

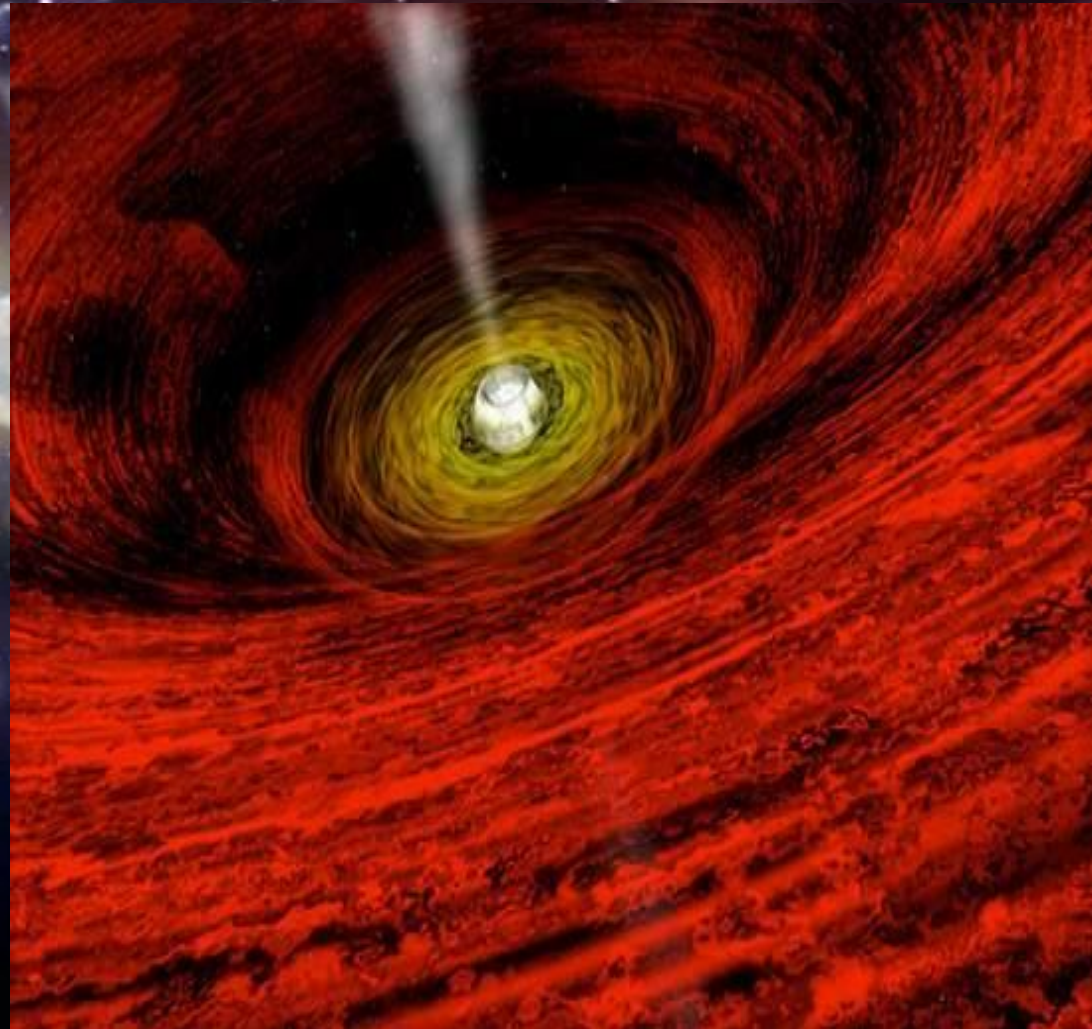
A blue-toned visualization of a black hole's event horizon and accretion disk against a starry background. The central black hole is surrounded by a glowing, swirling accretion disk. The text "Чорні діри" is overlaid in the upper center.

Чорні діри

В космічному просторі

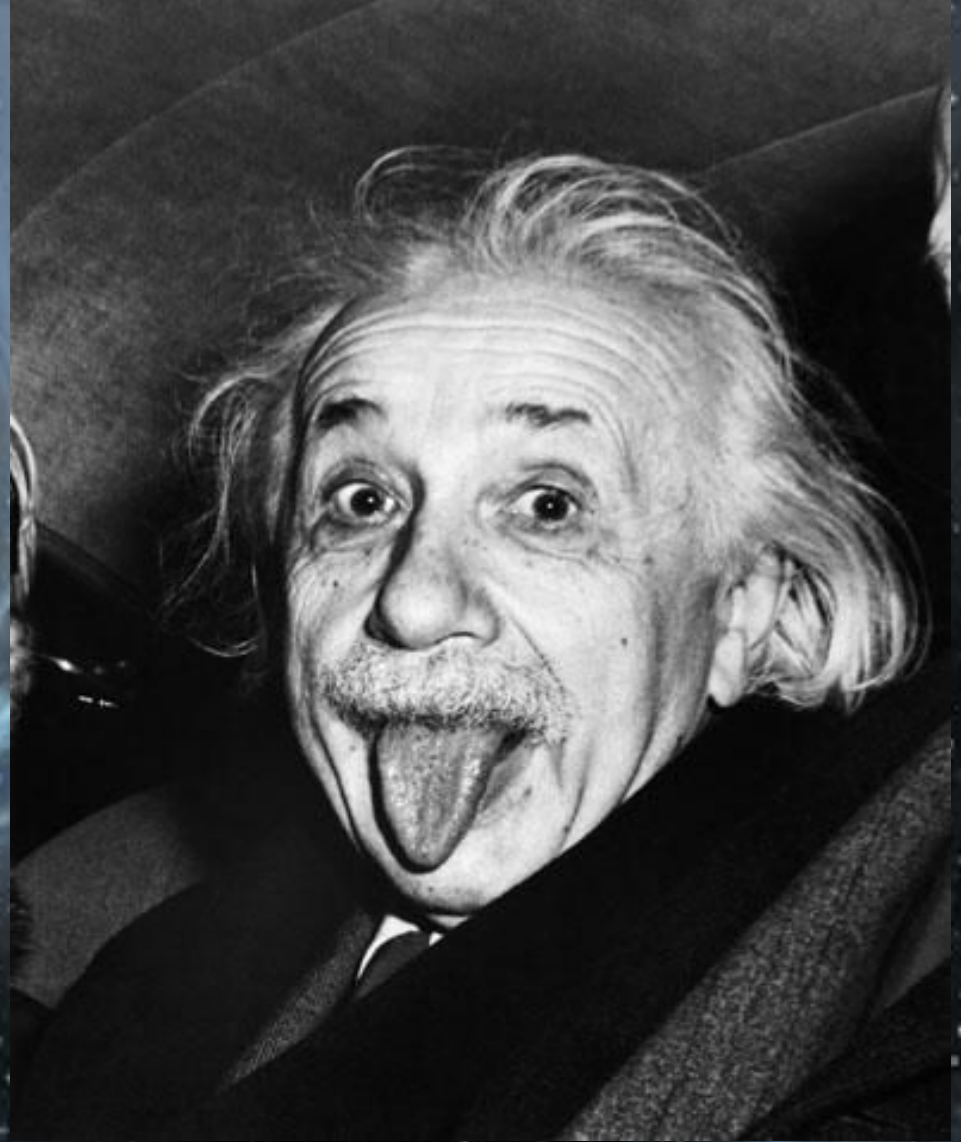
Чорні дірки - кінцевий результат діяльності зірок. Після використання всіх резервів ядерного пального і припинення реакцій зірка вмирає. Вона вибухає і з'являється наднова зірка

Після чого всі залишки від вибуху збираються в одну точку, концентрація якої перевершує щільність атома в 10000 разів і утворюється чорна діра, яка, відповідно до загальної теорії відносності Альберта Ейнштейна (1915), тягне викривлення простору-часу.

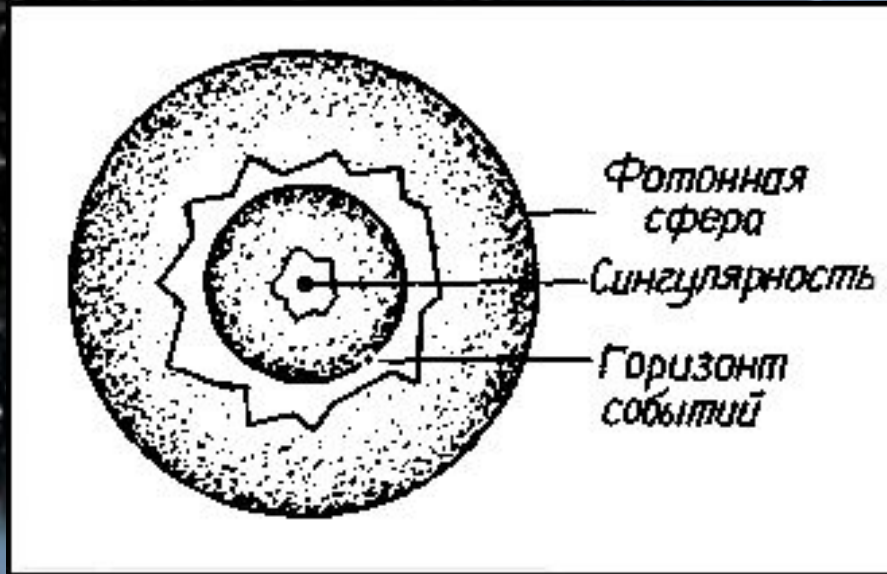


Більшість вважає, що
відкриття існування
чорних дір - заслуга
Альберта Ейнштейна.

Однак Ейнштейн закінчив
свою теорію до 1916-му
року, а Джон Мітчелл
обмірковував цю ідею ще
в далекому 1783-му. Вона
не знайшла застосування
тому, що цей англійський
священик просто не знав,
що з нею робити.



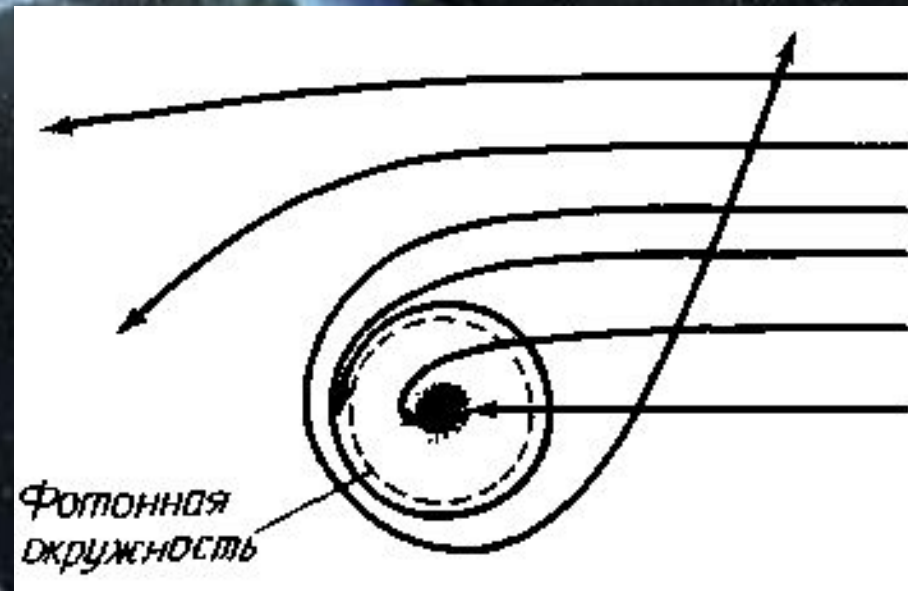
СТРУКТУРА ЧОРНОЇ ДИРИ



сингулярність-вся речовина чорної діри зібрана в нескінченно малу точку нескінченної щільності в самому її центрі.

горизонт подій-кордон чорної діри

Промені світла відхиляються потужним гравітаційним полем, що оточує чорну діру. Далеко від діри промені викривляються слабо. Якщо ж промінь проходить зовсім поряд з дірою, вона може захопити його на кругову орбіту або



РАДИУС Шварцшильда -

- У 1906 році німецький фізик Шварцшільц отримав рішення рівнянь загальної теорії відносності для поля тяжіння сферичного тіла. З цього рішення слідує чудовий висновок: сила тяжіння, що діє між масою M і пробної часткою m на відстані r від центру тяжіє маси, зростає до нескінченності при $r = 2GM / c^2$, де G - гравітаційна постійна, c - швидкість світла.

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

Шварцшильдовские радиусы черных дыр,
обладающие разными массами

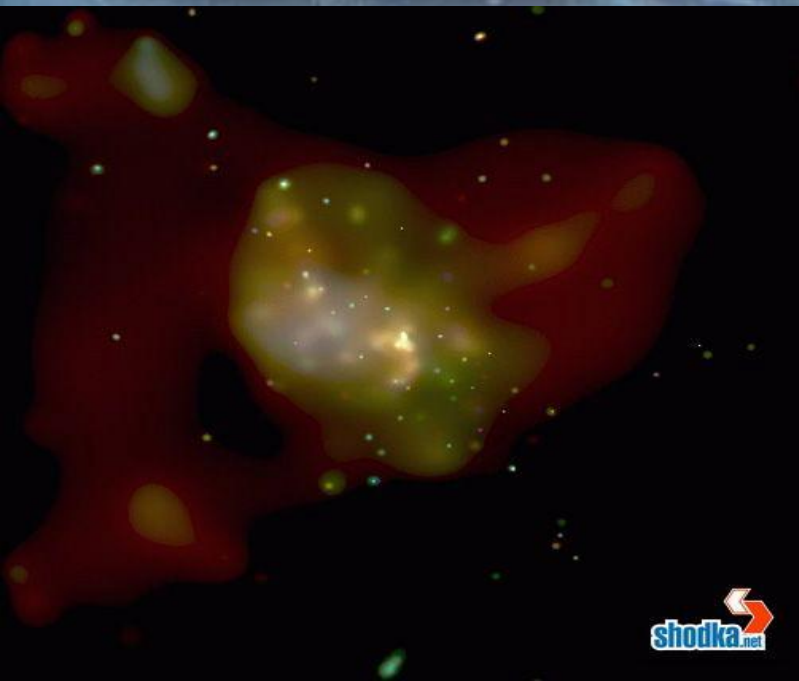
Масса черной дыры	Шварцшильдовский радиус (радиус горизонта событий)
10 т	$13 \cdot 10^{-15}$ А
10^6 т	$13 \cdot 10^{-9}$ А
10^{12} т	$13 \cdot 10^{-3}$ А
10^{15} т	13 А
1 масса Земли	0,8 см
1 масса Юпитера	2,8 м
1 масса Солнца	3 км
2 массы Солнца	6 км
3 массы Солнца	9 км
5 масс Солнца	15 км
10 масс 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

- Німецький астроном Карл Шварцшильд (1873-1916) в останні роки свого життя, використовуючи рівняння загальної теорії відносності Ейнштейна, розрахував гравітаційне поле навколо маси нульового обсягу.)

Чорні діри не можна
безпосередньо
побачити, але про їх
присутності іноді можна
судити по дії їх
гравітаційного поля на
найближчі об'єкти.



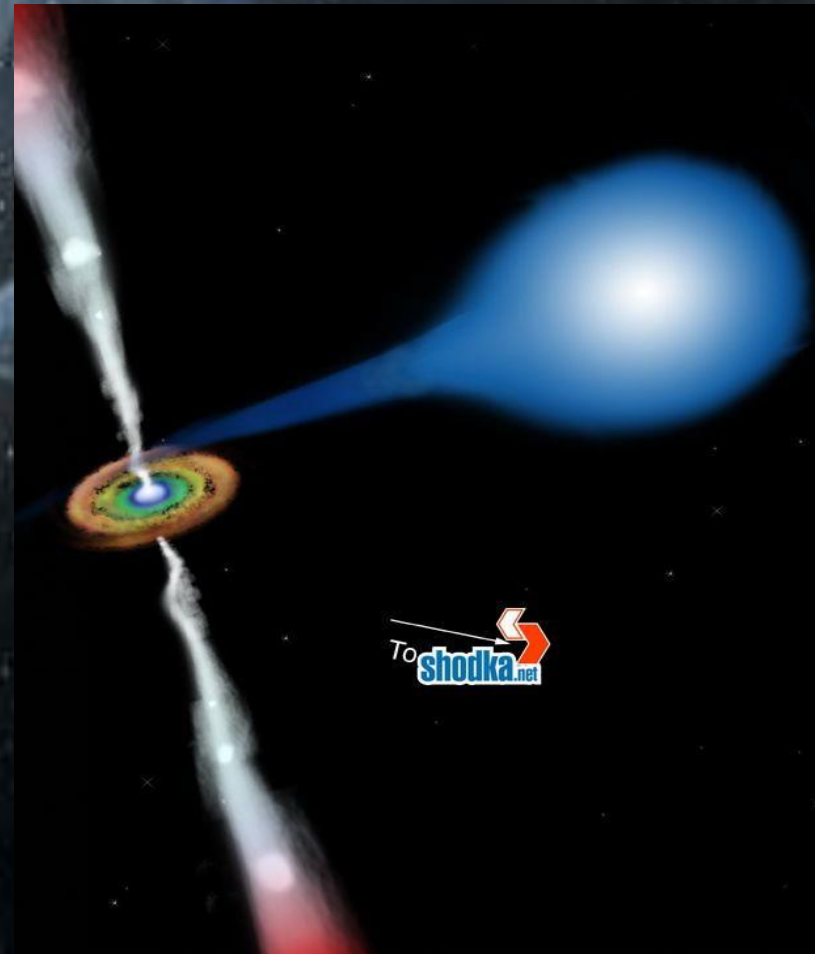
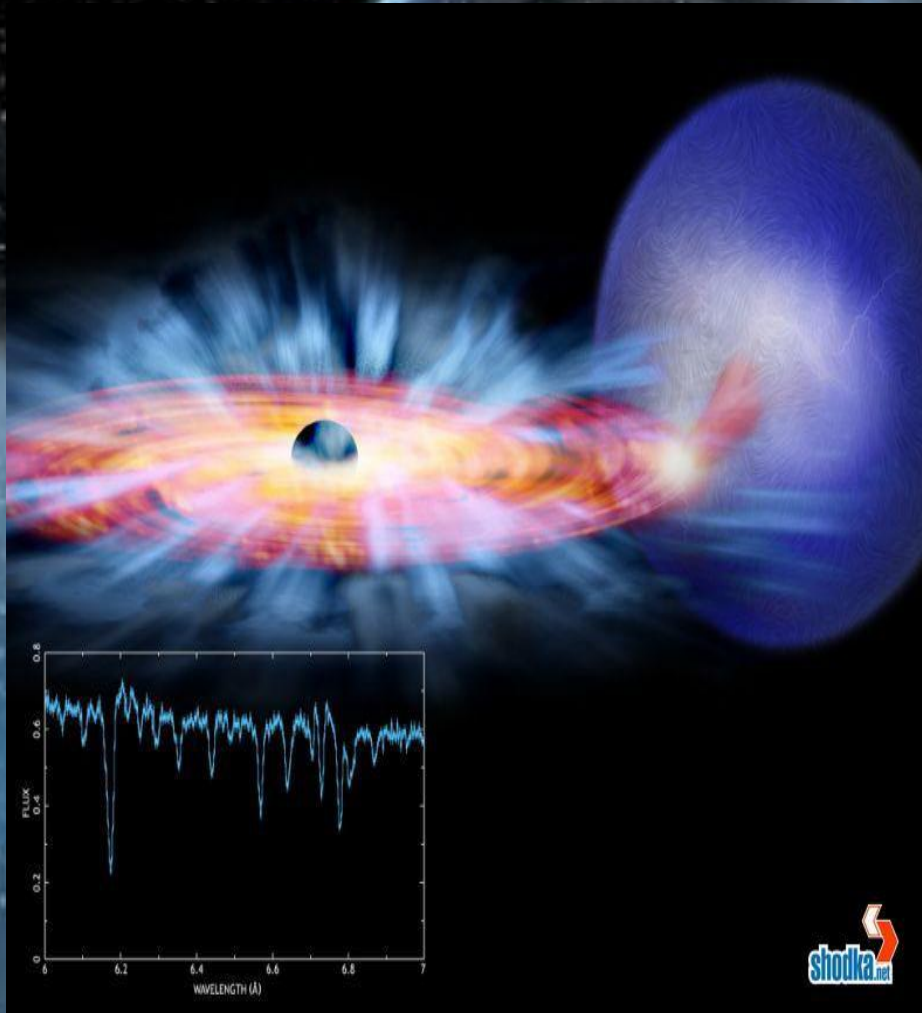
shodka.net



shodka.net



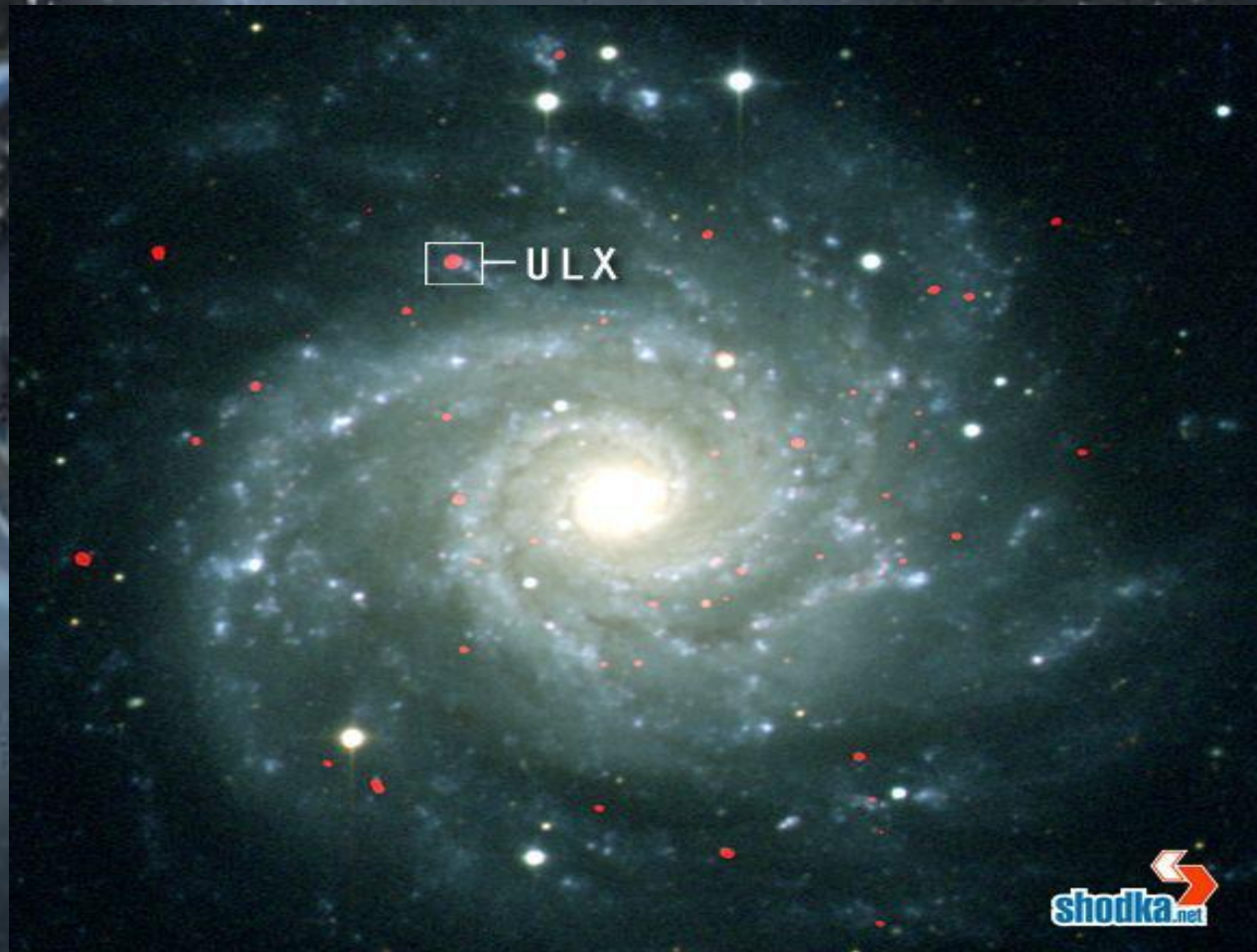
Система зірка і чорна діра знаходиться приблизно на віддаленні в 10,000 світлових років у межах нашої галактики Чумацького шляху.



Ми зазвичай думаємо, що всі чорні діри по суті одне і те ж. Проте астрономи недавно з'ясували, що їх можна розділити на кілька різновидів.

Є обертові чорні діри, чорні діри з електричним зарядом і чорні діри, що включають риси перших двох. Звичайні чорні діри виникають шляхом поглинання матерії, а чорна діра яка обертається утворюється шляхом злиття двох таких

дірок.



Чорні діри можуть видавати звуки

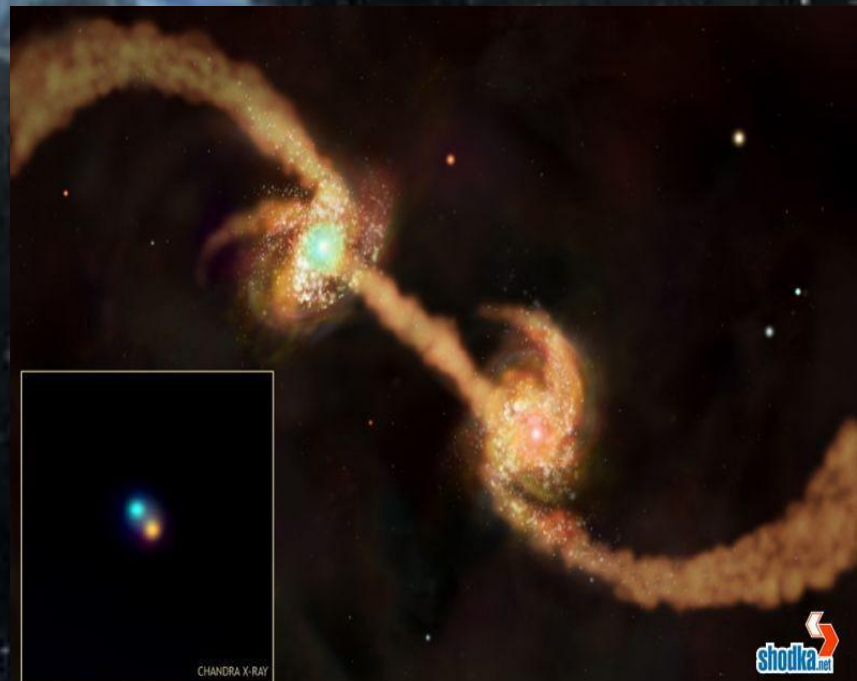
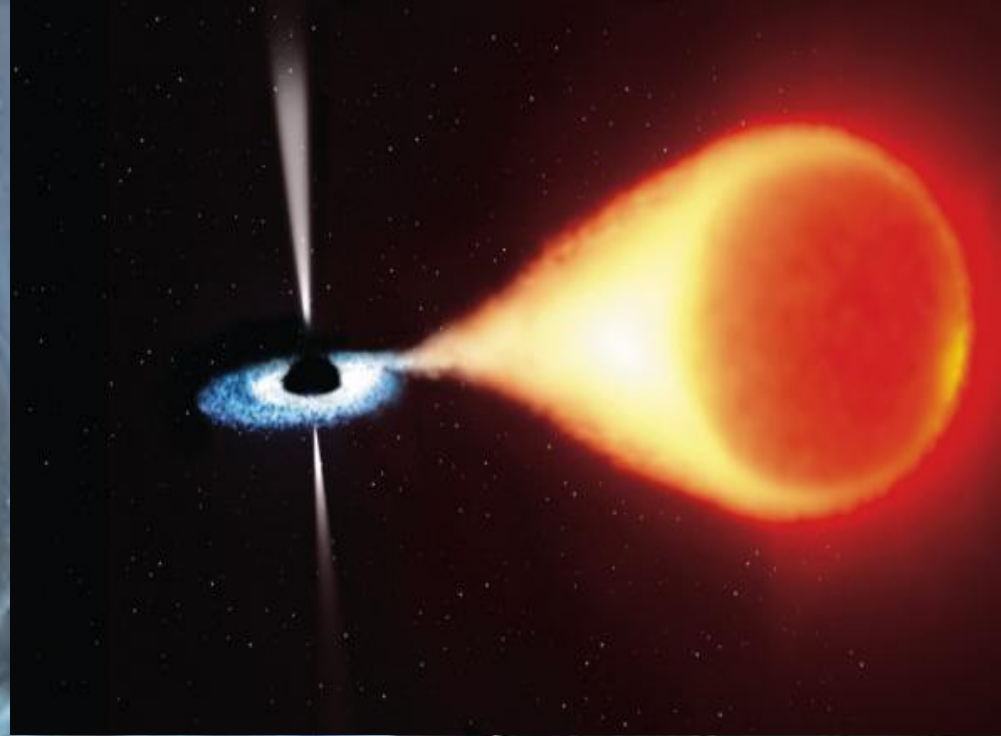
Все, що оточує чорну діру, зтягується в цю безодню і одночасно з цим прискорюється. Горизонт подій розганяє частки майже до швидкості світла.

Під час перетину матерією центру горизонту подій виникає звук, що булькає. Цей звук є перетворенням енергії руху в звукові хвилі.

У 2003-му році астрономи за допомогою космічної рентгенівської обсерваторії Чандра зафіксували звукові хвилі, які виходять від надмасивної чорної діри, що знаходиться на відстані 250 мільйонів світлових років.



Коли щось(це може бути і планета , і зірка , і галактика , і частка світла) проходить досить близько від чорної діри , то цей об'єкт неминуче буде захоплений її гравітаційним полем. Для того , щоб залишити горизонт подій , необхідно розвинути швидкість , більшу ніж швидкість світла , а це неможливо.

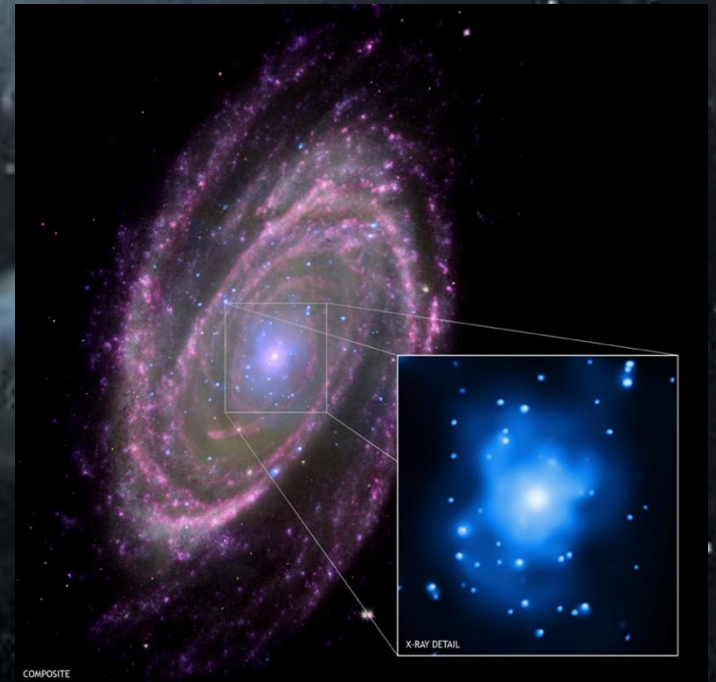


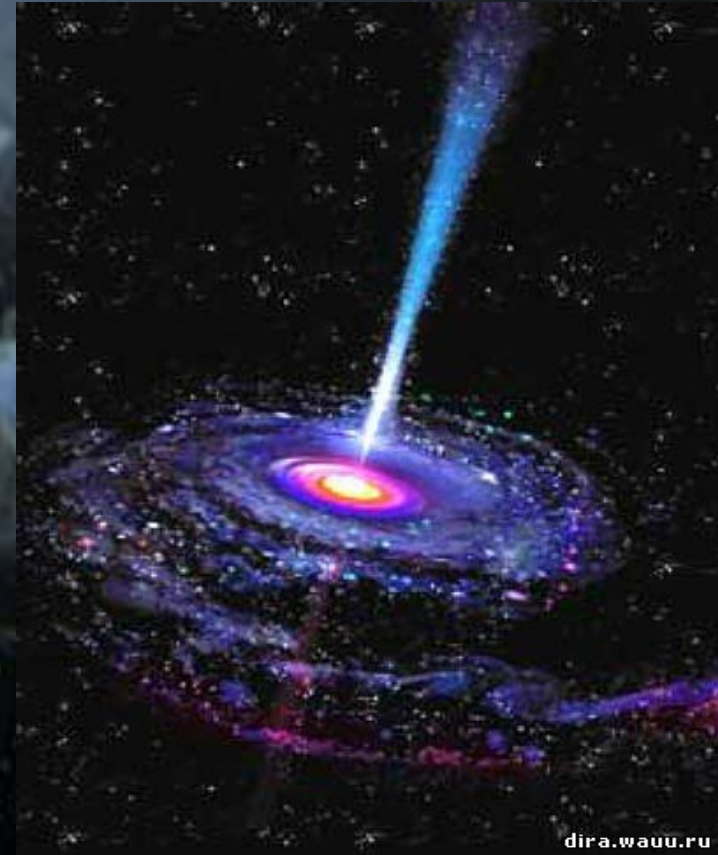
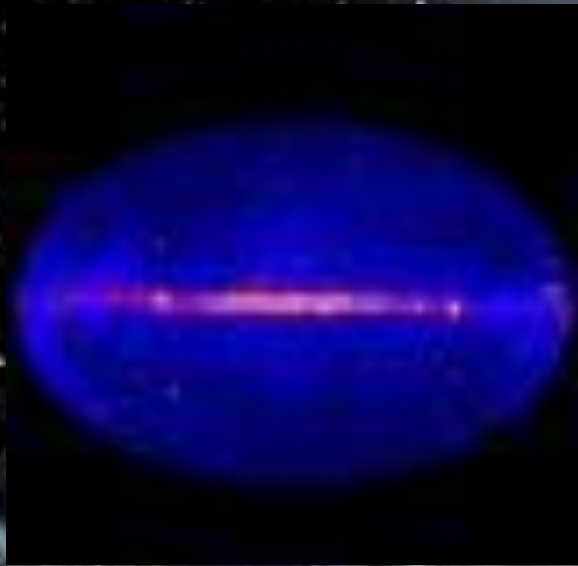
Чорні діри засмоктують всю навколишню масу. Всередині чорної діри все це пресується настільки сильно, що простір між окремими елементами атомів стискається, і в результаті утворюються субатомні частинки, здатні вилітати назовні. Ці частинки вириваються з чорної діри завдяки лініям магнітного поля, що перетинають горизонт подій.

Виділення часток створює енергію досить ефективним способом. Перетворення маси в енергію є шляхом у 50 разів більш ефективнішим, ніж ядерний синтез.



Обертаються гаряча блакитна зірка і, по всій ймовірності, чорна діра з масою, рівною 16 масам Сонця.





. З незрозумілих поки причин,
загасаюча зірка
трансформується в наднову
перш, ніж вибухнути



*Презинтацію
виконала:*

**Учениця 11-А
класу**