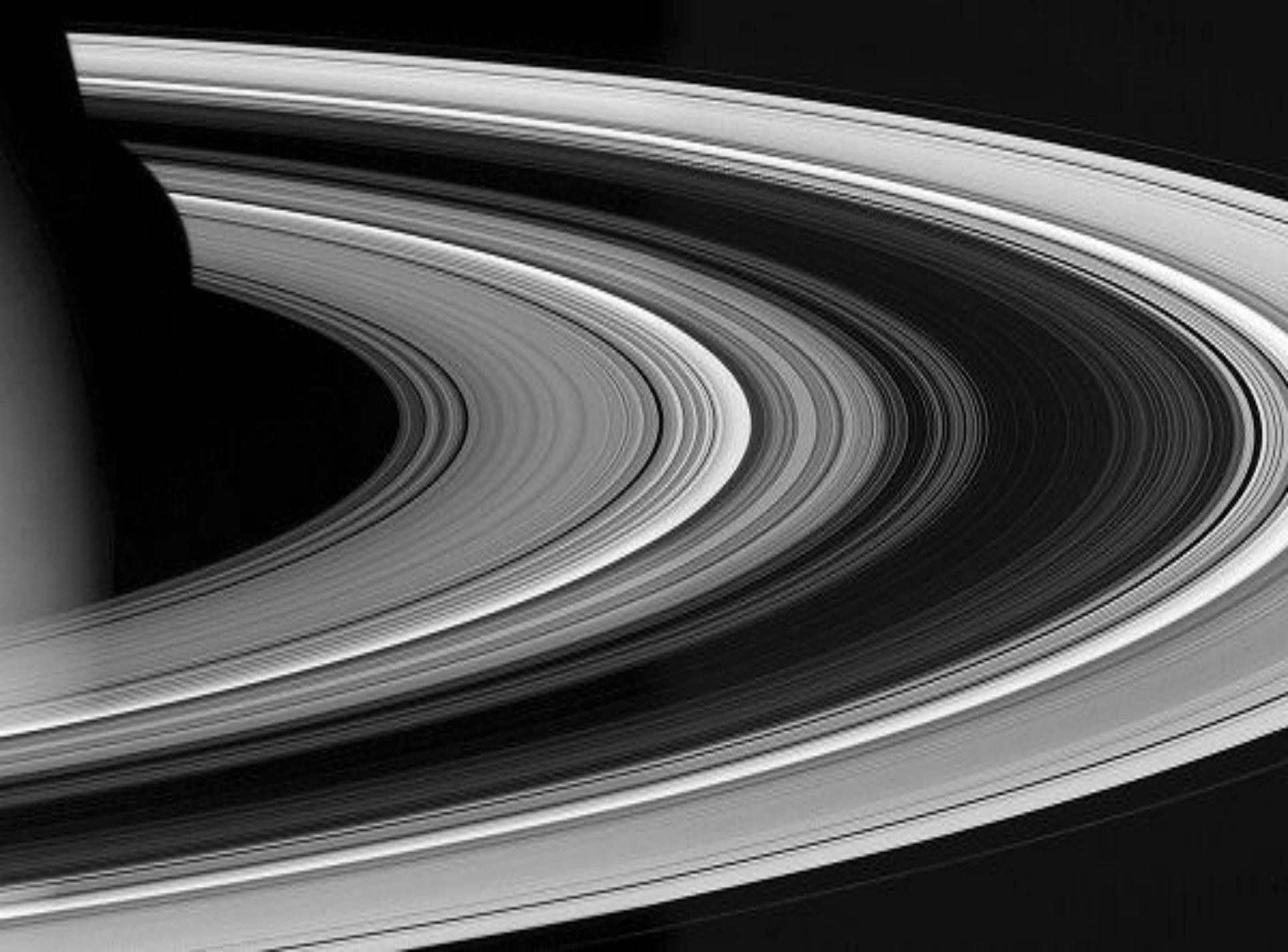
## 5. Кольца Сатурна: состав

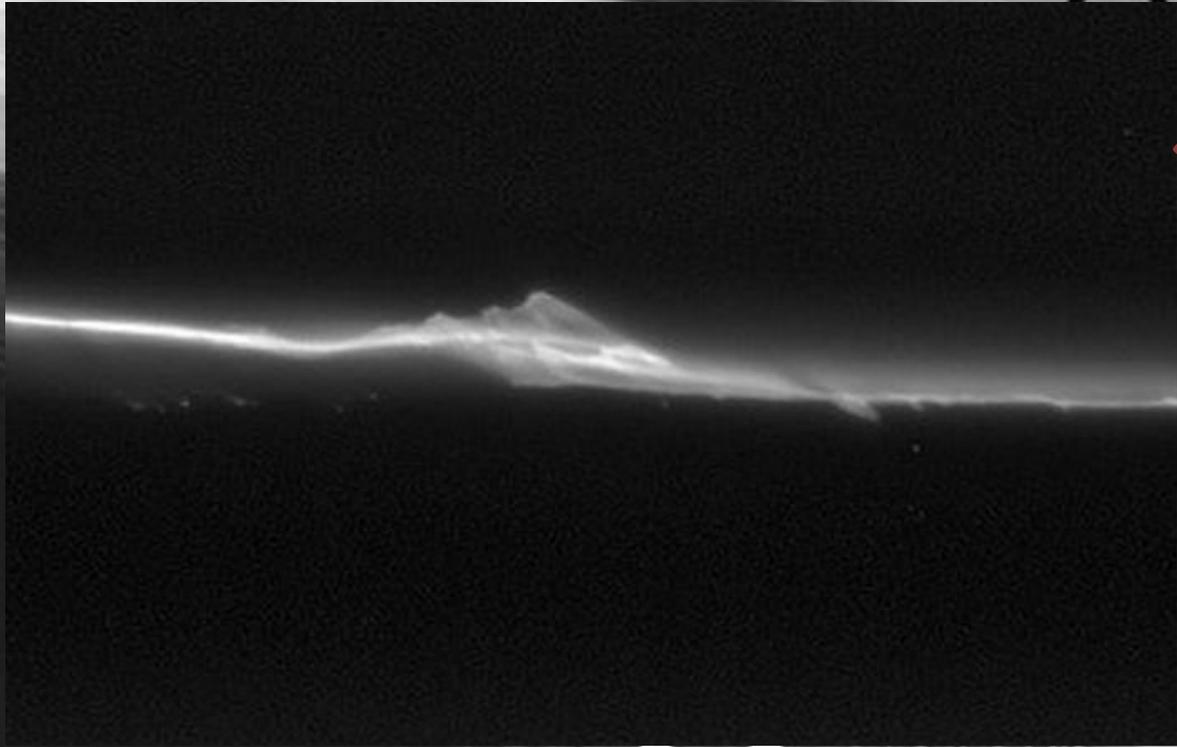
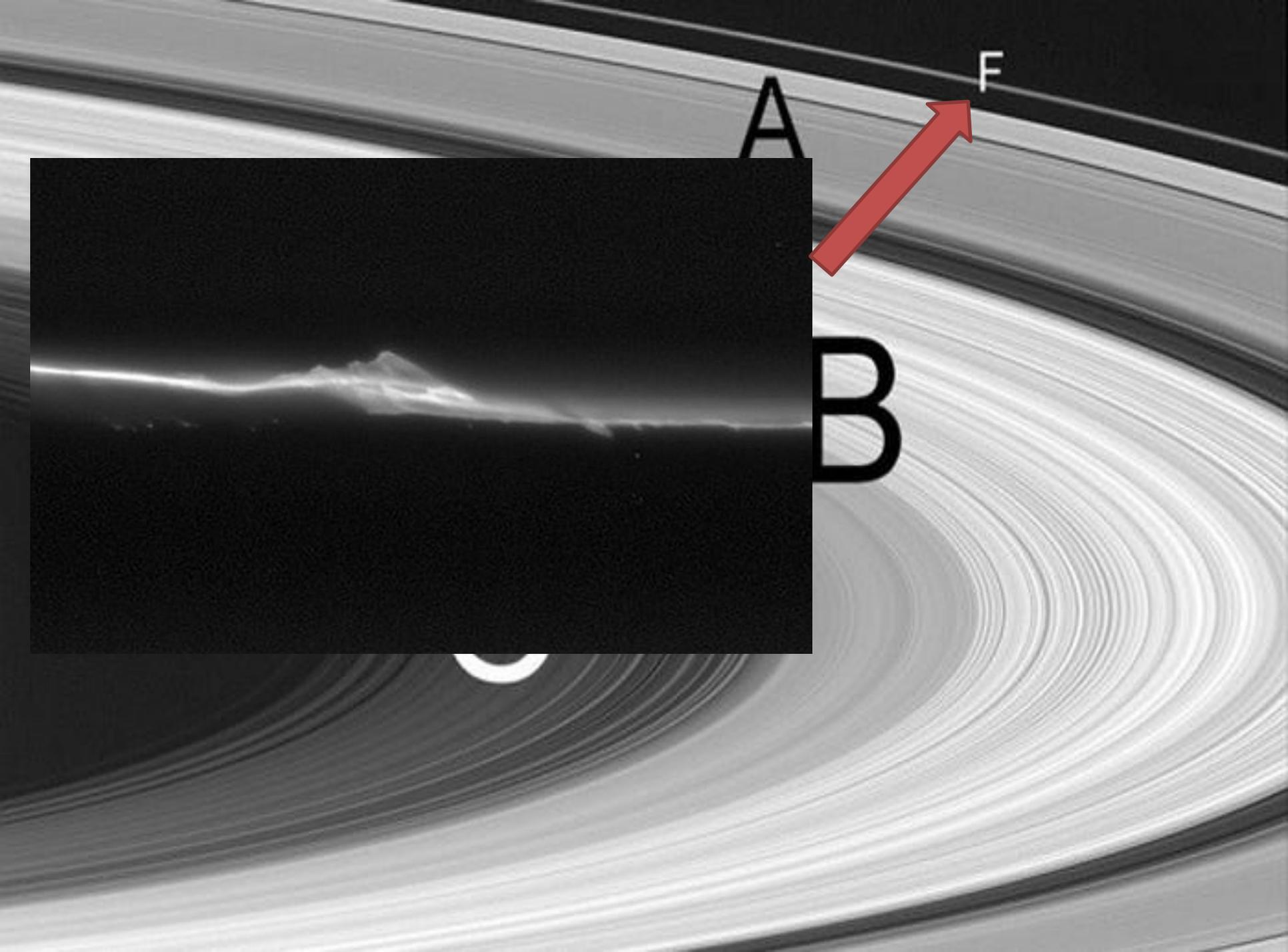
Кольца Сатурна, скорее всего, являются остатками от проходящих мимо комет и астероидов. Ученые пришли к такому выводу потому что около 93% от массы колец составляет лед.

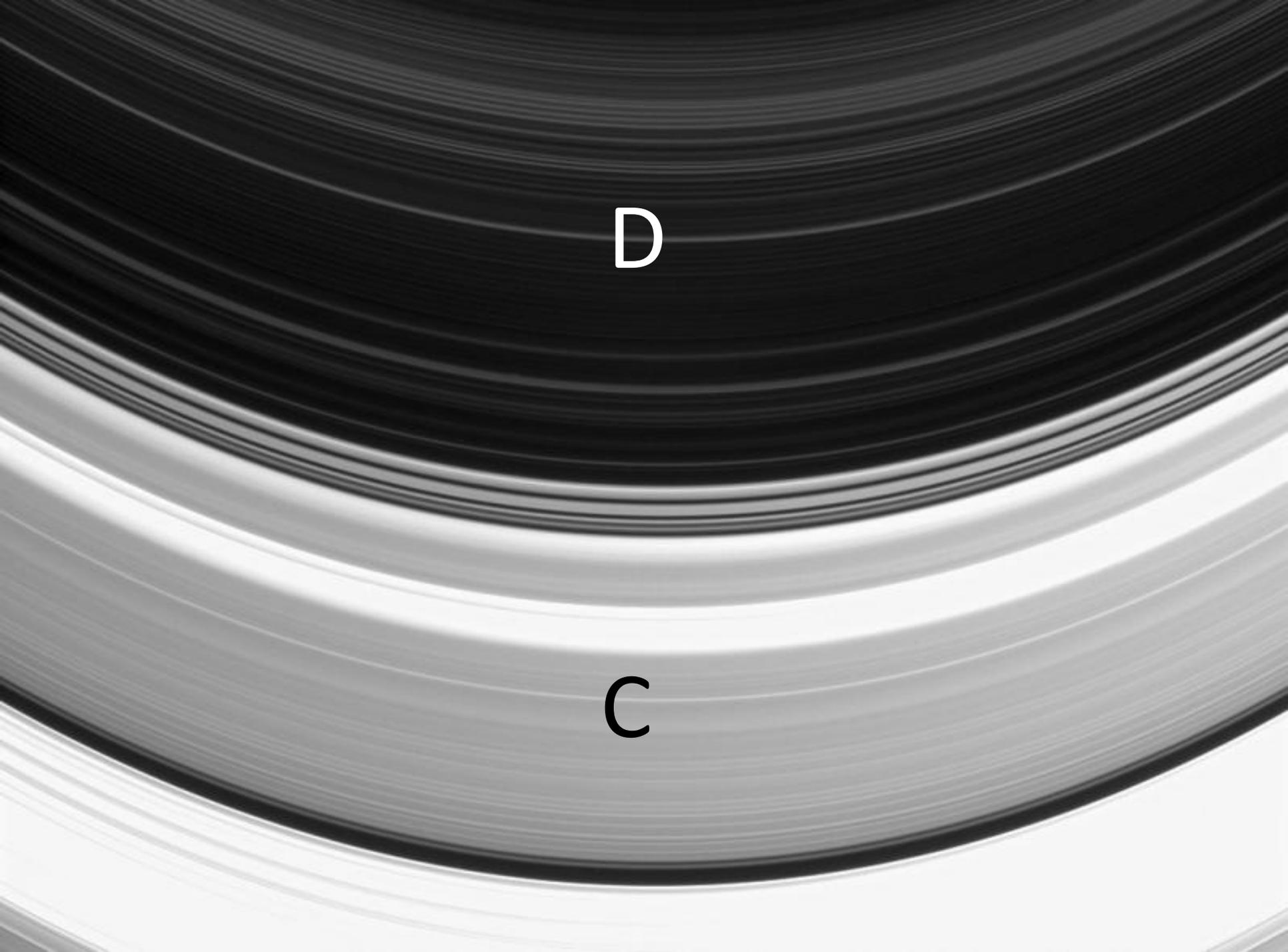










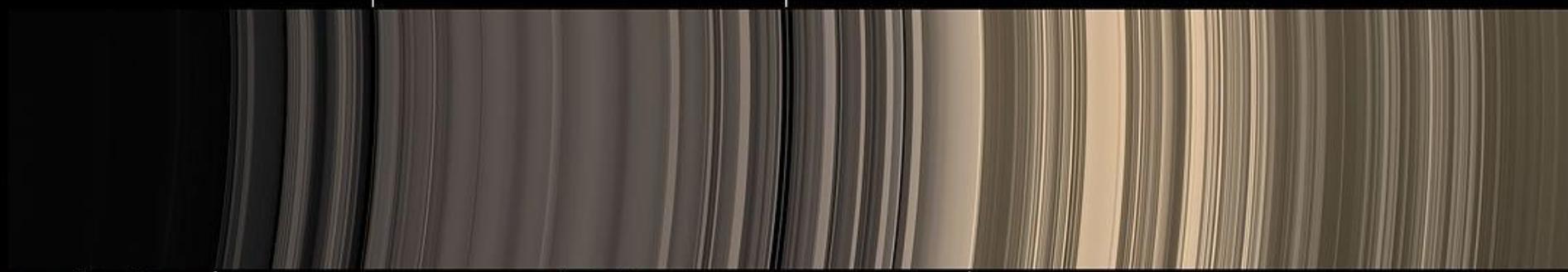


D

C

Щель Коломбо

Щель Максвелла



Кольцо D

74,500 km

Кольцо C

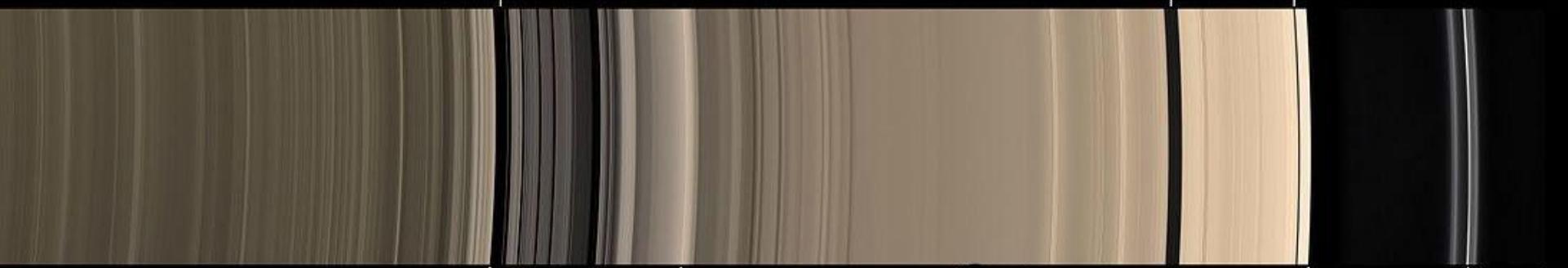
92,000 km

Кольцо B

Щель Гюйгенса

Щель Энке

Щель Килера



Деление Кассини

117,580 km

122,200 km

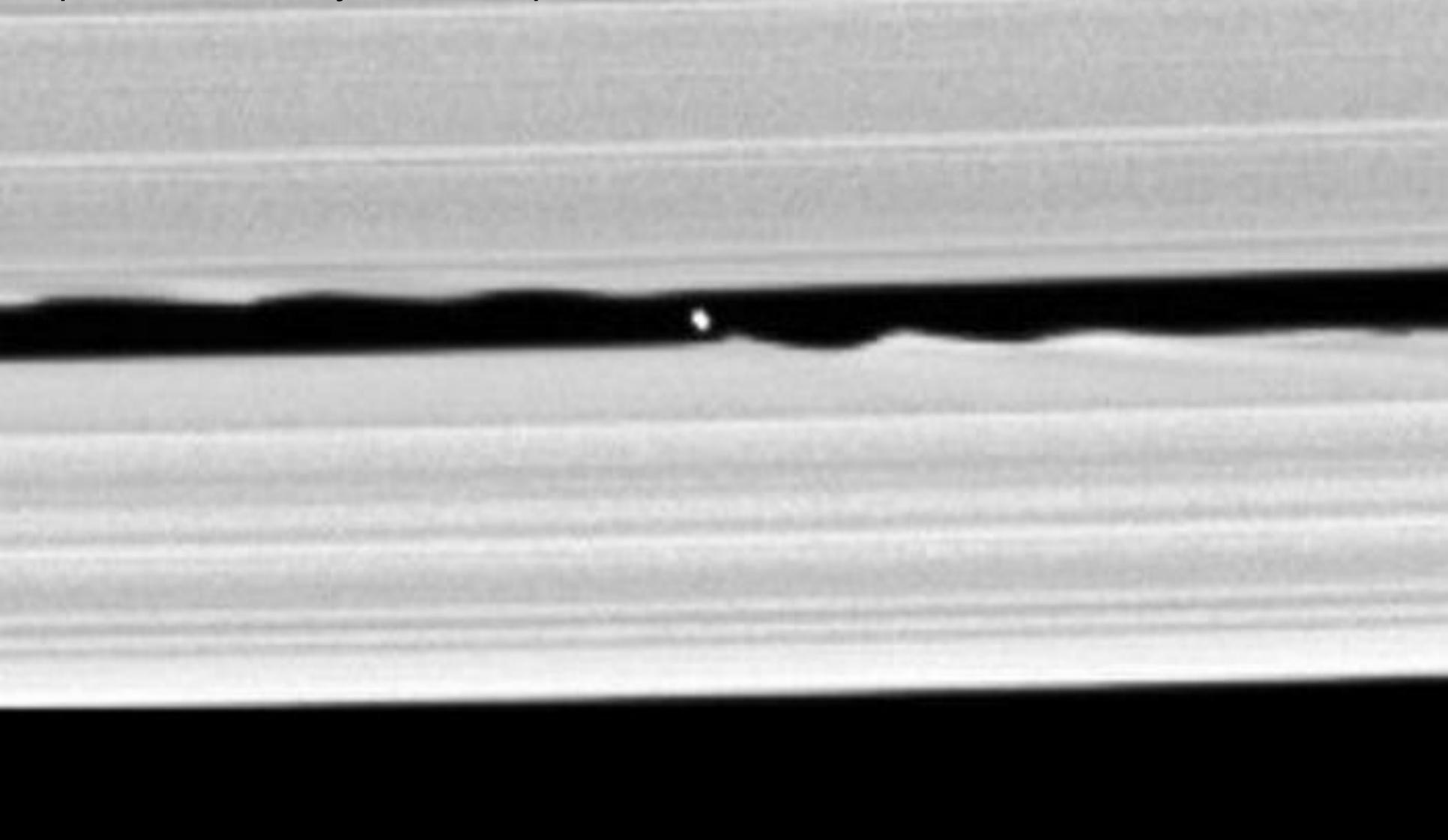
Кольцо A

136,780 km

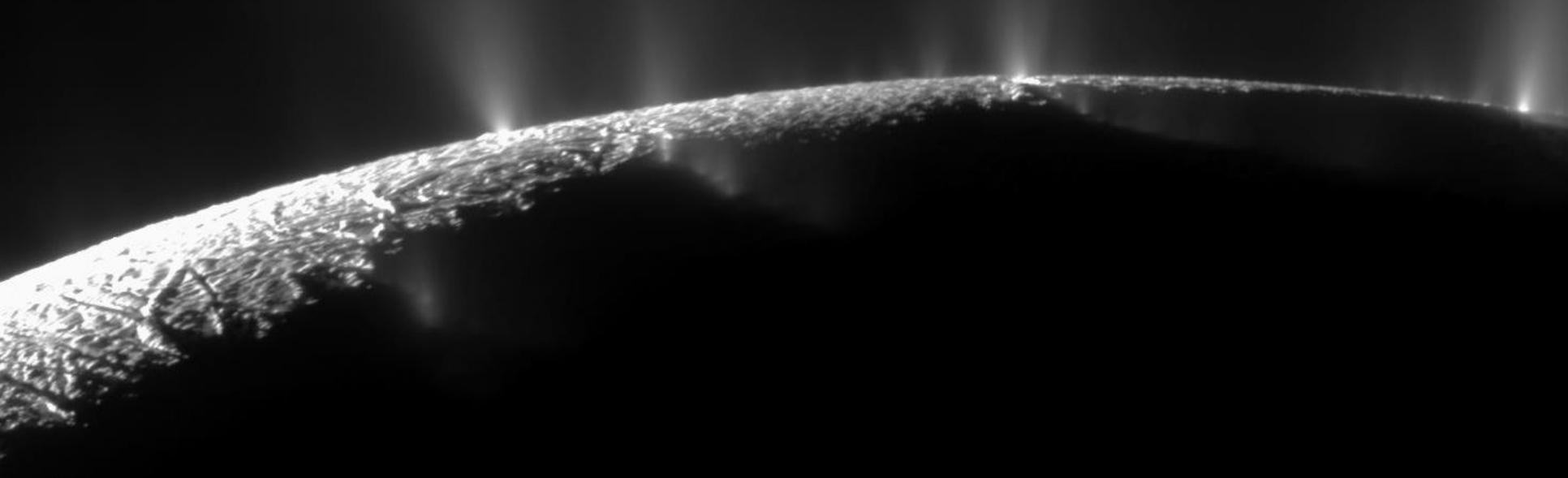
Кольцо F

140,220 km

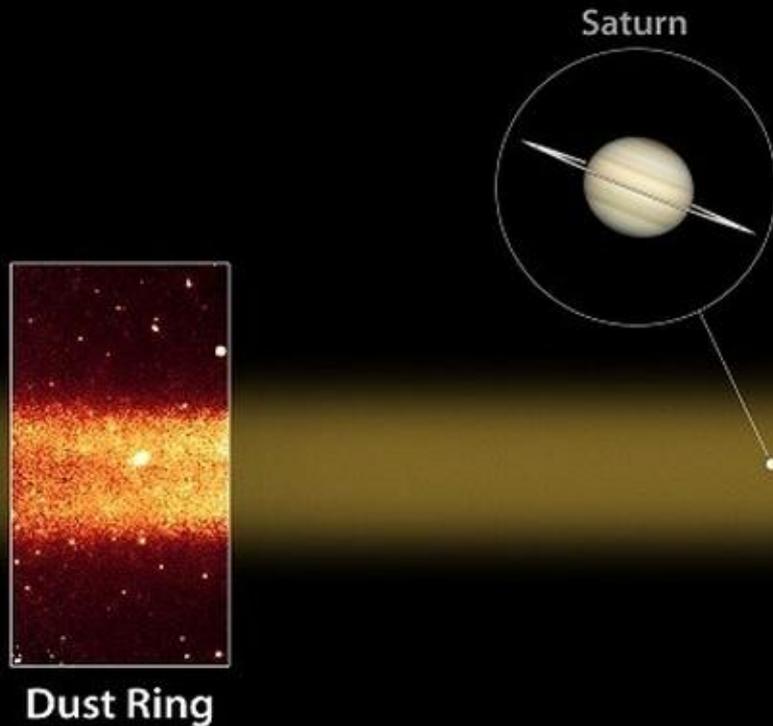
В двух щелях или делениях между кольцами, а именно в щелях Килера (ширина 35 км) и Энке (ширина 325 км) есть крошечные спутники Сатурна. Предполагается, что эти щели в кольцах образовались именно из-за прохождения спутников через кольца.



Из разломов на поверхности Энцелада, спутника Сатурна, вырываются гейзеры, которые поднимают в воздух струи воды и льда. Какая-то часть падает назад на спутник, а часть становится строительным материалом для кольца E Сатурна, которое невидимо даже в телескопы.

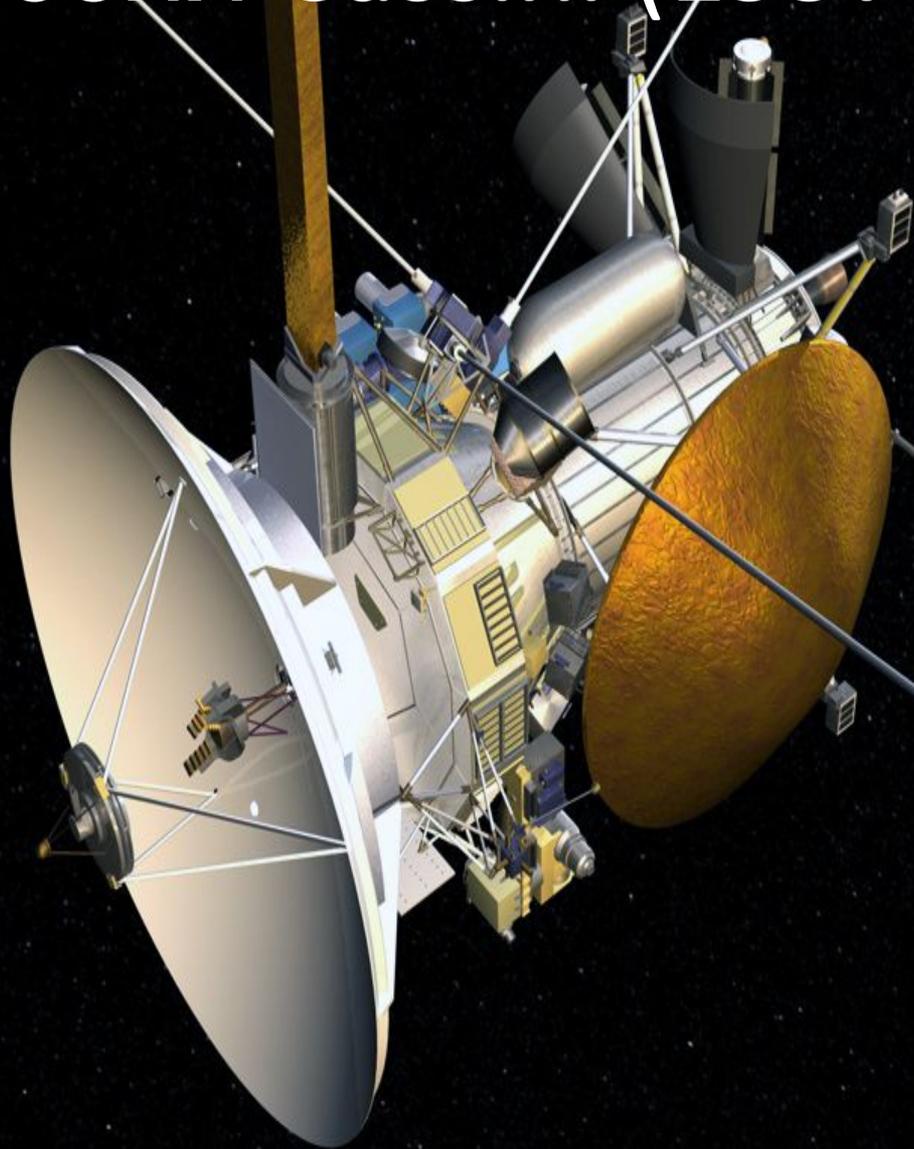


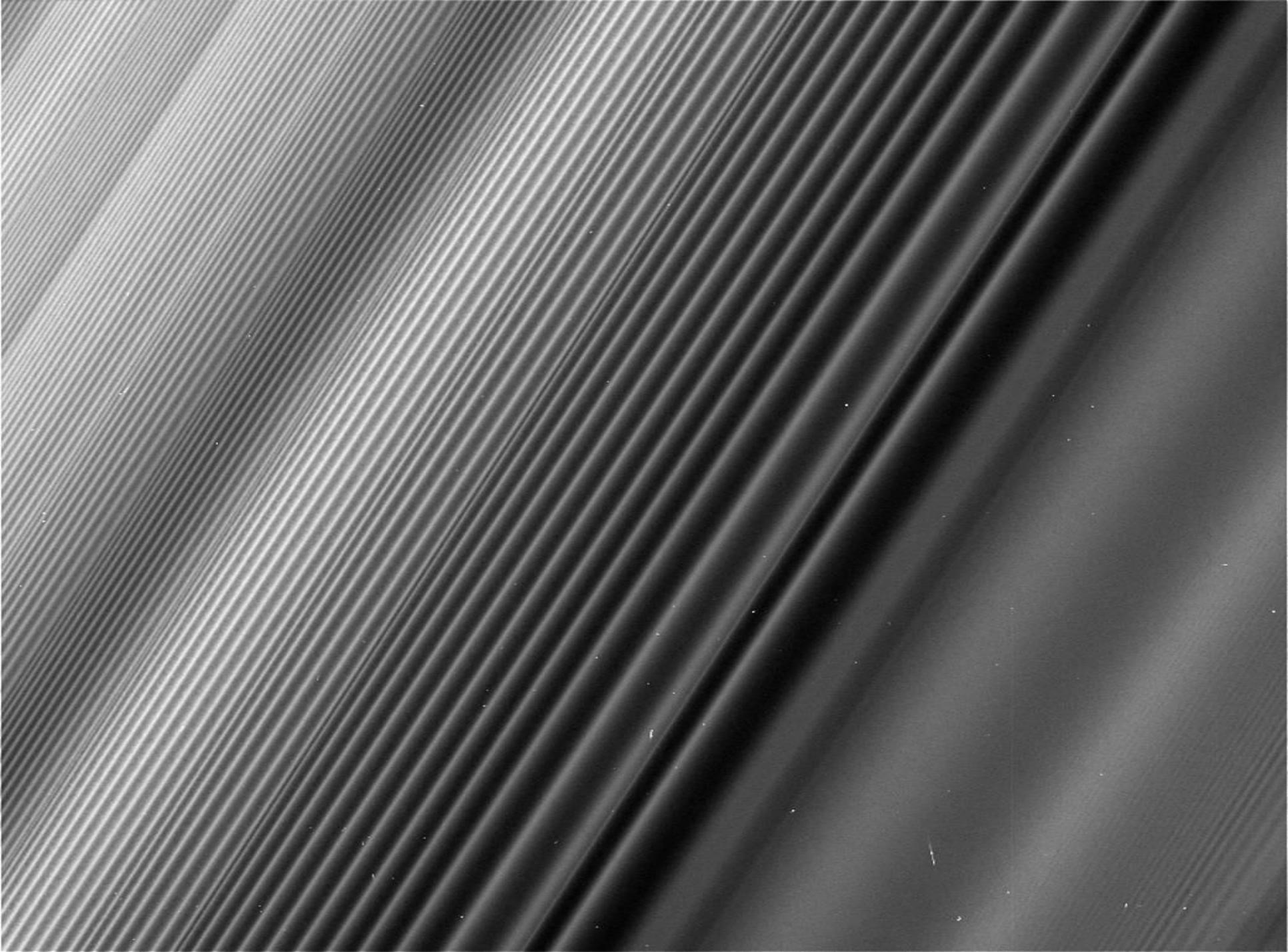
# Кольцо Феба (2009 г.)



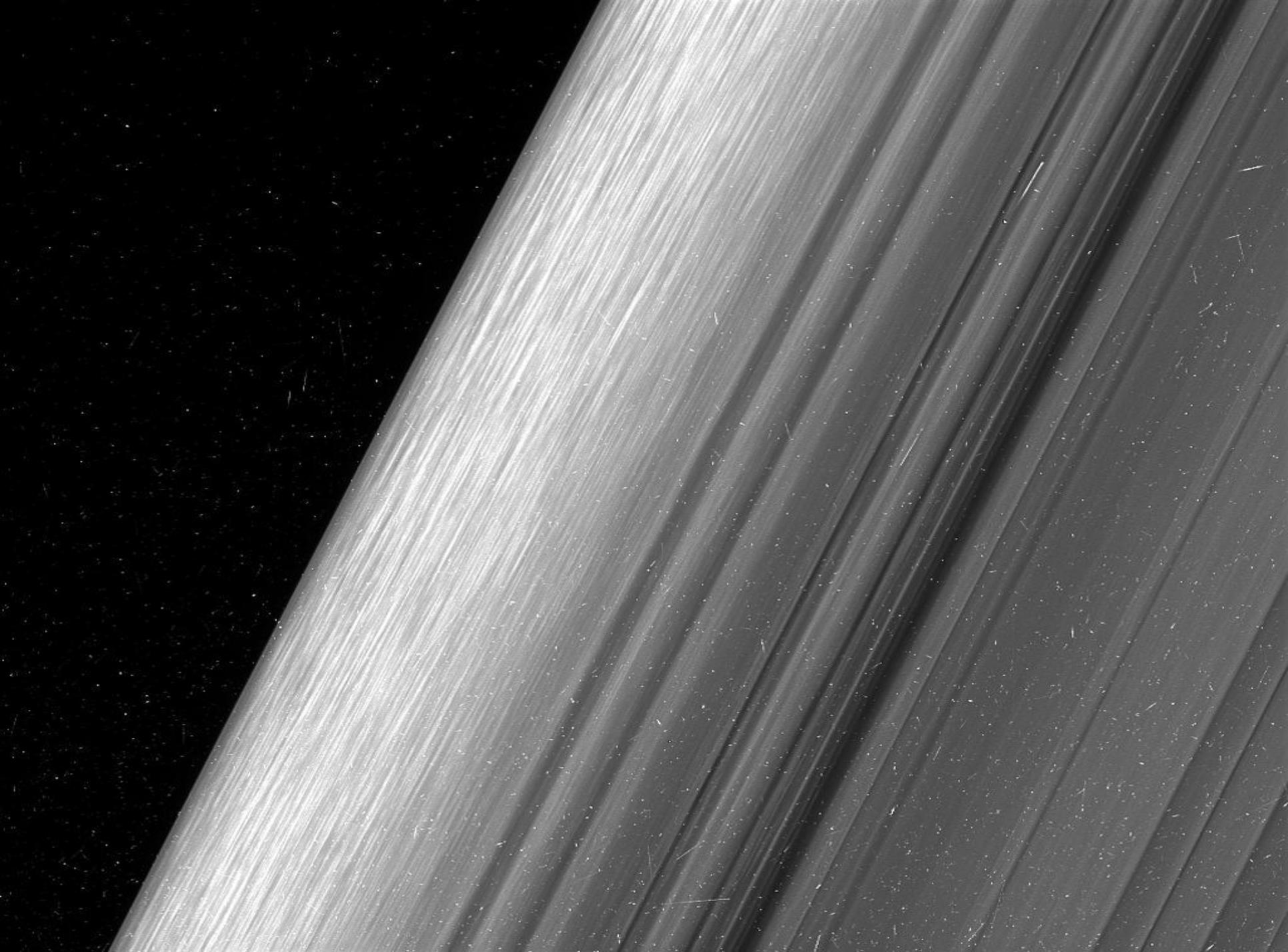
Кольцо наклонено на 27 градусов по сравнению с остальными кольцами и вращается в противоположном направлении. В кольце может поместиться миллиард планет, таких, как Земля!

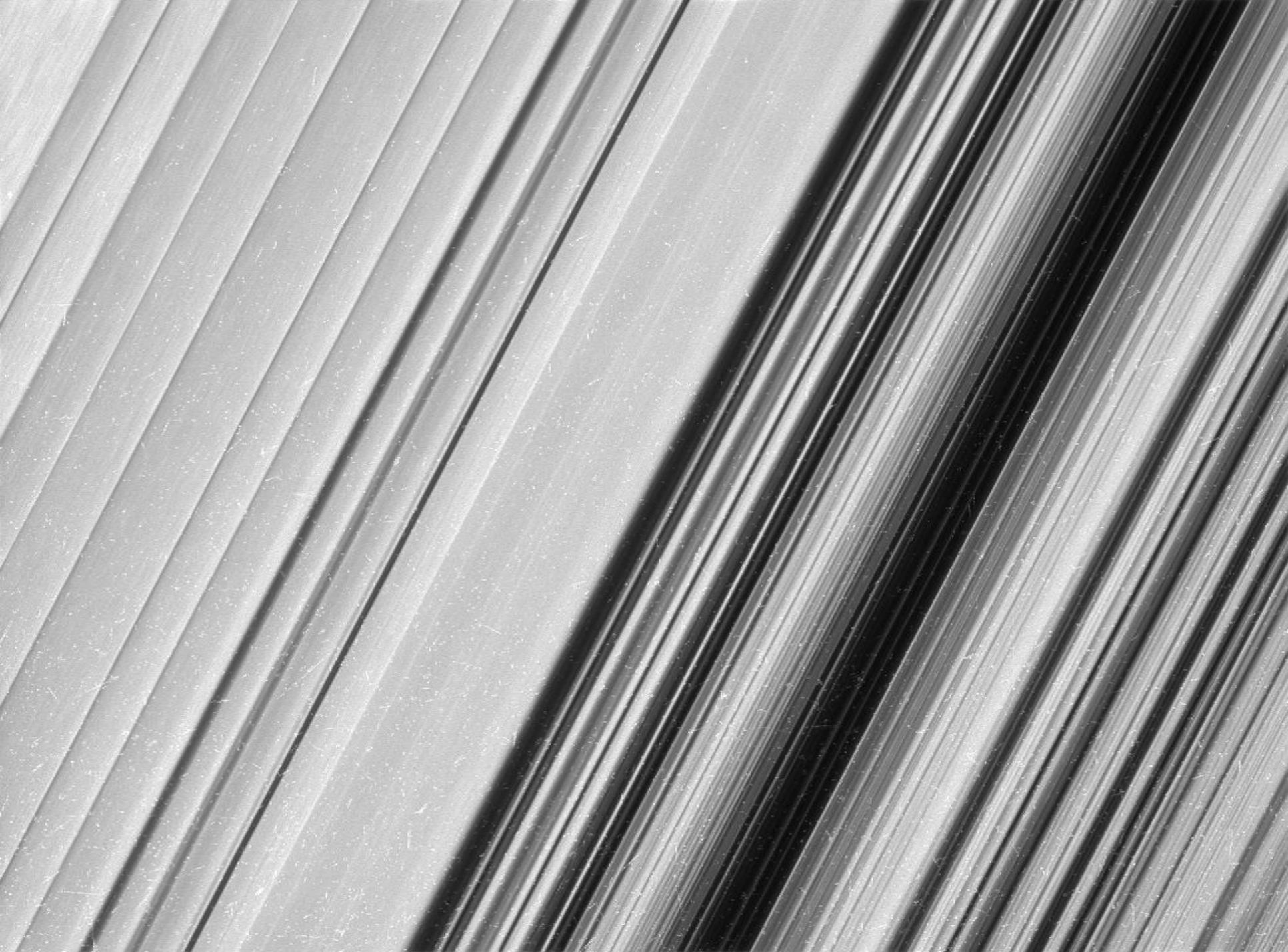
# Миссия Cassini (1997-2017)

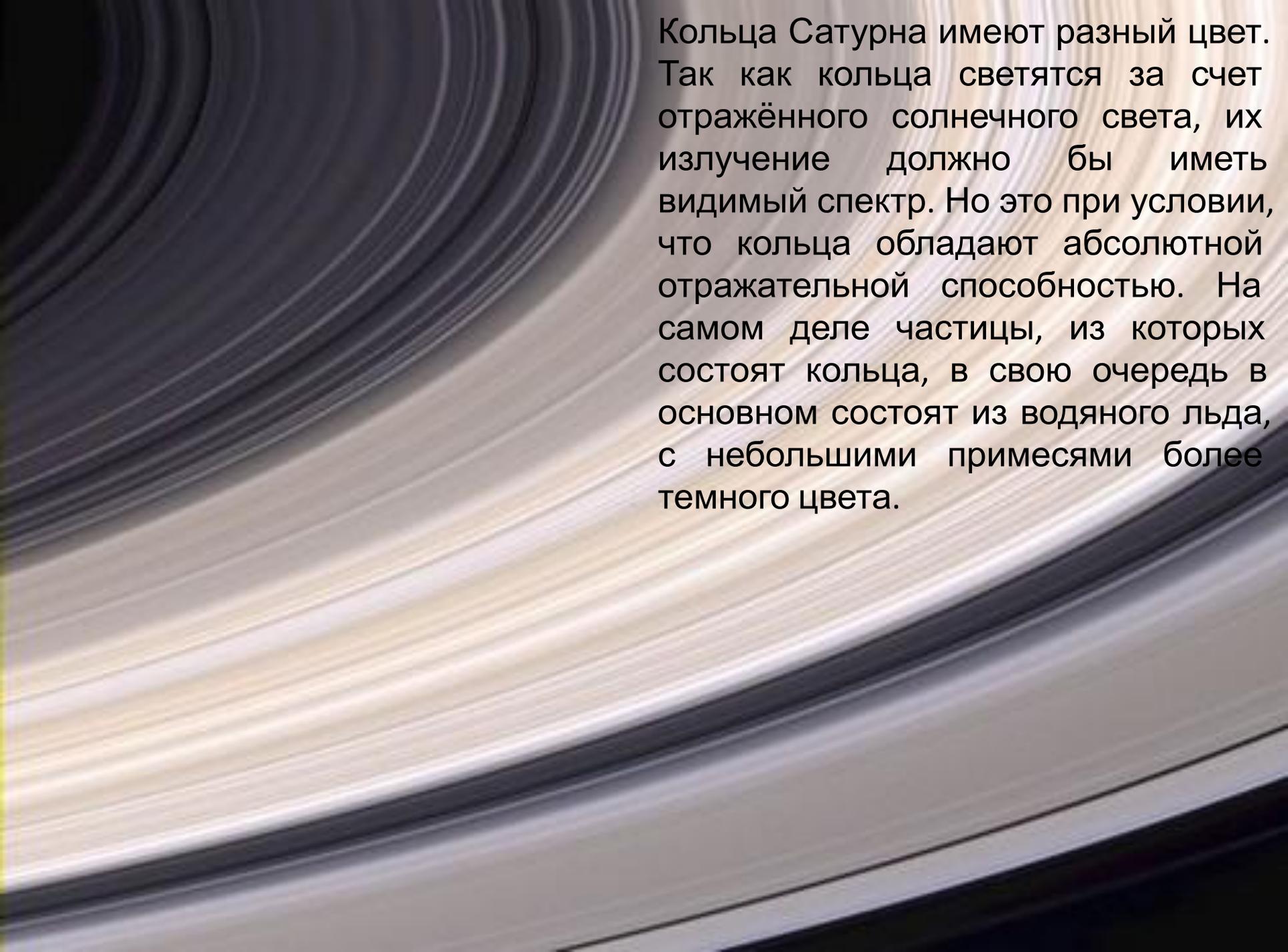




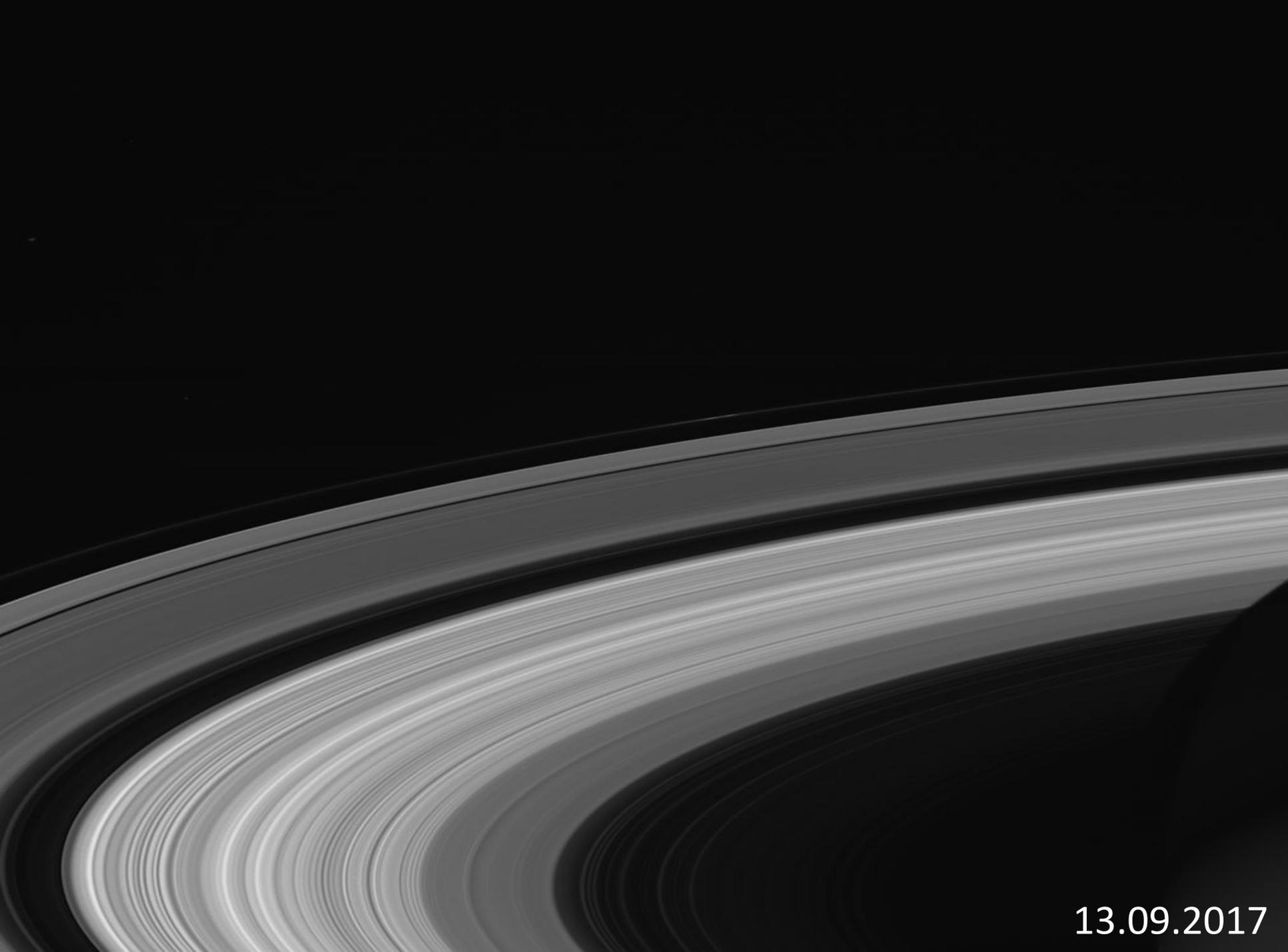
04.06.2017





The background of the slide is a close-up, slightly blurred view of Saturn's rings. The rings are composed of numerous thin, overlapping bands of varying shades of gray, white, and yellowish-brown, creating a complex, textured appearance. The perspective is from an angle, showing the curvature of the rings.

Кольца Сатурна имеют разный цвет. Так как кольца светятся за счет отражённого солнечного света, их излучение должно бы иметь видимый спектр. Но это при условии, что кольца обладают абсолютной отражательной способностью. На самом деле частицы, из которых состоят кольца, в свою очередь в основном состоят из водяного льда, с небольшими примесями более темного цвета.



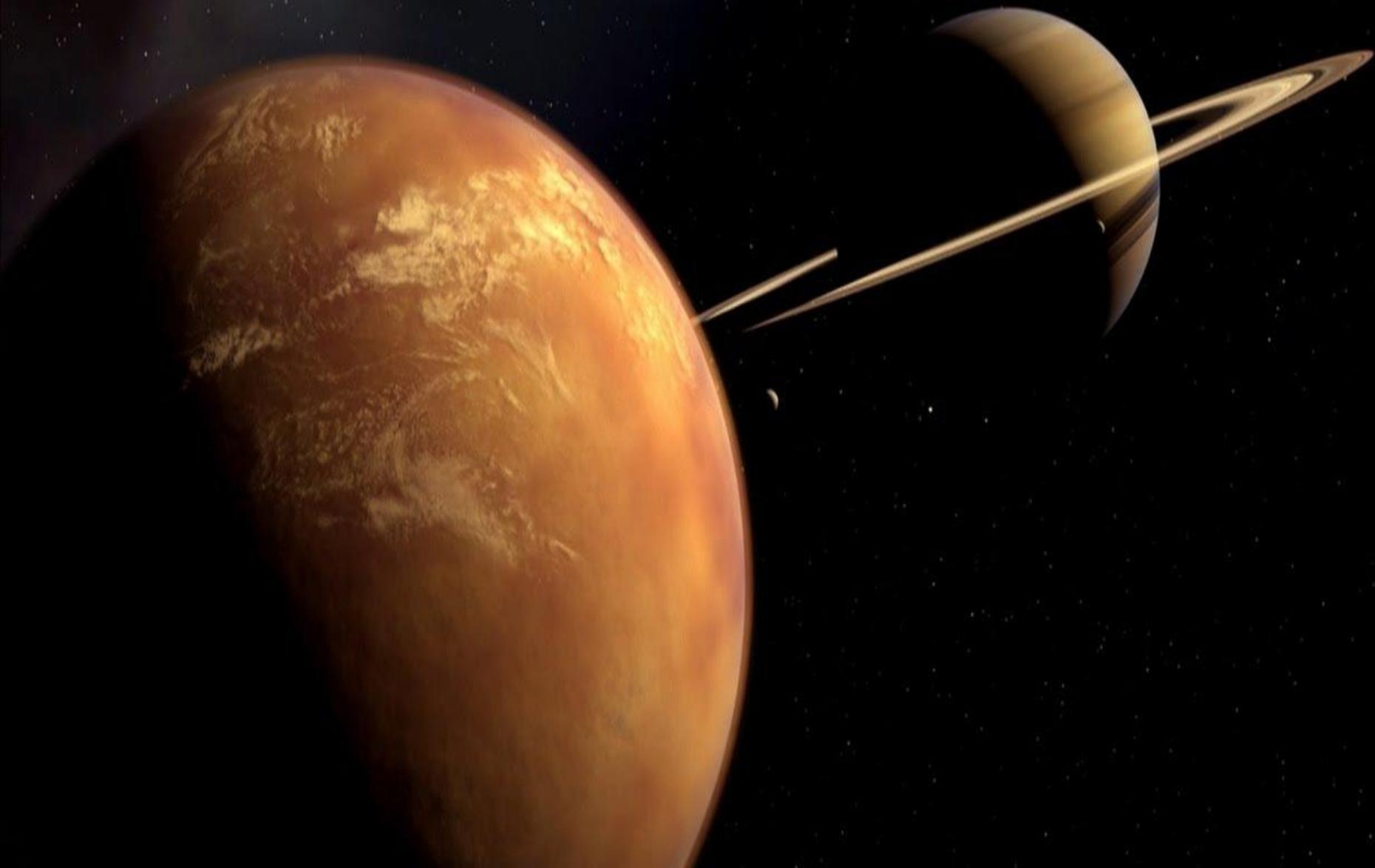
13.09.2017

15.09.2017



# Спутники Сатурна

Титан – «вторая Земля»?



# Титан – один из крупнейших в СС спутников

Ganymede



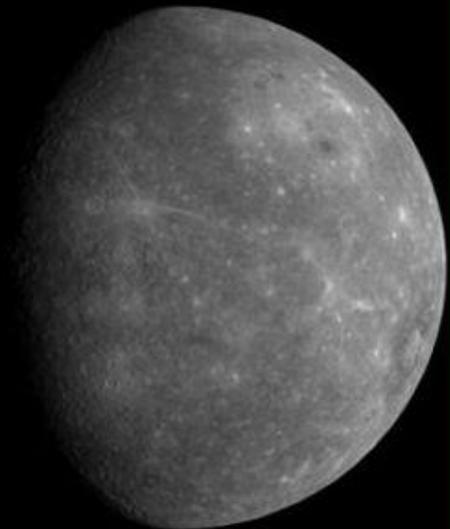
Moon of Jupiter  
Diameter 5,262 kms

Titan



Moon of Saturn  
Diameter 5,149 kms

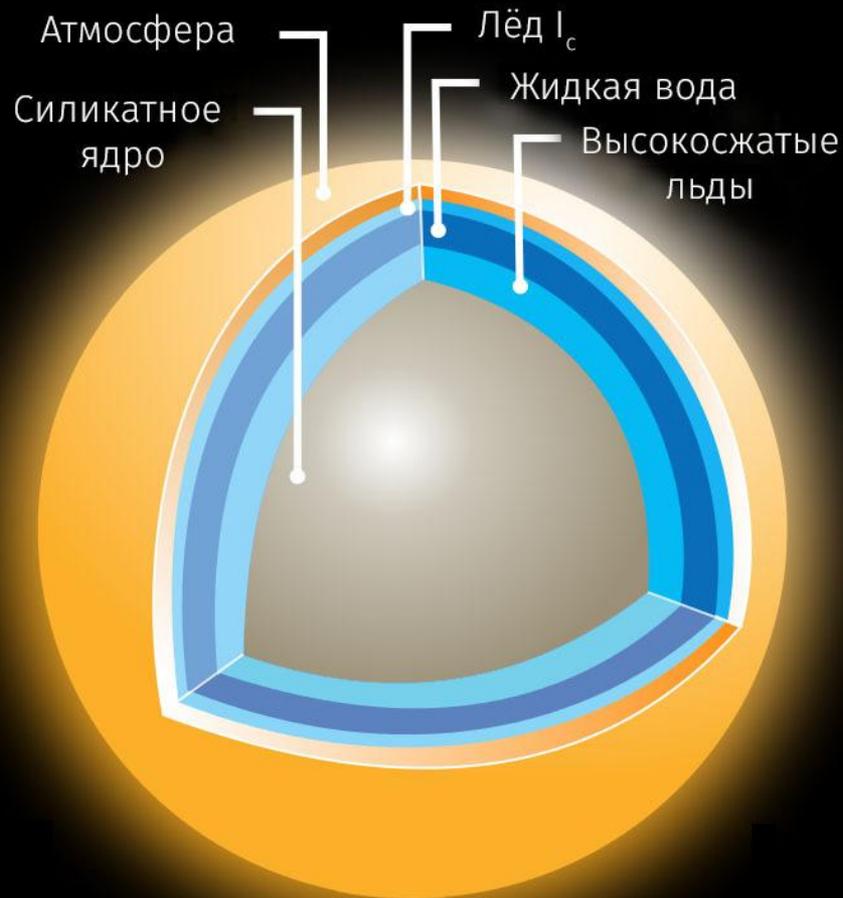
Mercury



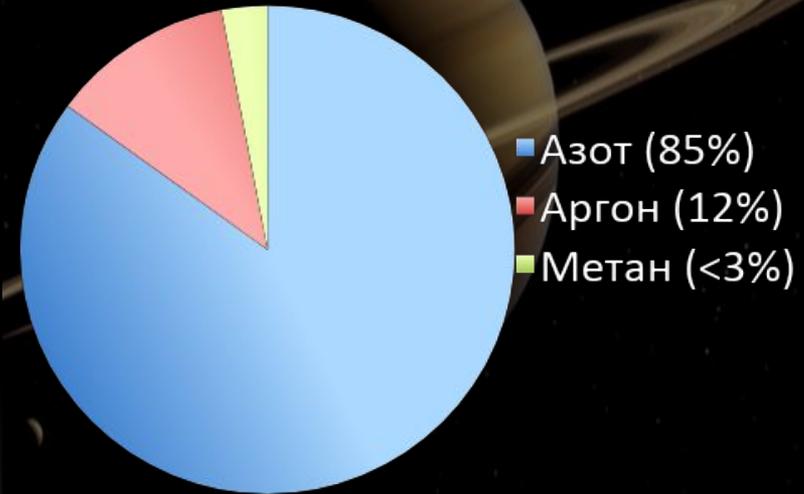
Planet of Sol  
Diameter 4,879 kms

# Атмосфера и строение Титана

## Строение Титана



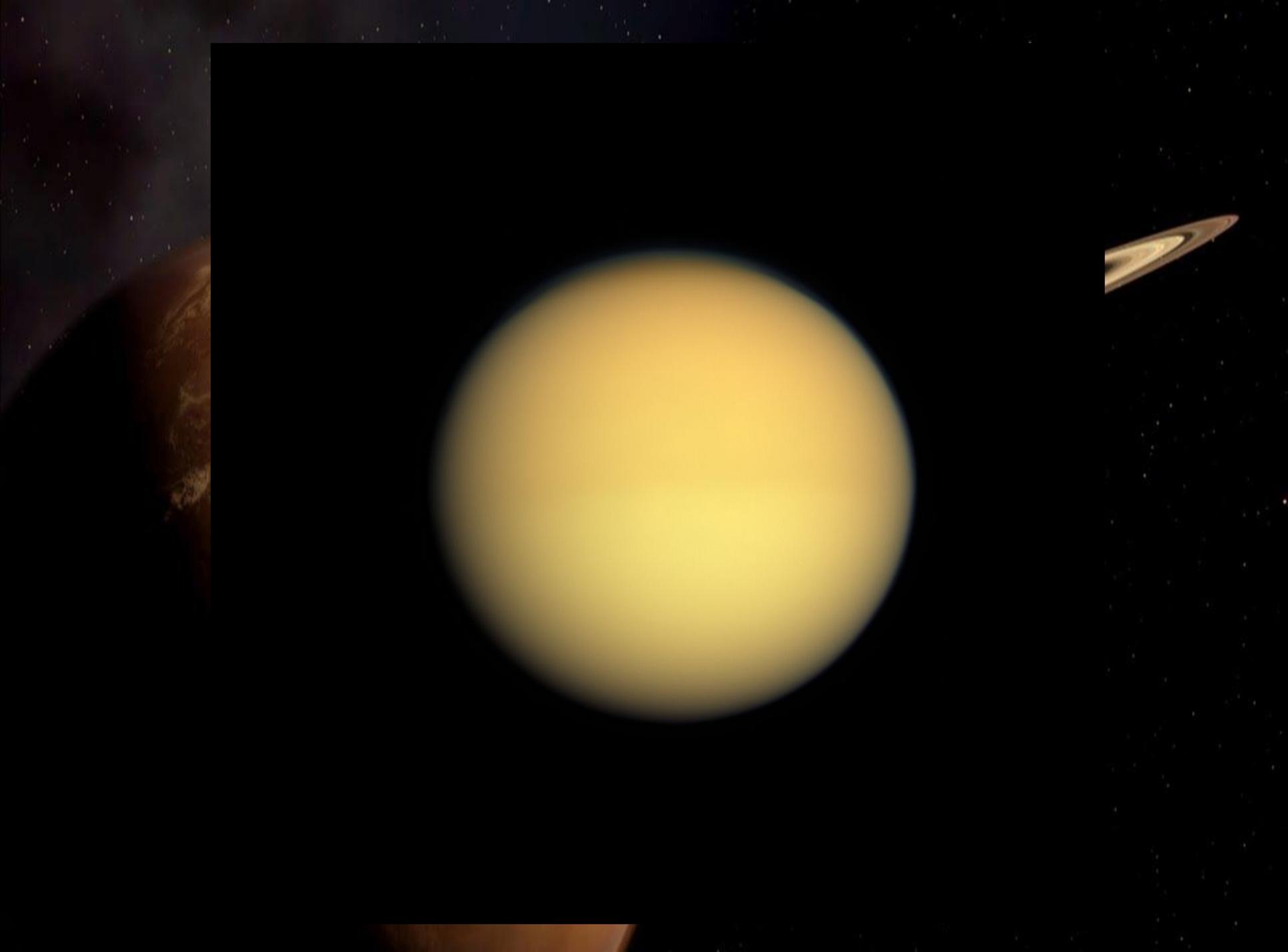
## Атмосфера Титана



Небо на Титане жёлто-оранжевого цвета.

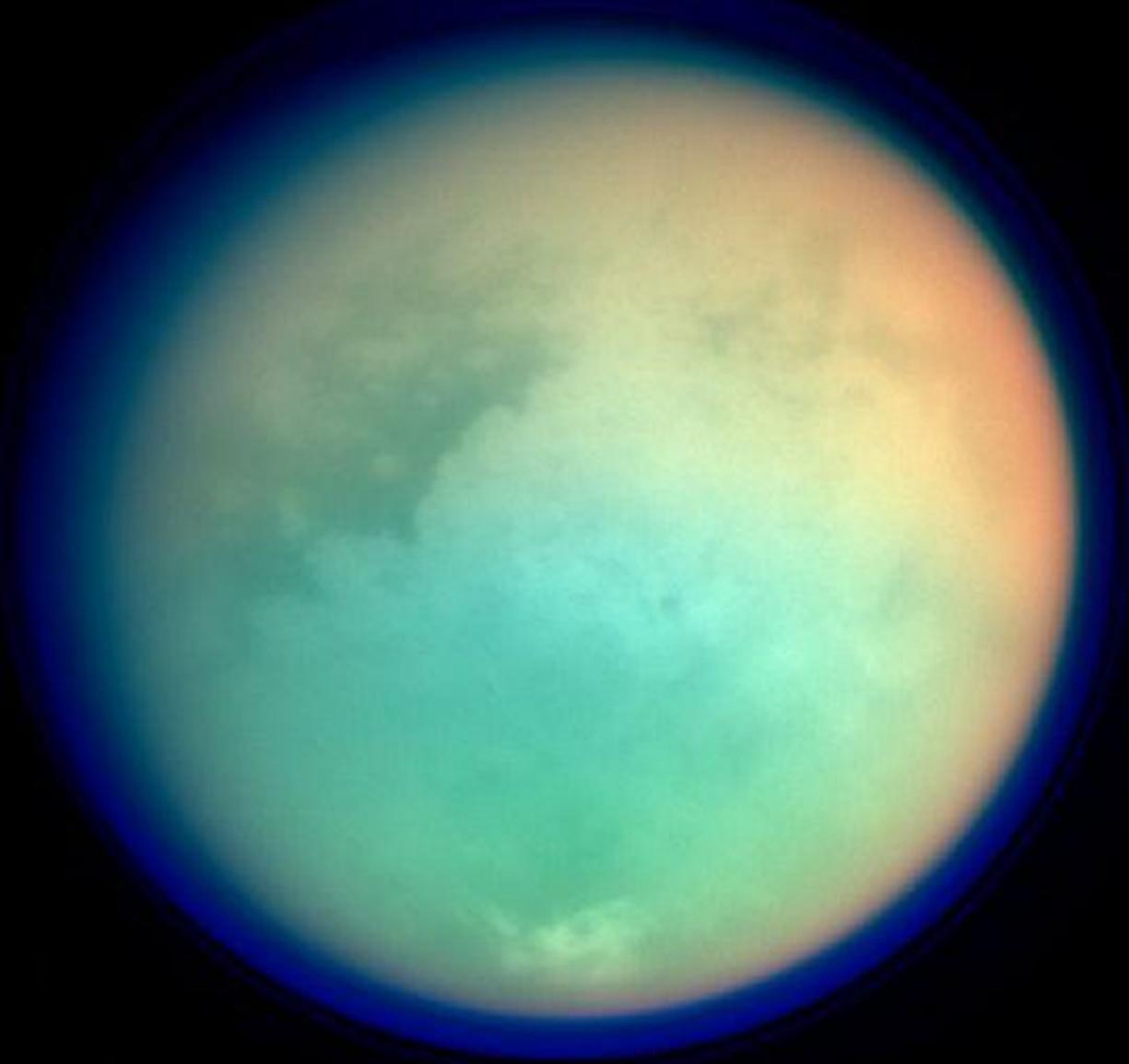
На Титане идут метановые дожди. Температура на поверхности Титана составляет около -170 градусов Цельсия.

На Титане всегда дуют сильные ветра, особенно в верхних слоях атмосферы. Бури и ураганы здесь



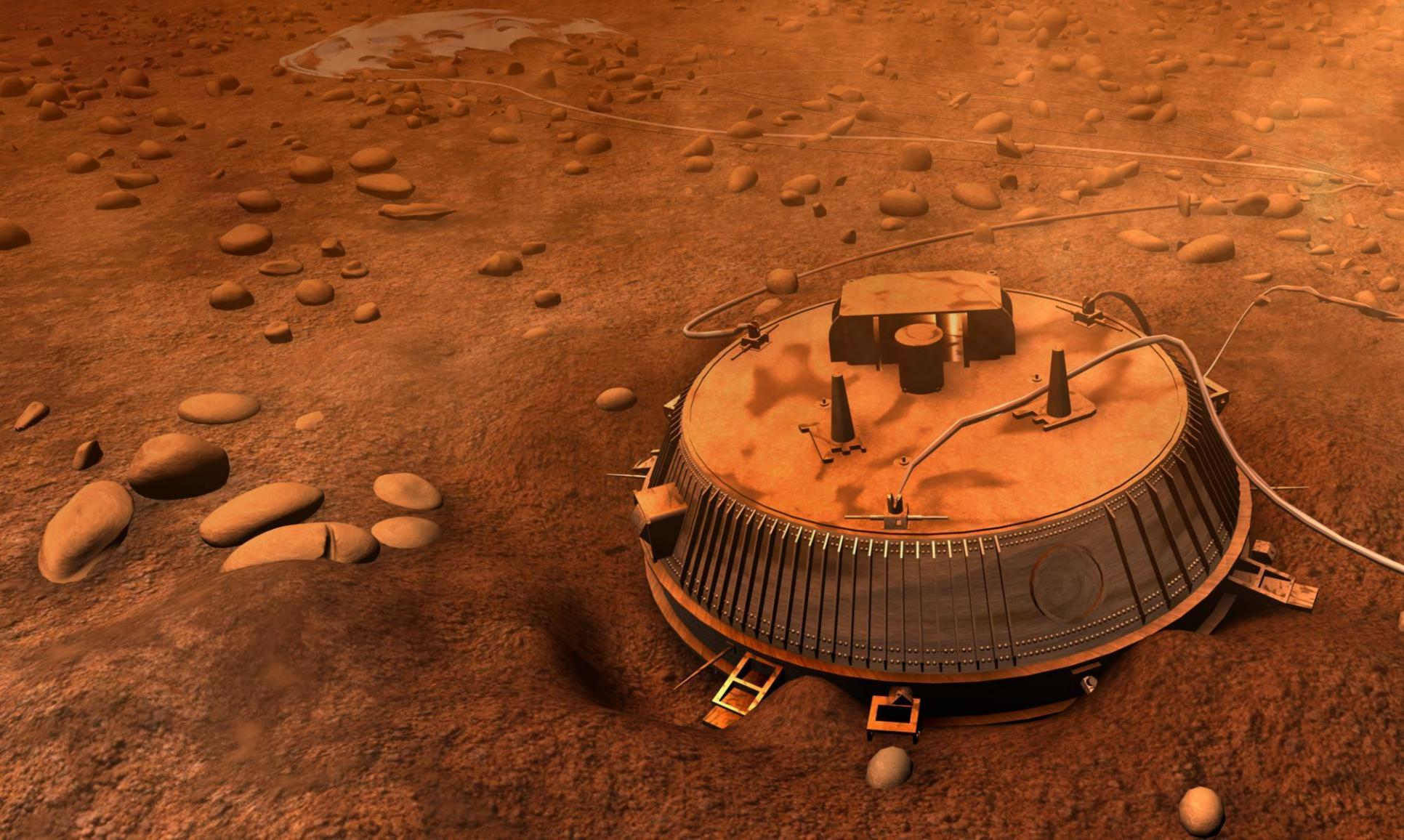
# Свечение в атмосфере Титана

Све  
атмосф  
поля С  
Солнца  
"По  
слабо.  
генерир  
неона,  
наблюд  
Лабора  
Тем  
в виде  
необъя  
атмосф  
неожид  
виде ос



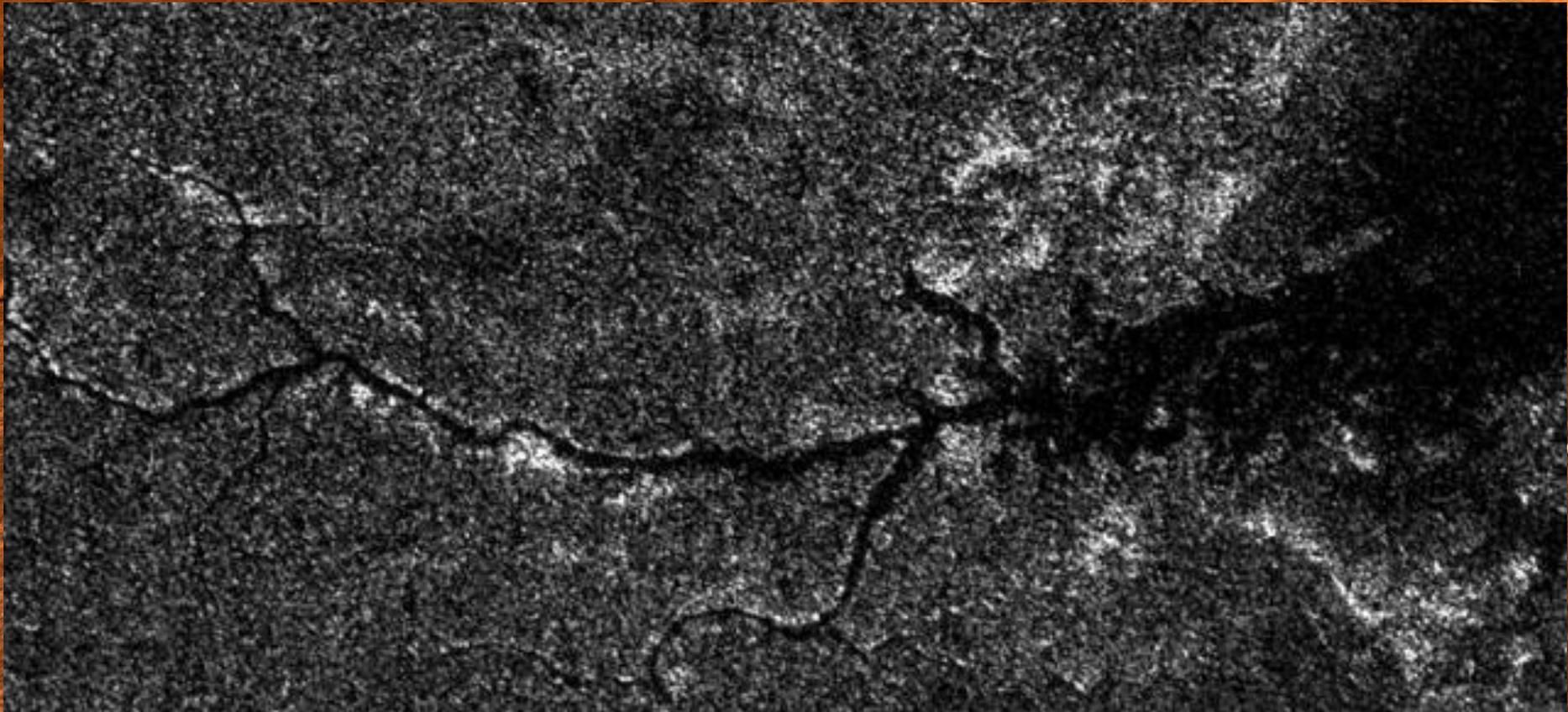
кции в  
нитного  
ими от  
очень  
ктроны,  
томами  
можно  
учёный  
ечения,  
ка что  
ровнях  
кая-то  
номен в

# «Гюйгенс» на Титане (2005 г.)



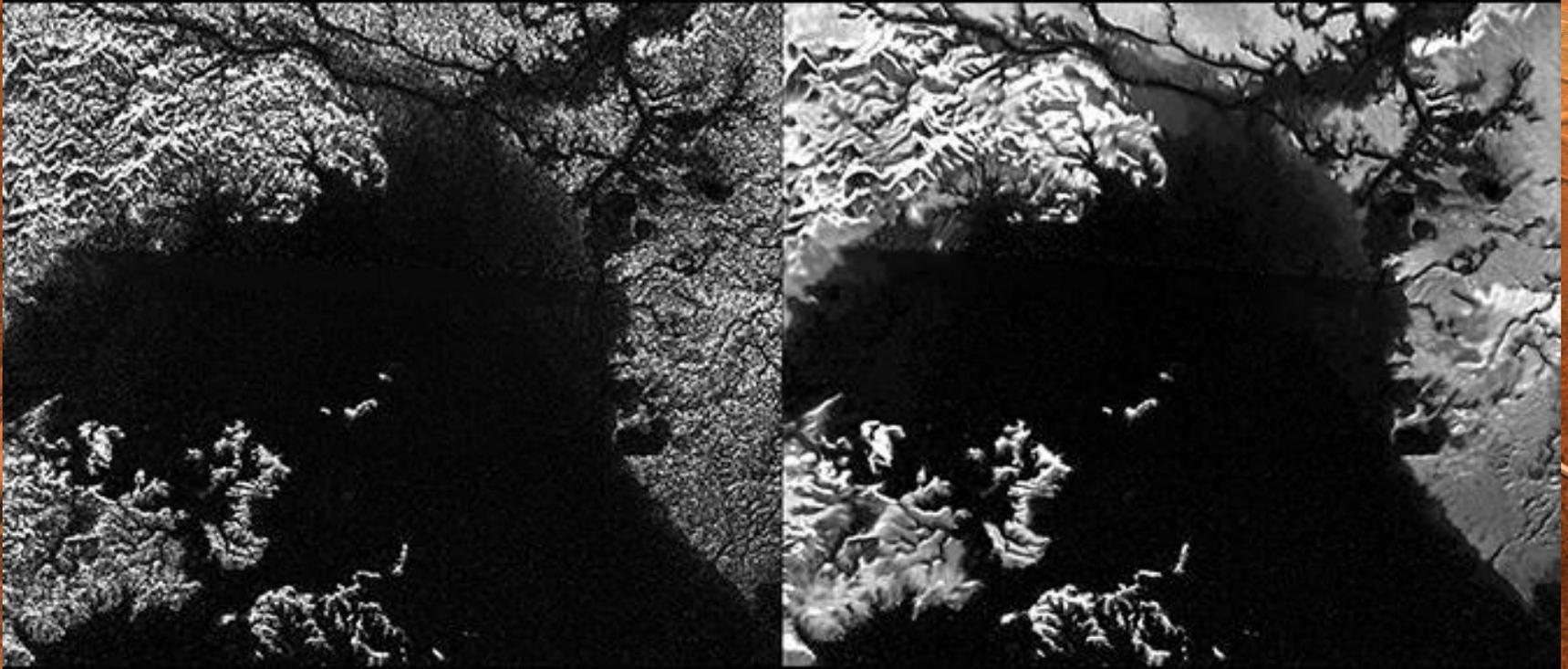
# Озёра, реки, океаны на Титане

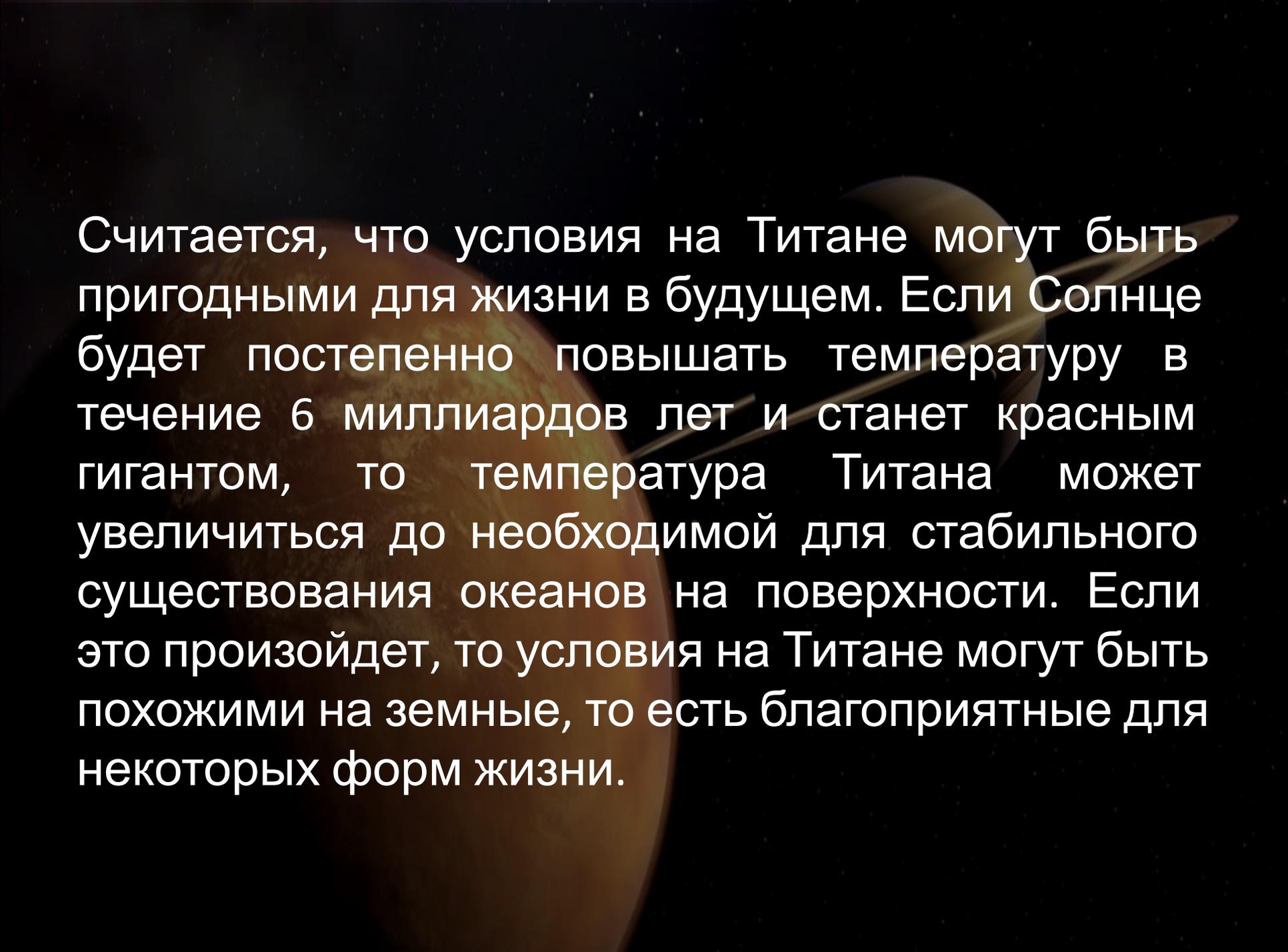
Температура поверхности на Титане  $-179$  градусов по Цельсию, что позволяет метану находиться в жидкой форме.



# Озёра, реки, океаны на Титане

Температура поверхности на Титане  $-179$  градусов по Цельсию, что позволяет метану находиться в жидкой форме

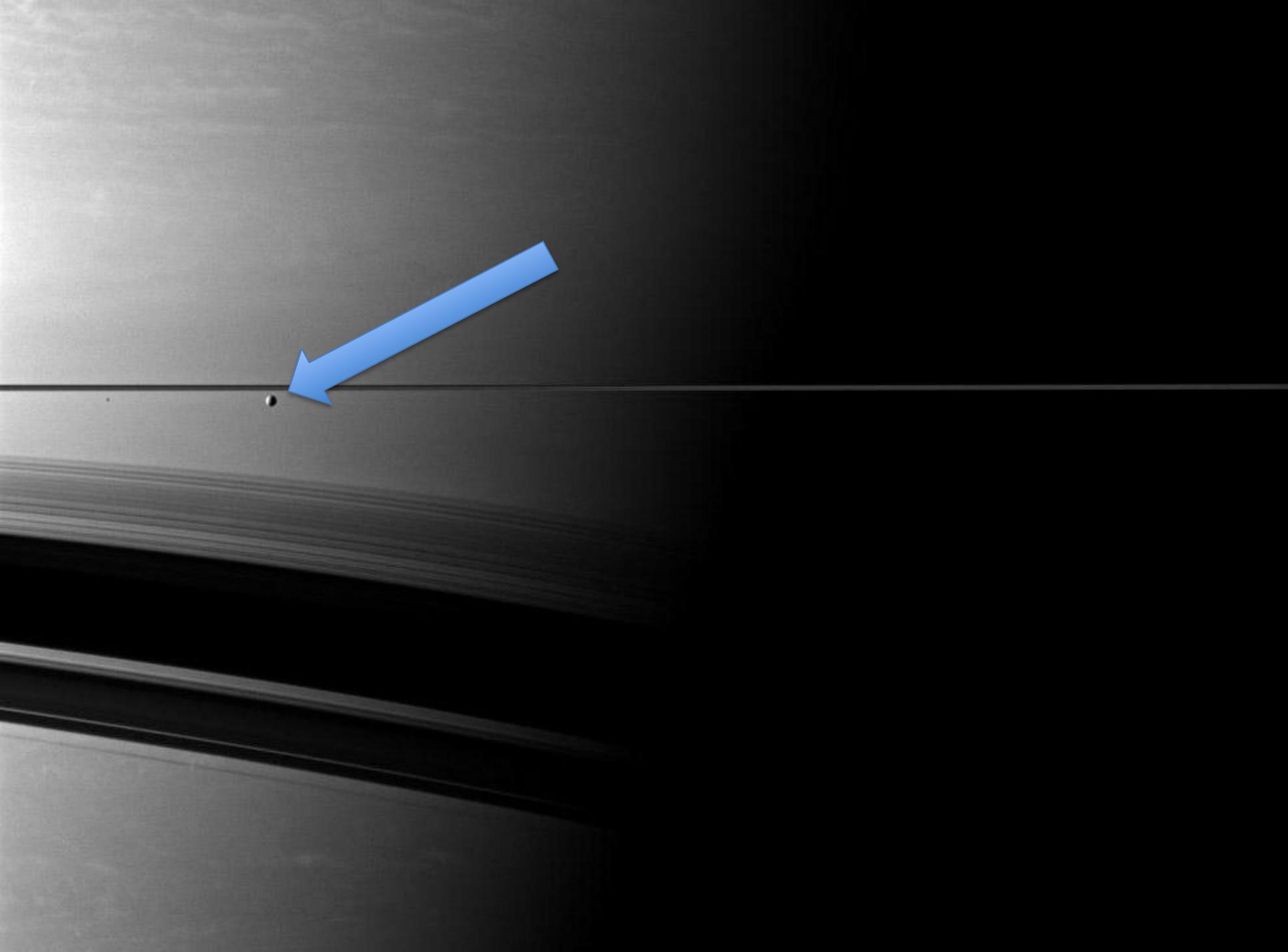


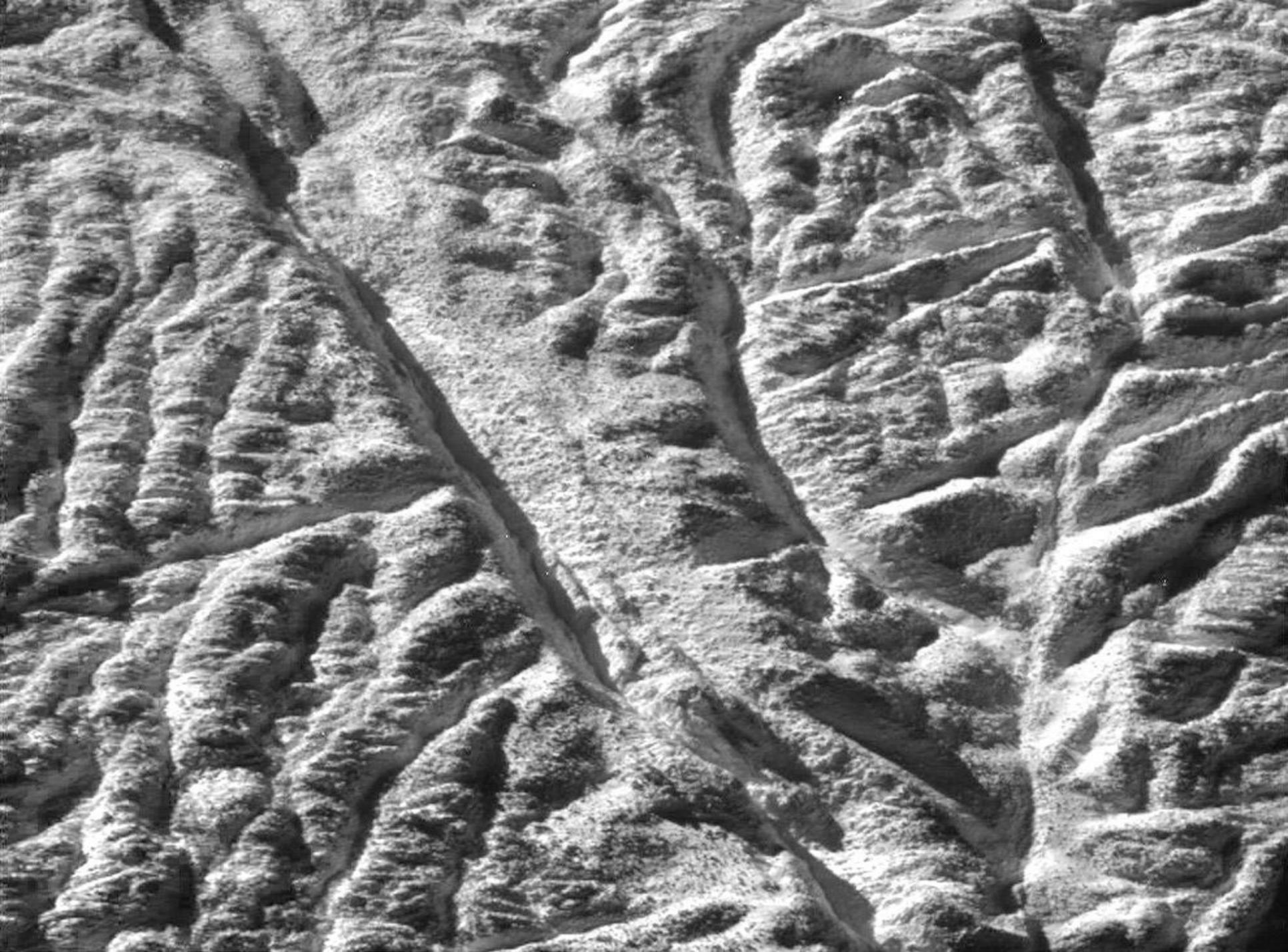


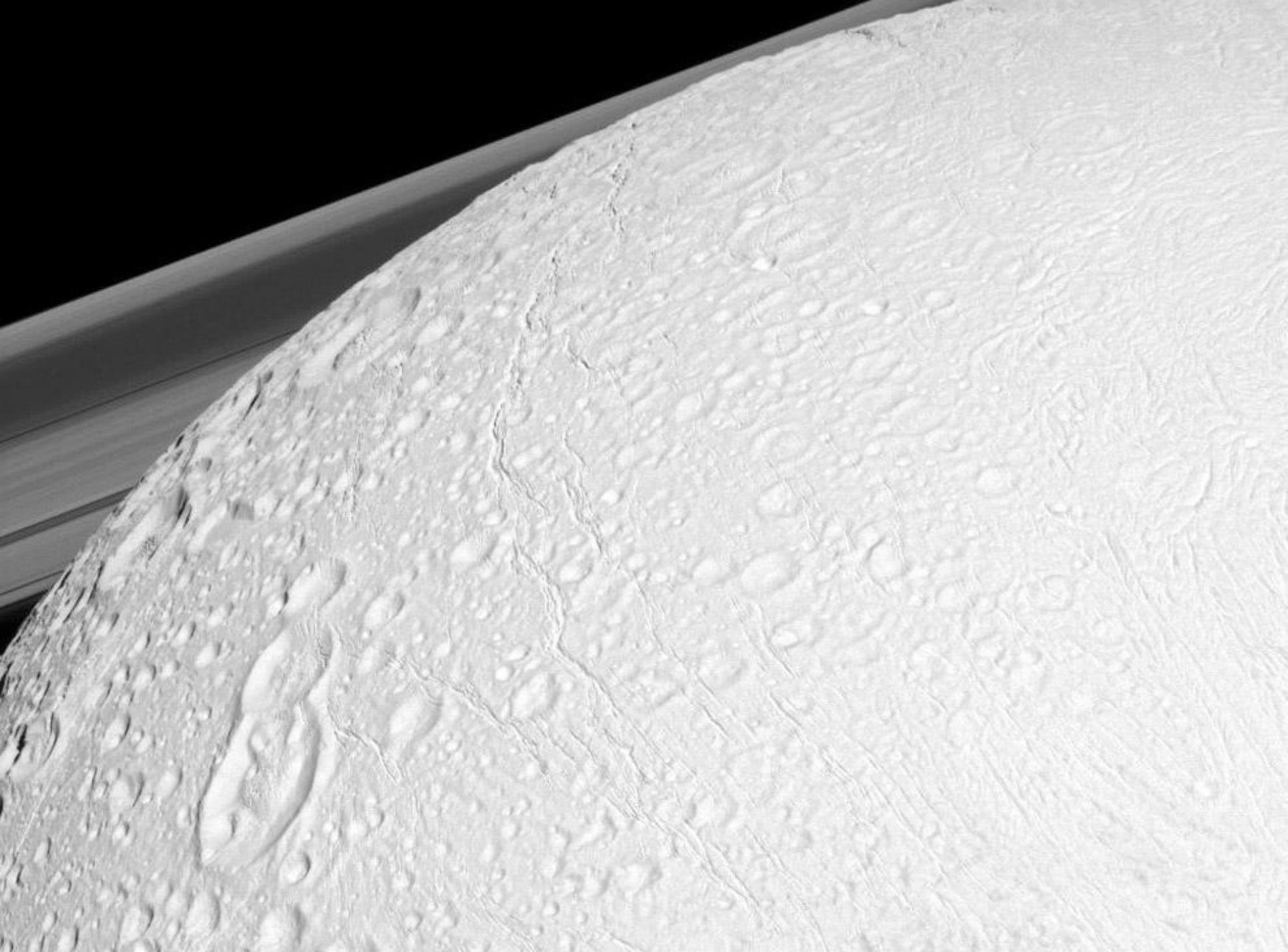
Считается, что условия на Титане могут быть пригодными для жизни в будущем. Если Солнце будет постепенно повышать температуру в течение 6 миллиардов лет и станет красным гигантом, то температура Титана может увеличиться до необходимой для стабильного существования океанов на поверхности. Если это произойдет, то условия на Титане могут быть похожими на земные, то есть благоприятные для некоторых форм жизни.

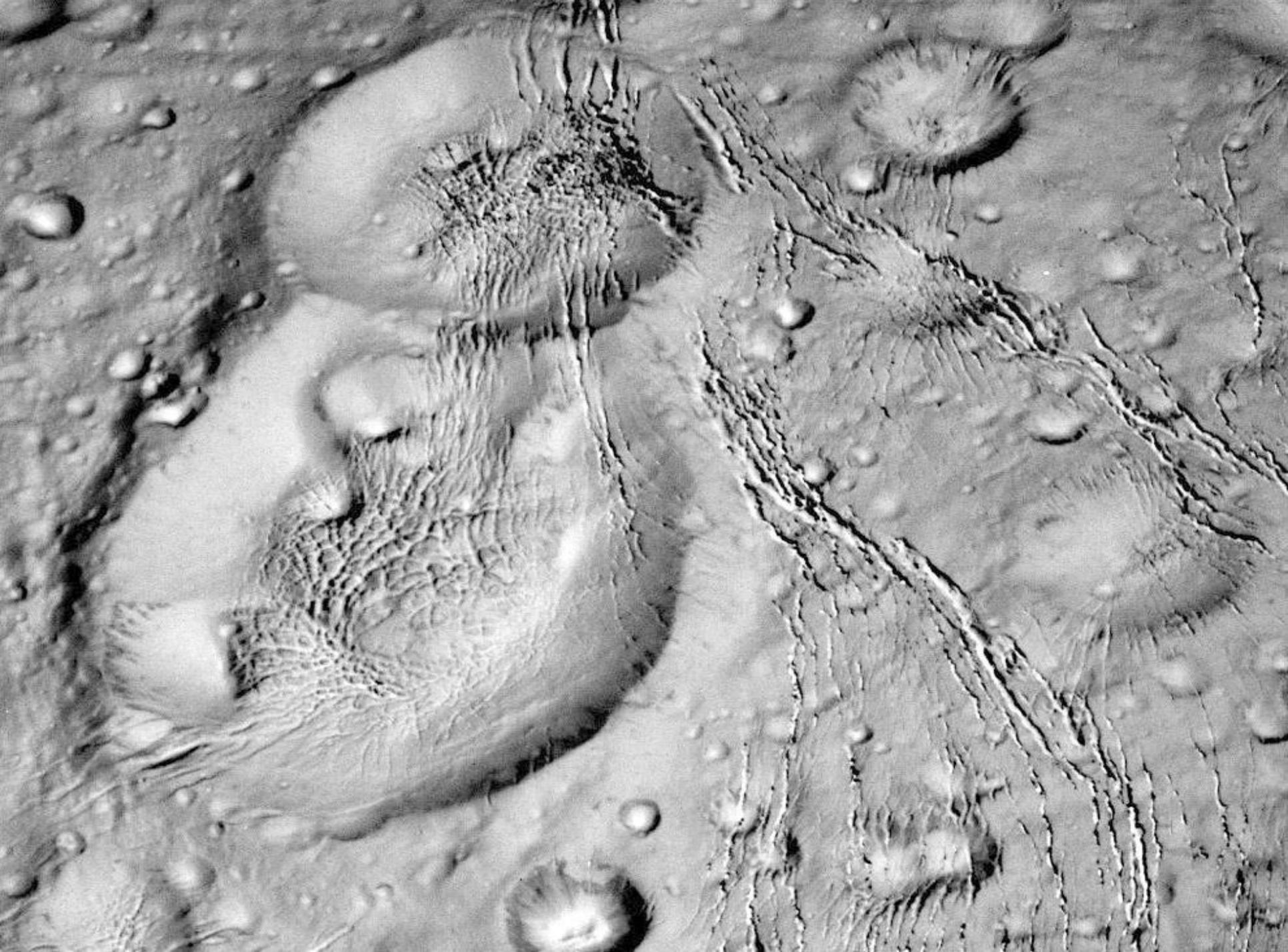


Энцелад

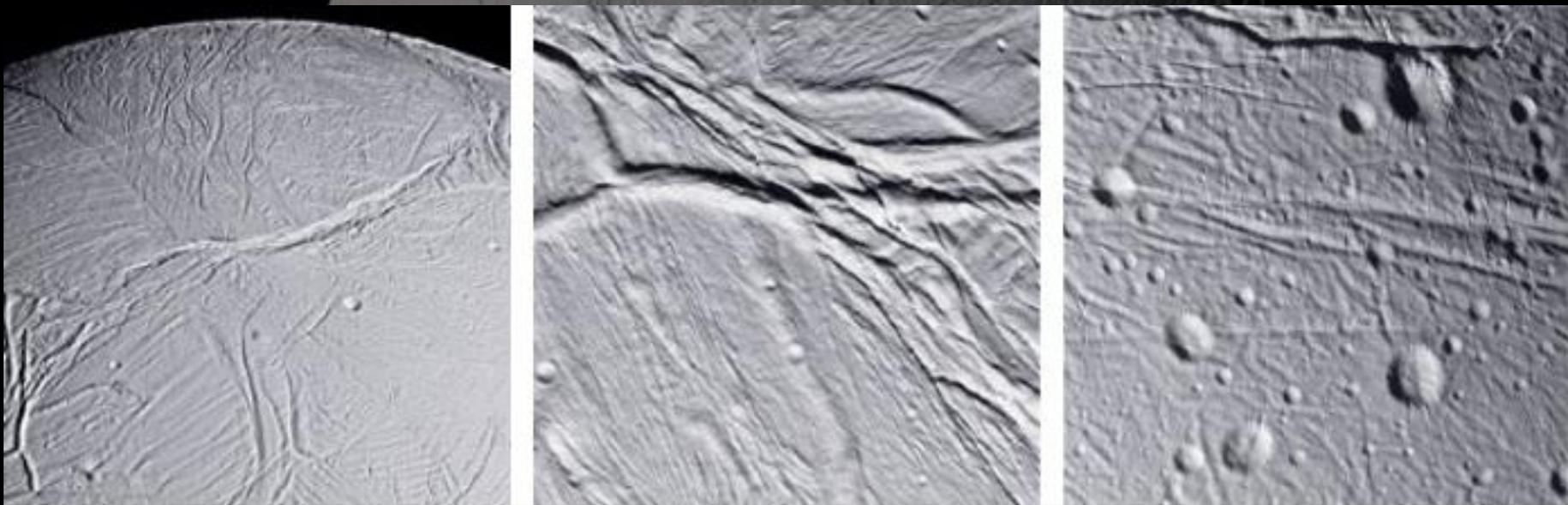


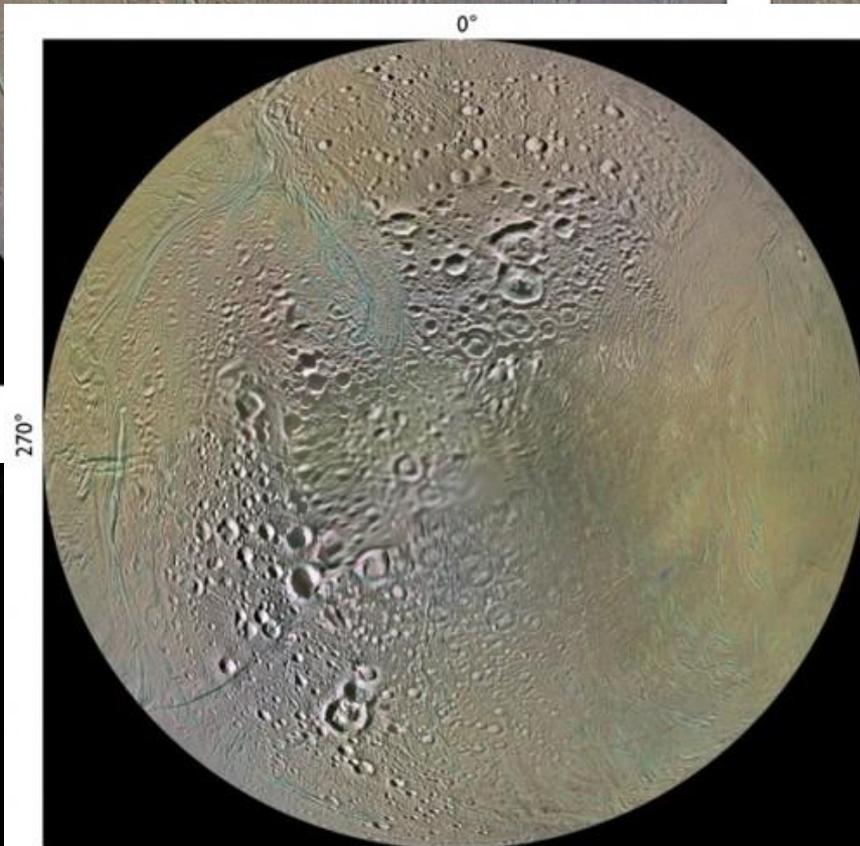
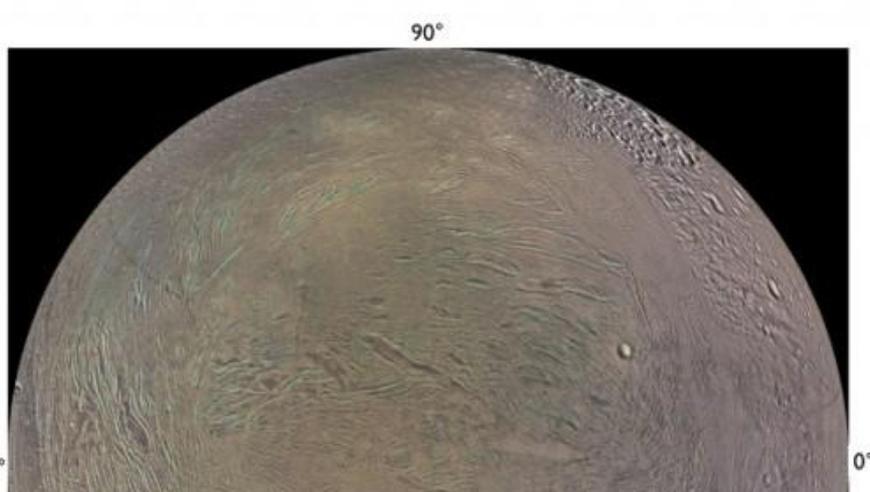
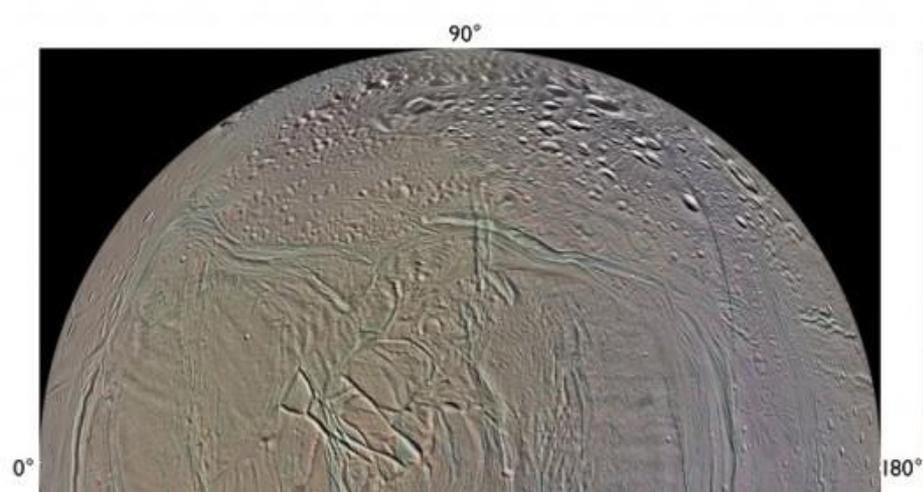




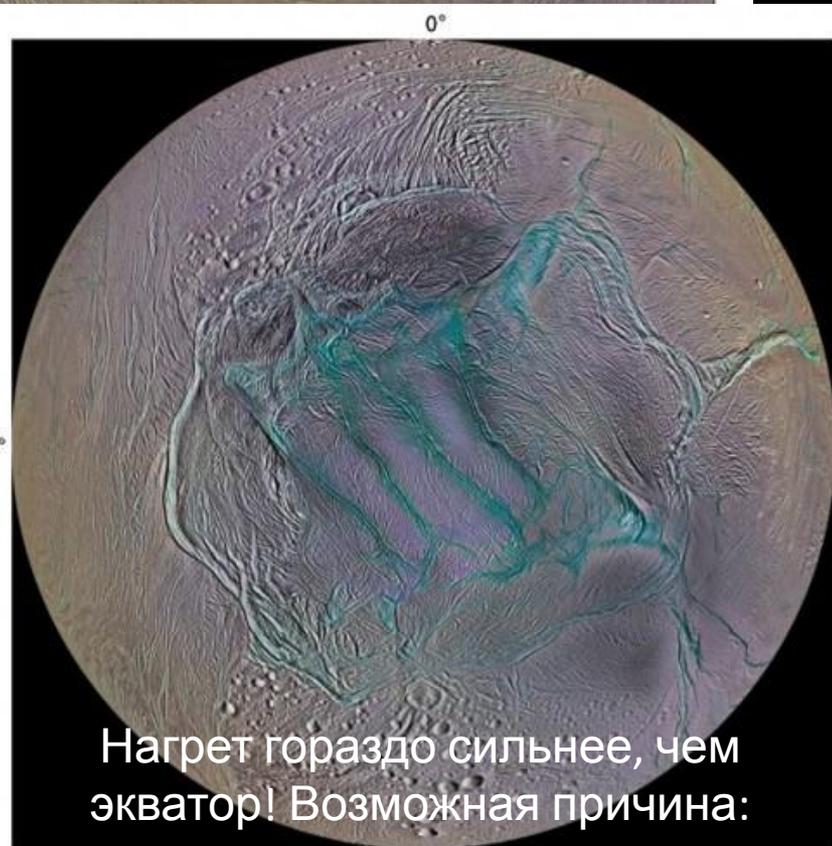


Энцелад имеет по крайней мере пять различных типов местности на своей поверхности: кратеры, гладкие поверхности без каких-либо признаков воздействия, равнины, трещины, разломы.





Северный полюс



Южный полюс

Нагрет гораздо сильнее, чем экватор! Возможная причина:

# Гейзеры на Энцеладе



