

**ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД.
ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ
СОЛНЦА, ЗВЕЗД ГЛАВНЕОЙ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ.
ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ.**



Вселенная состоит на 98% из звезд. Они же являются основным элементом галактики.

«Звезды – это огромные шары из гелия и водорода, а также других газов. Гравитация тянет их внутрь, а давление раскаленного газа выталкивает их наружу, создавая равновесие. Энергия звезды содержится в ее ядре, где каждую секунду гелий взаимодействует с водородом».

Жизненный путь звезд представляет собой законченный цикл – рождение, рост, период относительно спокойной активности, агония, смерть, и напоминает жизненный путь отдельного организма.

Астрономы не в состоянии проследит жизнь одной звезды от начала и до конца. Даже самые короткоживущие звёзды существуют миллионы лет – дольше жизни не только одного человека, но и всего человечества. Однако учёные могут наблюдать много звёзд, находящихся на самых разных стадиях своего развития, - только что родившиеся и умирающие. По многочисленным звездным портретам они стараются восстановить эволюционный путь каждой звезды и написать её биографию.

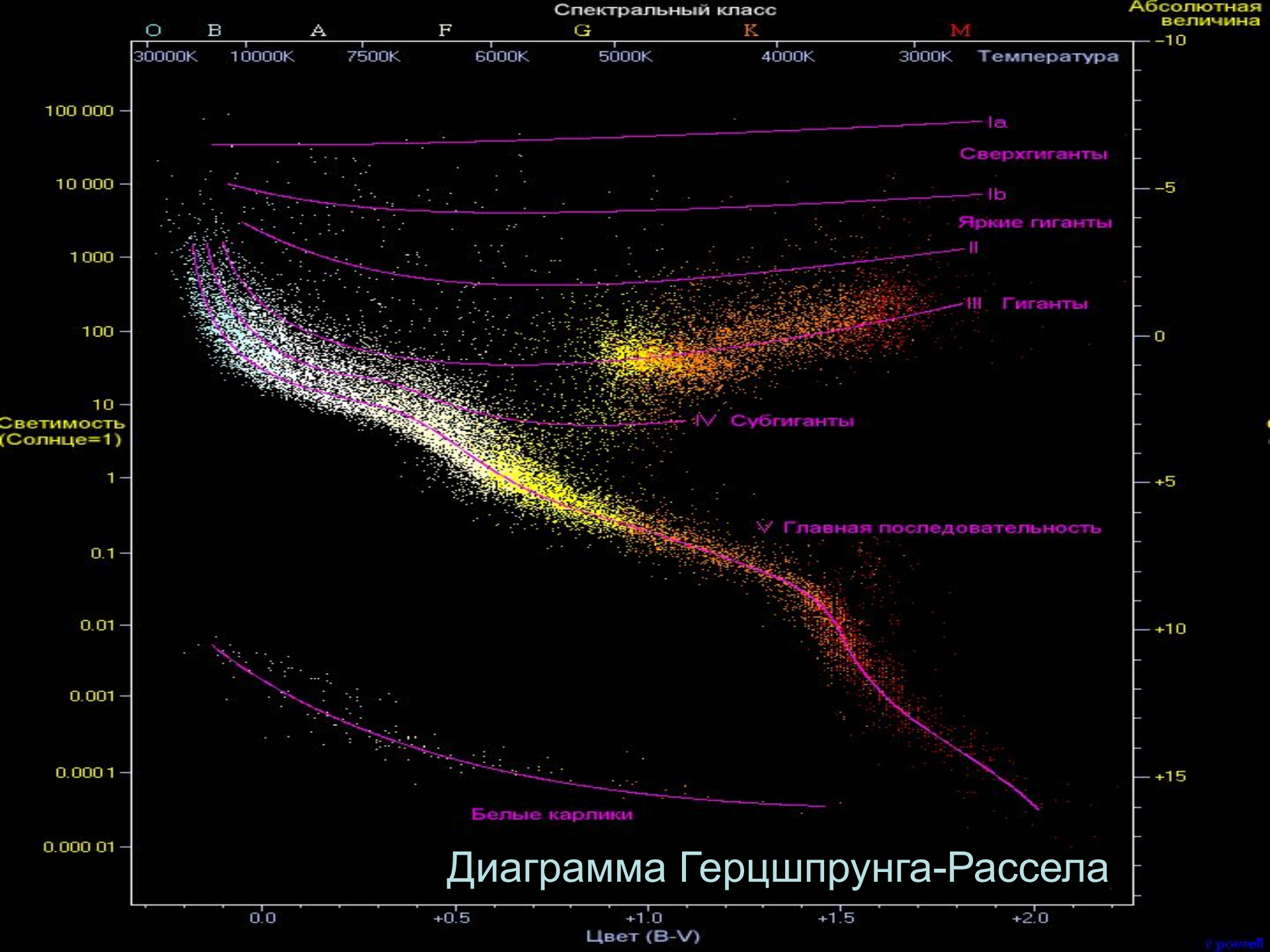
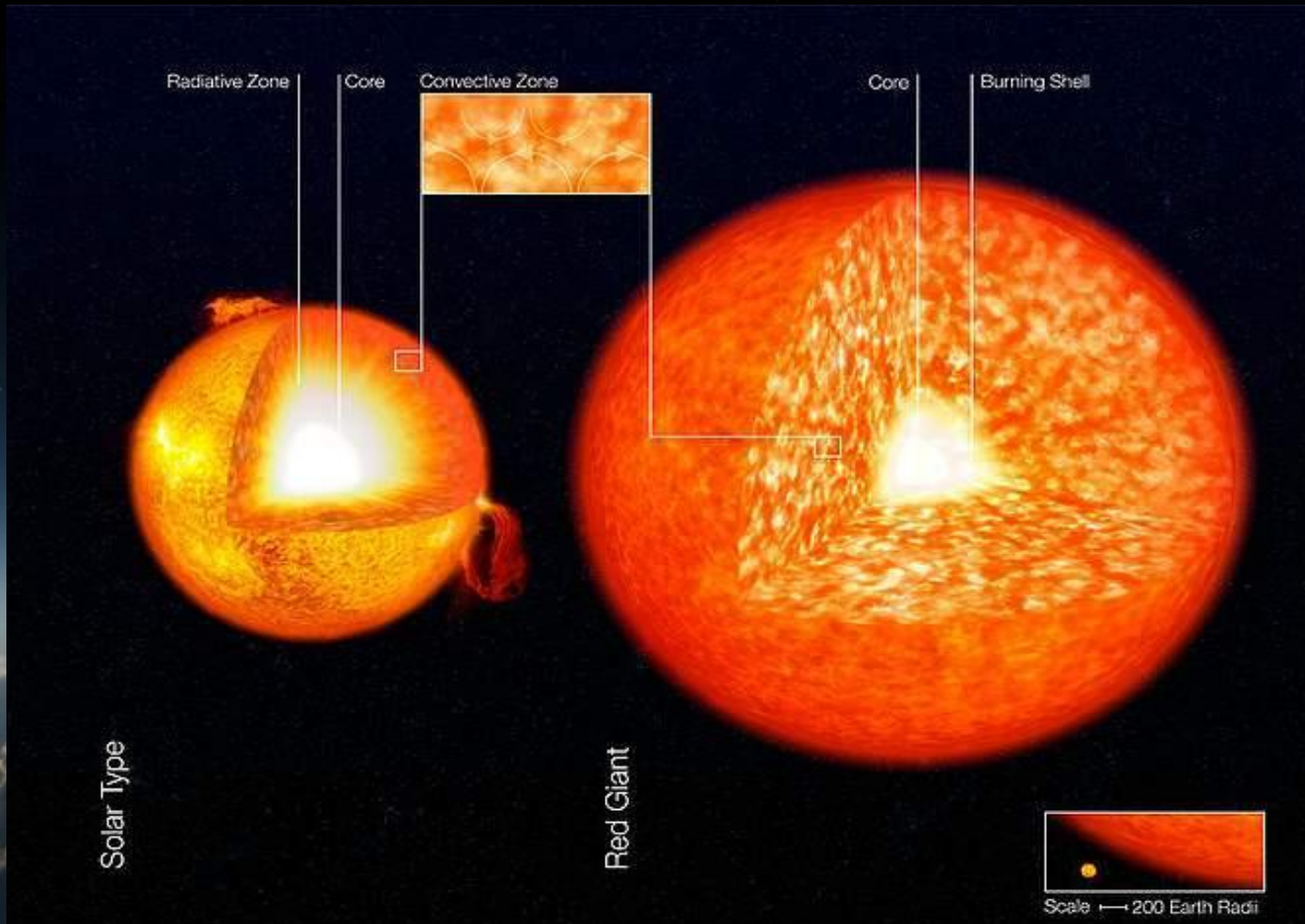


Диаграмма Герцшпрунга-Рассела

Гиганты и сверхгиганты

- когда водород полностью выгорает, звезда уходит с главной последовательности в область **ГИГАНТОВ** или при больших массах - **сверхгигантов**



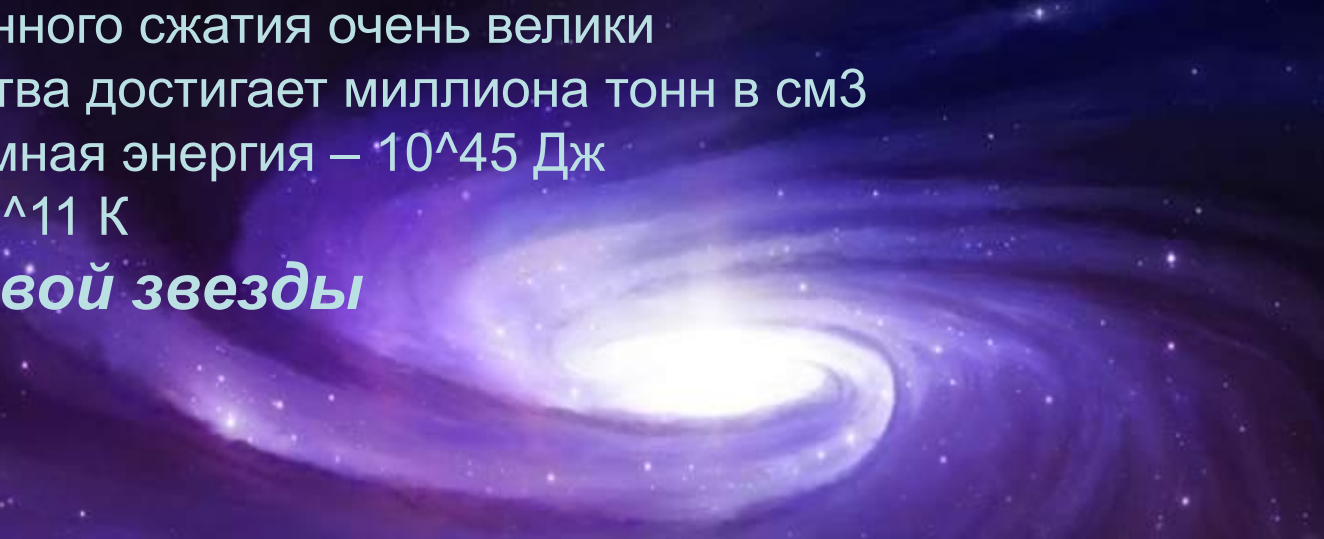
Когда все ядерное топливо выгорело,
начинается процесс гравитационного сжатия.

Если масса звезды $< 1,4$ массы Солнца: **БЕЛЫЙ КАРЛИК**

- электроны обобществляются, образуя вырожденный электронный газ
- гравитационное сжатие останавливается
- плотность становится до нескольких тонн в см³
- еще сохраняет $T=10^4$ К
- постепенно остывает и медленно сжимается (миллионы лет)
- окончательно остывают и превращаются в **ЧЕРНЫХ КАРЛИКОВ**

Если масса звезды $> 1,4$ массы Солнца:

- силы гравитационного сжатия очень велики
 - плотность вещества достигает миллиона тонн в см³
 - выделяется огромная энергия – 10^{45} Дж
 - температура – 10^{11} К
 - взрыв ***Сверхновой звезды***
-
- большая часть звезды выбрасывается в космическое пространство со скоростью 1000-5000 км/с
 - потоки нейтрино охлаждают ядро звезды -
Нейтронная звезда



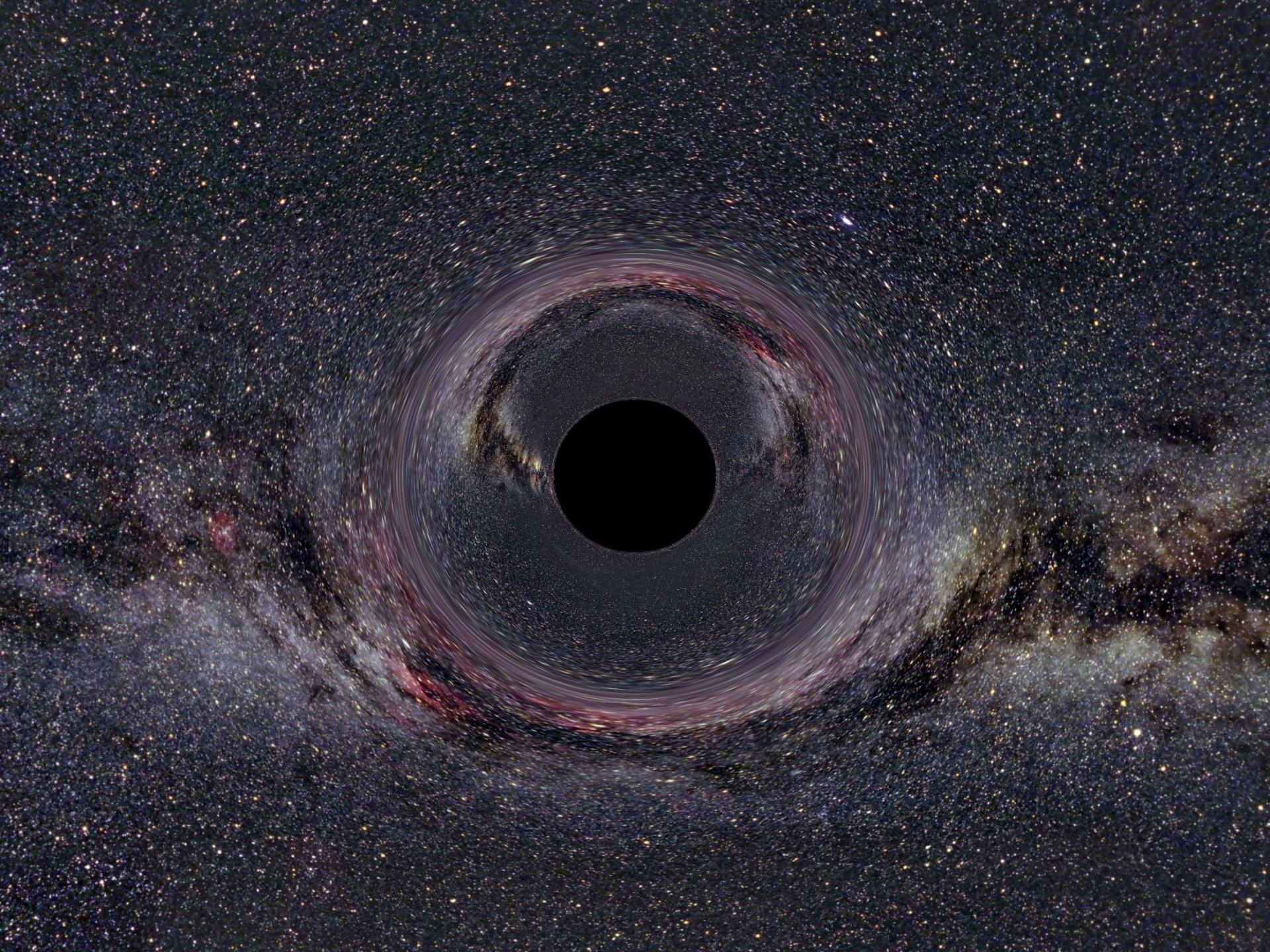
Если масса звезды $> 2,5$ массы Солнца

- гравитационный коллапс
- звезда превращается в *Черную дыру*



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 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.





Образование черных дыр

Черная дыра описывается всего тремя параметрами: массой M (шварцшильдовская черная дыра), моментом импульса J (керровская черная дыра) и электрическим зарядом Q (черная дыра Керра – Ньюмана). Знание этих характеристик дает нам полную информацию о черной дыре. Эволюция звезды на поздних стадиях зависит от ее массы. Если она не превышает $1,2-1,4 M_{\odot}$ (чандрасекхаровский предел), то звезда становится белым карликом. Сильное тяготение белого карлика уравнивается давлением вырожденного электронного газа.

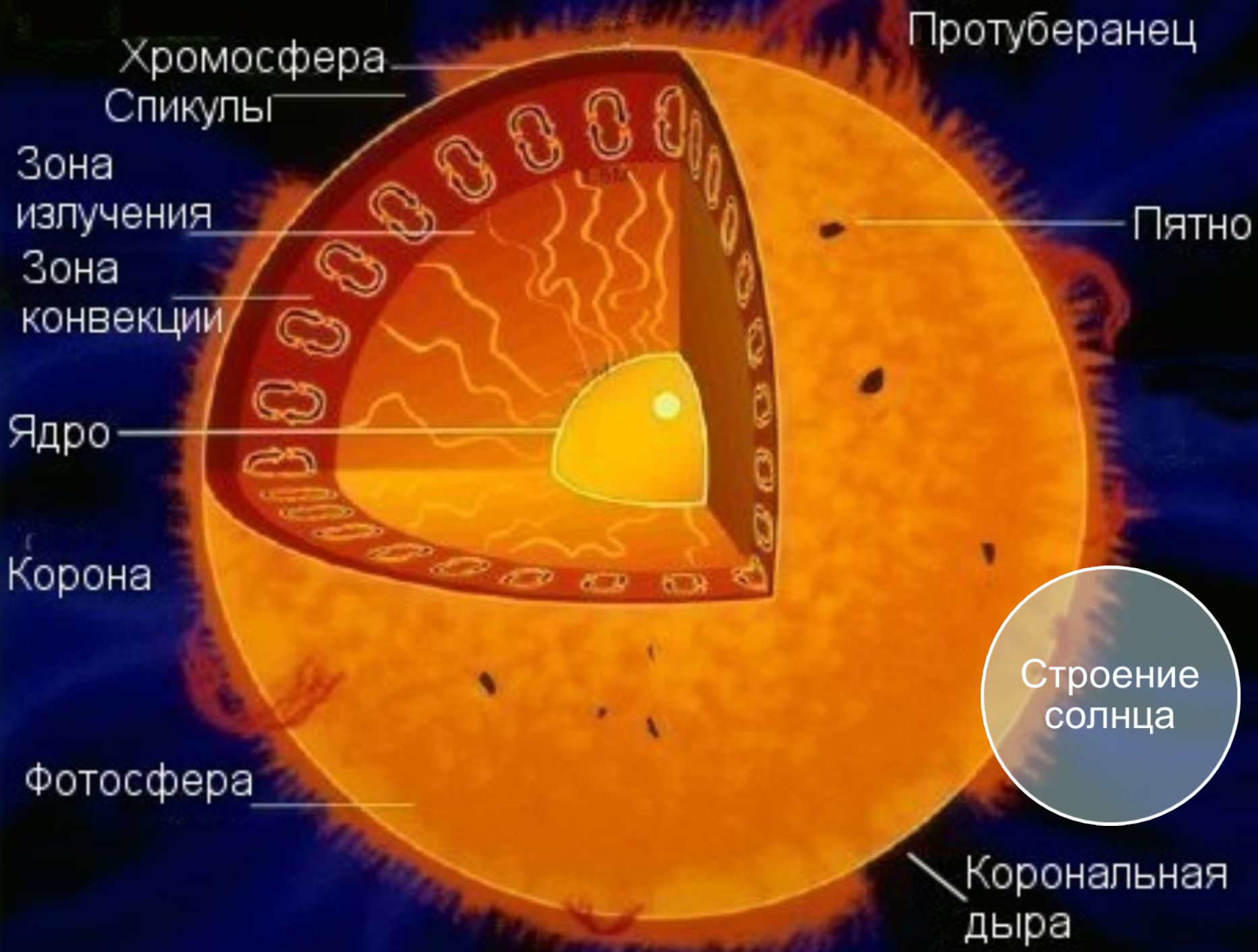
Роль черных дыр в формировании галактики


Черные дыры не рождаются огромными, а постепенно растут за счет газа и звезд галактик. Гигантские черные дыры не предшествовали рождению галактик, а эволюционировали вместе с ними, поглощая определенный процент массы звезд и газа центральной области галактики. В меньших галактиках черные дыры менее массивны, их массы составляют не многим более нескольких миллионов солнечных масс. Черные дыры в центрах гигантских галактик, включают в себя миллиарды солнечных масс. Все дело в том, что окончательная масса черной дыры формируется в процессе формирования галактики..



Черные и белые дыры


Ученые говорят о том, что, кроме черных, есть и белые дыры. Они постоянно выбрасывают материю и энергию. И хотя белых дыр никто не видел, то, что они существуют, доказано математически. Астрофизики из Калифорнийского университета недавно вычислили их, решая с помощью суперкомпьютера уравнения теории относительности Эйнштейна. "Белых дыр столько же, сколько черных, - убежден американский космолог Блэйк Темпл. - Это космические вулканы, которые выбрасывают поглощенную черными дырами материю, порождая новые вселенные". При этом в точке разрыва между двумя вселенными может существовать своего рода туннель: черная дыра со стороны нашей вселенной и белая со стороны другой. Астрофизики полагают, что вся материя, которая исчезает в черной дыре, в неизменном виде выталкивается наружу белой. Но происходит это не в последовательности "поглотил - выбросил". Согласно теории относительности, время может течь вспять. "Поэтому, - утверждает профессор Игорь Новиков, член-корреспондент Российской академии наук, - поглощенное выталкивается белой дырой еще до момента поглощения".



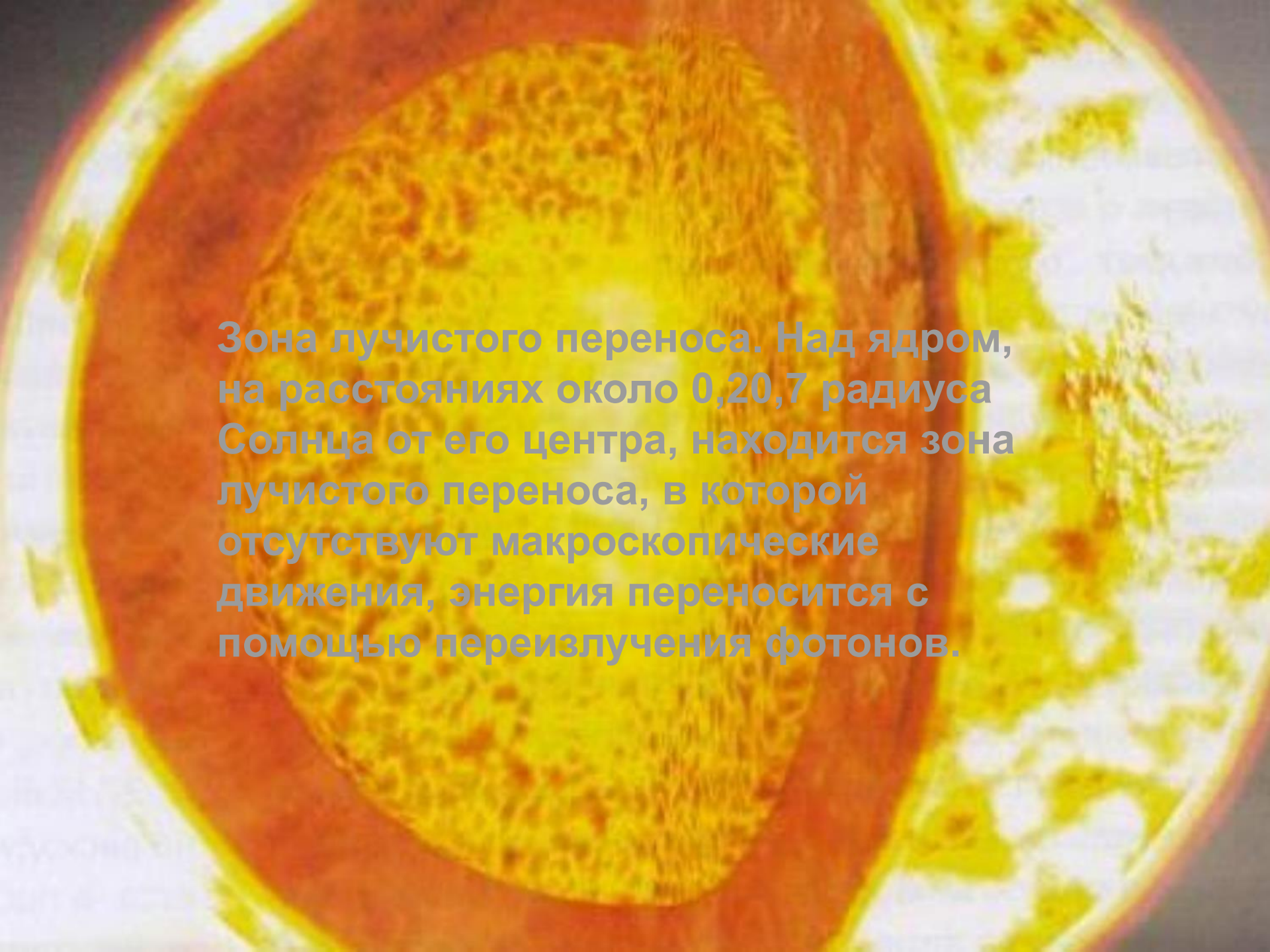


Солнце- единственная звезда Солнечной системы, вокруг которой обращаются другие объекты этой системы: планеты и их спутники, карликовые планеты и их спутники, астероиды, метеороиды, кометы и космическая пыль.


Строение Солнца: -Солнечное ядро. -Зона лучистого переноса. - Конвективная зона Солнца.



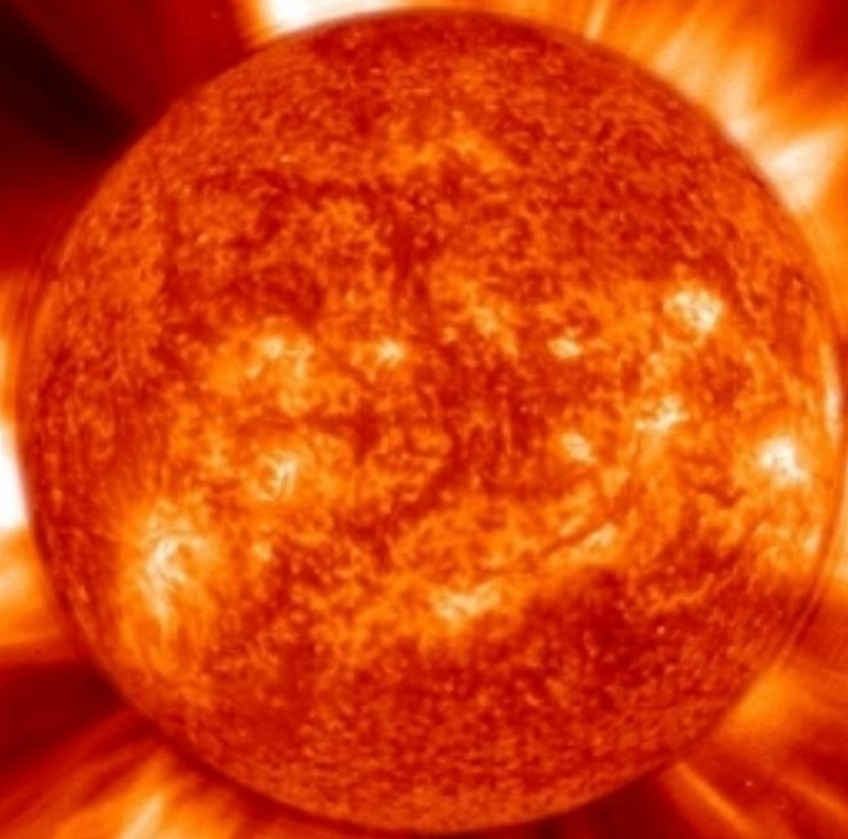
Солнечное ядро. Центральная часть Солнца с радиусом примерно 150 000 километров, в которой идут термоядерные реакции, называется солнечным ядром. Плотность вещества в ядре составляет примерно 150 000 кг/м³ (в 150 раз выше плотности воды и в ~6,6 раз выше плотности самого плотного металла на Земле осмия), а температура в центре ядра более 14 миллионов градусов.

The image shows a cross-section of the Sun. The central part is the core, which is the source of energy. Surrounding the core is the radiative zone, where energy is transported by radiation. The outermost layer is the convective zone, where energy is transported by convection. The text describes the radiative zone, stating that it is located at a distance of approximately 0.207 solar radii from the center and that energy is transferred through photon scattering.

Зона лучистого переноса. Над ядром, на расстояниях около 0,20,7 радиуса Солнца от его центра, находится зона лучистого переноса, в которой отсутствуют макроскопические движения, энергия переносится с помощью переизлучения фотонов.



Конвективная зона Солнца. Ближе к поверхности Солнца возникает вихревое перемешивание плазмы, и перенос энергии к поверхности совершается преимущественно движениями самого вещества. Такой способ передачи энергии называется конвекцией, а подповерхностный слой Солнца, толщиной примерно 200 000 км, где она происходит конвективной зоной. По современным данным, её роль в физике солнечных процессов исключительно велика, так как именно в ней зарождаются разнообразные движения солнечного вещества и магнитные поля.



**Корона Солнца. Корона последняя
внешняя оболочка Солнца. Несмотря
на её очень высокую температуру, от
600 000 до 5 000 000 градусов, она
видна невооружённым глазом только
во время полного солнечного
затмения.**