

СОДЕРЖАНИЕ

Как возникла Вселенная?	4	Астероиды, метеороиды и кометы	88
Темная энергия	6	Подобные звездам	90
Звезды и созвездия	8	Альенде, Гоба и другие	92
Жизненный путь звезды	12	Хвостатая путешественница	94
Что мы знаем о звездах?	14	Юпитер	96
Самые известные созвездия	16	Рекорды Юпитера	98
Орион, Дракон и другие созвездия	18	Сатурн	100
Звездные «коллективы»	22	Окольцованная планета	102
Скорости и расстояния во Вселенной	24	Уран	104
Галактики и туманности	26	«Коллекция» спутников	106
Млечный Путь	30	Нептун	108
Взаимодействие галактик	32	Пояс Койпера и облако Оорта	110
Черные дыры	34	Плутон и другие карликовые планеты	112
Солнечная система	36	«Новые горизонты»	114
Солнце — источник жизни	40	Освоение космоса	116
Исследование Солнца — сложная задача	42	Подготовка к полетам в космос	118
Использование солнечной энергии	44	Жизнь в невесомости	120
Планеты Солнечной системы	46	Космические костюмы	122
Меркурий	48	В открытом космосе	124
Ближайшая к Солнцу планета	50	Как устроен космический корабль?	126
Исследователи Меркурия	52	Программа «Спейс шаттл»	128
Венера	54	Многоразовые космические корабли	130
Особенности планеты	56	Пилотируемые орбитальные комплексы	132
Изучение Венеры	58	«Мир» на орбите Земли	134
Земля	60	Международная космическая станция	136
Живая планета	64	Околоземные космические аппараты	138
Луна — естественный спутник Земли	66	Космические связные	140
Гравитация	68	Как все начиналось: долгая дорога к звездам	142
Исследование Луны	70	Древнейшая обсерватория	144
Человек на Луне	72	Жизнь благодаря астрономии	146
Под влиянием Луны и Солнца	74	Астрономия Древней Греции	148
Марс	76	Коперниканская революция	150
Красная планета	78	Приборы древних астрономов	152
Фобос и Деймос	80	Рефракторы и рефлекторы	154
Изучение Марса	82	Для наблюдения за космосом	156
Марсоходы на Красной планете	84	Современные небесные обсерватории	158
Главный пояс астероидов	86		

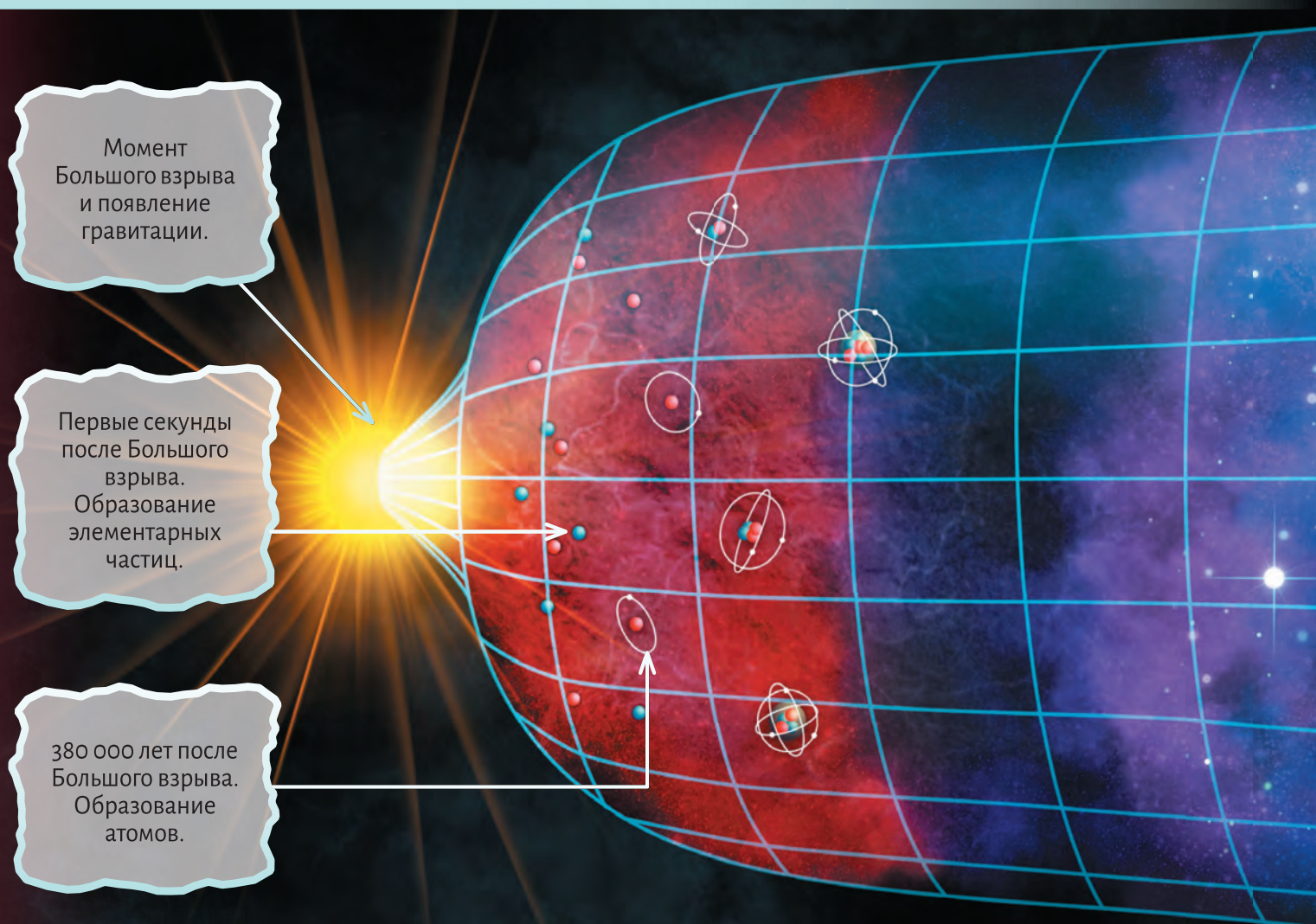


КАК ВОЗНИКЛА ВСЕЛЕННАЯ?

ВОПРОС ЮНОМУ ЗНАТОКУ

Кто автор термина «Большой взрыв»?

Обсерватории и телескопы приблизили ученых к разгадке самого сложного вопроса современной науки — как возникла Вселенная. За время существования астрономии специалисты выдвинули множество различных теорий на этот счет. Одну из них высказал в 1927 г. бельгийский астроном Жорж Лометр. Он предположил, что Вселенная возникла в результате взрыва очень плотного и горячего объекта. Это событие назвали Большим взрывом.



Сам термин «Большой взрыв», по иронии судьбы, придумал ярый критик данной теории — британский астроном и писатель-фантаст Фред Хойл (1915—2001). Он был одним из авторов и горячих сторонников статичной модели Вселенной. Именно Хойл в научно-популярной передаче на радио Би-Би-Си в шутку придумал прозвище для конкурирующей теории. Сторонники теории Большого взрыва шутку оценили.



Примерно 14 млрд лет назад микроскопический сгусток энергии размером с булавочную головку за одну миллионную долю секунды превратился в бесконечно расширяющуюся Вселенную. А миллиарды лет спустя возникла и развилась жизнь, породившая разум и человеческую цивилизацию.

300 млн лет после
Большого взрыва.
Начало формирования
звезд и галактик.

9 млрд лет после
Большого взрыва.
Формирование Солнечной
системы и Земли.

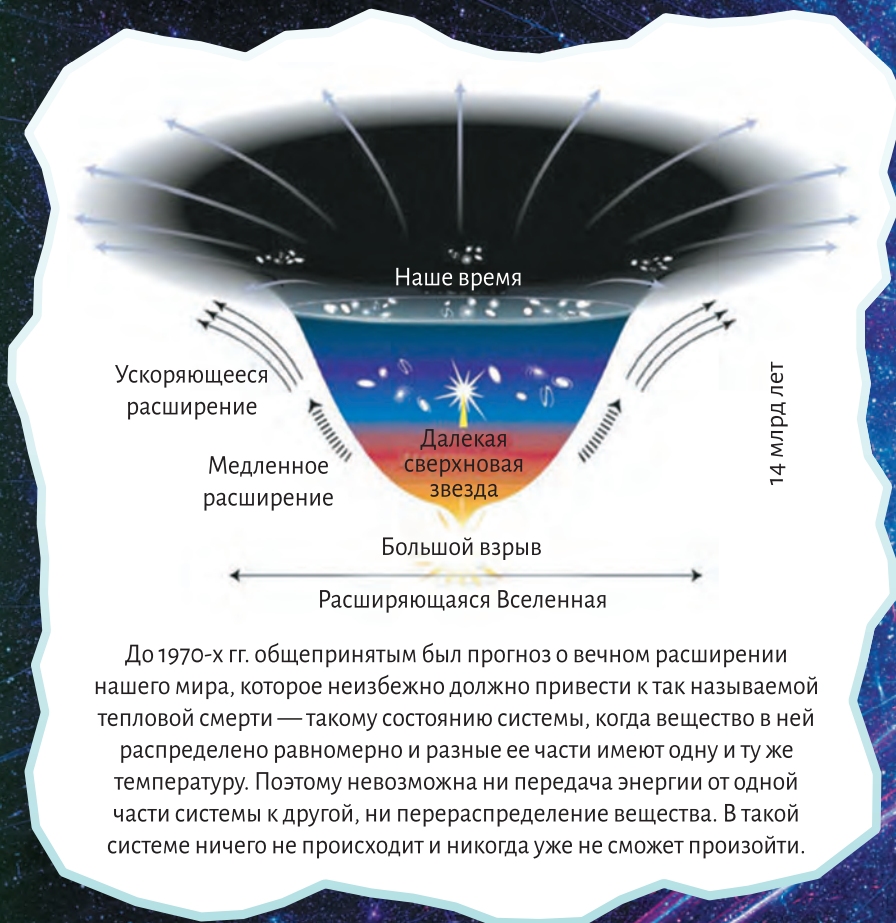
В 1968 г. американские ученые с помощью радиотелескопа обнаружили наличие во Вселенной радиомагнитного фона, отголоска сверхмощного взрыва, который произошел 14 млрд лет назад. Эти наблюдения подтвердили истинность теории Большого взрыва.

Некоторые ученые представляют Вселенную в виде постоянно расширяющегося «пузыря».



ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ

Уже почти столетие в науке держится представление о том, что Вселенная расширяется. Как долго будет продолжаться расширение и чем оно закончится? Силы гравитационного притяжения, действующие между отдельными частями Вселенной, стремятся затормозить разбегание этих частей.



ВОПРОС ЮНОМУ ЗНАТОКУ

Когда образовались темная материя и темная энергия?

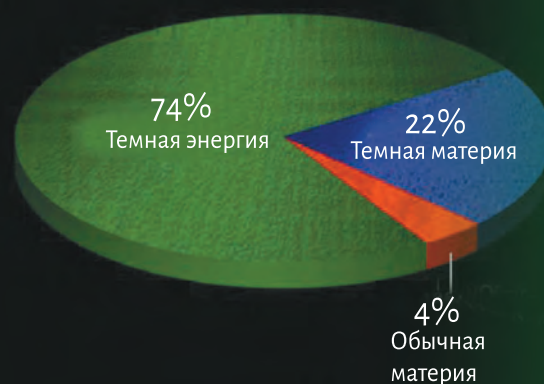
В 1998 г. астрофизикам представился еще один шанс сопоставить данные теорий с фактами. Этот год ознаменовался взрывом сверхновой звезды в далекой от нас галактике. Астрономы измерили расстояние до нее и крайне удивились полученным данным: звезда вспыхнула гораздо дальше, чем это должно было быть согласно существовавшей теории. Оказалось, что скорость расширения Вселенной со временем увеличивается: сейчас она гораздо выше, чем после Большого взрыва. Если так будет продолжаться и в будущем, то Вселенная замерзнет.



Темная материя и темная энергия родились почти сразу же после Большого взрыва. Это две разные субстанции с различными свойствами. Темная энергия равномерно разлита по Вселенной и отвечает за ее расширение. Темная материя после Большого взрыва стала собираться в «комки», из которых возникли галактики.

Когда какая-то часть темной материи «утяжелелась» протонами и нейтронами, то есть стала обычной материей, из нее образовались звезды, а внутри этих звезд из первоначальных атомов Вселенной (водорода, гелия и дейтерия) — все химические элементы, образовавшие со временем вещество планет.

Как известно, чтобы ускорить движение тела, ему нужно передать энергию. Причину, которая вынуждает Вселенную расширяться быстрее, стали называть темной энергией. Она занимает большую часть Вселенной и не видима даже с помощью самых современных приборов. Для нее характерно равномерное распределение по всей Вселенной, а зарегистрировать ее воздействие можно лишь на огромных космических расстояниях. То есть темная энергия — это какая-то энергия космоса самого по себе, не связанная с находящимися в нем обычной материей и энергией и не зависящая от них.



Вселенная расширяется с ускорением. Обычное гравитационное притяжение замедляло бы разбегание галактик, а в нашей Вселенной все наоборот. Темная энергия создает антигравитационное поле, которое не притягивает, а расталкивает галактики прочь друг от друга и заставляет их разлетаться с возрастающей скоростью.

Количество темной энергии в космосе превосходит энергии всех звезд и галактик и значительно превышает количество обычного вещества. Вселенная состоит из 74% темной энергии, 22% темной материи, 3,6% межгалактического газа и 0,4% звезд.

Судьба нашей Вселенной, сценарий дальнейших в ней событий полностью определяются темной энергией, если ее свойства во времени остаются неизменными. Ученые полагают, что темная энергия может расширить Вселенную до состояния абсолютной «пустыни». Расширяющая сила действия темной энергии со временем начнет превосходить по мощи все остальные силы во Вселенной. В результате могут быть разорваны все гравитационно-связанные объекты вроде галактик, преодолены силы электростатических и внутриядерных взаимодействий, затем произойдет распад микрочастиц — и мир будет полностью уничтожен. Правда, произойти это может не ранее чем через десятки, а то и сотни миллиардов лет.



Примерно сто лет назад созвездиями стали считать уже не группы звезд, а участки звездного неба. Всего насчитывается 88 участков. 30 созвездий наблюдается в Северном полушарии, 45 — в Южном, а 13 созвездий хорошо видны в районе экватора, поэтому они и называются экваториальными.

Мы видим звезды только ночью, а днем из-за яркого солнечного света они незаметны. Все звезды различаются размерами, цветом и температурой. Чем больше звезды по размерам, тем реже их можно встретить во Вселенной.





Звезда VY в созвездии Большого Пса (VY Canis Majoris) является самым большим представителем звездного мира. Она расположена в 5000 световых лет от Солнечной системы. Диаметр звезды составляет 2,9 млрд км (то есть он в 20 раз больше среднего расстояния от Земли до Солнца).

То, что светящиеся точки на ночном небе — это звезды, в наши дни знают абсолютно все. Но в глубокой древности люди по-разному воспринимали звезды. Одни считали, что у них над головой находится хрустальный купол с серебряными гвоздями, другие думали, что звезды — это глаза богов, постоянно наблюдающих за жизнью на планете, третьи полагали, что это отверстия, сквозь которые на Землю проникает свет. И только знание законов природы и долгие наблюдения позволили понять, что же из себя представляют эти далекие и таинственные небесные тела.

ВОПРОС ЮНОМУ ЗНАТОКУ

Какие звезды горячее — голубые или красные?

Если всмотреться в безоблачное ночное небо, то в лучшем случае можно насчитать только 3000 звезд. Остальные же небесные светила находятся так далеко от Земли, что их свет попросту не долетает до нас, поэтому мы и не можем их рассмотреть. Самая близкая к нам звезда называется Проксима Центавра (одна из трех звезд системы Альфа Центавра). Она находится на расстоянии более четырех световых лет (39 трлн км) от Земли, то есть в 270 000 раз дальше Солнца.

Даже если смотреть на звезды без бинокля или телескопа, можно заметить, что они отличаются по цвету. Оказывается, цвет — показатель температуры звезды. Самые горячие звезды отсвечивают белыми или голубыми оттенками. Температура их поверхности может достигать десятков тысяч градусов! Красные звезды сравнительно холодные, то есть температура их поверхности не превышает +2000—3000 °С. Солнце является относительно холодной желтой звездой. Температура его поверхности достигает +6000 °С.

Звезды различают по спектральным классам, проще говоря, по цвету, а также по температуре, звездной величине, переменности или ее отсутствию. Класс звезд пишется так: сначала буквенное обозначение основного спектрального класса, потом арабскими цифрами — спектральный подкласс, затем римскими цифрами — класс светимости (номер области на диаграмме Герцшпрунга—Рассела) и, наконец, дополнительная информация. Наше Солнце — самая обычная звезда, ее класс — G2V.

В 1910 г. Эйна́р Герцшпру́нг и Генри Рассел независимо друг от друга создали диаграмму, на которую нанесли звезды. Они учли абсолютную звездную величину, спектральный класс, светимость и температуру поверхности изученных объектов. Оказалось, что большая часть звезд группируется вокруг неширокой кривой, так называемой главной последовательности. На этой последовательности звезда находится большую часть своей жизни — когда водород в ее недрах превращается в гелий. Наше Солнце тоже расположено на ней. На диаграмме есть и звезды-гиганты, в которых горит гелий и более тяжелые элементы, а также белые карлики — звезды, в которых термоядерные реакции уже прекратились.



Главная последовательность, или диаграмма, Герцшпрунга—Рассела, созданная для классификации звезд.



ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ЗВЕЗДЫ

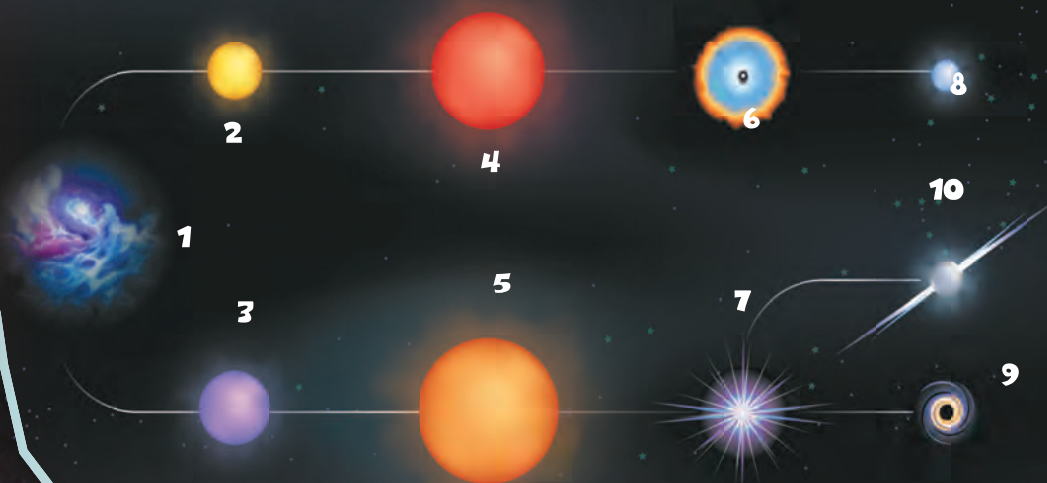
Звезда — это небесное тело, которое представляет собой гигантский светящийся газовый шар. Он непрерывно испускает свет и тепло. От Земли звезды находятся на огромных расстояниях, вот почему мы видим их как очень маленькие точки. Ближайшая к Земле звезда — это Солнце.

Каждая звезда во Вселенной проходит свой жизненный путь — от рождения до смерти. Это называется звездной эволюцией. Для звезд длительность каждого этапа эволюции разная и зависит в основном от размеров звезды и внешних воздействий (наличия рядом другой звезды или звезд и т. п.). Однако последовательность этапов всегда одна и та же. Любая звезда начинает свою жизнь как холодное разреженное облако межзвездного газа, оставшегося либо после Большого взрыва, либо после взрыва другой звезды (как вариант — звезд). Главная движущая сила, строящая звезду, — сила гравитации.

Схематично рассмотрим все этапы звездной эволюции. Из первичного материала (1) возникают либо звезды малой и средней величины — субгиганты (2), либо сверхгиганты и гипергиганты (3).

Со временем они превращаются в красных гигантов (4) или красных супергигантов (5).

Наконец, звезды взрываются, образуя планетарную туманность (6) или суперновую звезду (7). После взрыва на месте погибшей звезды небольшого размера остается ее остывающее ядро — белый карлик размером с планету (8). Взрыв красного супергиганта (суперновая звезда) заканчивается образованием черной дыры (9) или нейтронной звезды (10).



Звезды начинают свой жизненный путь в облаках межзвездной пыли и газа, называемых туманностями. Облако закручивается вихрем и постоянно сжимается. Чем больше оно сжимается, тем быстрее вращается. Составляющие его частицы все время сталкиваются между собой, трутся друг о друга и выделяют тепло. Облако нагревается все больше и больше, пока, наконец, через миллионы лет не превращается в горящий шар — звезду.

Блеск — освещенность, которую создает звезда (или другой небесный объект) на плоскости, перпендикулярной лучу зрения. Чем более блестящей (или, как принято говорить, яркой) нам кажется звезда, тем меньше ее звездная величина.

Светимость — полная энергия, излучаемая звездой или другим небесным телом. Звезда может иметь высокую светимость, но с Земли выглядеть тусклой.

ЗАДАНИЕ ЮНОМУ ЗНАТОКУ

Расскажи, какой путь проходят звезды от рождения до смерти.



Протозвезда в туманности Ориона. Снимок сделан в инфракрасных лучах. Фото НАСА.

Во Вселенной, в том числе и внутри нашей галактики, существуют так называемые газообразные туманности. Это не скопления звезд, а область повышенной концентрации газа. В основном это водород, но не в атомарном, а в молекулярном состоянии. Молекула водорода представляет собой два атома водорода, связанные между собой. Температура молекулярных облаков очень низкая (обычно -230 — 250°C), а плотность сравнительно высокая. Эти два условия делают возможным гравитационное сжатие вещества, то есть его стягивание к единому центру. При сжатии температура газа возрастает, он нагревается и начинает светиться. Такое образование называют протозвездой.

Самые массивные, яркие и одновременно короткоживущие звезды называются гипергигантами. Их масса равна 120 массам нашего Солнца, а светят сверхгиганты в 500 000 раз ярче! Но и жизнь у этих «красавцев» недолгая. Она длится от 1 до 5 млн лет. Самыми же распространенными во Вселенной являются звезды, называемые красными карликами. Они в несколько раз легче Солнца, а света излучают в 10 000 раз меньше.

