



Черные дыры и как в них не застрять

От Тони

$$\Delta p \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}$$

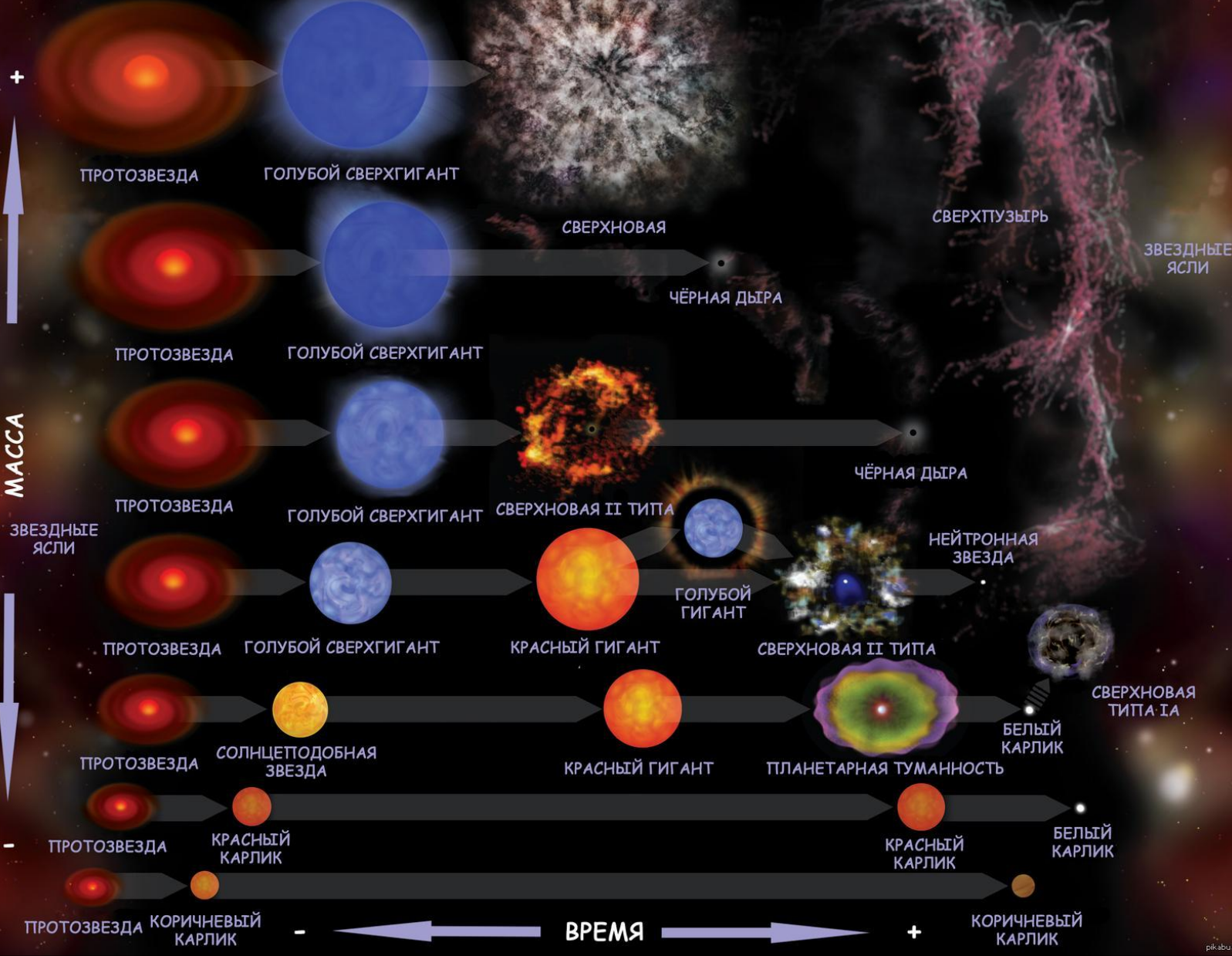
Вспомним некоторые штуки:

- Планетарное строение атома
- Общая теория относительности
- Принцип неопределенности Гейзенберга -
$$\Delta p \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}$$
- Энтропия – стремление вселенной к беспорядку
- Квантово-волновой дуализм



ПЕРЕВЕДЕНО ДЛЯ ГРУПП
КОСМОС И АСТРОНОМИЯ VK.COM/SPACE_ASTRO
АСТРОНОМИЯ VK.COM/LIFESTYLEASTRONOMY

ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЁЗД





- 1969г Джон Уиллер вводит термин «Черная Дыра», как метафору к 200 летней теории.
- 1783г Джон Митчелл Первая работа по массивным звездам и действию их гравитации на свет.
- 1915г Общая теория относительности
- 1928г Субраманьян Чандрасекар и Артур Эддингтон и открытие предела Чандрасекара, основанного на принципе запрета Паули. 1983г Нобелевская премия (Л. Д. Ландау)
- 1939г Роберт Оппенгеймер и решение коллапса звезды на основе ото и вторая мировая...
- 1974-1970г Роджер Пенроуз и Стивен Хоккинг. Гипотеза космической цензуры или Бог не терпит голой сингулярности
- 1967г – Вернер Израэль симметрия черных дыр (гравитационные волны скругляют коллапсирующую звезду) (1917г уравнение по ото найденное Карлом Шварцшильдом)
- 1963г Рой Керр нашел решение семейства уравнений ото, которые описывали вращающиеся черные дыры.
- 1971-1973 – У черной дыры нет волос.
- 1963г Маартен Шмидт и открытие квазаров.
- 1967г Джослин Белл и LGM
- 1983г Джон Митчелл и Гравитационное воздействие черных дыр на близкие к ним объекты (система Лебедь X-1)



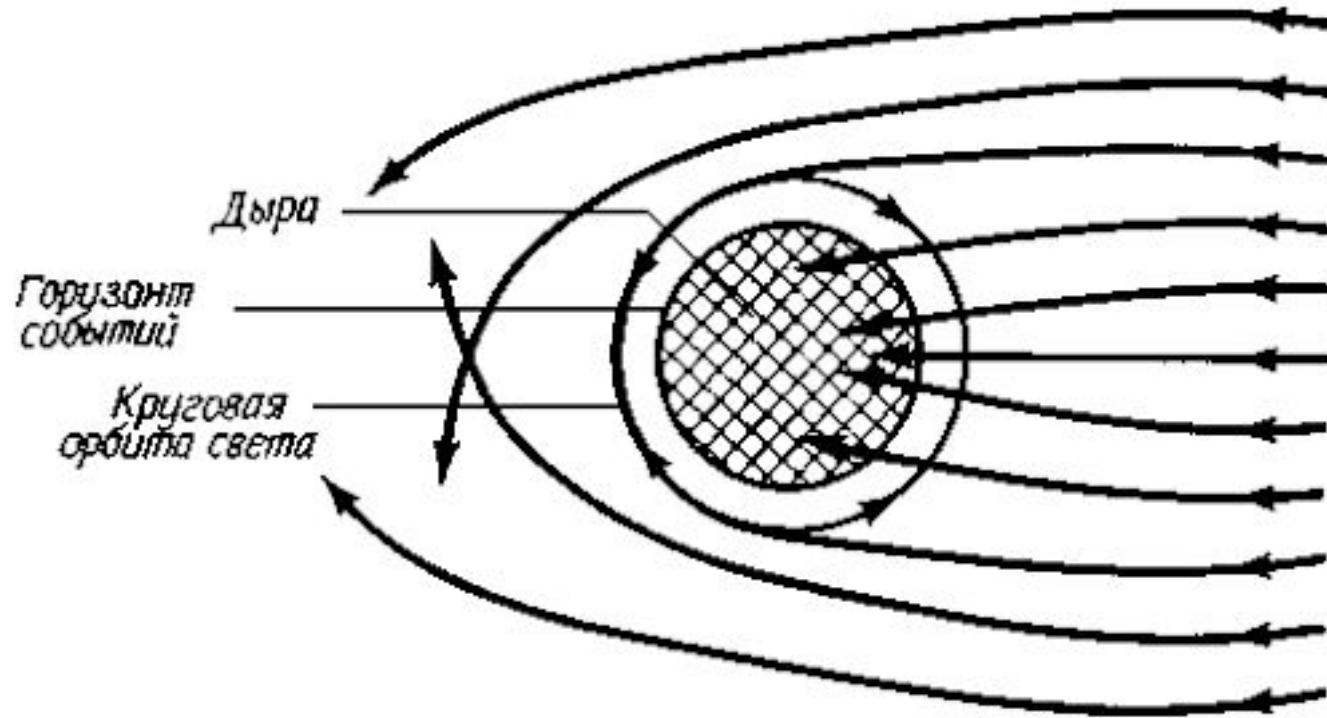
Таки разные черные дыры

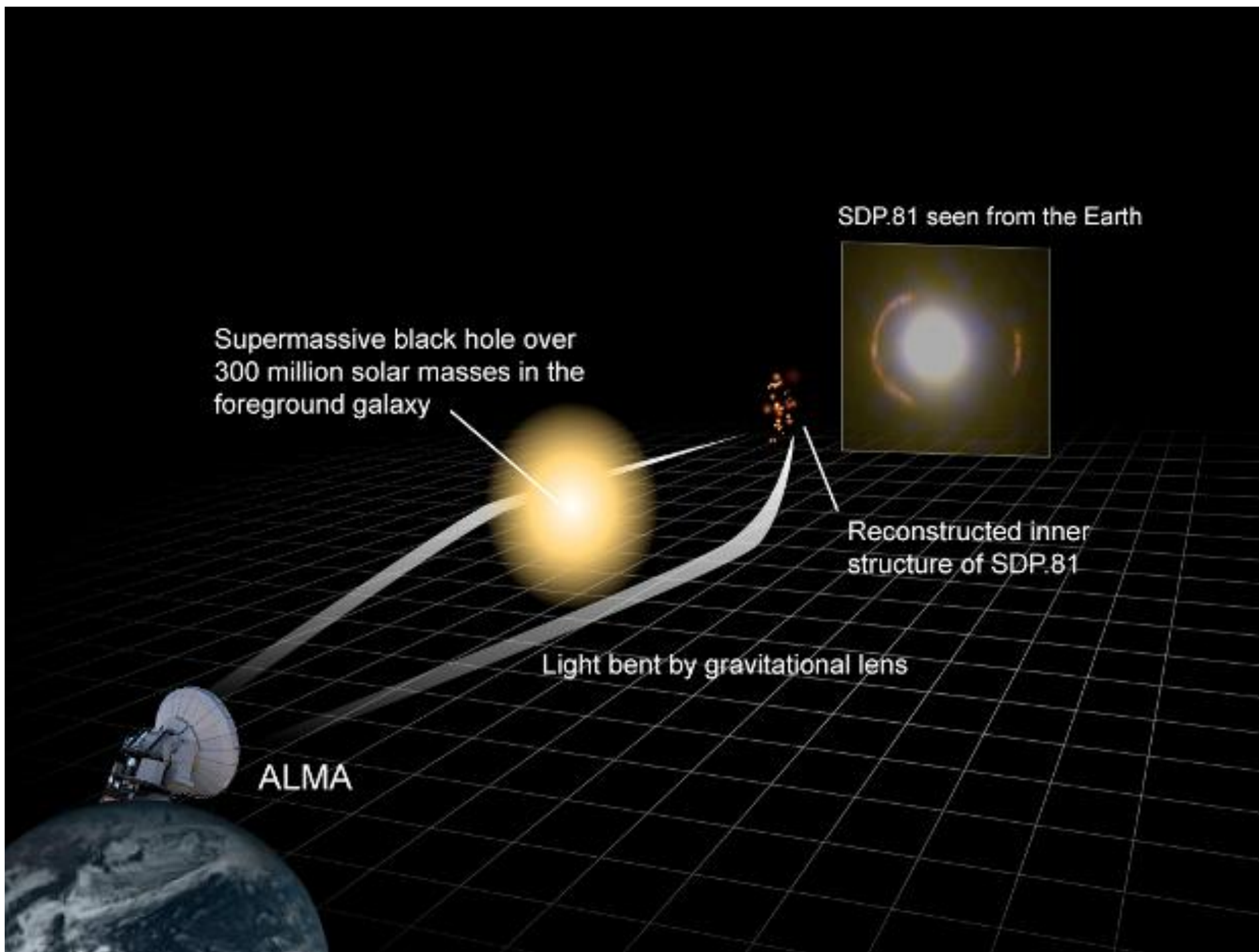
- Решение Шварцшильда (1916г)— статичное решение для сферически-симметричной чёрной дыры без вращения и без электрического заряда.
- Решение Рейснера-Нордстрёма (1916, 1918г) — статичное решение сферически-симметричной чёрной дыры с зарядом, но без вращения.
- Решение Керра (1963г) — стационарное, осесимметричное решение для вращающейся чёрной дыры, но без заряда.
- Решение Керра — Ньюмена (1965г) — наиболее полное на данный момент решение: стационарное и осесимметричное, зависит от всех трёх параметров.



Черные дыры – не черные дыры

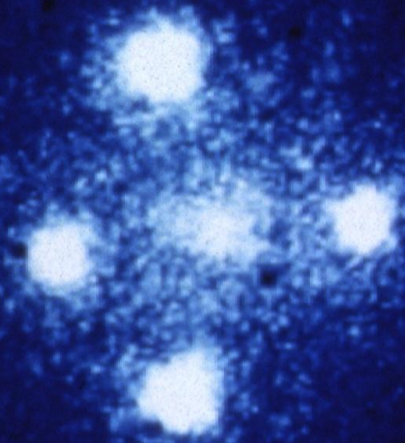
1970г Стивен Хокинг и рассуждения о заикленном на орбите черной дыры свете





Гравитационная линза







Релятивистская струя

Аккреционный диск

Горизонт событий

Центр
черной дыры

Сфера фотонов

Последняя стабильная орбита

Singularity

At the very centre of a black hole, matter has collapsed into a region of infinite density called a singularity. All the matter and energy that fall into the black hole ends up here. The prediction of infinite density by general relativity is thought to indicate the breakdown of the theory where quantum effects become important.

Event horizon

This is the radius around a singularity where matter and energy cannot escape the black hole's gravity: the point of no return. This is the "black" part of the black hole.

Photon sphere

Although the black hole itself is dark, photons are emitted from nearby hot plasma in jets or an accretion disc (see below). In the absence of gravity, these photons would travel in straight lines, but just outside the event horizon of a black hole, gravity is strong enough to bend their paths so that we see a bright ring surrounding a roughly circular dark "shadow". The Event Horizon Telescope is hoping to see both the ring and the "shadow".

Relativistic jets

When a black hole feeds on stars, gas or dust, the meal produces jets of particles and radiation blasting out from the black hole's poles at near light speed. They can extend for thousands of light-years into space. The GMVA will study how these jets form.

Innermost stable orbit

The inner edge of an accretion disc is the last place that material can orbit safely without the risk of falling past the point of no return.

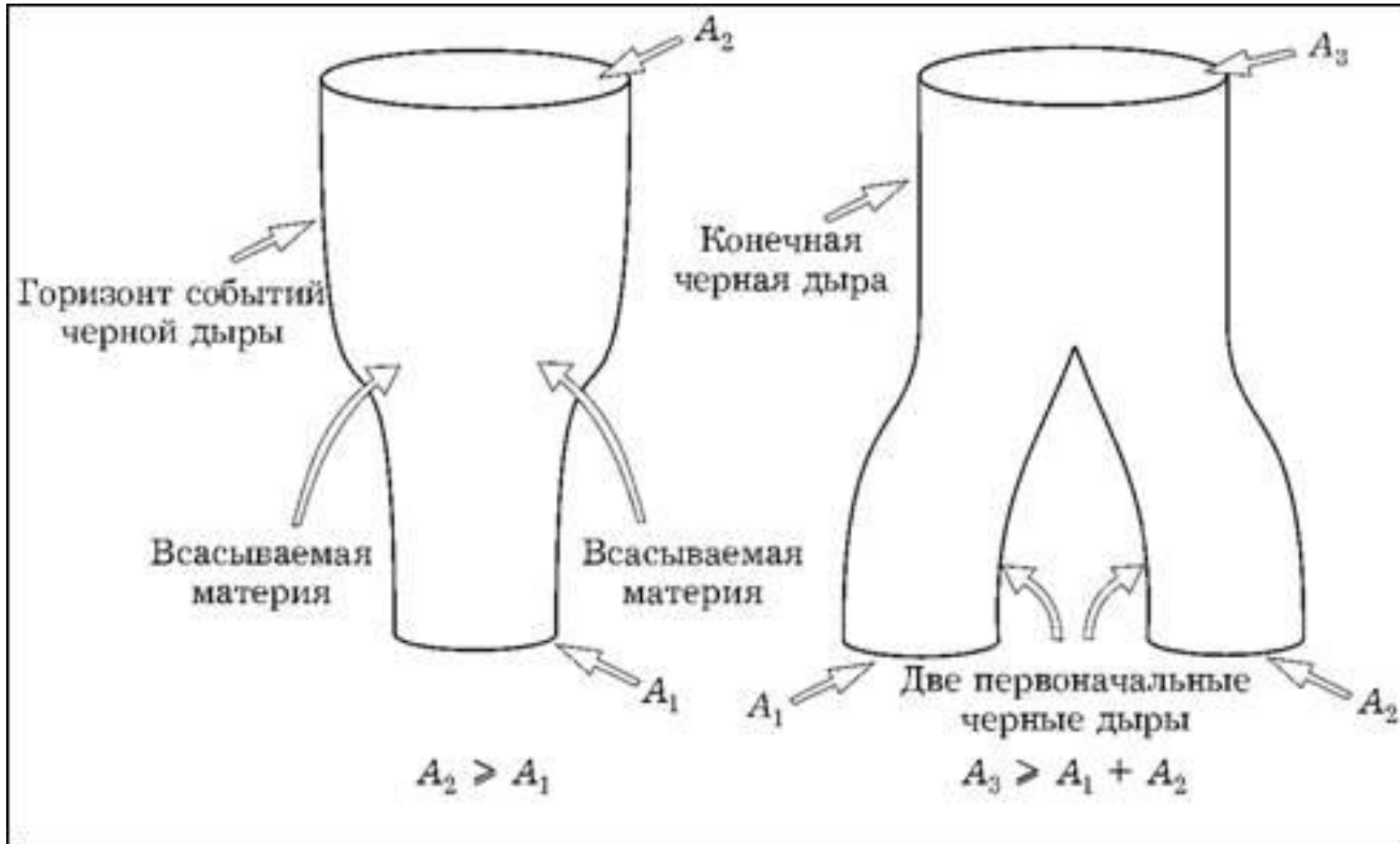
Accretion disc

A disc of superheated gas and dust whirls around a black hole at immense speeds, producing electromagnetic radiation (X-rays, optical, infrared and radio) that reveal the black hole's location. Some of this material is doomed to cross the event horizon, while other parts may be forced out to create jets.



Энтропия Черной дыры

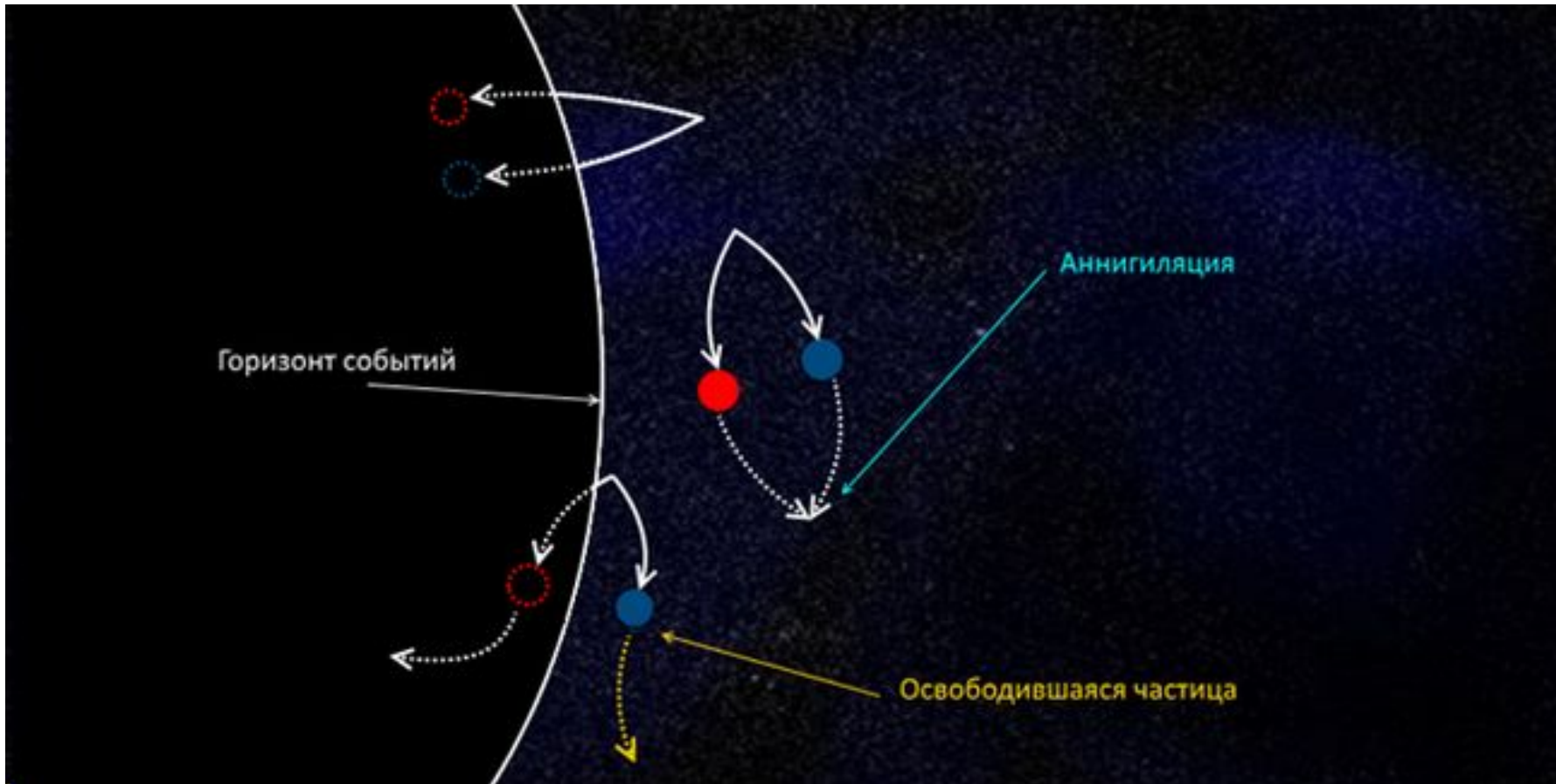
1972г Работа о том, что горизонт событий, это не мера энтропии





Черные дыры – горячие штучки

1973г Я. Б. Зельдович и А.А. Старобинский – квантовая механика и рождение частиц





Что же случится если упасть в черную дыру...

- Вы – Спагетти! Точнее вы прилив!
- Вы увидите свой затылок!
- Вы замедляетесь и краснеете, но вы ускоряетесь, а вселенная сжимается и вы не краснеете!
- Вы увидите все объекты, попавшие в черную дыру и те, что только попадут в нее.
- Вы крот!



Спасибо, за внимание