

# Излучение Хокинга

Гондарь Д.С.

СД – 11

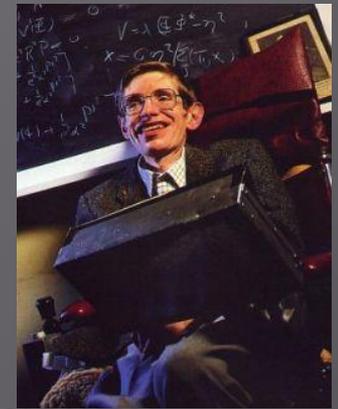
РСК

Руководитель : Никитина А.В.

# Содержание

- Стивен Хокинг
- Гравитация
- Звёзды
- Термоядерные реакции
- Чёрная дыра
- Горизонт событий
- Излучение Хокинга
- Падение в черную дыру
- Сингулярность
- Кротовые норы

# Стивен Хокинг



Стивен Уильям Хокинг (8 января 1942, Оксфорд, Великобритания) — один из наиболее влиятельных и известных широкой общественности физиков-теоретиков нашего времени.

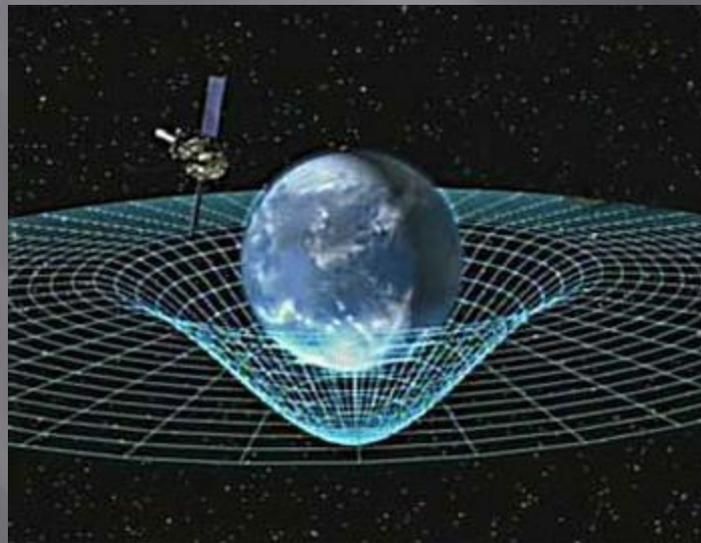
Главные достижения:

- ▣ применение термодинамики к описанию чёрных дыр;
- ▣ разработка в 1975 г. теории о том, что чёрные дыры «испаряются» за счёт явления, получившего название излучение Хокинга;
- ▣ 21 июля 2004 года Хокинг представил доклад, в котором он изложил свою точку зрения на разрешение парадокса исчезновения информации в чёрной дыре.



# Гравитация

Гравита́ция (от лат. *gravitas* — «тяжесть») — универсальное фундаментальное взаимодействие между всеми материальными телами. В приближении малых скоростей и слабого гравитационного взаимодействия описывается теорией тяготения Ньютона.



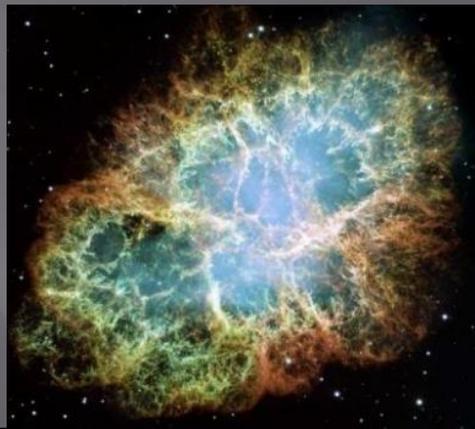
# Звезды

Звезда́ — небесное тело, в котором идут в данный момент термоядерные реакции. Звёзды представляют собой массивные светящиеся газовые шары. Образуются из газовой-пылевой среды (главным образом из водорода и гелия) в результате гравитационного сжатия.



# Термоядерные реакции

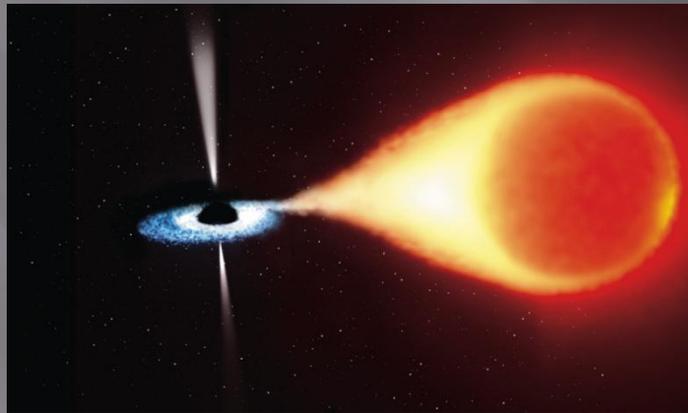
Источником звёздной энергии является происходящий в недрах звёзд термоядерный синтез. Запас ядерного топлива в звезде ограничен и постоянно тратится на излучение. Процесс термоядерного синтеза, выделяющий энергию и изменяющий состав вещества звезды, в сочетании с гравитацией, стремящейся сжать звезду и тоже высвобождающей энергию, а также с излучением с поверхности, уносящим выделяемую энергию, являются основными движущими силами звёздной эволюции.



# Чёрная дыра

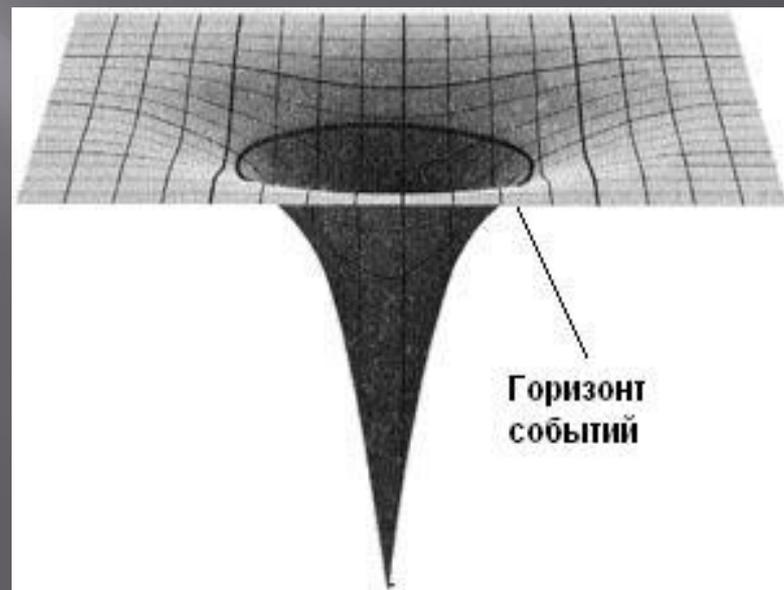
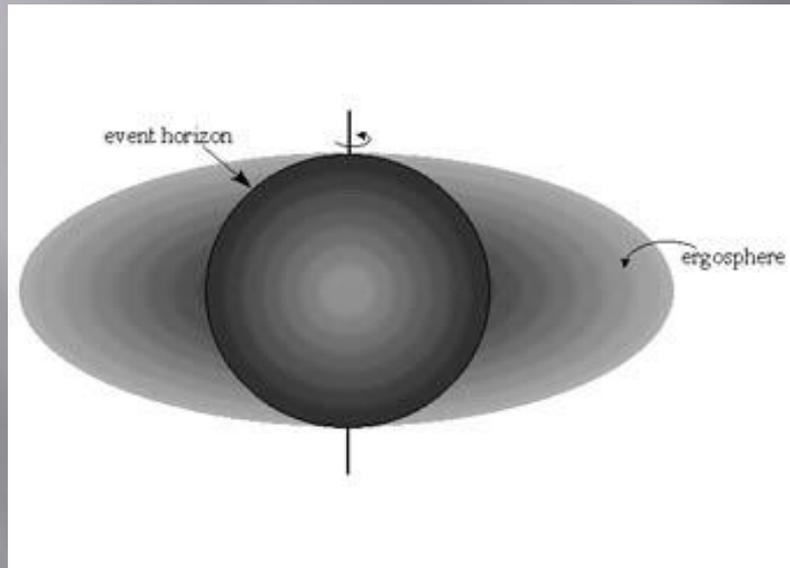
Чёрная дыра́ — область в пространстве-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света (в том числе и кванты самого света).

Граница этой области называется горизонтом событий, а её характерный размер — гравитационным радиусом. В простейшем случае сферически симметричной чёрной дыры он равен радиусу Шварцшильда.



# Горизонт событий

Горизонт событий — воображаемая граница в пространстве-времени, разделяющая те события (точки пространства-времени), которые можно соединить с событиями на светоподобной (изотропной) бесконечности светоподобными геодезическими линиями (траекториями световых лучей), и те события, которые так соединить нельзя



# Излучение Хокинга

Излучение Хокинга — процесс испускания разнообразных элементарных частиц, преимущественно фотонов, чёрной дырой. Предсказан теоретически Стивеном Хокингом в 1974 году. Работе Хокинга предшествовал его визит в Москву в 1973 году, где он встречался с советскими учеными Яковом Зельдовичем и Алексеем Старобинским. Они продемонстрировали Хокингу, что в соответствии с принципом неопределенности квантовой механики вращающиеся чёрные дыры должны порождать и излучать частицы.



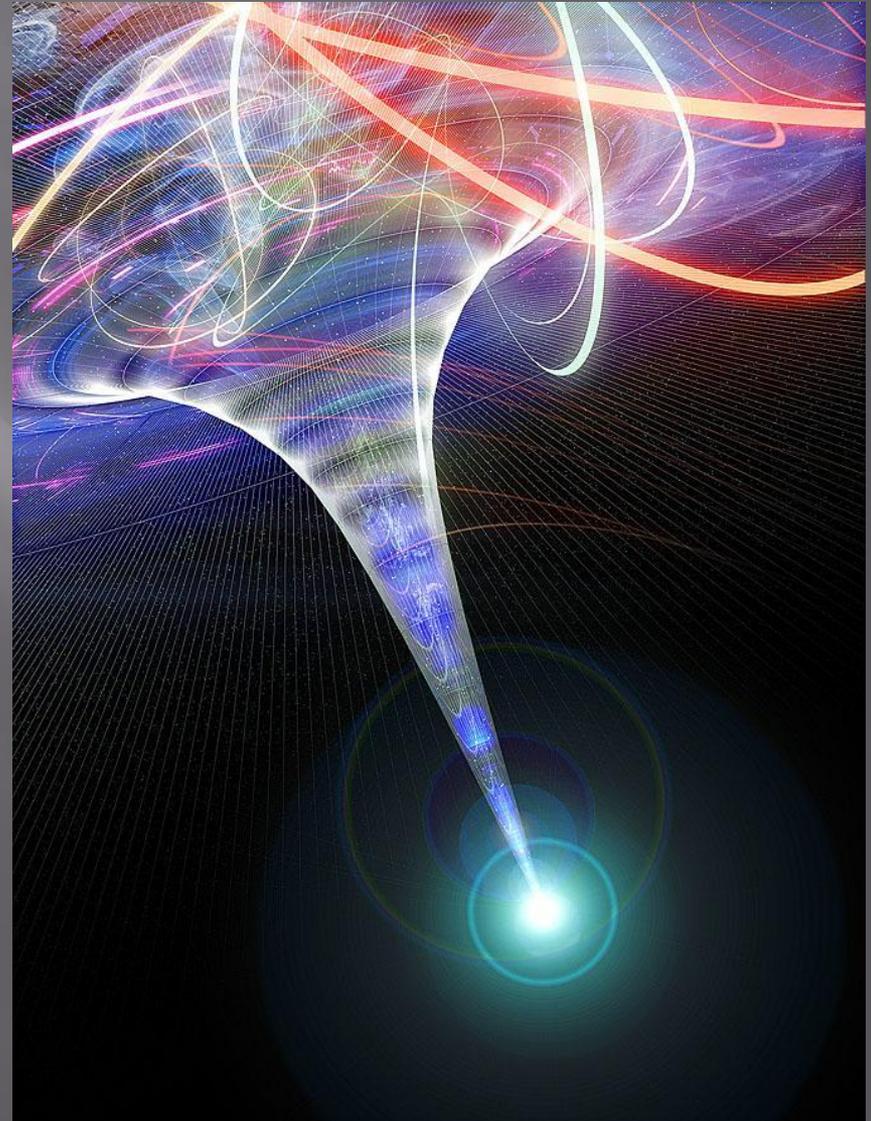
# Падение в черную дыру

Представим себе, как должно выглядеть падение в шварцшильдовскую чёрную дыру. Тело, свободно падающее под действием сил гравитации, находится в состоянии невесомости. Падающее тело будет испытывать действие приливных сил, растягивающих тело в радиальном направлении и сжимающих — в тангенциальном. Величина этих сил растёт и стремится к бесконечности при  $r = r_s$ . В некоторый момент собственного времени тело пересечёт горизонт событий. С точки зрения наблюдателя, падающего вместе с телом, этот момент ничем не выделен, однако возврата теперь нет. Тело оказывается в горловине (её радиус в точке, где находится тело и есть  $r_s$ ), сжимающейся столь быстро, что улететь из неё до момента окончательного схлопывания (это и есть сингулярность) уже нельзя, даже двигаясь со скоростью света.



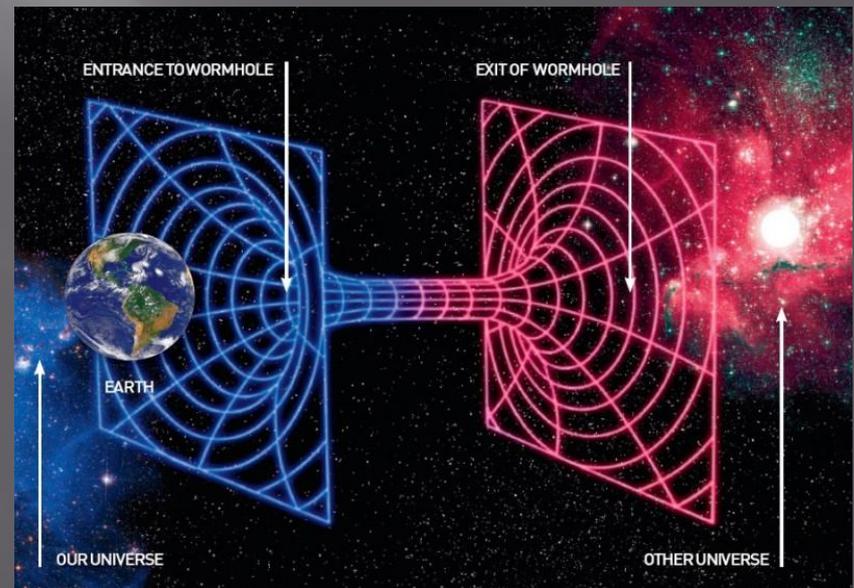
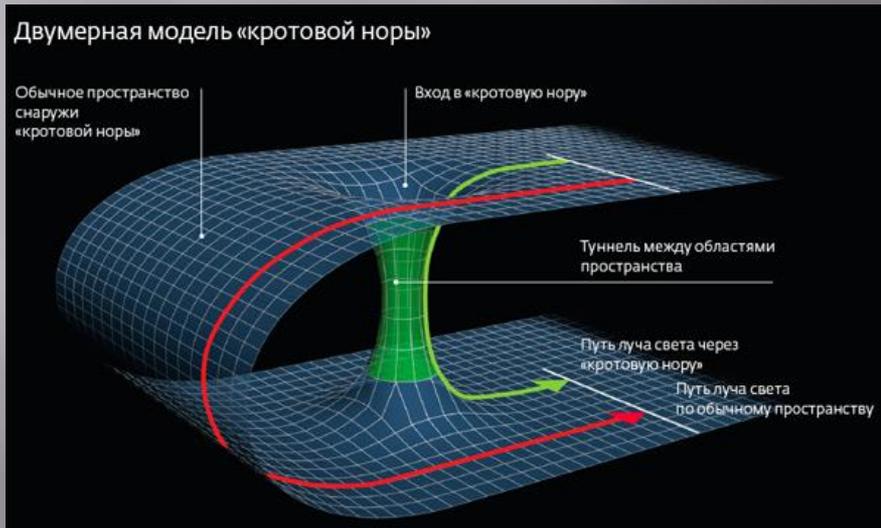
# Сингулярность

Гравитационная сингулярность (иногда сингулярность пространства-времени) — точка (или подмножество) в пространстве-времени, через которую невозможно гладко продолжить входящую в неё геодезическую линию



# Кротовые норы

Кротовые норы - своеобразные туннели в пространстве-времени.



# Список источников

- ▣ Краткая история времени: от Большого взрыва до чёрных дыр.(С.У.Хокинг)
- ▣ Чёрные дыры и молодые вселенные.(С.У. Хокинг)
- ▣ Краткая история времени.(С.У.Хокинг)
- ▣ Во вселенную со Стивеном Хокингом(С.У. Хокинг,научный фильм)

**Спасибо за внимание.**