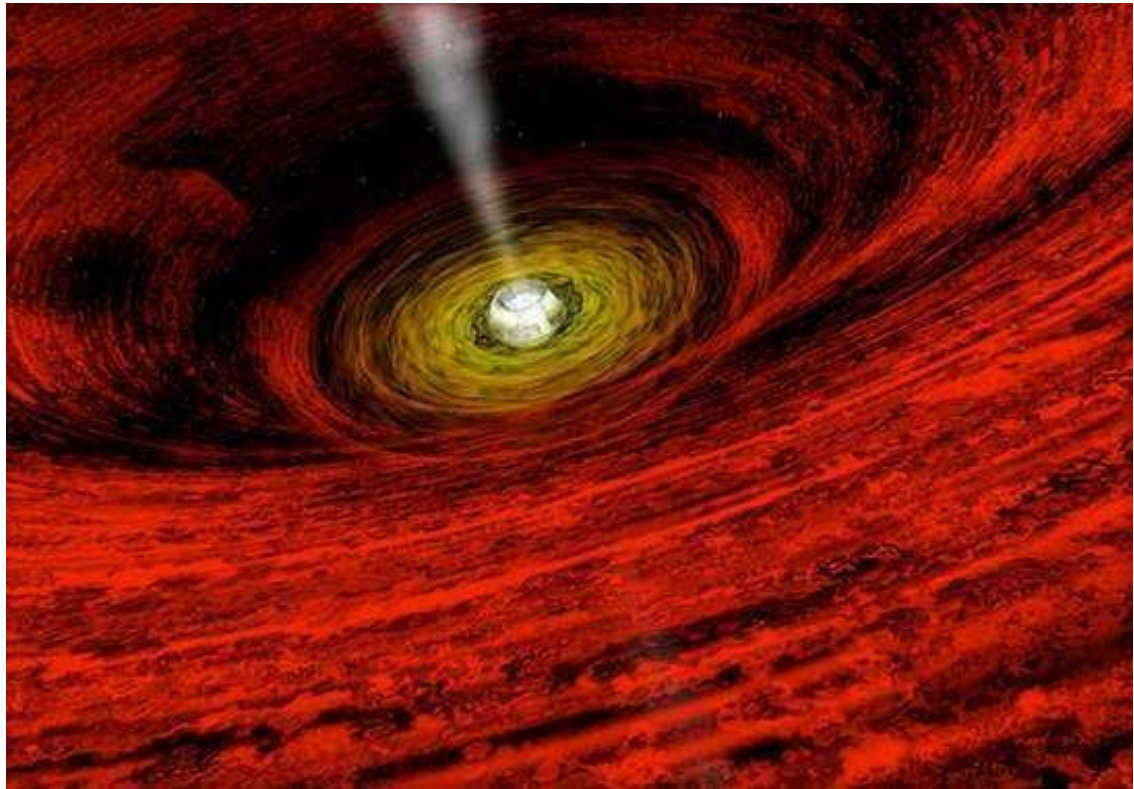
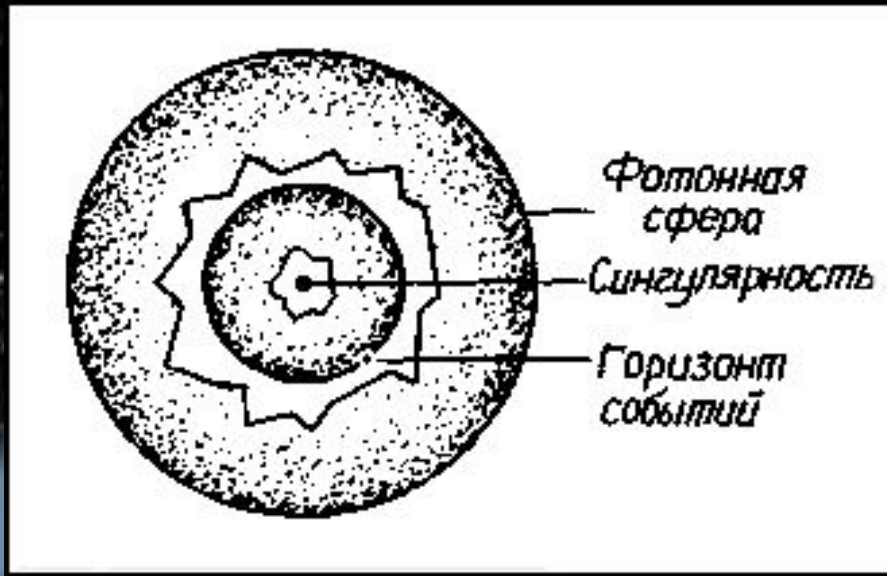


ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

В КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ



СТРУКТУРА ЧЕРНОЙ ДЫРЫ

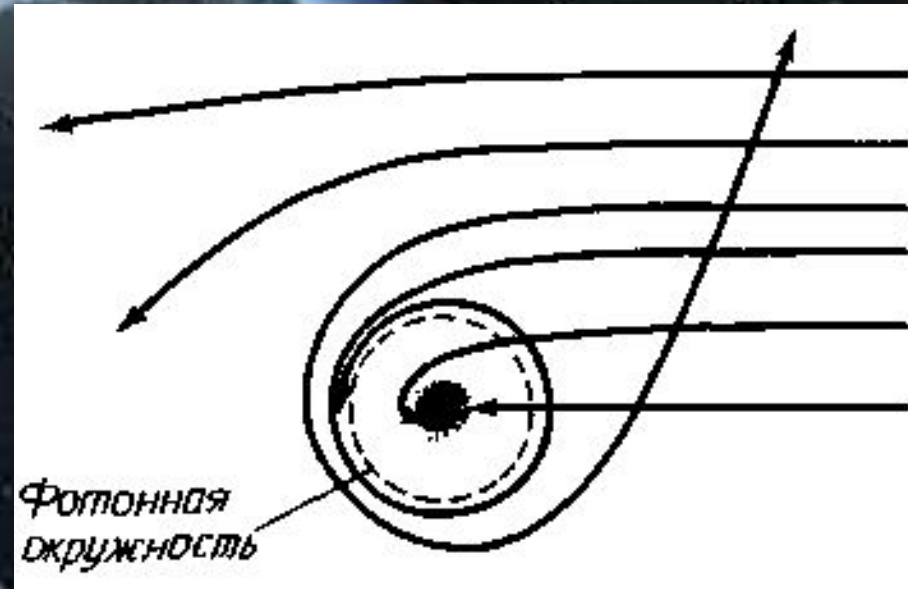


Лучи света отклоняются мощным гравитационным полем, окружающим черную дыру. Вдали от дыры лучи искривляются слабо. Если же луч проходит совсем рядом с дырой, она может захватить его на круговую орбиту или засосать в себя совсем.

сингулярность - всё вещество черной дыры собранное в бесконечно малую точку бесконечной плотности в самом ее центре.

горизонт событий

— граница черной дыры



РАДИУС Шварцшильда –

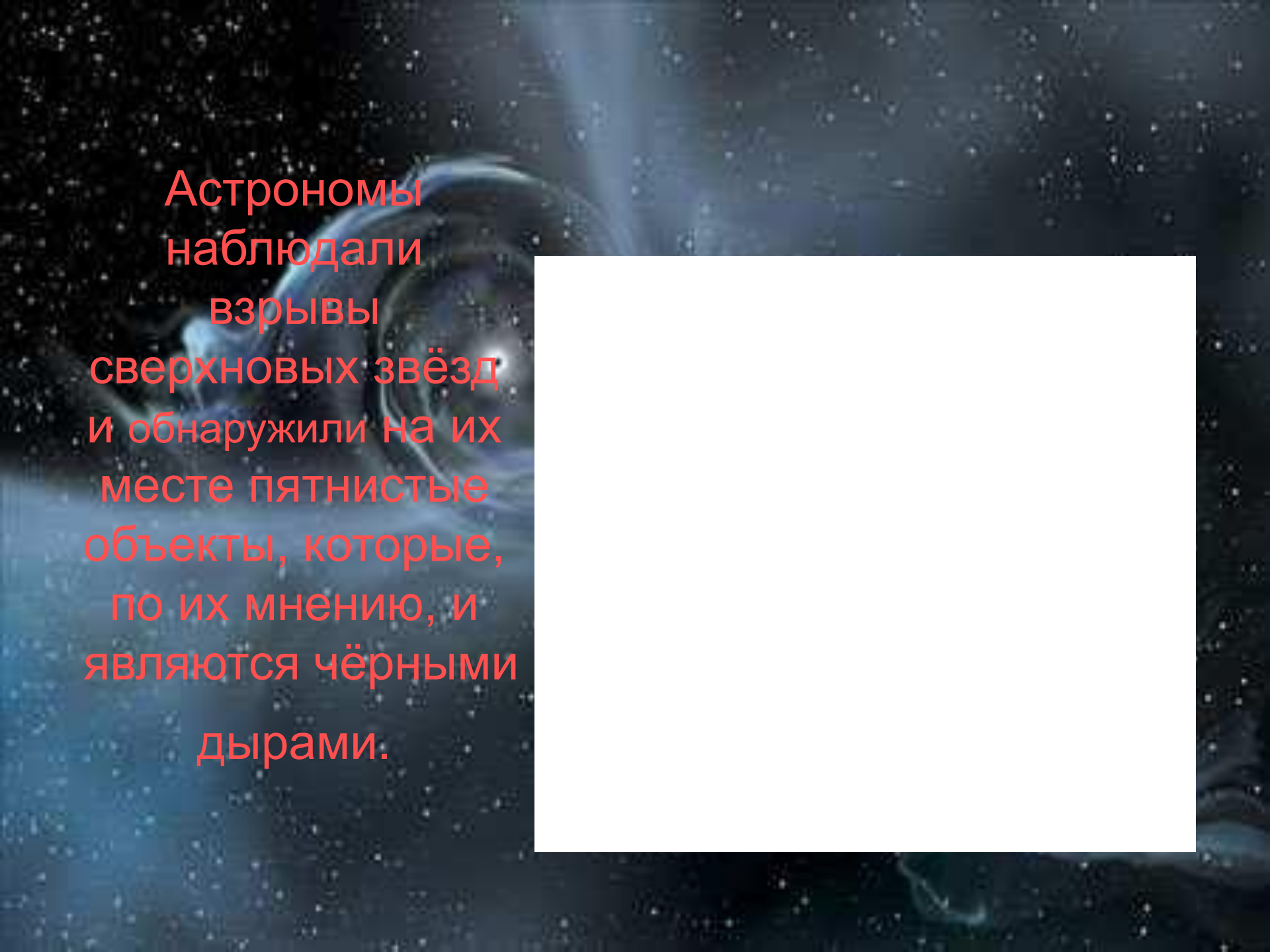
- В 1906 году немецкий физик Шварцшильд получил решение уравнений общей теории относительности для поля тяготения сферического тела. Из этого решения следует замечательный вывод: сила притяжения, действующая между массой M и пробной частицей m на расстоянии r от центра тяготеющей массы, возрастает до бесконечности при $r = 2GM / c^2$, где G – гравитационная постоянная, c – скорость света.

$$r_g = \frac{2GM}{c^2}$$

**Шварцшильдовские радиусы черных дыр,
обладающие разными массами**

Масса черной дыры	Шварцшильдовский радиус (радиус горизонта событий)
10 т	$13 \cdot 10^{-15}$ А
10^6 т	$13 \cdot 10^{-9}$ А
10^{12} т	$13 \cdot 10^{-3}$ А
10^{15} т	13 А
1 масса Земли	0,8 см
1 масса Юпитера	2,8 м
1 масса Солнца	3 км
2 массы Солнца	6 км
3 массы Солнца	9 км
5 масс Солнца	15 км
10 масс Солнца	30 км
50 масс Солнца	150 км
100 масс Солнца	300 км
10^3 масс Солнца	$3 \cdot 10^3$ км
10^6 масс Солнца	10 световых секунд
10^9 масс Солнца	2,8 свет. часов
10^{12} масс Солнца	117 свет. дней
10^{15} масс Солнца	320 свет. лет

- Немецкий астроном Карл Шварцшильд (Karl Schwarzschild, 1873–1916) в последние годы своей жизни, используя уравнения общей теории относительности Эйнштейна, рассчитал гравитационное поле вокруг массы нулевого объема.)

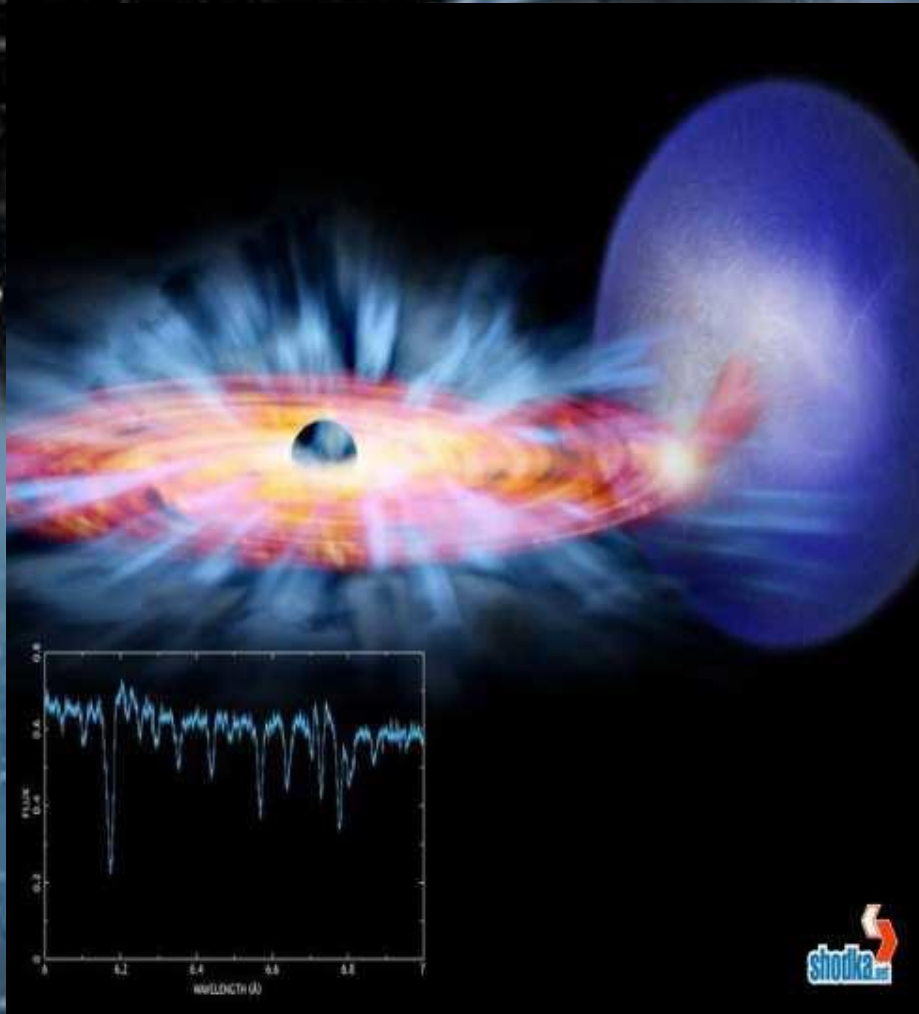
The background of the slide is a deep space image. It features a prominent spiral galaxy with blue and white hues, partially obscured by a bright, glowing light source that creates a lens flare effect. The surrounding space is filled with numerous small, distant stars.

Астрономы
наблюдали
взрывы
сверхновых звёзд
и обнаружили на их
месте пятнистые
объекты, которые,
по их мнению, и
являются чёрными
дырами.

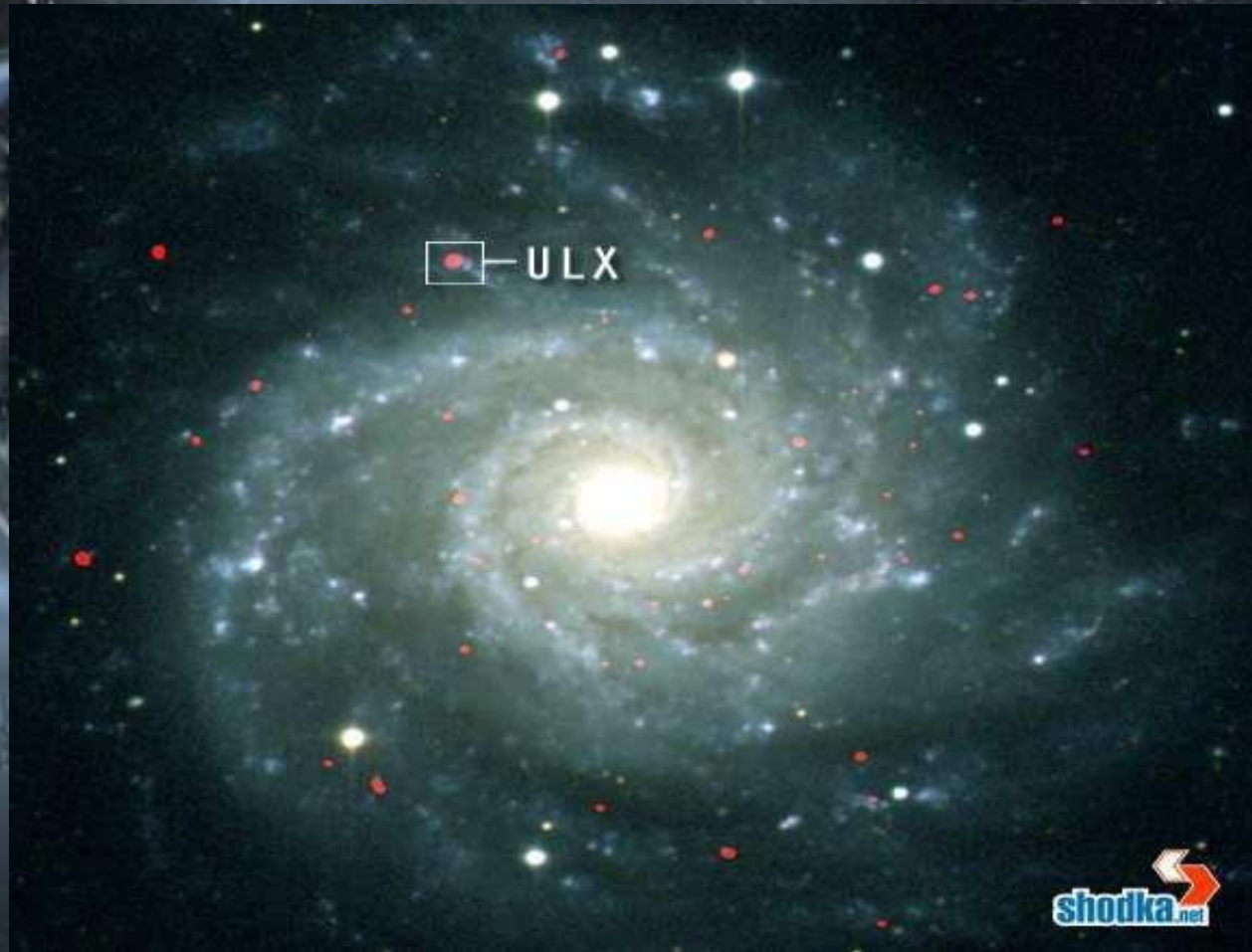
Чёрные дыры нельзя
непосредственно увидеть,
но о их присутствии иногда
можно судить по действию
их гравитационного поля
на ближайшие объекты.



Система звезда-и-чёрная дыра находится приблизительно на удалении в 10,000 световых лет в пределах нашей галактики Млечного пути.



Считается, что
черные дыры,
размером со
звезду, являются
телами больших
звёзд, которые
просто
уменьшились до
таких размеров
после того, как
израсходовали
всё своё
водородное
топливо.



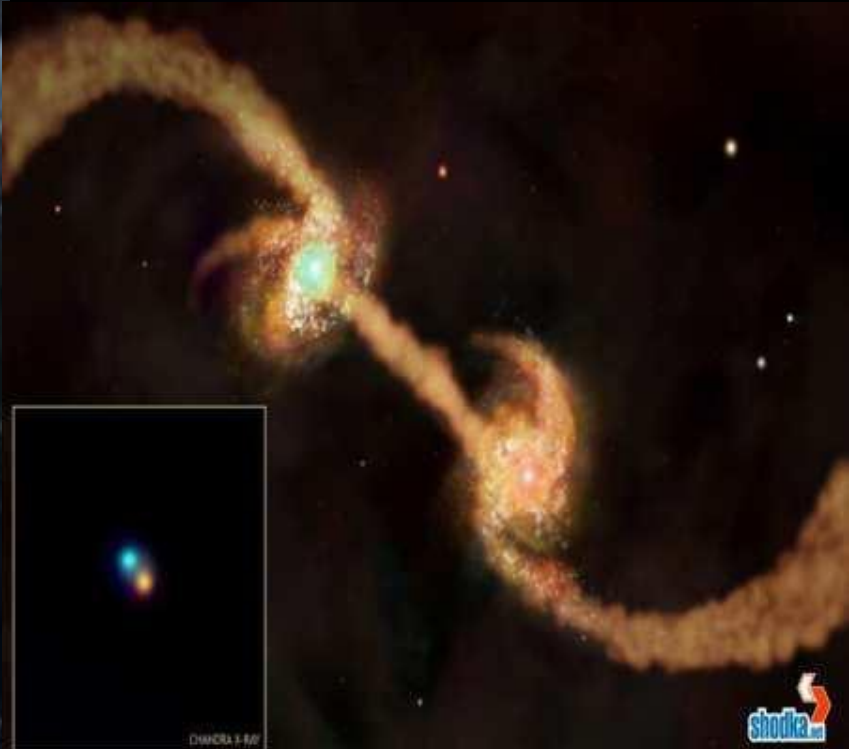
Как известно, «черные дыры»
нельзя обнаружить
непосредственными наблюдениями
— их существование
устанавливается по тому мощному
влиянию, которое они оказывают на
другие объекты или по мощному
рентгеновскому излучению.



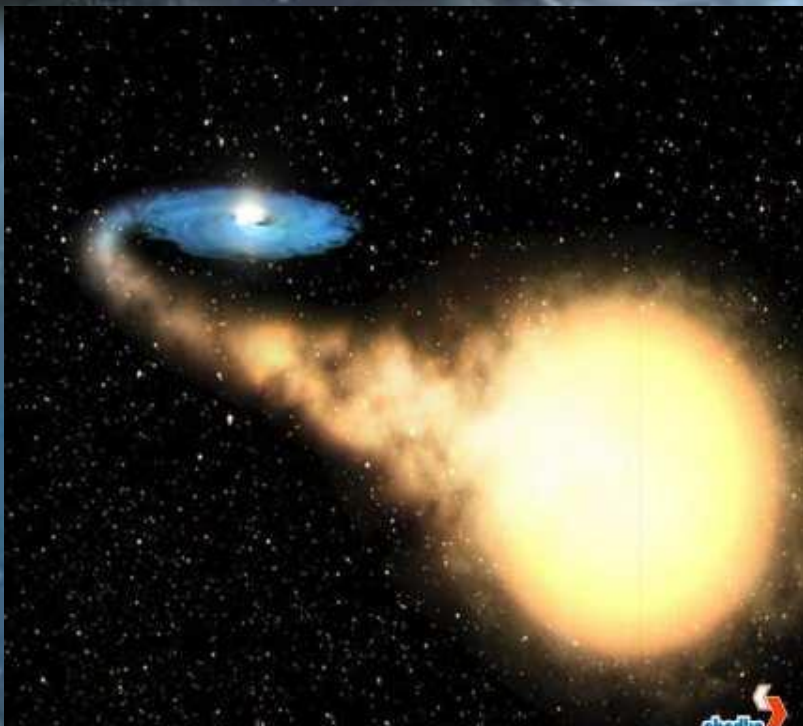
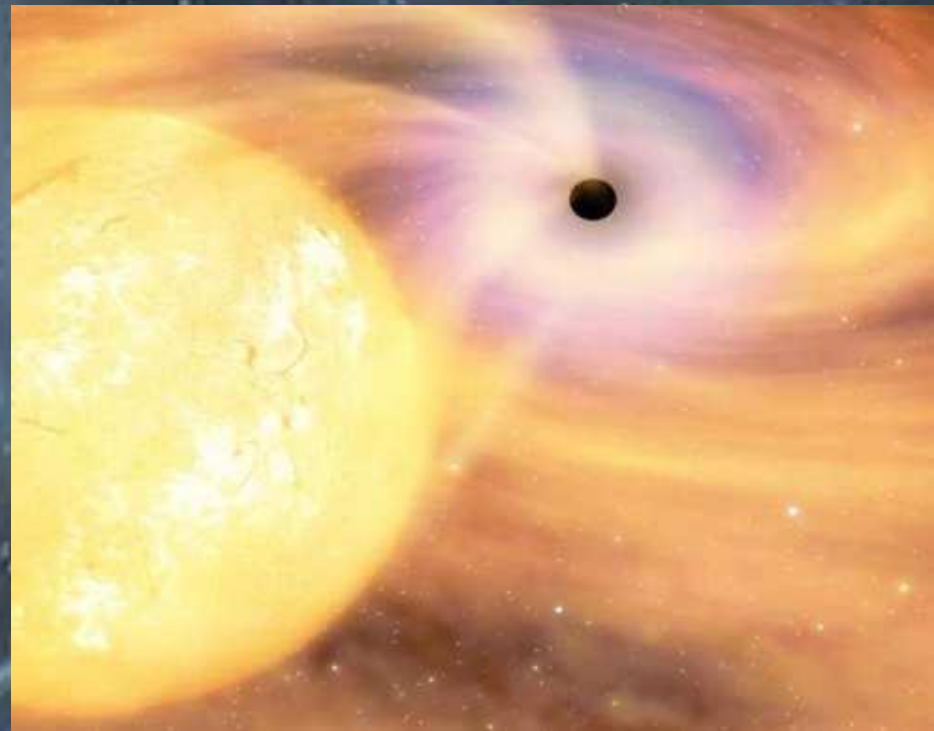
© ALEXEJ MARUPOV 2002



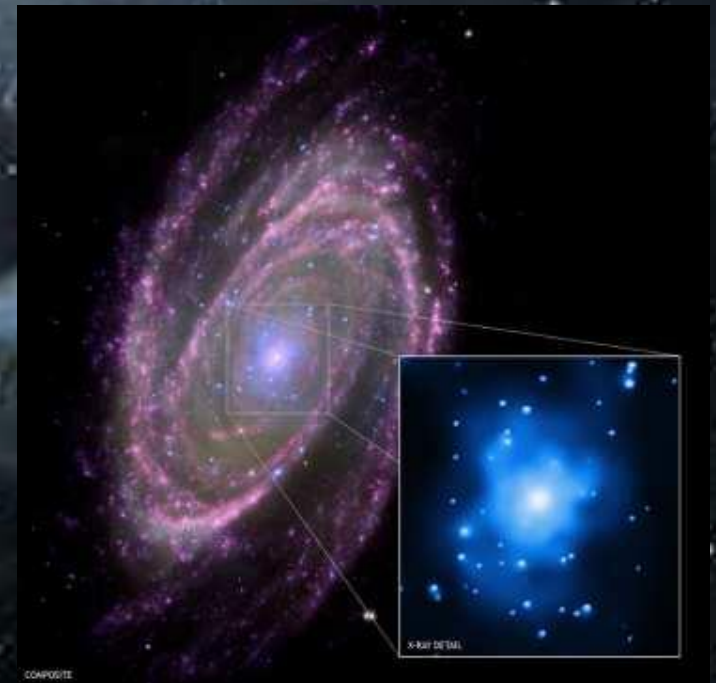
Наблюдения так называемых систем двойных звезд, когда в телескоп видна лишь одна звезда, дают основание считать, что невидимый партнер - черная дыра. Звезды этой пары расположены так близко одна к другой, что невидимая масса "высасывает" вещество видимой звезды и поглощает его.



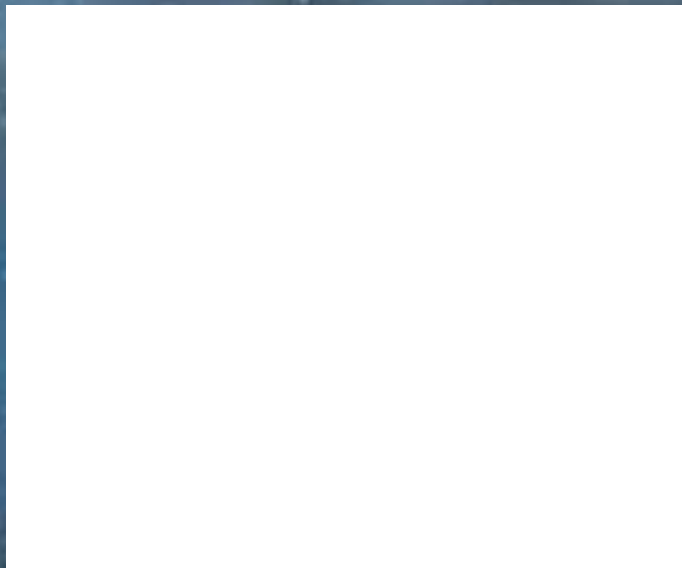
. В некоторых случаях
удается определить время
оборота звезды вокруг ее
невидимого партнера и
расстояние до невидимки,
что позволяет рассчитать
скрытую от наблюдения
массу.



Вращаются горячая голубая звезда
и, по всей вероятности, черная дыра
с массой, равной 16 массам Солнца.



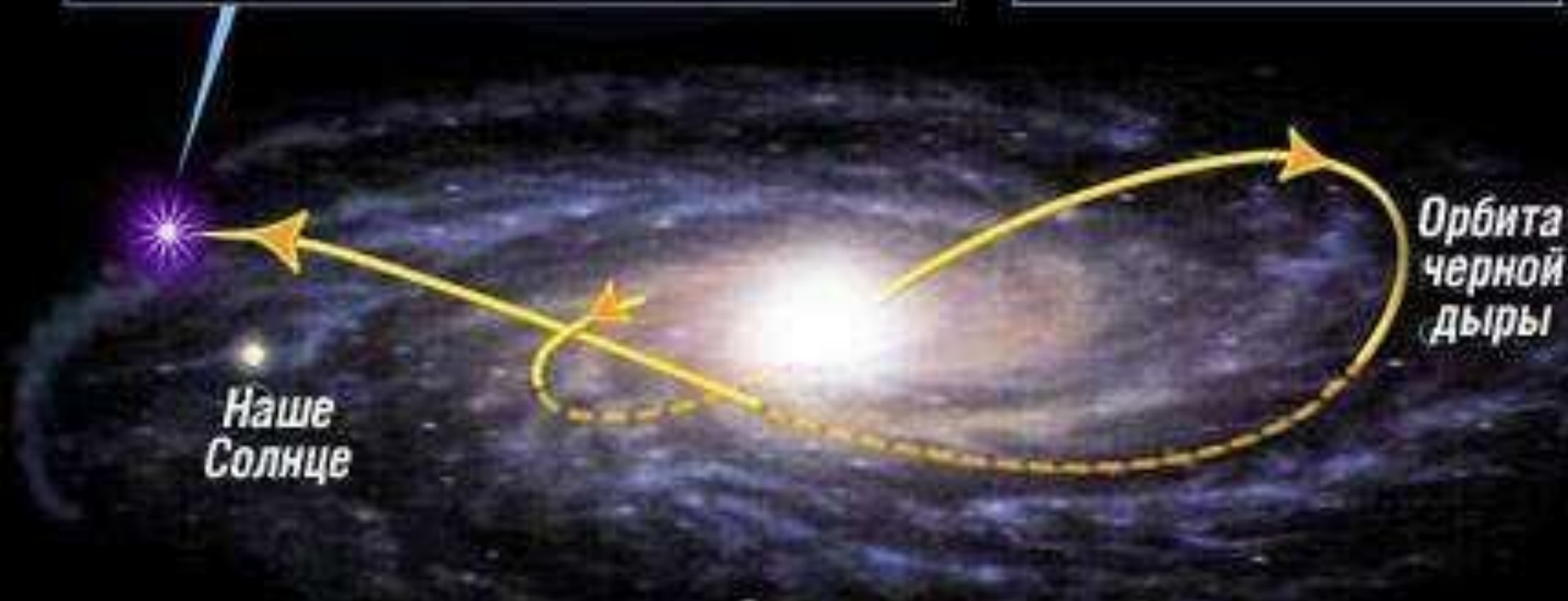
Светящееся небесное тело, обладающее плотностью, равной плотности Земли, и диаметром, в двести пятьдесят раз превосходящим диаметр Солнца, из-за силы своего притяжения не даст своему свету достигнуть нас. Таким образом, возможно, что самые большие светящиеся тела во Вселенной именно по причине своей величины остаются невидимыми.



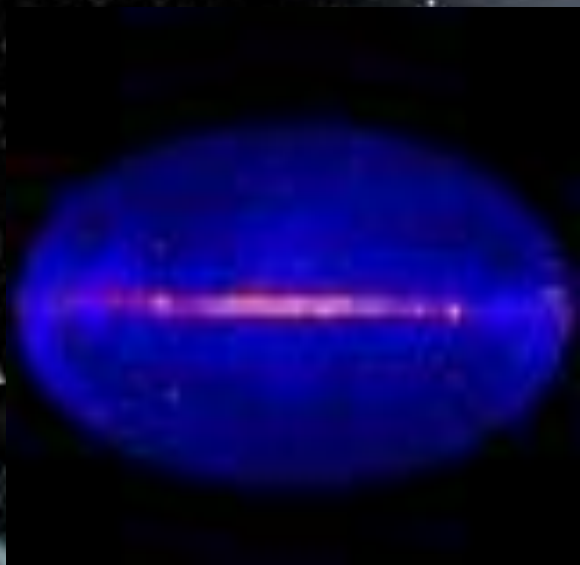
Черная дыра, выброшенная 7 млрд. лет
назад из шарового скопления,
продолжает пожирать своего компаньона



Вид на орбиту
из плоскости Галактики



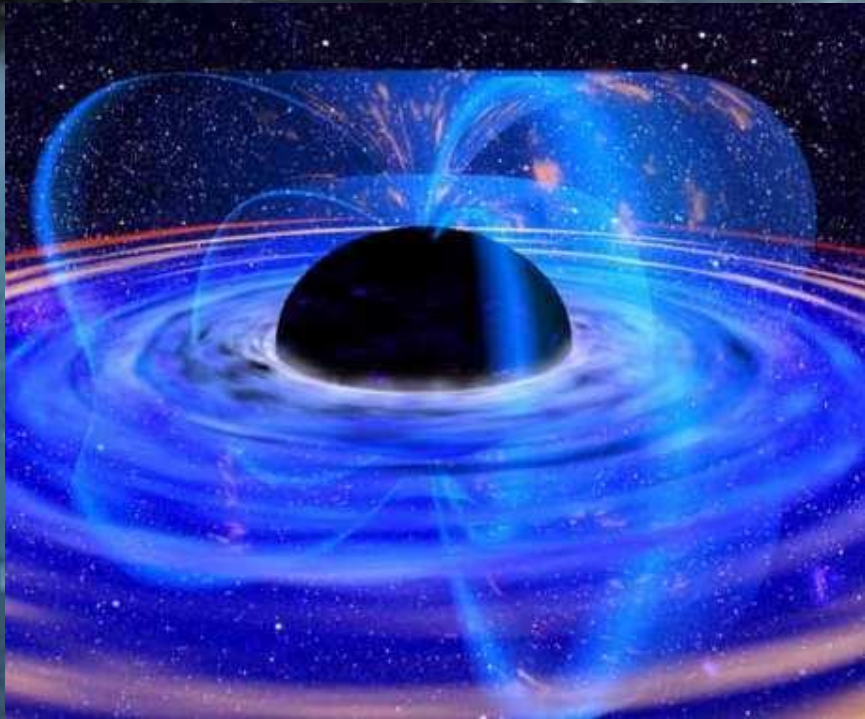
Наша Галактика в представлении художника



По непонятным пока
причинам, затухающая
звезда
трансформируется в
сверхновую прежде,
чем взорваться.



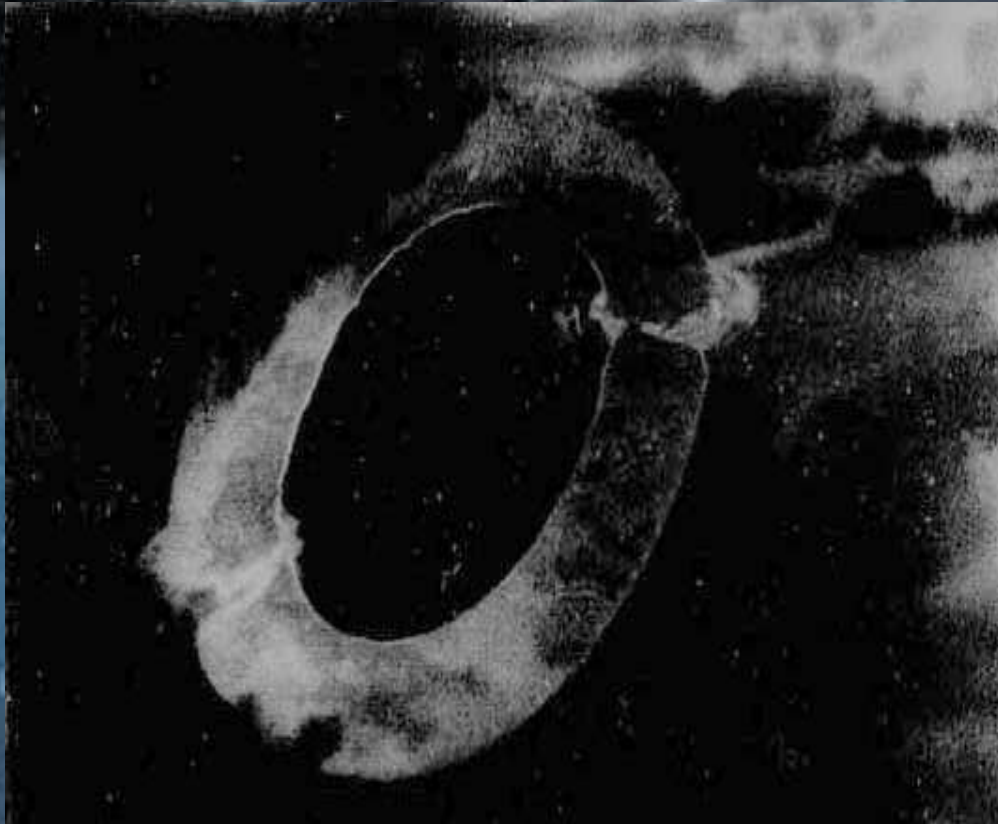
Красиво, но
чрезвычайно
опасно.



Слишком
близко к
черной дыре

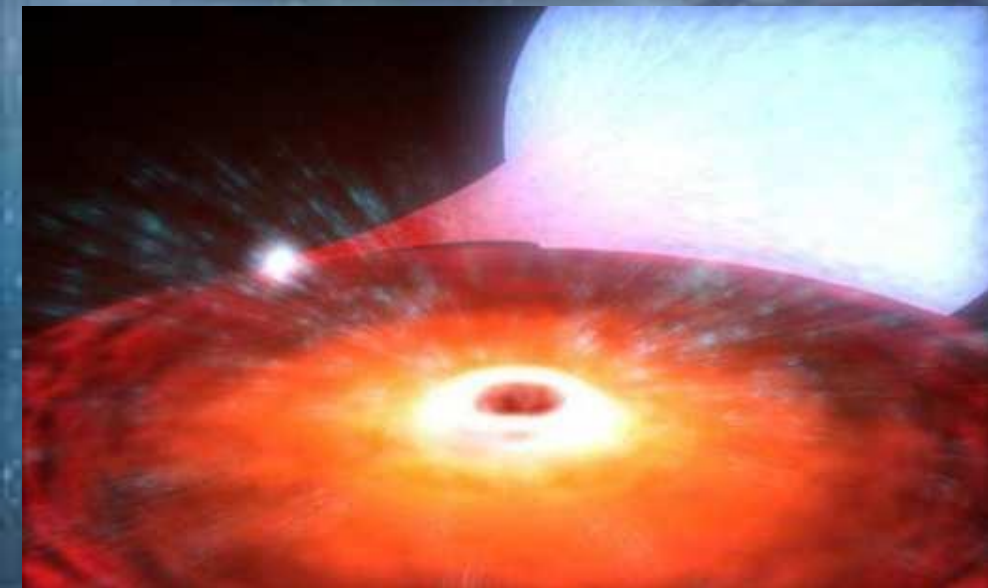
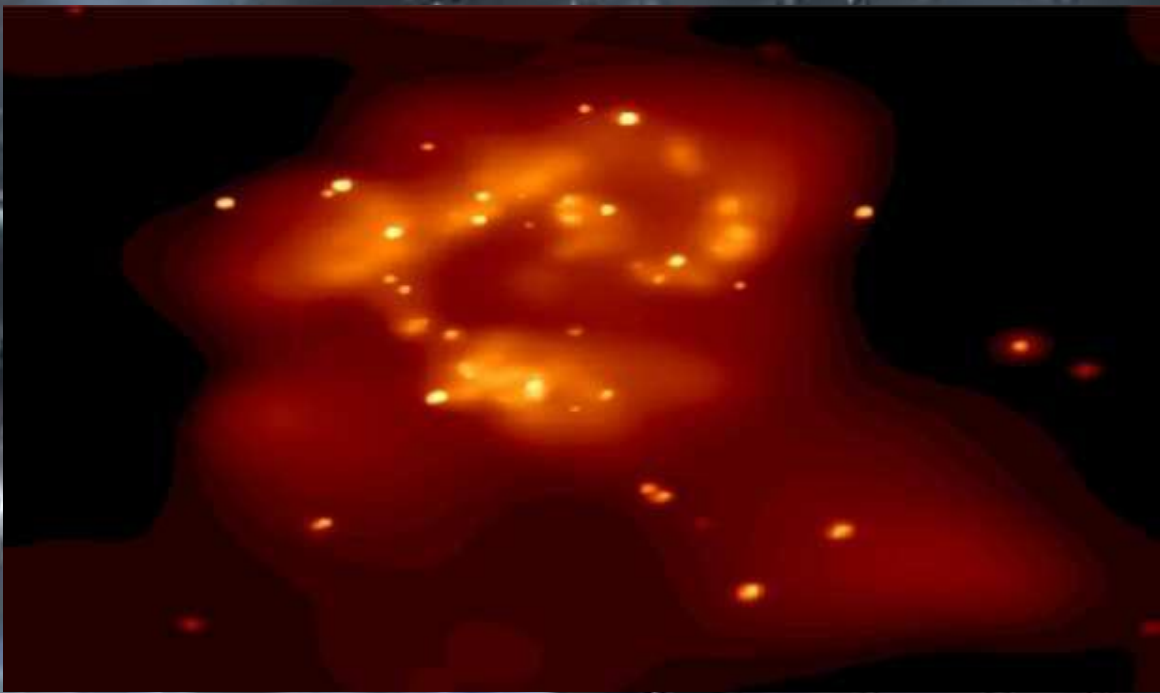


Небольшие последствия возникновения черных дыр













The background of the slide is a deep space image. It features a dark, star-filled sky with a prominent blue and white nebula or galaxy structure on the left side. The nebula has a bright, glowing core and swirling, ethereal arms. The overall color palette is dominated by dark blues, blacks, and the vibrant blues and whites of the nebula.

Презентацию
подготовила:

Ралко
Юлия