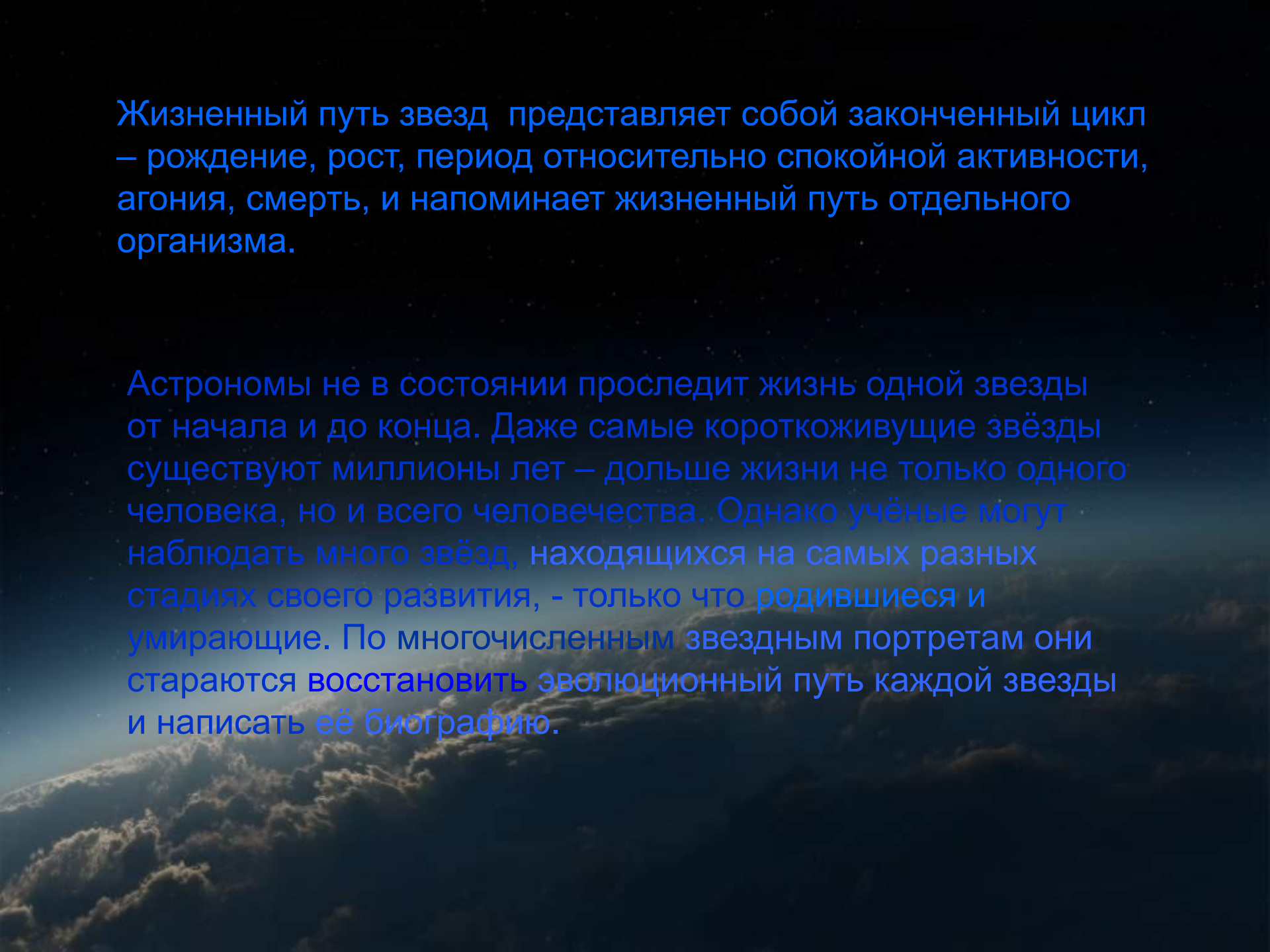


**ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД.
ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ
СОЛНЦА, ЗВЕЗД ГЛАВНЕОЙ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ.
ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ.**



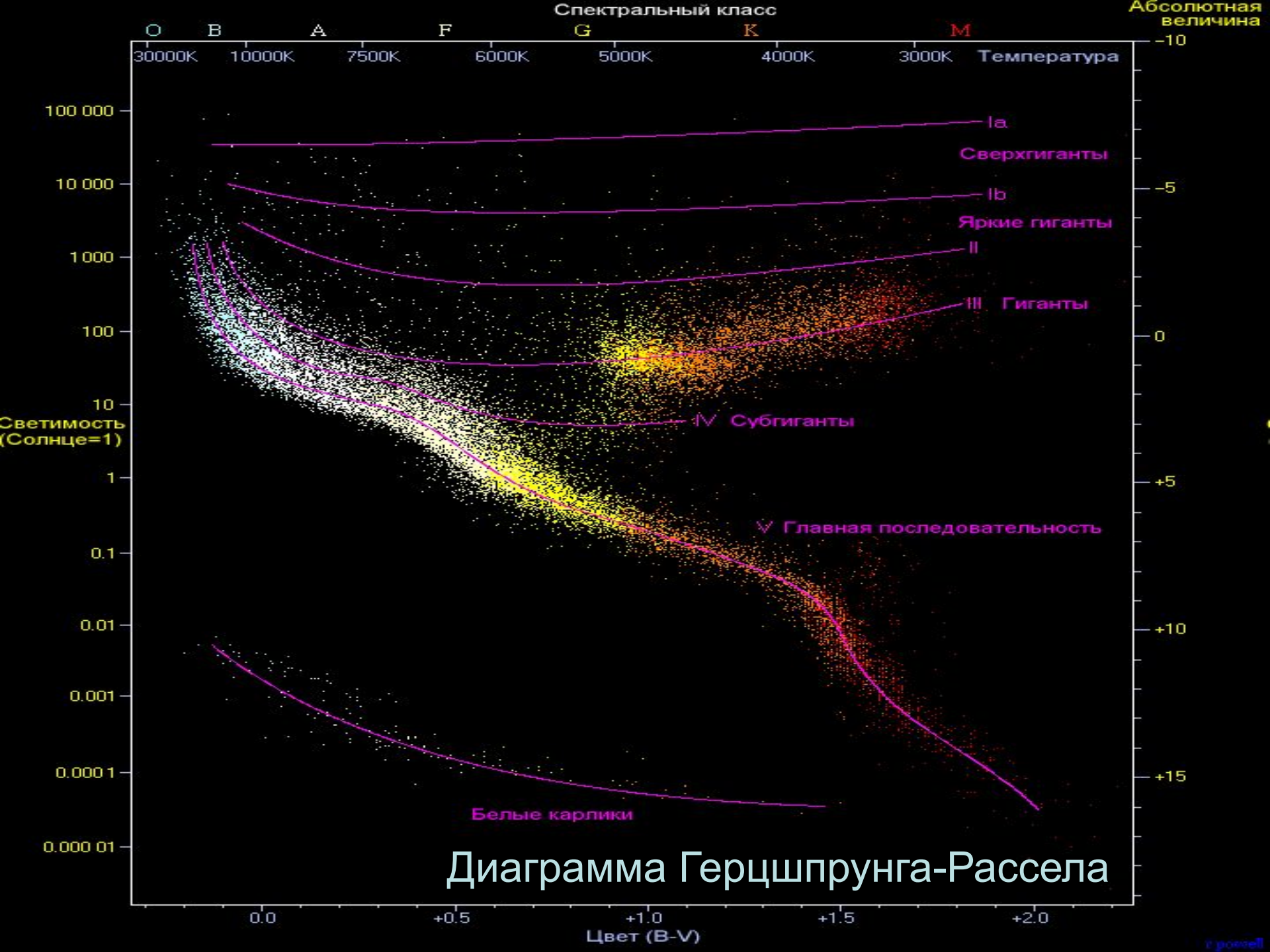
Вселенная состоит на 98% из звезд. Они же являются основным элементом галактики.

«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 ежесекундно гелий взаимодействует с водородом».



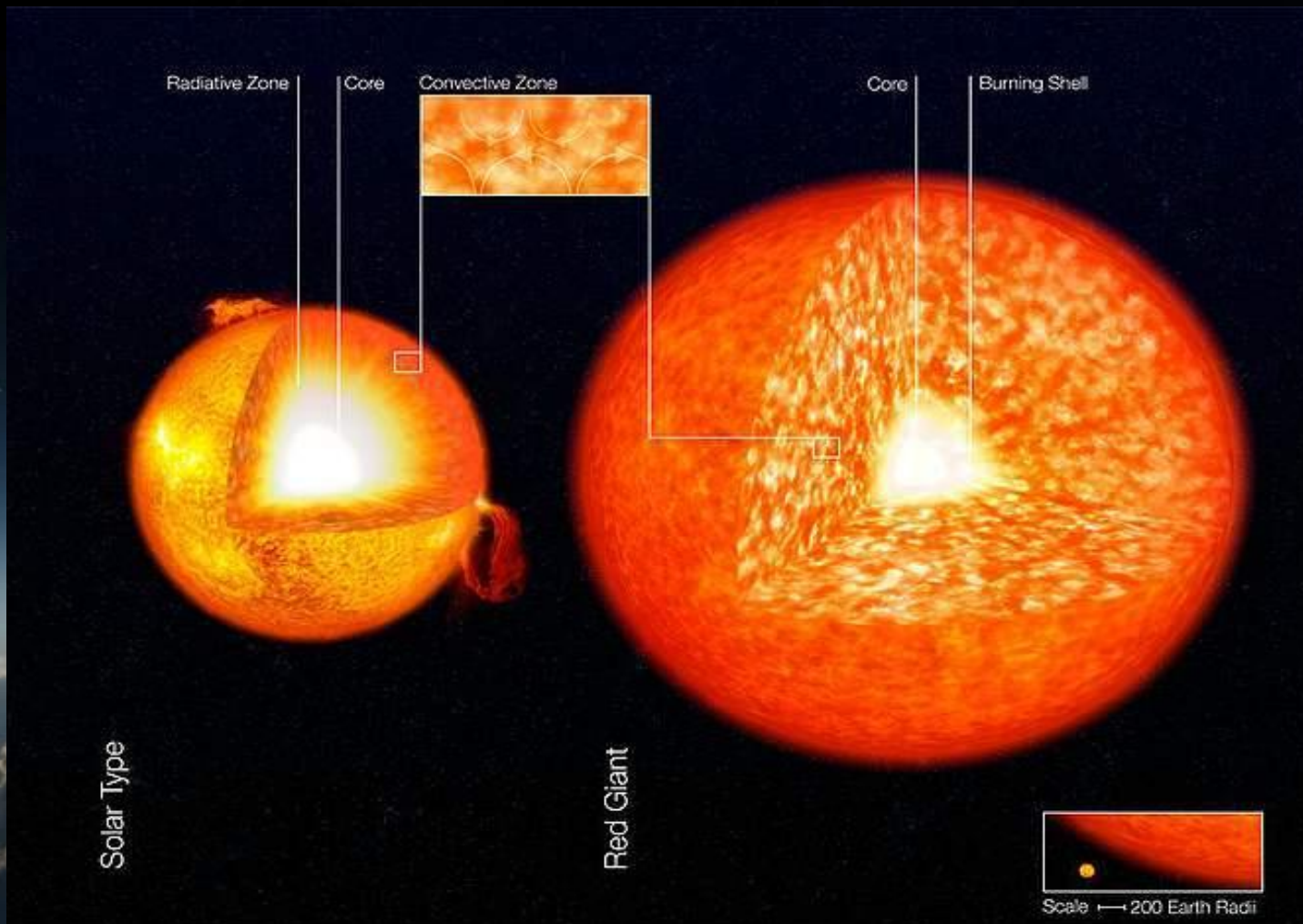
Жизненный путь звезд представляет собой законченный цикл – рождение, рост, период относительно спокойной активности, агония, смерть, и напоминает жизненный путь отдельного организма.

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.



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.

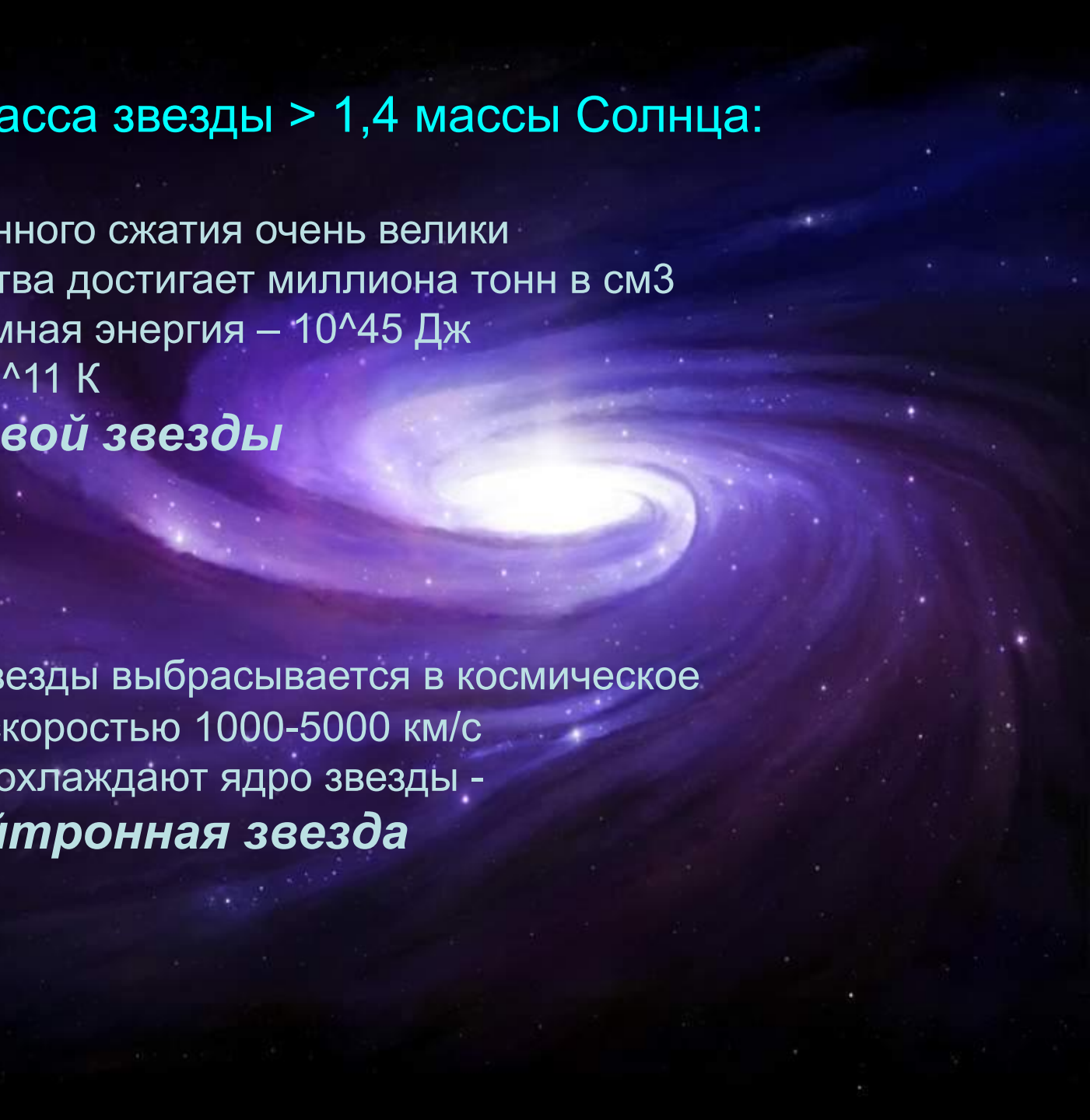
Если масса звезды $< 1,4$ массы Солнца: **БЕЛЫЙ КАРЛИК**

- 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 см^3
 - 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



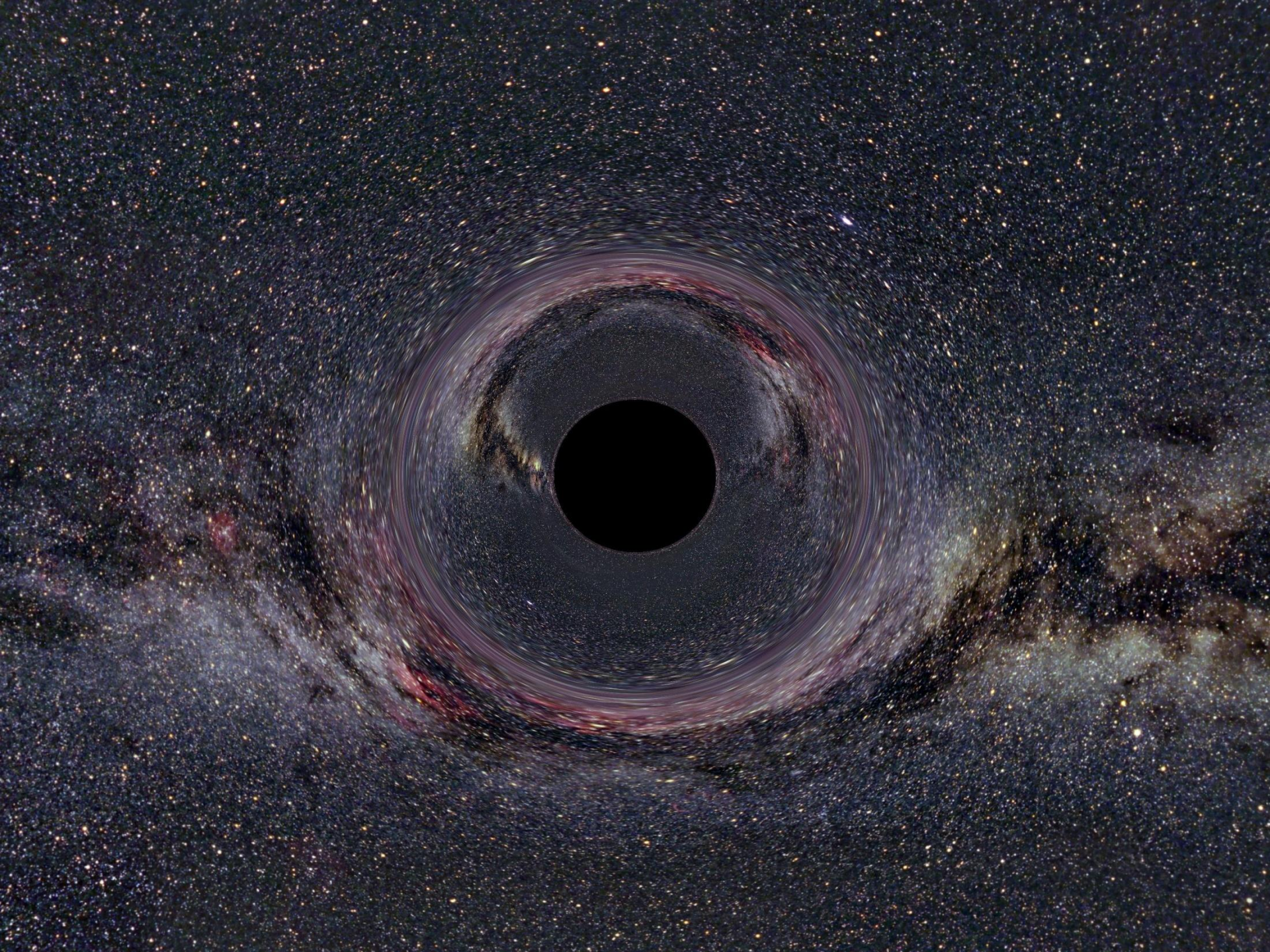
Если масса звезды $> 2,5$ массы Солнца

- 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) 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 $1,2\text{--}1,4 M$ (чандрасекхаровский предел), то звезда становится белым карликом. Сильное тяготение белого карлика уравнивается давлением вырожденного электронного газа.



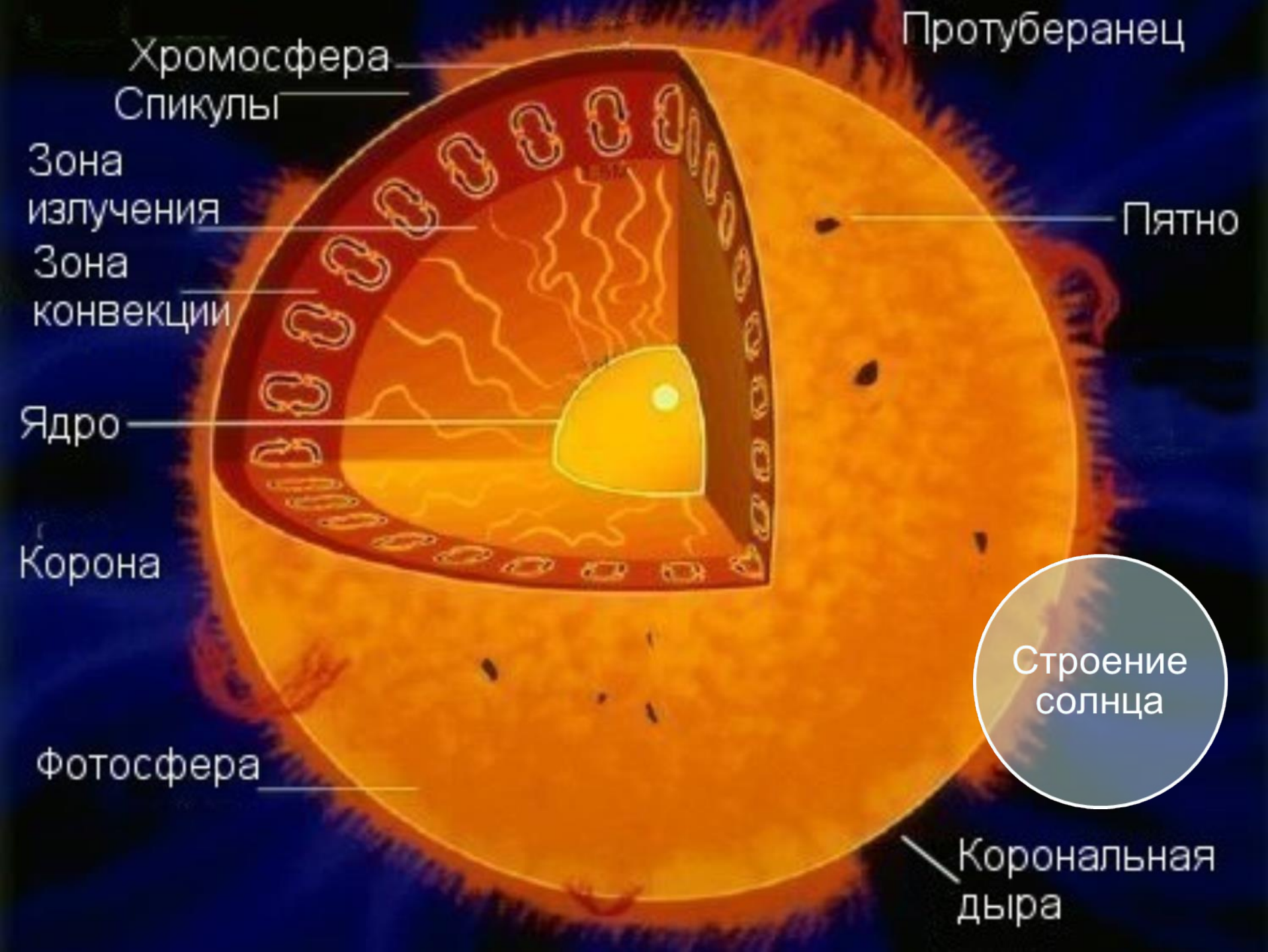
Роль черных дыр в формировании галактики

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".

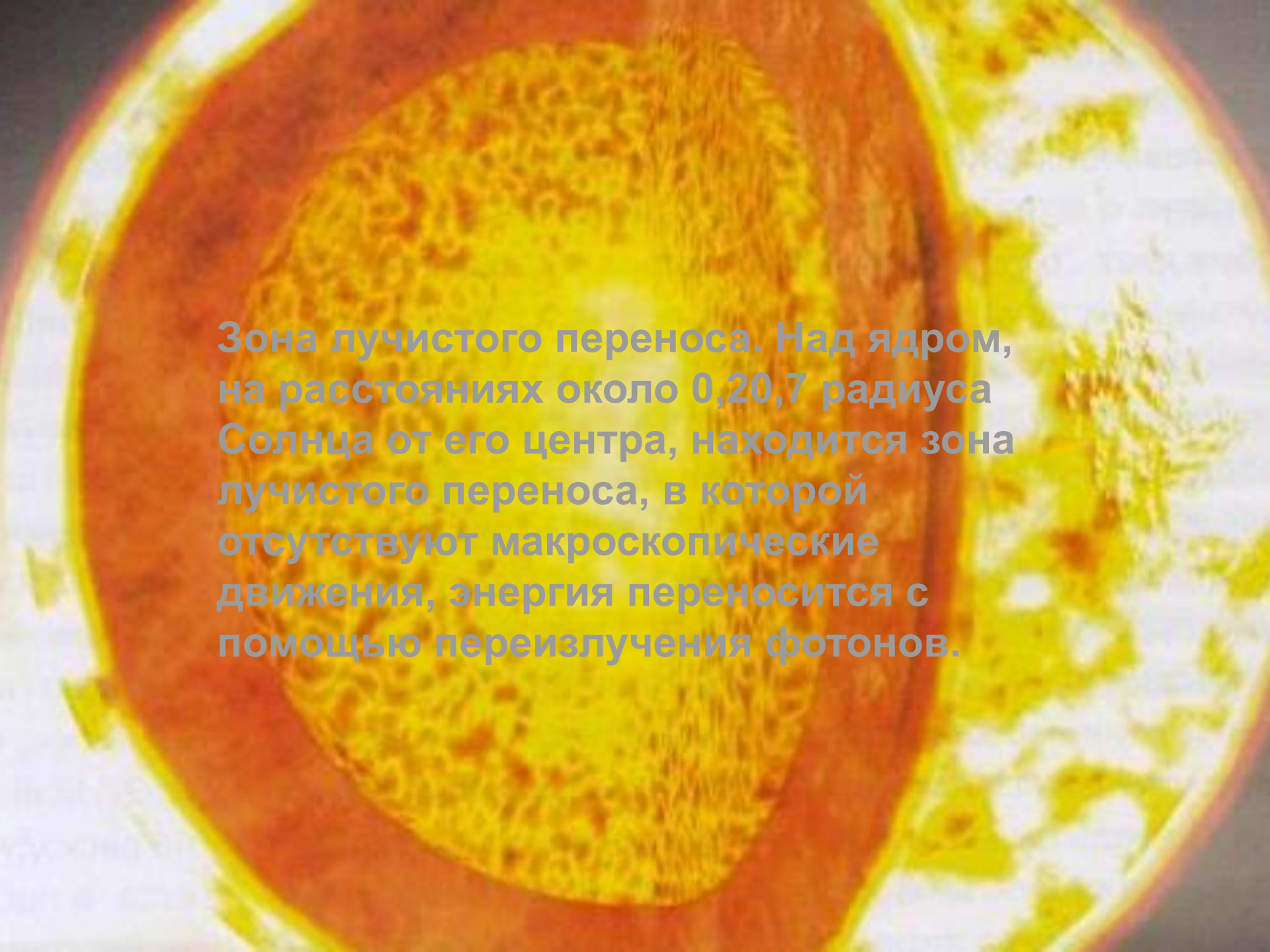




Солнце- единственная звезда
Солнечной системы, вокруг
которой обращаются другие
объекты этой системы: планеты и
их спутники, карликовые планеты
и их спутники, астероиды,
метеороиды, кометы и
космическая пыль.
Строение Солнца: -Солнечное
ядро. -Зона лучистого переноса. -
Конвективная зона Солнца.



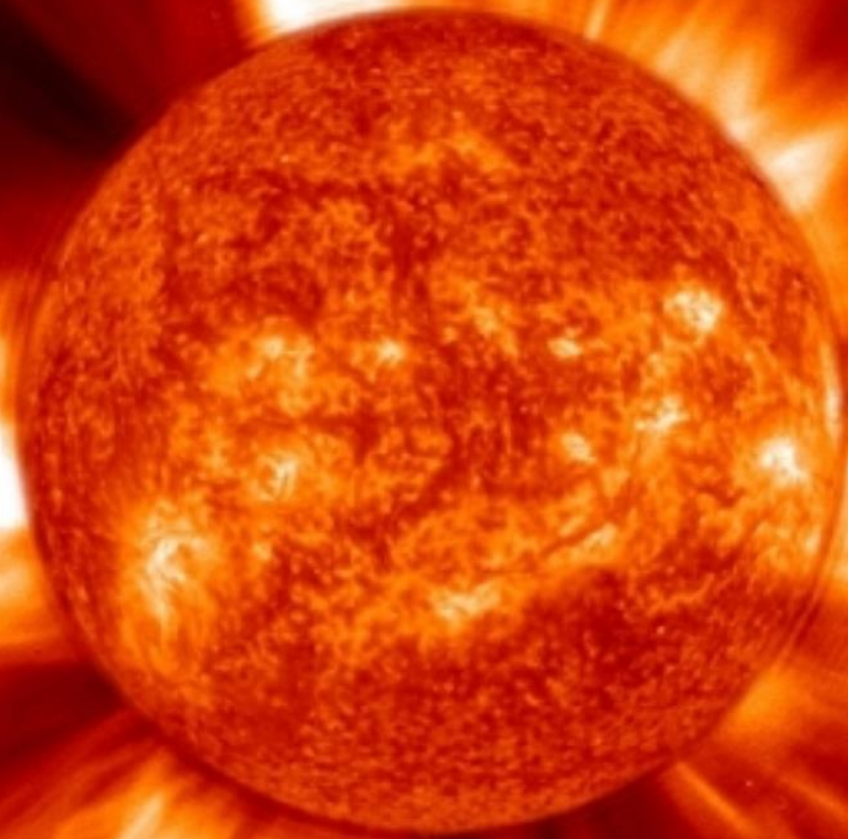
Солнечное ядро. Центральная часть Солнца с радиусом примерно 150 000 километров, в которой идут термоядерные реакции, называется солнечным ядром. Плотность вещества в ядре составляет примерно 150 000 кг/м³ (в 150 раз выше плотности воды и в ~6,6 раз выше плотности самого плотного металла на Земле осмия),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



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.**