



# ОГЛАВЛЕНИЕ

## КОСМОС

История Вселенной .....	8		
Космические расстояния .....	10		
Гравитация .....	12		
Тёмная материя и энергия .....	14		
Галактики .....	16		
Типы галактик .....	18		
Местная группа .....	20		
Звёзды .....	22		
Эволюция звёзд .....	24		
Чёрные дыры .....	26		
Солнечная система .....	28		
Солнце .....	30		
Меркурий .....	32		
Венера .....	33		
Земля .....	34		
Луна .....	36		
Марс .....	38		
Юпитер .....	39		
Сатурн .....	40		
Уран .....	41		
Нептун .....	42		
Плутон .....	43		
		Астероиды и кометы .....	44
		В поисках новой Земли .....	46
		Жизнь в космосе .....	48
		Космические корабли .....	50
		Путешествия по космосу .....	52
		Наблюдения за космосом .....	54
		Космический телескоп «Хаббл» .....	56
		Обсерватории будущего .....	58
		Космонавты .....	60
		Международная космическая станция .....	62
		Курс на Марс .....	64



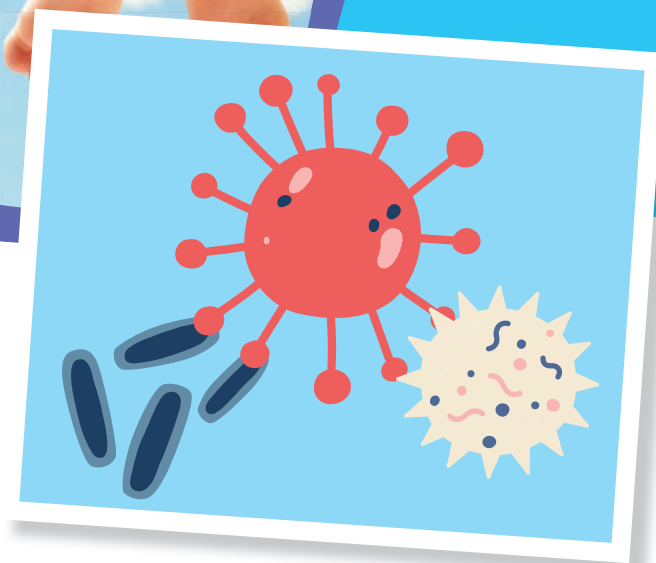


## ЗЕМЛЯ

Образование Земли .....	68
Литосферные плиты .....	70
Континенты .....	72
Зарождение жизни .....	74
Атмосфера .....	76
Круговорот веществ в природе .....	78
Моря и океаны .....	80
Приливы и отливы .....	82
Полярные зоны .....	84
Рельеф .....	86
Вулканы .....	88
Климат .....	90
Времена года .....	92
Метеорология .....	94
Ветры .....	96
Биоразнообразие .....	98
Кислород .....	100
Живые организмы .....	102
Разнообразие экосистем .....	104
Эволюция видов .....	106
Исчезновение видов .....	108
Влияние людей .....	110
Глобальное загрязнение .....	112
Изменение климата .....	114
Уменьшение биоразнообразия .....	116
Защита окружающей среды .....	118
Сохранение биоразнообразия .....	120
Борьба с загрязнением .....	122
Устойчивое развитие .....	124
Альтернативные источники энергии .....	126
Сокращение экологического следа .....	128

## ЖИВОТНЫЕ

Первые позвоночные .....	132
Динозавры .....	134
Беспозвоночные .....	136
Амфибии .....	138
Рептилии .....	140
Рыбы .....	142
Птицы .....	144
Млекопитающие .....	146
Особенные млекопитающие .....	148
Перья, шерсть и чешуя .....	150
Перевоплощения .....	152
Передвижение .....	154
Питание .....	156
Охота .....	158
Защита .....	160
Размножение .....	162
Выращивание потомства .....	164
Самые быстрые .....	166
Самые медленные .....	168
Самые чувствительные .....	170
Жизнь в группе .....	172
Взаимопомощь .....	174
Устойчивые к морозу .....	176
Зимование .....	178
Устойчивые к жаре .....	180
Ночные животные .....	182
Подземные обитатели .....	184
Жители глубин .....	186
Великие путешественники .....	188
Искусные строители .....	190
Талантливые организаторы .....	192
Обладатели суперпамяти .....	194
Мастера на все лапы .....	196
Умники и умницы .....	198

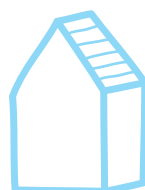


## ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА



Клетки .....	202
Кожа .....	204
Дерма и эпидермис .....	206
Волосы и ногти .....	208
Кости .....	210
Мышцы .....	212
Головной мозг .....	214
Нервная система .....	216
Ноги и руки .....	218
Глаза .....	220
Уши .....	222
Нос .....	224
Рот .....	226
Горло .....	228
Питательные вещества .....	230
Пищеварительная система .....	232
Кровеносная система .....	234

Сердце .....	236
Лёгкие .....	238
Мочевыделительная система .....	240
Этапы жизни .....	242
Беременность .....	244
Старение .....	246
Микробы .....	248
Боль и лихорадка .....	250
Эмоции .....	252
Здоровье .....	254
Генетика .....	256
Медицина будущего .....	258







# КОСМОС





# ИСТОРИЯ ВСЕЛЕННОЙ



**Все планеты, звёзды, галактики, туманности и другие космические объекты являются частью Вселенной. Она поистине безгранична!**

## Образование Вселенной

В самом начале Вселенная была размером с точку — крохотный сгусток невероятно горячей сверхплотной энергии. Затем произошёл Большой взрыв, в результате которого Вселенная за считанные мгновения расширилась и образовались частицы первичной материи. В дальнейшем они охладились, постепенно объединились в первые газовые облака, из которых впоследствии сформировались звёзды и галактики. Вселенная и по сей день не перестаёт меняться.



**БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ, СЛУЧИВШИЙСЯ ПРИМЕРНО 13 700 000 000 ЛЕТ НАЗАД, СТАЛ ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ.**

**БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ**





## ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ: ОТ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА ДО НАШИХ ДНЕЙ



### Космический год

Если условно уложить всё время существования Вселенной в один земной год, то Большой взрыв произошёл 1 января. Первые звёзды образовались 20 января, а Млечный Путь — 1 мая. Солнце и Земля сформировались к середине сентября. Динозавры появились 25 декабря, а вымерли 29 декабря. На таком календаре история человечества занимает лишь последние 20 секунд года!

### РАСШИРЕНИЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

С момента возникновения Вселенная продолжает увеличиваться в размерах. Рождаются новые звёзды, галактики отдаляются друг от друга. Расстояние между ними заполняется тёмной материей — невидимым веществом, которое участвует только в гравитационном взаимодействии.





# КОСМИЧЕСКИЕ РАССТОЯНИЯ



Вселенная настолько огромна, что даже дистанция между соседними объектами не поддаётся осмыслению.



## Световой год

Для измерения космических расстояний километра будет недостаточно. Поэтому астрономы используют понятие «световой год». Оно соответствует той дистанции, которую луч света проходит за один земной год. Скорость света — 300 000 км/с, а световой год равняется 9 500 000 000 000 км.



ЛУНА НАХОДИТСЯ В 384 467 КМ ОТ ЗЕМЛИ. МЕЖДУ ЗЕМЛЁЙ И СОЛНЦЕМ — 150 000 000 КМ, А ОТ СОЛНЦА ДО НЕПТУНА — 4 500 000 000 КМ.

## МАСШТАБЫ ВСЕЛЕННОЙ



Местная группа галактик



Млечный Путь



Солнечная система



Земля



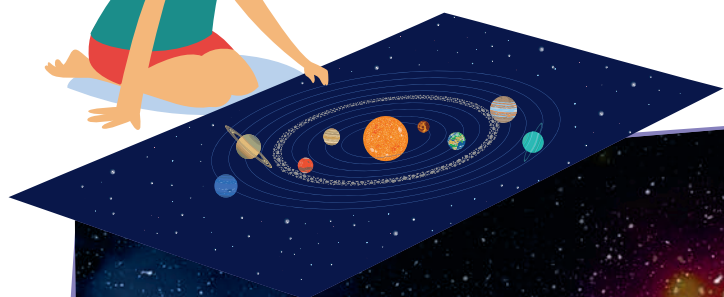
## НАШ БЛИЖАЙШИЙ СОСЕД


За пределами Солнечной системы дистанции между различными объектами становятся ещё больше. Некоторые звёзды находятся за тысячи световых лет от Земли. Расстояние от Солнца до ближайшей к нему звезды, Проксима Центавра, составляет 40 000 000 000 000 км.



40 000 000 000 000 КМ!  
НИЧЕГО СЕБЕ!

Проксима Центавра является частью звёздной системы Альфа Центавра, которая находится на расстоянии 4,3 светового года от Земли.



СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА 



# ГРАВИТАЦИЯ



**Гравитация — это одно из самых главных взаимодействий между небесными телами.**



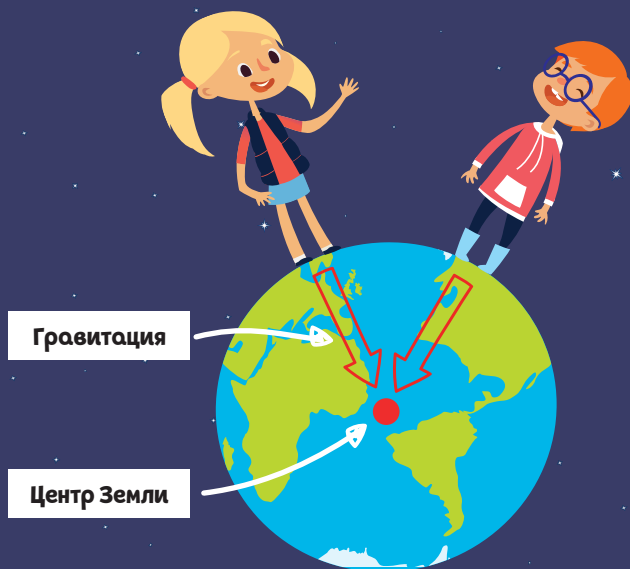
Благодаря гравитации маленькие объекты притягиваются к большим. Поэтому и планеты притягиваются к Солнцу, а центробежная сила вынуждает их двигаться вокруг звезды. Баланс этих двух сил удерживает планеты на орбите светила.



ВСЕ ПЛАНЕТЫ ВРАЩАЮТСЯ ВОКРУГ СОЛНЦА ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ.

## Как Солнце влияет на Землю

Так же, как и остальные планеты, Земля благодаря гравитационному притяжению вращается вокруг Солнца. Орбита Земли (и всех других планет) не является идеальной окружностью, она имеет форму овала. Из-за этого Земля периодически то приближается к Солнцу, то отдаляется от него, но в космических масштабах эта разница незначительна. Если бы Солнце в какой-то момент пропало, то Земля стала бы двигаться по прямой. К счастью, этого никогда не произойдет!



Английский учёный Исаак Ньютон первым разработал теорию о гравитации. Он заинтересовался этой темой после того, как на него с дерева упало яблоко.

## ГРАВИТАЦИЯ НА ЗЕМЛЕ

Гравитация действует не только на планеты и звёзды. Подброшенные в воздух объекты падают на Землю благодаря этой же силе. Именно она притягивает к центру планеты все тела, что позволяет нам ходить по ней. Если бы гравитации не было, мы бы парили в воздухе, как астронавты на Международной космической станции.





# ТЁМНАЯ МАТЕРИЯ И ЭНЕРГИЯ

Вселенная на 5 % состоит из обычной материи, на 27 % – из тёмной материи и на 68 % – из тёмной энергии.

## Тёмная материя

Пространство внутри галактик заполнено тёмной материей. Это абсолютно невидимая субстанция, которая не излучает свет. Она участвует только в гравитационном взаимодействии благодаря своей значительной массе. Наличие тёмной материи позволяет галактикам вращаться равномерно.



Науке пока что не известно строение тёмной материи. Учёные полагают, что она может состоять из ещё не открытых частиц, которые получили название «вимпы».

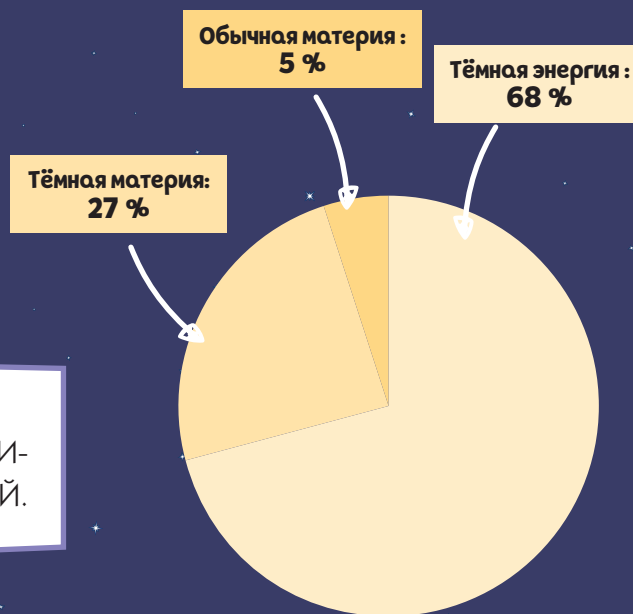
## ТЁМНАЯ ЭНЕРГИЯ

Исследования сверхновых в далёких галактиках привели учёных к выводу, что Вселенная всё быстрее и быстрее расширяется. Но для этого требуется воздействие некой неизвестной силы. Было решено назвать её «тёмной энергией». До сих пор ведутся исследования её природы.



СОГЛАСНО РАСЧЁТАМ УЧЁНЫХ, ТЁМНАЯ ЭНЕРГИЯ ЗАНИМАЕТ ДВЕ ТРЕТИ ВСЕЛЕННОЙ.

### СОСТАВ ВСЕЛЕННОЙ





# ГАЛАКТИКИ



**Галактика — это объединённое гравитацией скопление звёзд, газа и пыли. Во Вселенной насчитывается более 100 000 000 000 галактик.**

## Млечный Путь

Наша Галактика Млечный Путь состоит приблизительно из 300 000 000 000 звёзд. Она напоминает диск со спиральными рукавами и светящимся шаром в центре. В одном из рукавов, на расстоянии примерно 27 700 световых лет от центра Галактики, находится наша Солнечная система. Млечный Путь входит в скопление галактик под названием Местная группа.

**Пространство между звёздами называется межзвёздной средой. Оно состоит из газа, пыли и частиц звёздного вещества.**





## РОЖДЕНИЕ ГАЛАКТИК

Астрономы считают, что первые галактики образовались спустя 550 000 000 лет после Большого взрыва. Первоначально это были лишь гигантские бесформенные облака межзвёздного газа, которые по прошествии миллионов лет стали огромными структурами, такими как Млечный Путь.



Гравитация так сильно притягивает галактики друг к другу, что иногда они сталкиваются. Такие процессы длятся миллионы лет, поэтому мы не можем наблюдать их от начала до конца. В образовавшихся в результате столкновения газовых облаках образуются новые звёзды.



# ТИПЫ ГАЛАКТИК



Форма, размер и цвет галактик могут быть совершенно разными. По форме они подразделяются на эллиптические, спиральные и неправильные.

## Эллиптические галактики

Такие галактики имеют форму вытянутого круга. Среди всех остальных звёздных скоплений они самые большие — некоторые из них насчитывают миллионы миллиардов звёзд и простираются на миллионы световых лет. Наш Млечный Путь намного меньше!

Неправильные галактики не имеют ни определённой структуры, ни формы. Среди всех звёздных скоплений они самые маленькие. Астрономы полагают, что некоторые неправильные галактики раньше были эллиптическими или спиральными, но утратили форму из-за гравитационного влияния других звёздных скоплений.





## Квazarы

В центрах некоторых галактик располагаются квазары. Так называют чёрные дыры, которые активно поглощают окружающее вещество, в результате чего возникает невероятно мощное свечение. Оно в 1000 раз сильнее, чем вся энергия, излучаемая Млечным Путём.

## СПИРАЛЬНЫЕ ГАЛАКТИКИ

Спиральные галактики самые красивые. Они выглядят как расходящиеся из центрального диска рукава. В таких звёздных скоплениях много как молодых, так и старых звёзд. Также там находится большое количество газа и пыли. Наша Галактика, Млечный Путь, тоже спиральная.





# МЕСТНАЯ ГРУППА



Скоплением называется объединение из нескольких соседних галактик, связанных общим гравитационным воздействием. Местная группа — это скопление из 54 галактик, включающее в себя наш Млечный Путь.



МЛЕЧНЫЙ  
ПУТЬ



ГАЛАКТИКА АНДРОМЕДЫ

Млечный Путь и Галактика Андромеды — самые большие звёздные скопления в Местной группе. Примерно через 4 000 000 000 лет они столкнутся и образуют новую эллиптическую галактику.

## Столкновение скоплений галактик

Крупнейший катаклизм во Вселенной — это столкновение галактических скоплений. В результате этого процесса в межзвёздное пространство выбрасывается огромное количество энергии.





## Сверхскопление

Местная группа является частью структуры под названием сверхскопление Девы. Оно состоит из примерно 30 000 галактик.



МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ — ОДНА ИЗ МНОГИХ ГАЛАКТИК В МЕСТНОЙ ГРУППЕ. А МЕСТНАЯ ГРУППА — ОДНО ИЗ СОТНИ ТАКИХ ЖЕ ОБЪЕДИНЕНИЙ В СВЕРХСКОПЛЕНИИ ДЕВЫ.



МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ



# ЗВЁЗДЫ



Это огромные пылающие шары, состоящие из водорода и гелия.

## Жизнь звезды

Звёзды появляются из облаков межзвёздного газа, сжимающихся под воздействием гравитации. Уплотняющийся газ постепенно разогревается, и в какой-то момент в нём начинается термоядерная реакция, выделяющая огромное количество энергии. Так звезда рождается и начинает светить. Но когда топливо для термоядерной реакции заканчивается, она перестаёт светить и погибает.



САМЫЕ МАССИВНЫЕ ЗВЁЗДЫ В КОНЦЕ СВОЕЙ ЖИЗНИ ВЗРЫВАЮТСЯ. ТАКОЕ ЯВЛЕНИЕ НАЗЫВАЕТСЯ ВСПЫШКОЙ СВЕРХНОВОЙ.



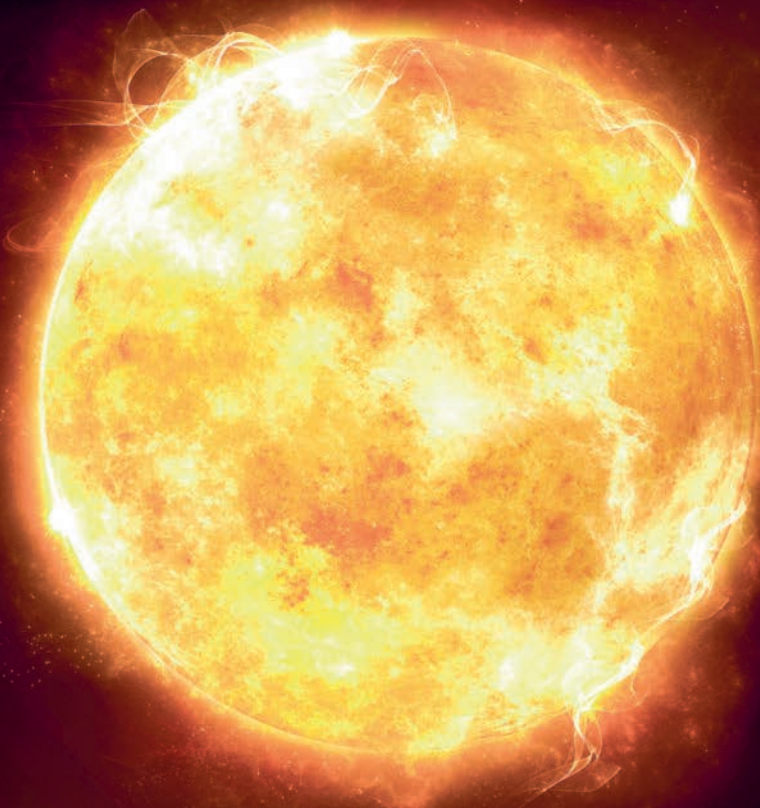


## СОЗВЕЗДИЯ

В древние времена люди, глядя на ночное небо, составляли в своём воображении из звёзд рисунки, называемые созвездиями. Зачастую они были связаны с мифологией. По этим фигурам моряки определяли своё местоположение, а астрономы ориентировались на них в поисках других небесных тел. В настоящее время на звёздной карте выделяют 88 созвездий.



**БОЛЬШАЯ МЕДВЕДИЦА**



В Млечном Пути существуют звёзды, которые в десятки раз крупнее Солнца.



# ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЁЗД



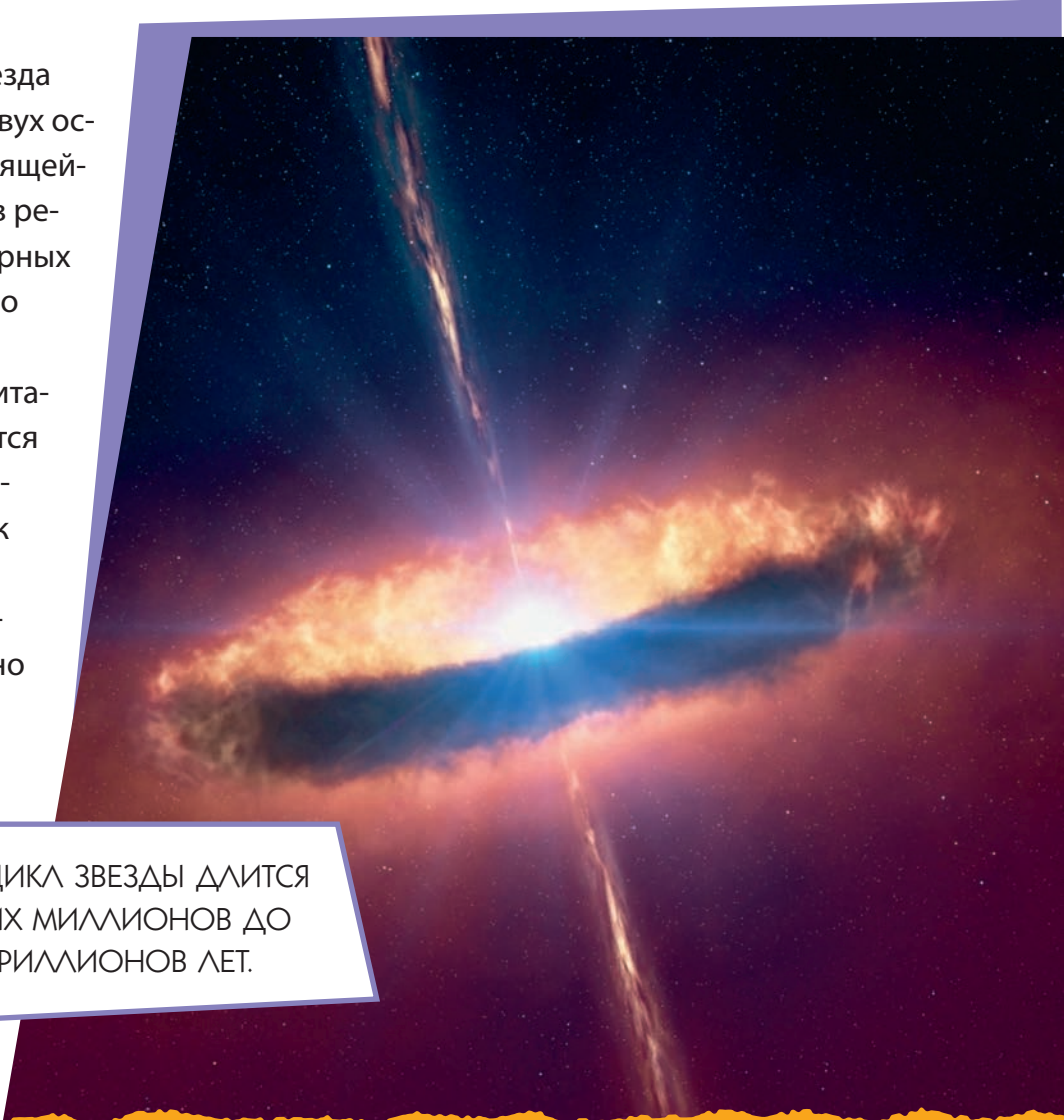
**Звёзды проходят через множество этапов за время своего существования. Изменяется их температура, масса и светимость.**

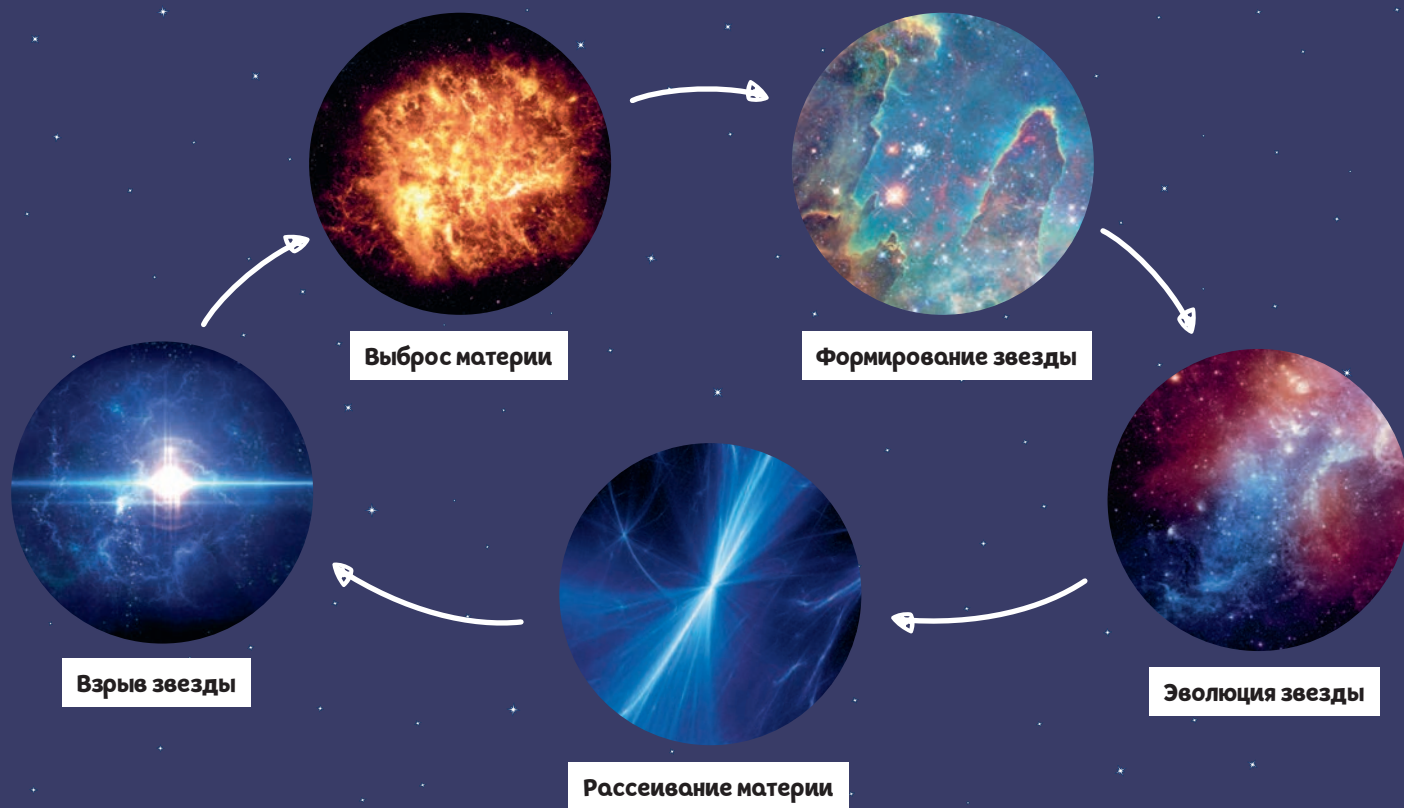
## Борьба двух сил

На протяжении всей жизни звезда находится под воздействием двух основных сил: гравитации, стремящейся сжать её, и образующегося в результате внутренних термоядерных реакций давления энергии. Оно воздействует на внешние слои звезды, противодействуя гравитации. Пока эти две силы находятся в равновесии, состояние светила остаётся стабильным. Но как только у звезды заканчивается топливо для термоядерной реакции, она начинает постепенно затухать.



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЗВЕЗДЫ ДЛИТСЯ ОТ НЕСКОЛЬКИХ МИЛЛИОНОВ ДО НЕСКОЛЬКИХ ТРИЛЛИОНОВ ЛЕТ.





## КОСМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА

Каждая галактика состоит из миллиардов звёзд, находящихся на разных этапах развития. Некоторые только формируются, другие уже светят, ещё одни догорают, а какие-то находятся на пороге уничтожения. Материя, образовавшаяся в результате гибели одной звезды, впоследствии используется для формирования другой.



Цвет звезды зависит от её температуры: самые холодные имеют тёмно-красный цвет, самые горячие — голубой. Звёзды со средней температурой, такие как Солнце, — жёлтые.