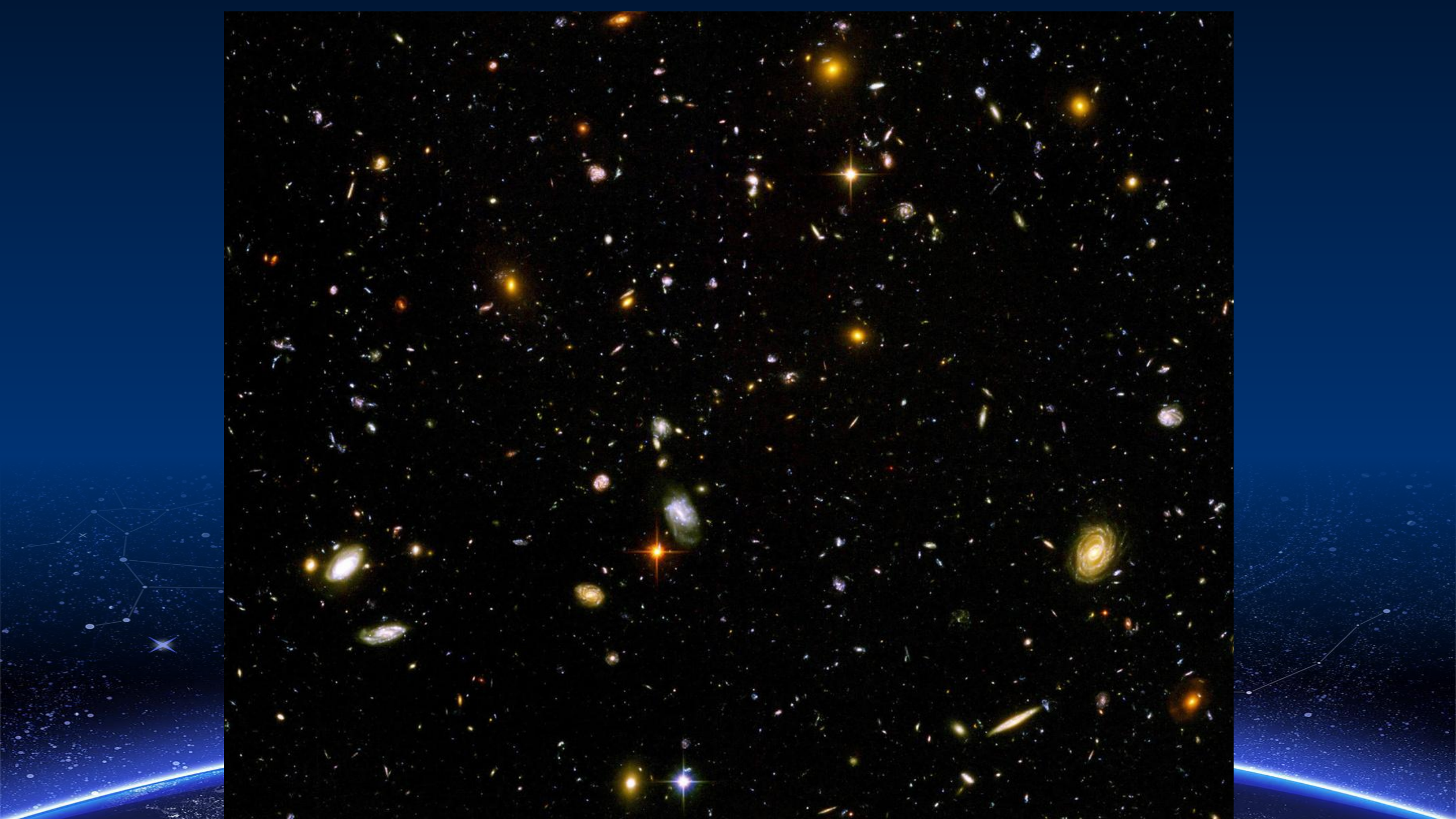


# Ликбез по космологии

Презентация подготовлена Яблоковой Анной Львовной







# Телескоп Хаббла



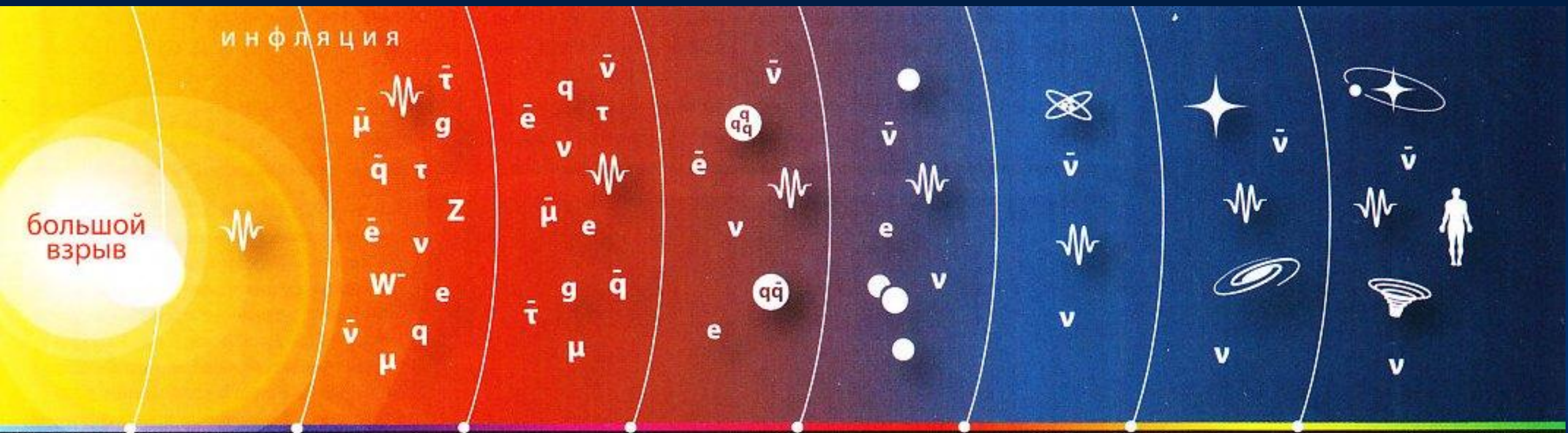
# Эдвин Хаббл (1889-1953)





- Квантовая флуктуация
- Большой отскок





Большой взрыв

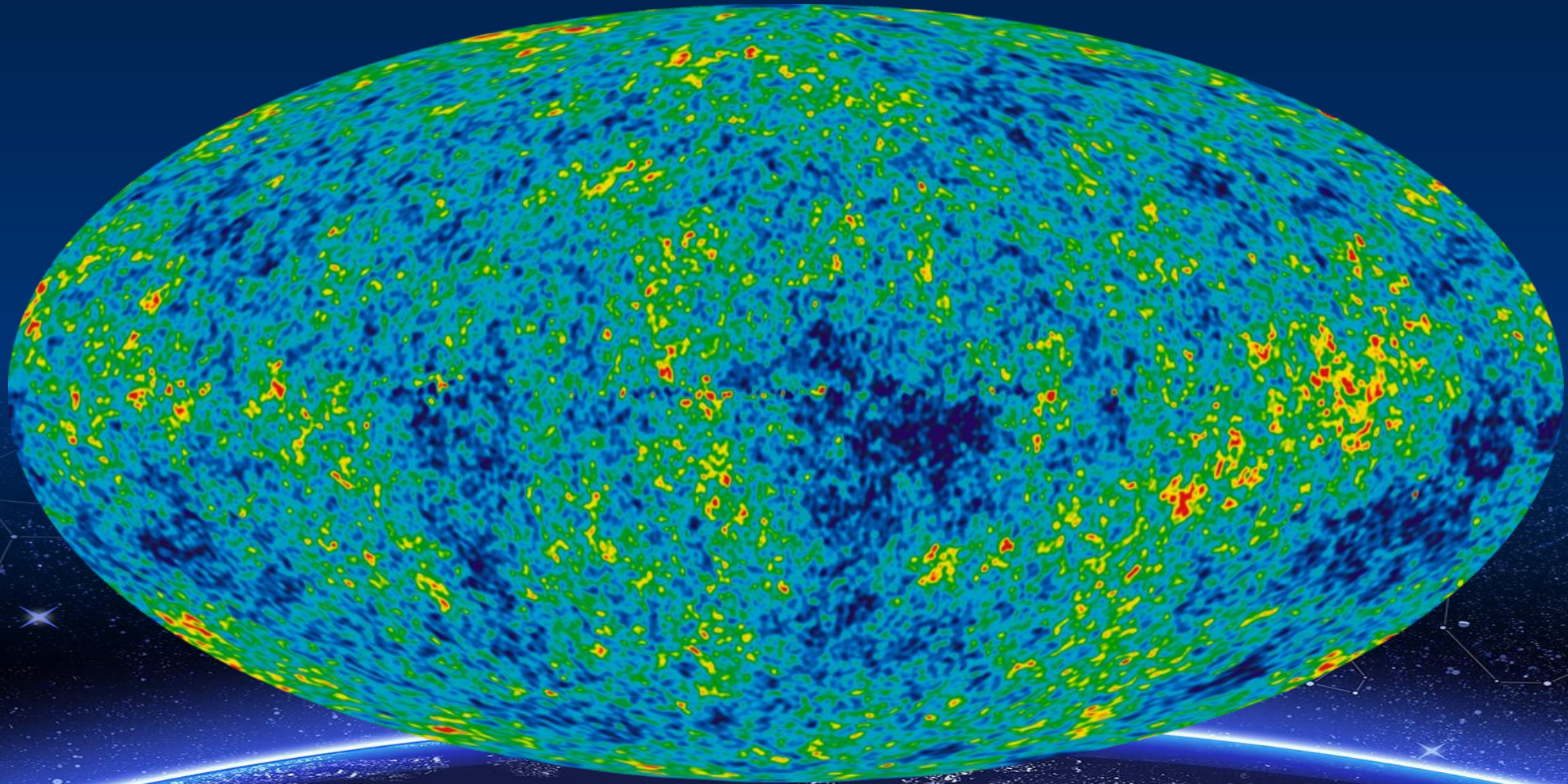
инфляция

t	$10^{-44}$ с	$10^{-10}$ с	$10^{-10}$ с	$10^{-5}$ с	$10^2$ с	$3 \times 10^5$ лет	$10^9$ лет	$12 \times 10^9$ лет (с, годы)
T	$10^{32}$	$10^{28}$	$10^{15}$	$10^{12}$	$10^9$	3000	15	2,7 (Кельвины)
E	$10^{19}$	$10^{15}$	$10^2$	$10^{-1}$	$10^{-4}$	$3 \times 10^{-10}$	$10^{-12}$	$2,3 \times 10^{-13}$ (ГэВ)

галактики 
 черные дыры 
 мезоны 
 барионы 
 фотоны 
 звезды 
 ионы 
 атомы 
 мезоны 
 кварки 
 глюоны 
 электроны 
 нейтрино 
 WZ бозоны



# Реликтовое излучение







ТЁМНАЯ ЭНЕРГИЯ  
74%

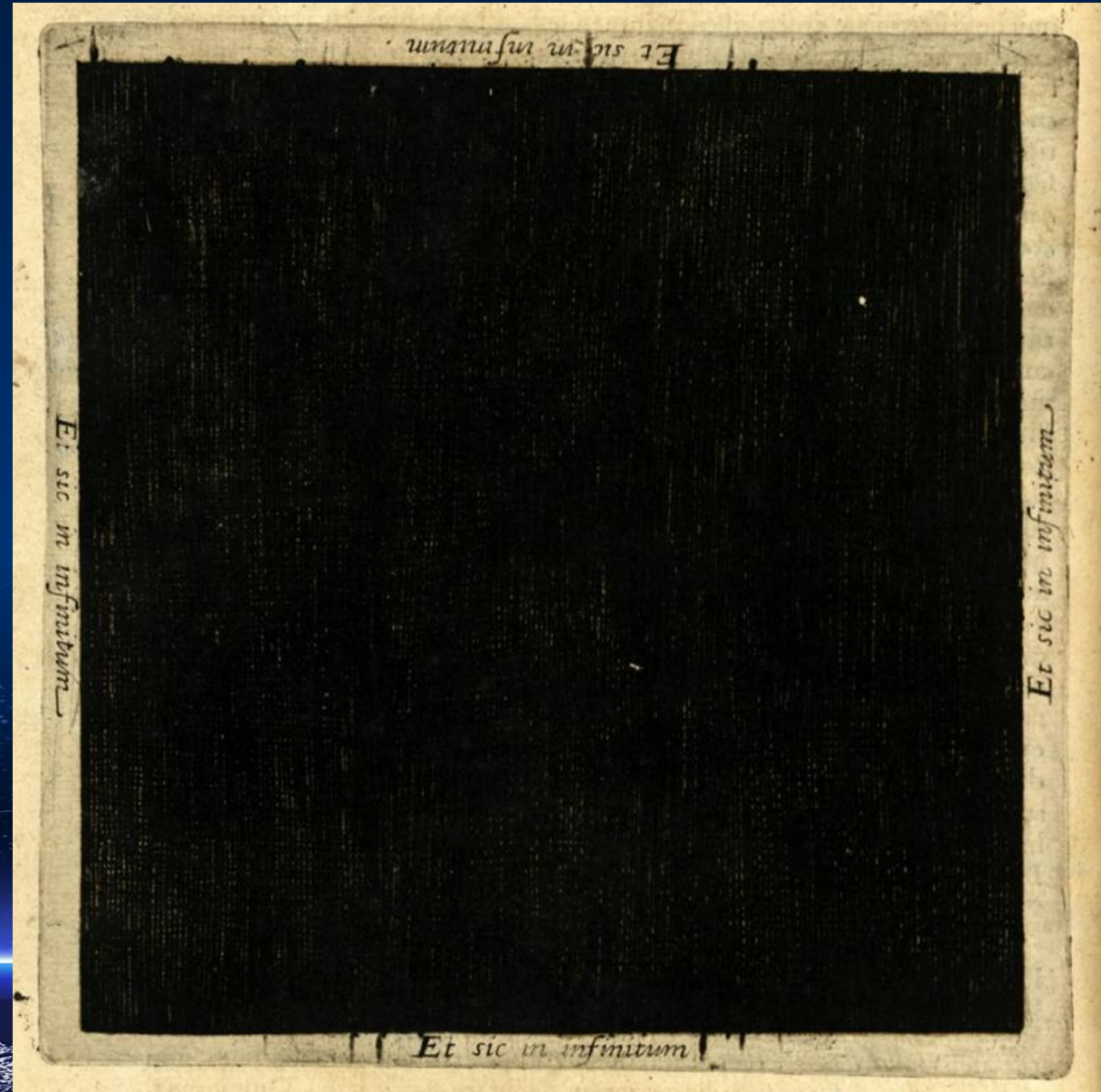
ТЁМНАЯ МАТЕРИЯ  
22%

ЗВЁЗДЫ И ДРУГИЕ ОБЪЕКТЫ 0,4 %

МЕЖГАЛАКТИЧЕСКИЙ ГАЗ 3,6 %

# Темная материя

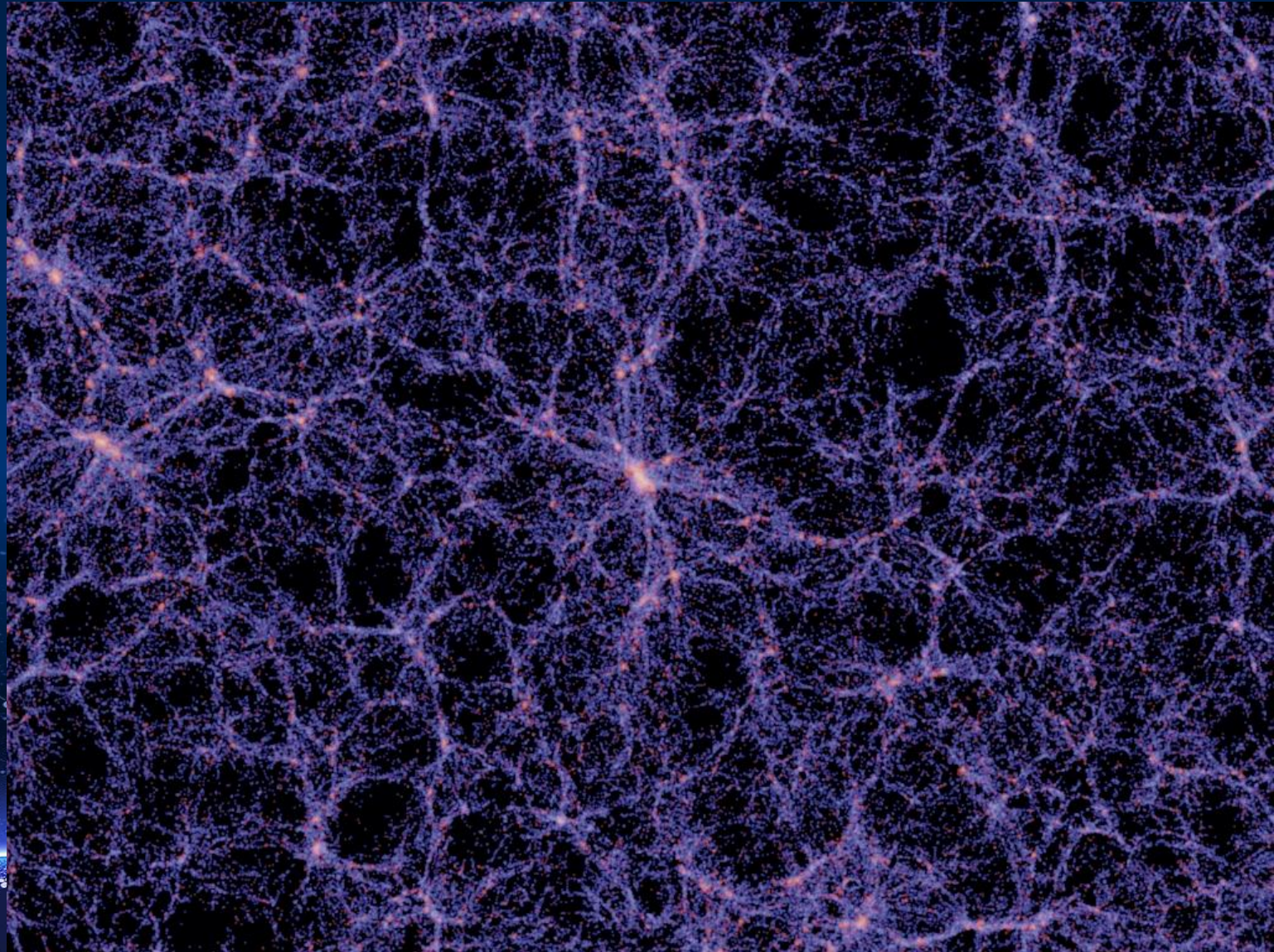
темная материя создает гравитационное поле, при этом не излучая электромагнитных волн.



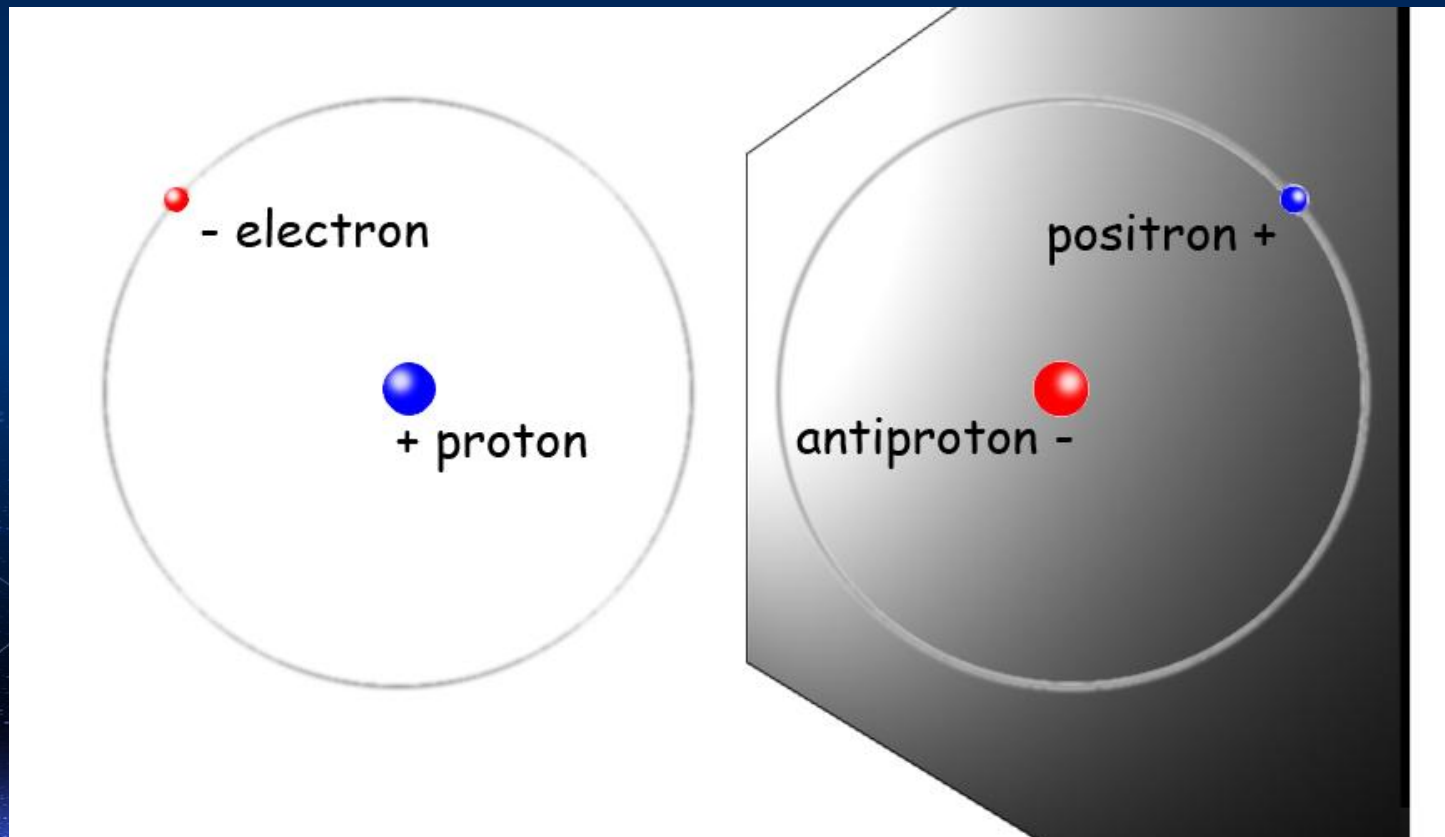
# Темная энергия

Модель для объяснения  
расширения Вселенной с  
ускорением

Работает как антигравитация



# АНТИВЕЩЕСТВО



A close-up photograph of several gold bars and nuggets. The bars are stacked, and the nuggets are scattered around them. The lighting is warm, highlighting the metallic sheen of the gold.

## **ЗОЛОТО**

**\$56 ЗА ГРАММ**

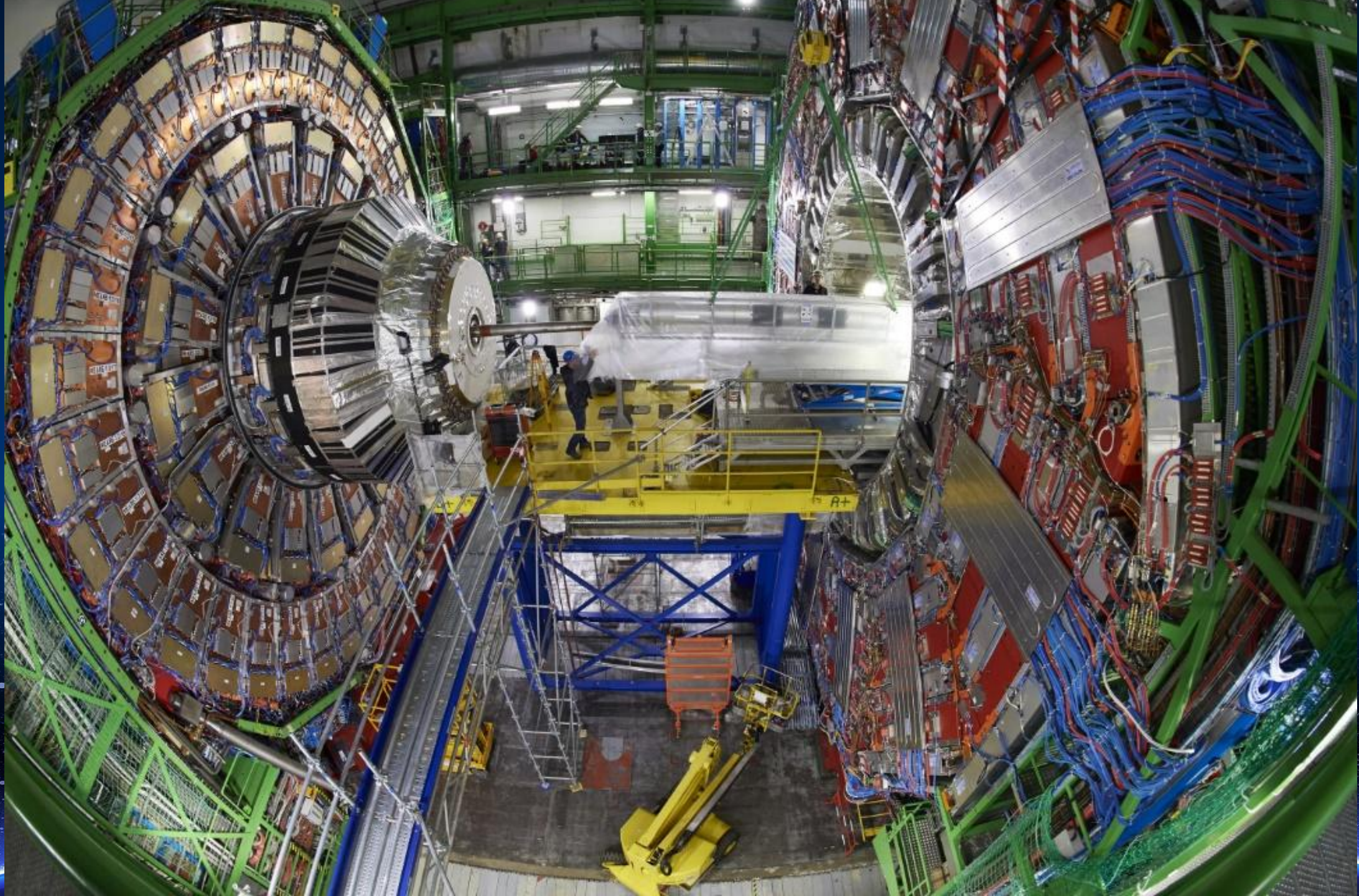
A visualization of antimatter, showing a complex, glowing blue structure with many sharp points and intricate patterns, resembling a fractal or a highly detailed molecular model. The background is dark blue with some lighter blue highlights.

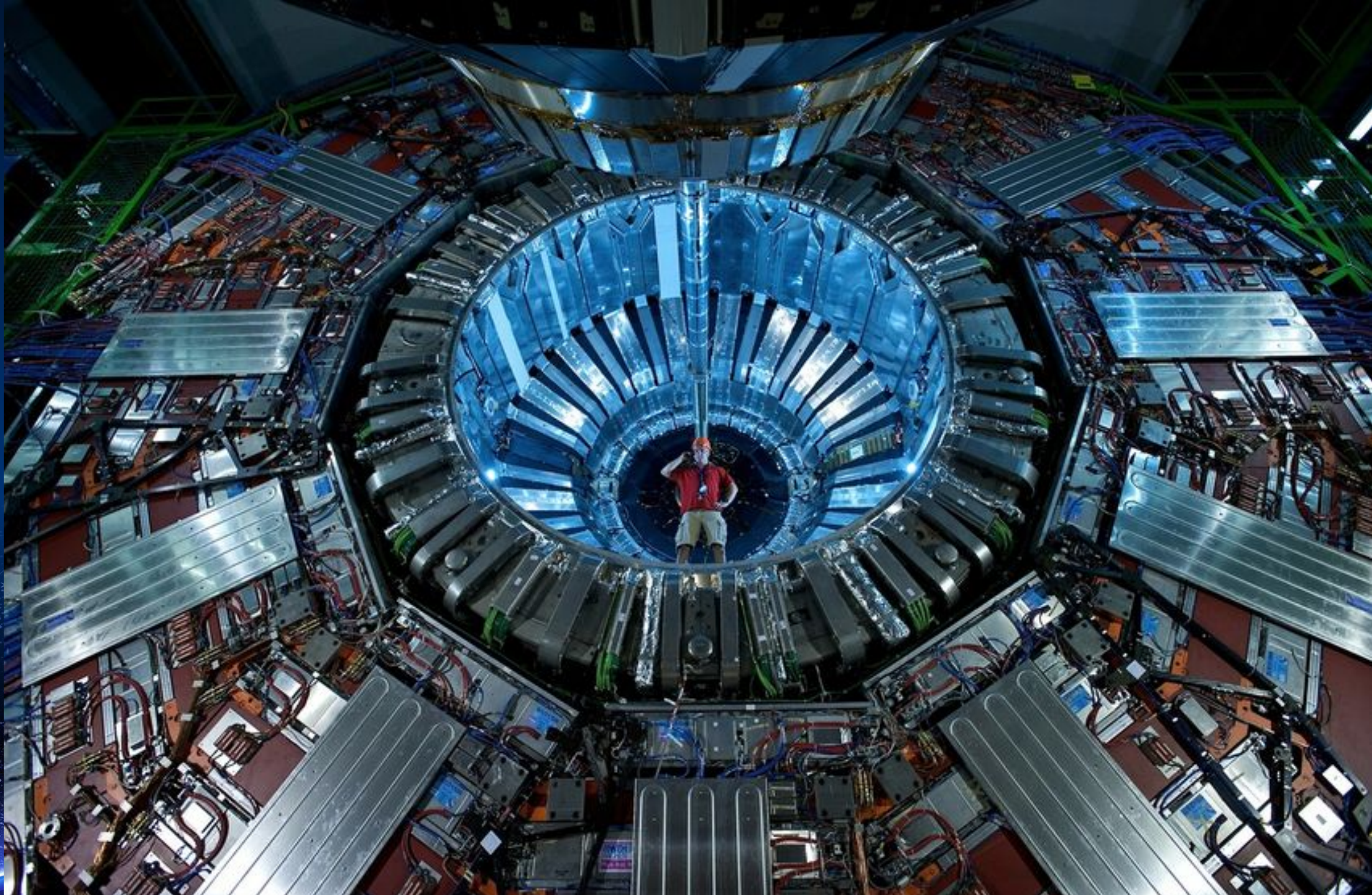
## **АНТИВЕЩЕСТВО**

**\$62,5 ТРИЛЛИОНА  
ЗА ГРАММ**

# LHC (Large Hadron Collider)

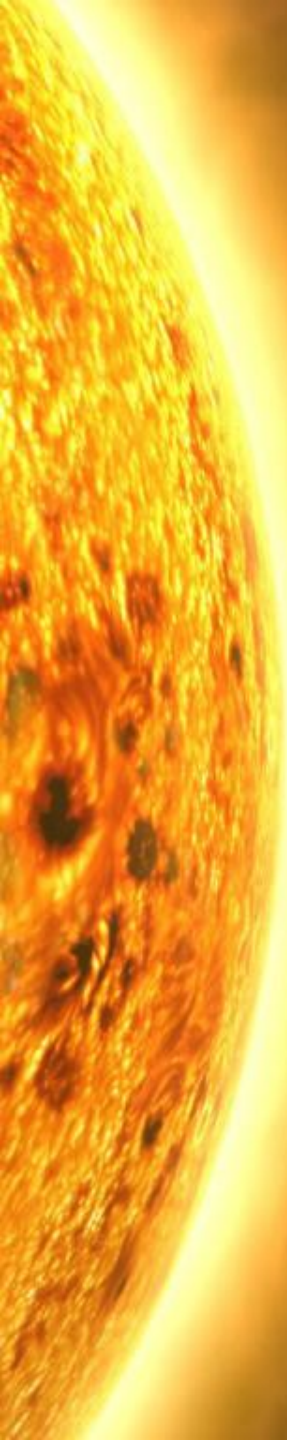












Mercury

Venus

Earth

Mars

Jupiter

Saturn

Uranus

Neptune

Ceres

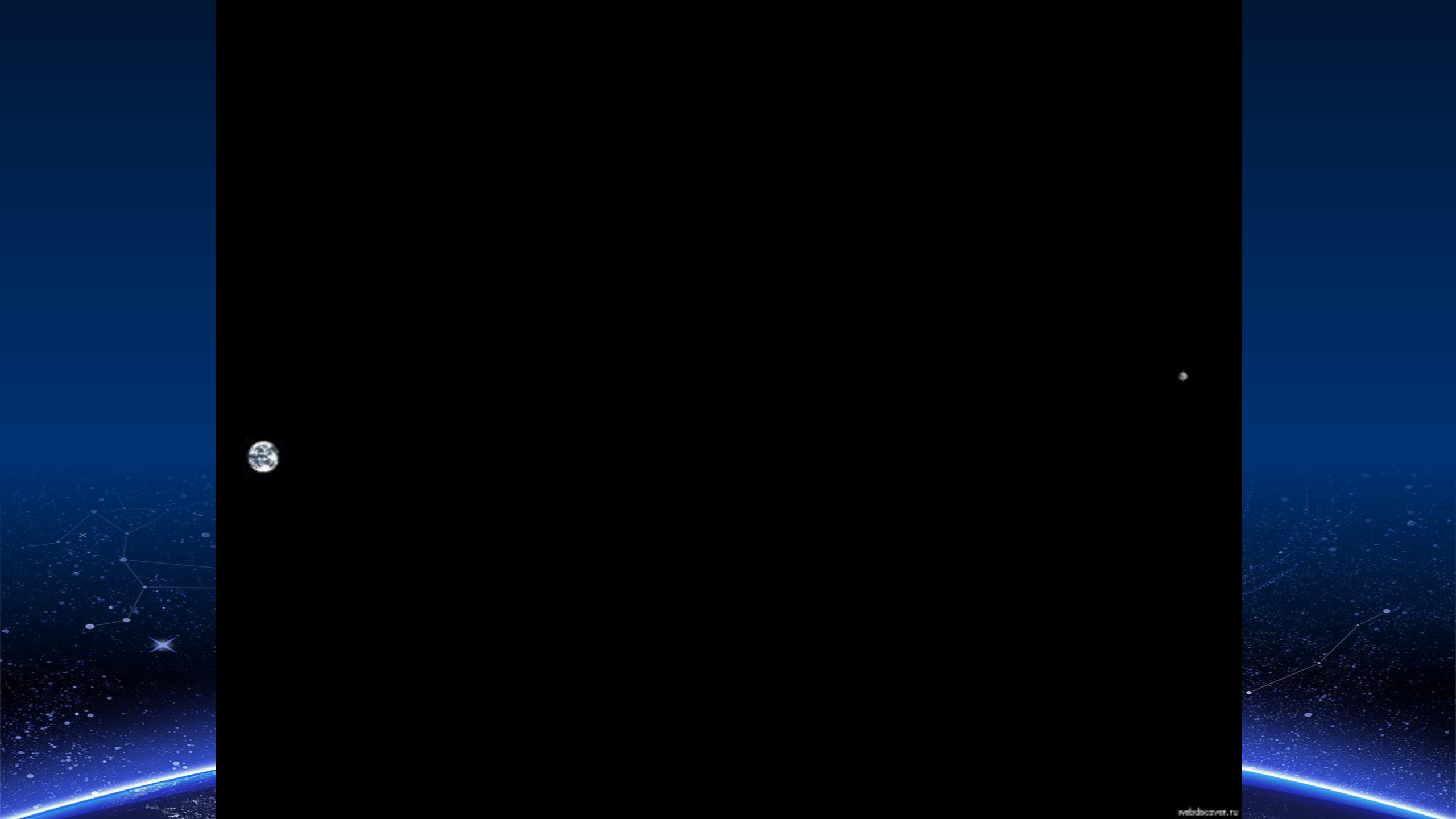
Pluto

2003 UB<sub>313</sub>

— “Planets”

— “Dwarf  
Planets”





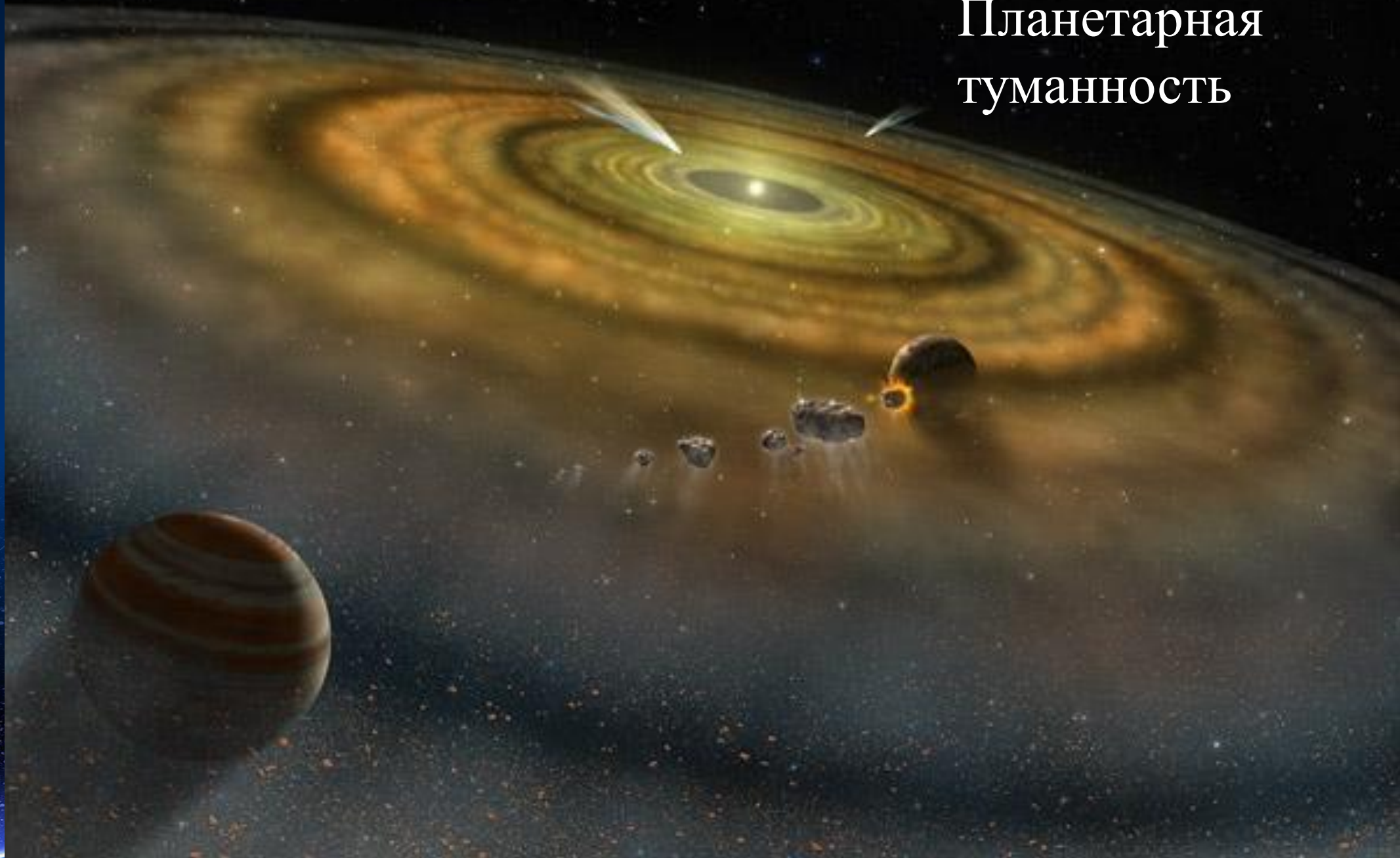


# Как образовалась Солнечная система?

Взрыв первичной  
звезды



Планетарная  
туманность



# Образование Земли



Тейя столкнулась с  
прото-Землей







# Фазы Луны



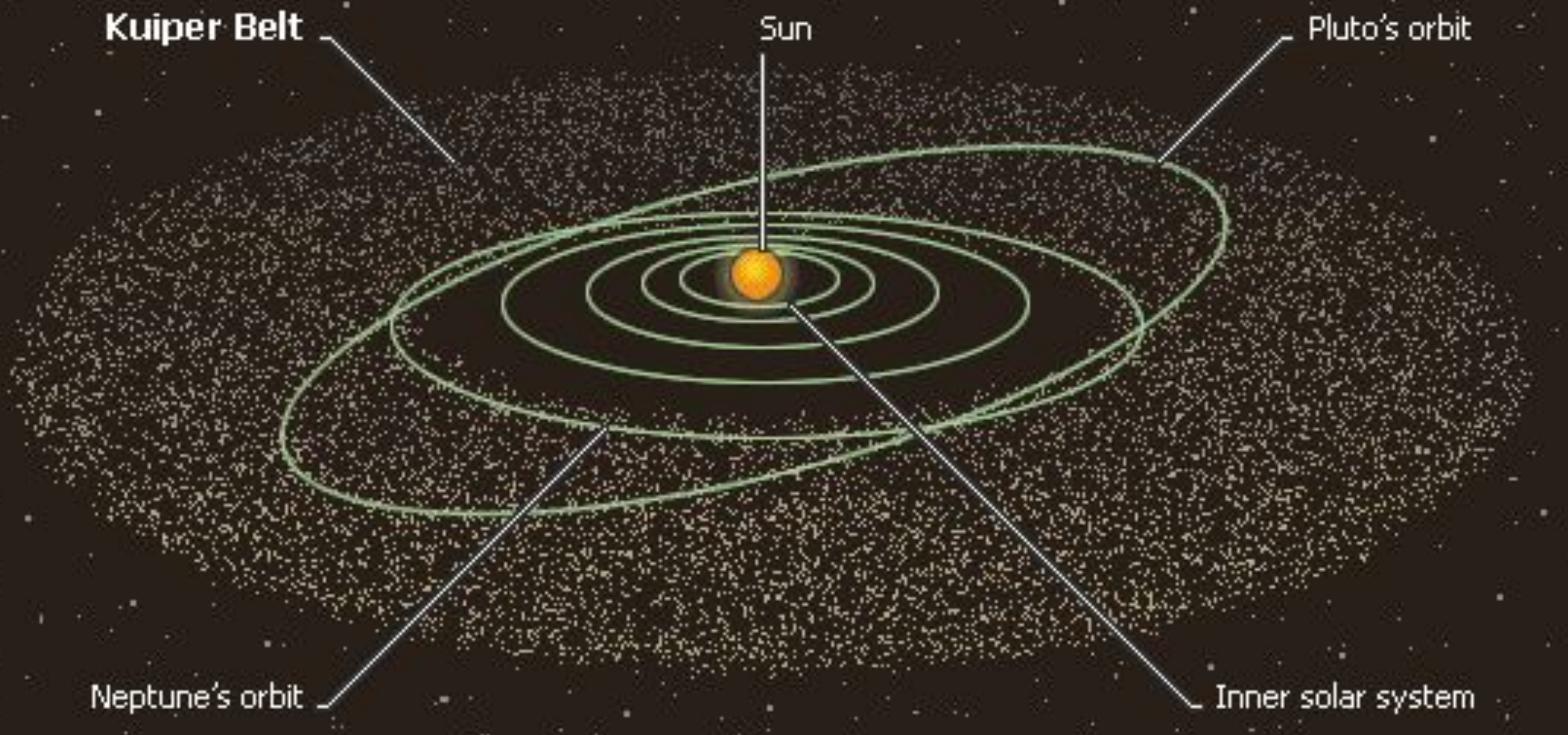
Kuiper Belt

Sun

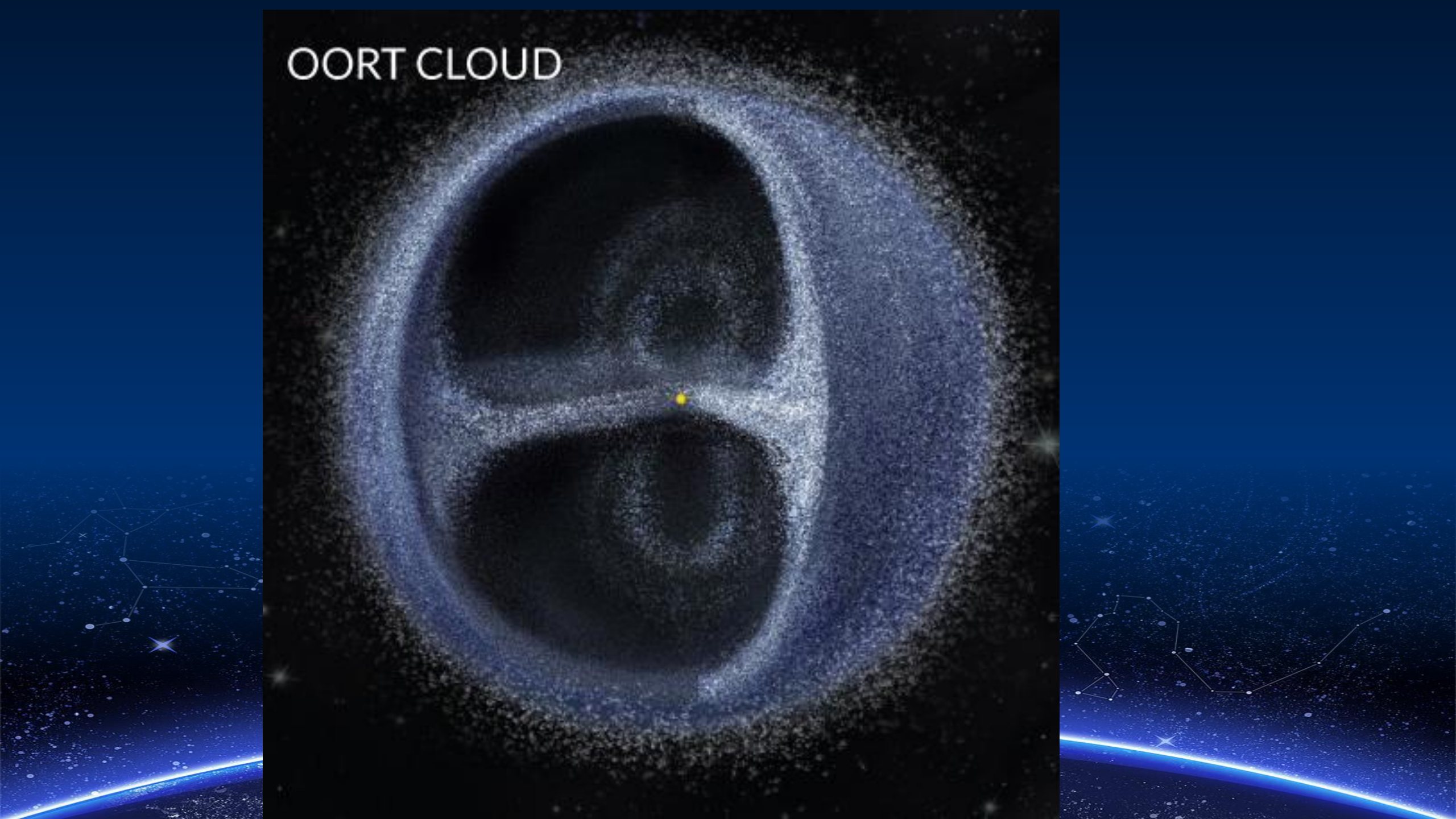
Pluto's orbit

Neptune's orbit

Inner solar system



# OORT CLOUD



# PALE RED DOT

ALPHA CENTAURI A

PROXIMA CENTAURI

ALPHA CENTAURI B

6 LIGHT YEARS

4 LIGHT YEARS

2 LIGHT YEARS

OORT CLOUD

SUN

# Телескоп Кека, Гавайи

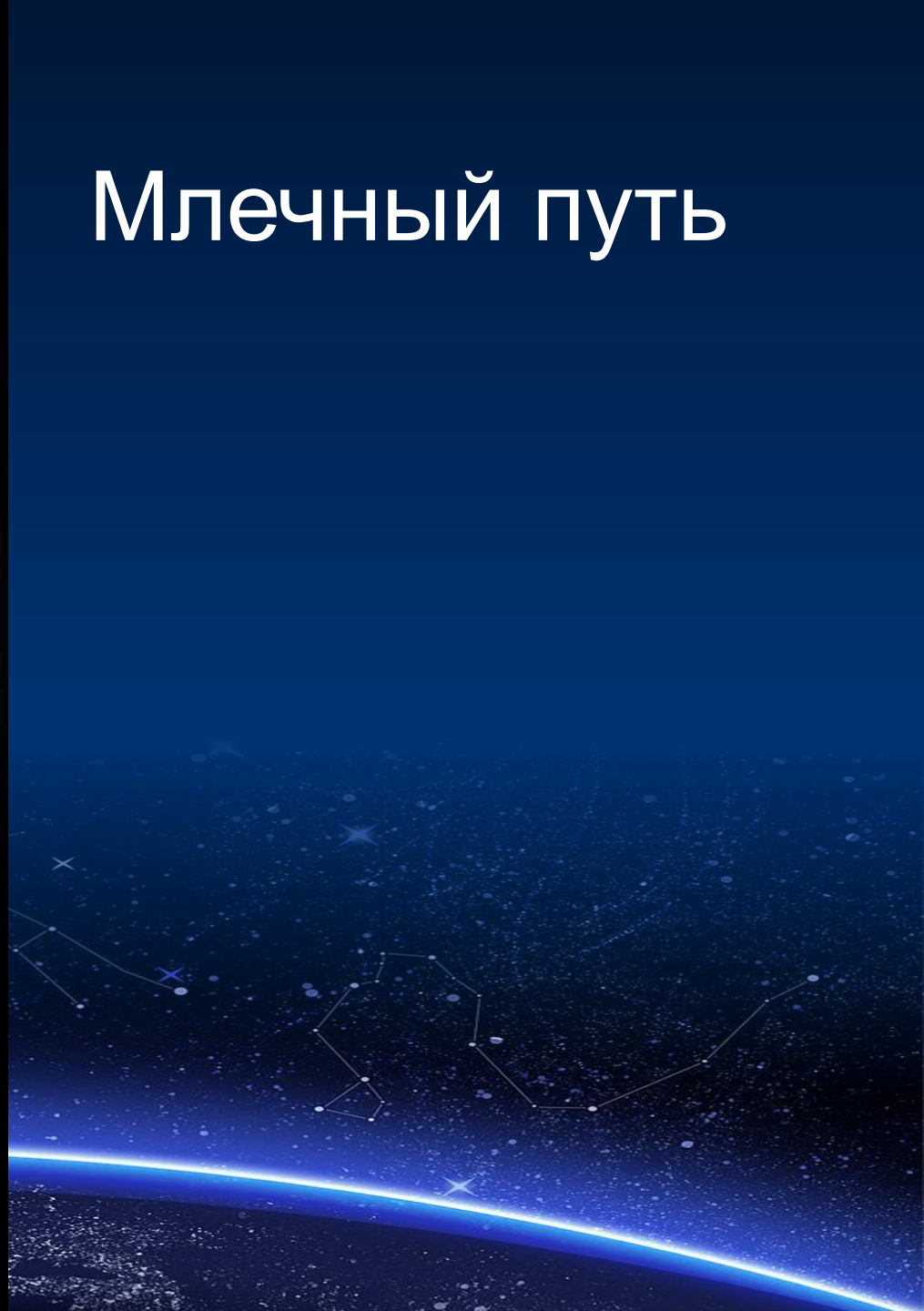
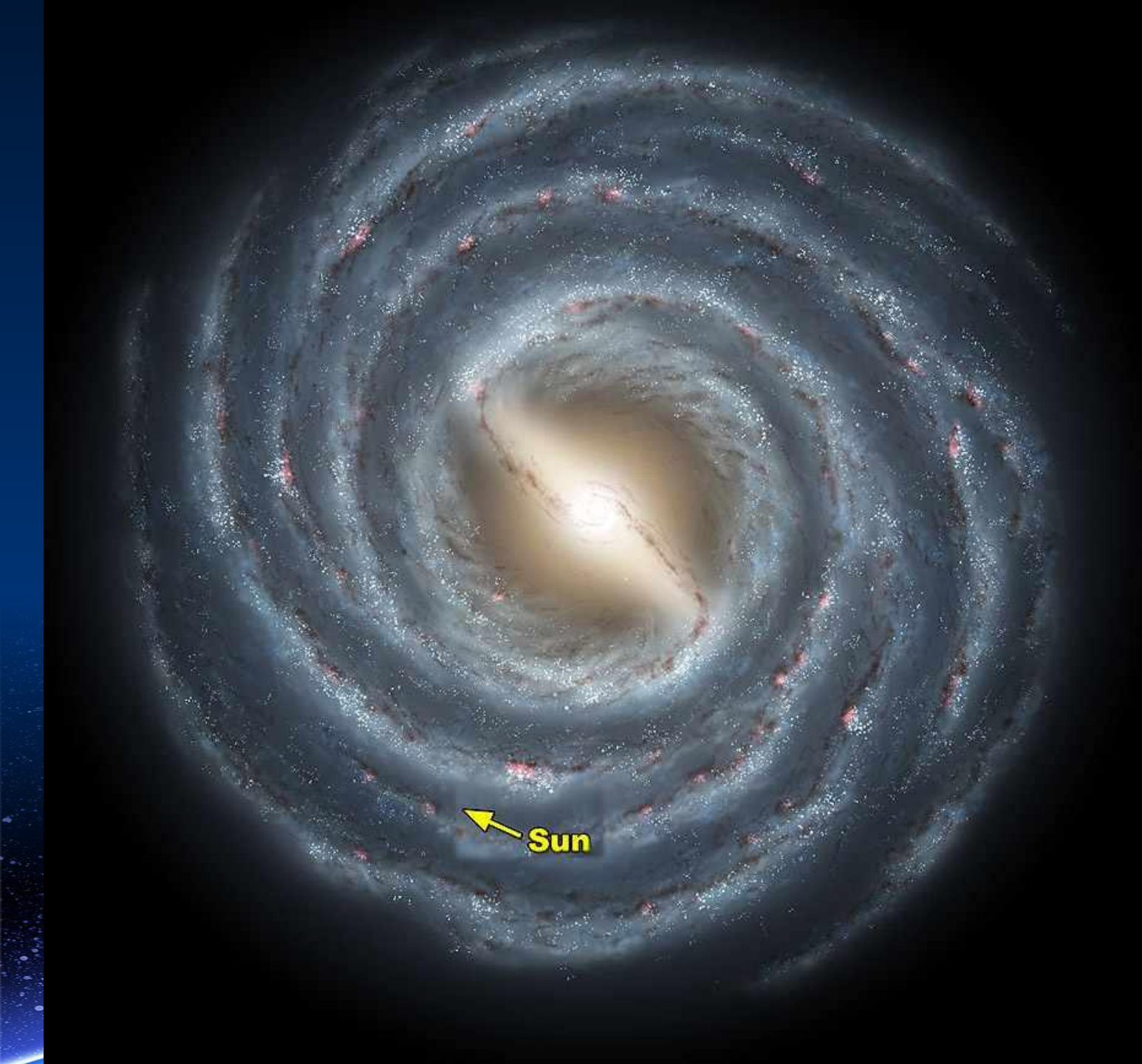








# Млечный путь

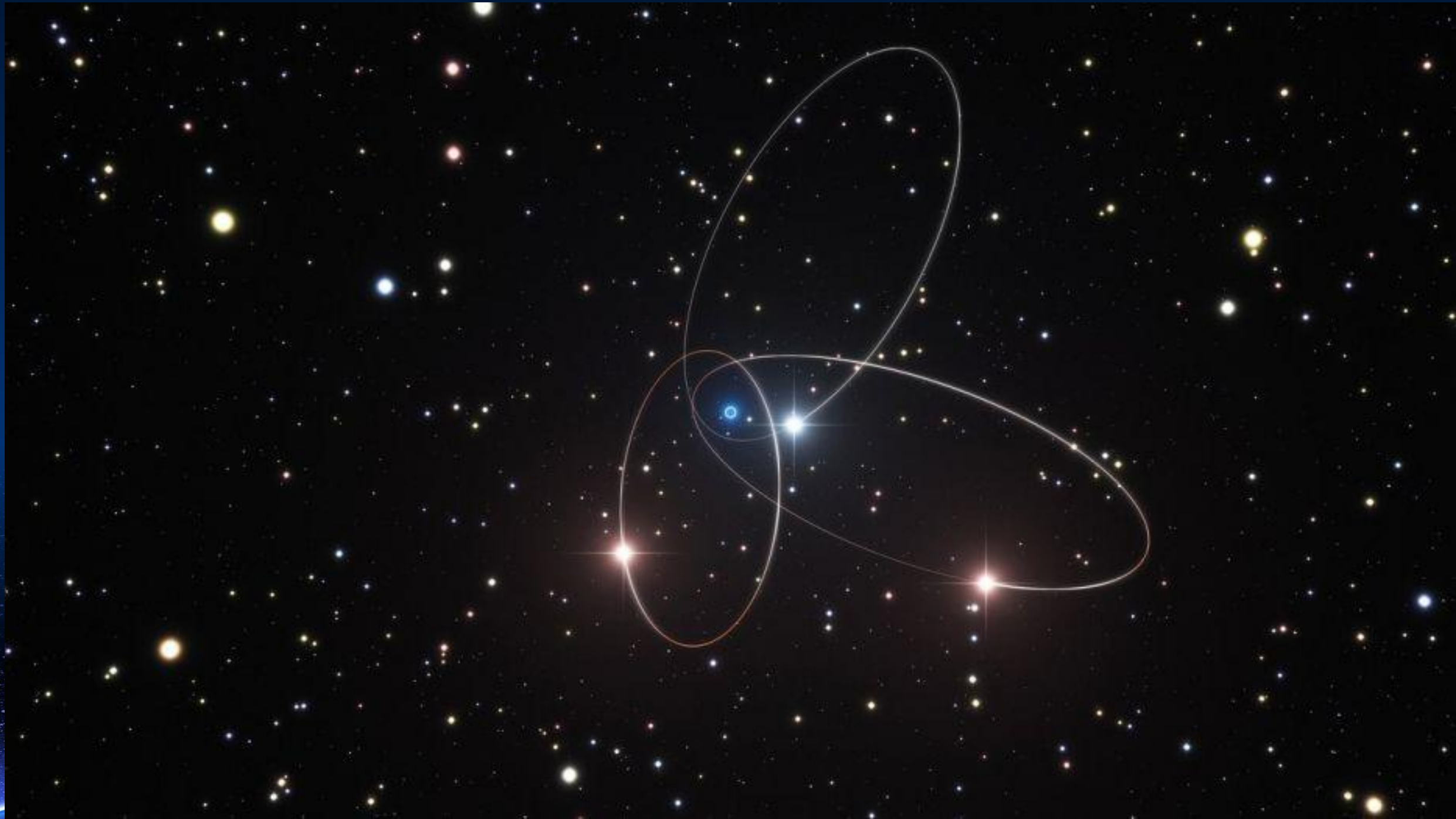


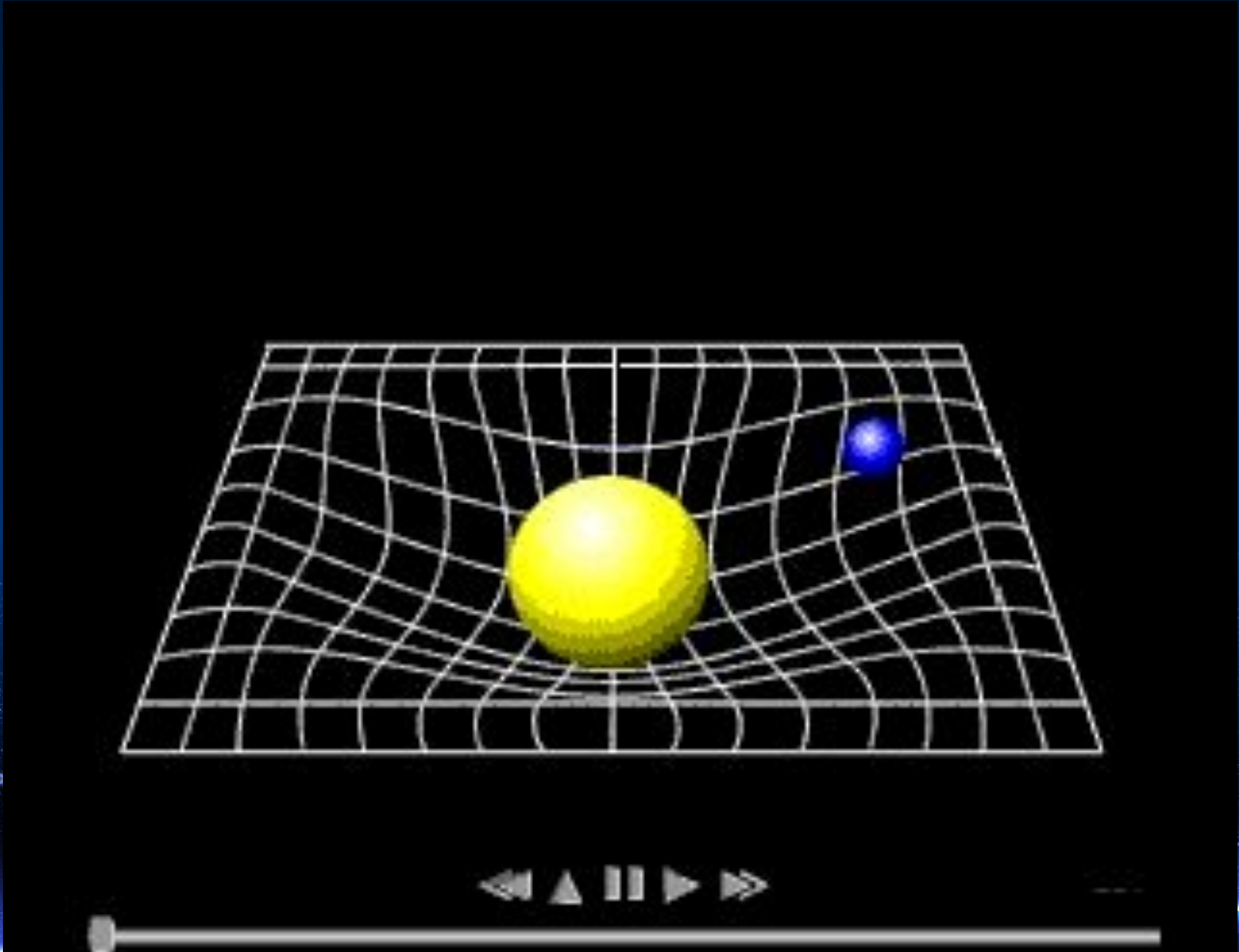
# Слияние Млечного пути и Андромеды

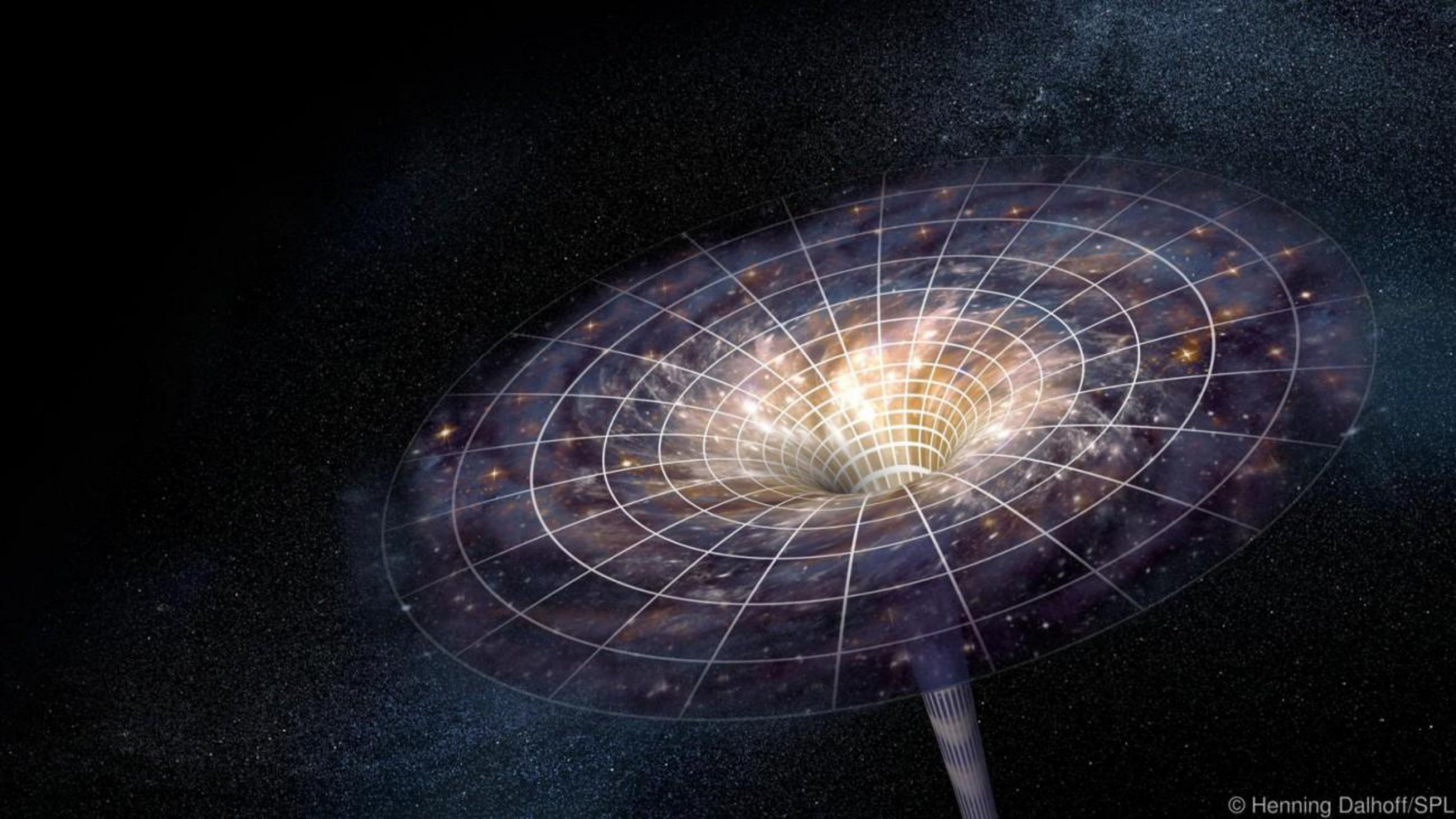


# Черная дыра









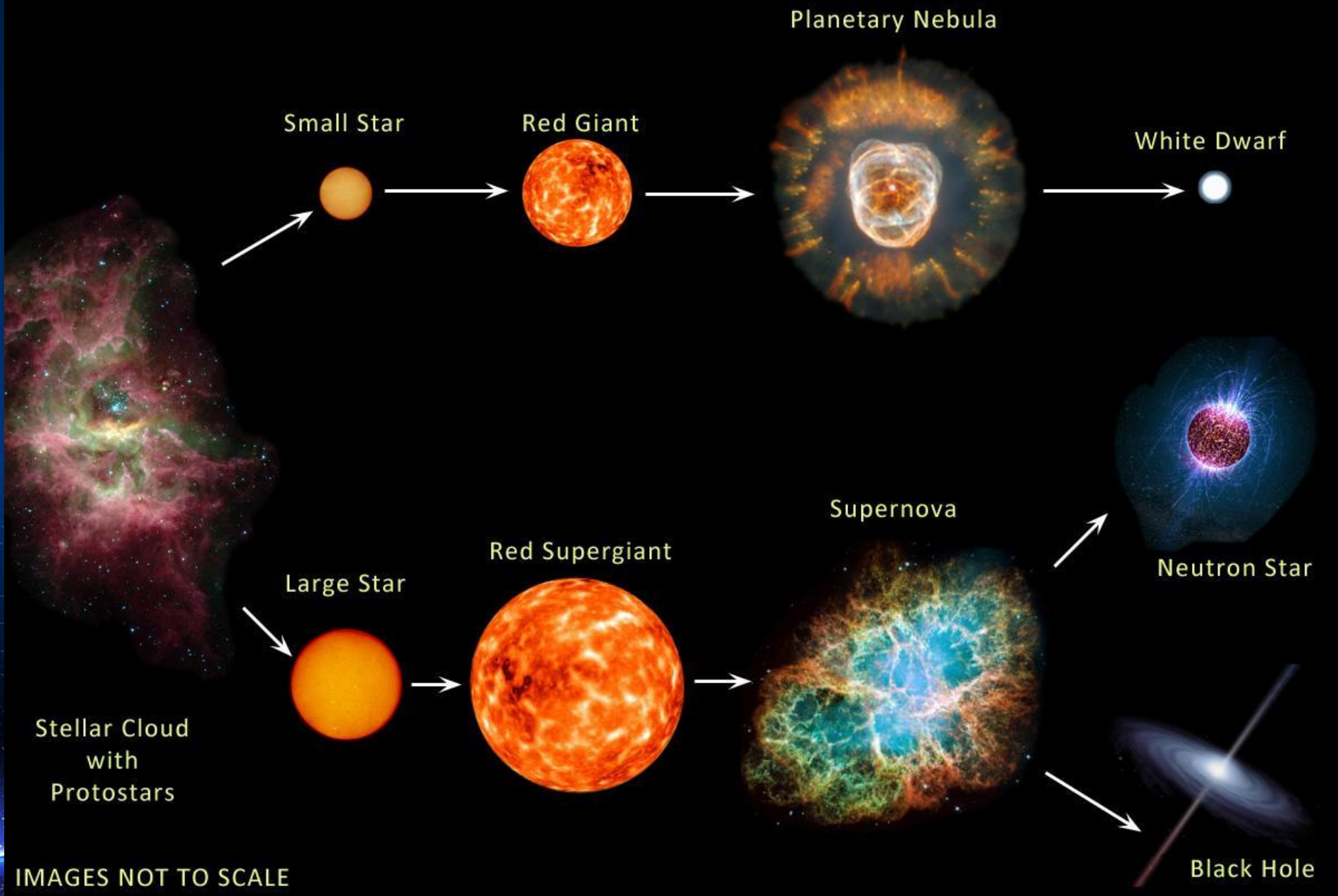
В центре  
Млечного пути –  
Стрелец А

SGR A\*

A Chandra X-ray image of the center of the Milky Way. The image shows a dense field of stars, with a bright, glowing region in the center labeled SGR A\*. A yellow arrow points to this region. The background is dark with many small, bright stars.

CHANDRA X-RAY

# EVOLUTION OF STARS

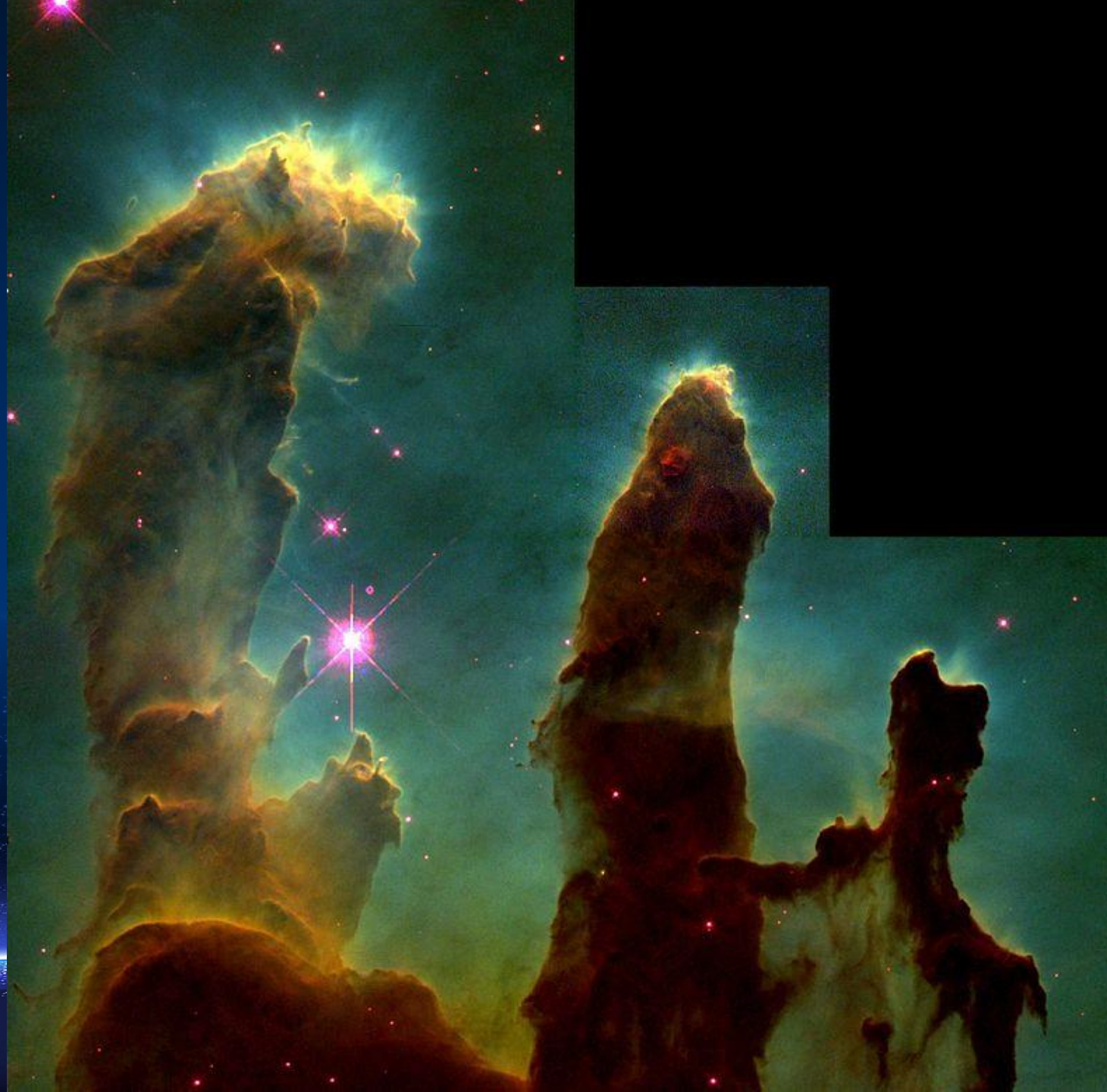




A glowing orange sphere, possibly a planet or star, is centered in the frame. It has a bright, textured surface and is surrounded by a soft, red-orange glow. The background is a deep black space filled with stars and constellations. At the bottom, the blue and white horizon of Earth is visible, suggesting the scene is viewed from space. The text "KNOWLEDGETHROUGHSCIENCE" is written in a gold, serif font at the bottom left of the image.

KNOWLEDGETHROUGHSCIENCE

# Столпы творения – Звездная колыбель



# Как все закончится?

Гравитация  
(Большое сжатие)

vs

Темная энергия  
(Большой



**HOUSTON, WE HAVE  
A  
PROBLEM**

**GOOD.**

memegenerator.net

1. Сколько планет в Солнечной системе?
2. Что в центре нашей галактики?
3. Из чего состоит Вселенная?
4. Что будет потом с нашим Солнцем?
5. Как умрет Вселенная?

