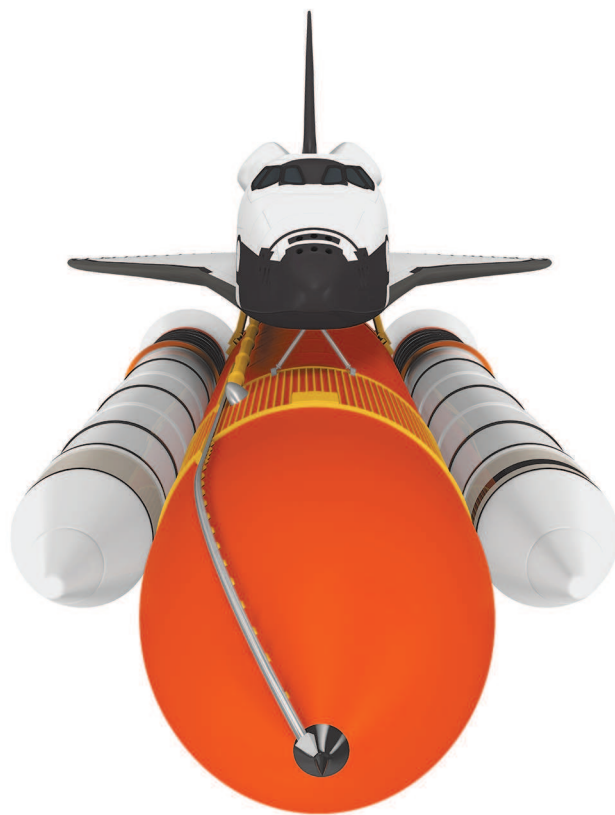


В. В. Ликсо, И. Е. Гусев



КОСМОС



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТ

2023

УДК 087.5:52
ББК 22.6
Л56

Ликсо, Вячеслав Владимирович.

Л56 Космос / В. В. Ликсо, И. Е. Гусев. — Москва : Издательство АСТ, 2023. — 351, [1] с. : ил.
ISBN 978-5-17-123095-1 (Большая детская энциклопедия с дополненной реальностью).
ISBN 978-5-17-135807-5 (Гигантская детская энциклопедия с дополненной реальностью).

Далекий и загадочный космос всегда привлекал внимание людей, особенно же он волнует пытливого ум подростка. Для них тема космоса — одна из самых интересных и любимых. Однако даже не каждый взрослый способен ответить на вопросы о далеких планетах и галактиках. В этом поможет наша книга. В ней собрана исчерпывающая информация по астрономии с древних времен и до современности, приведен атлас звездного неба, представлена Солнечная система, а также описана история покорения космоса. Кроме того, здесь имеется множество уникальных фотографий планет, звезд, туманностей, сделанных мощнейшими телескопами, орбитальными станциями и искусственными спутниками. Но главное — многие страницы энциклопедии дополнены 4D-моделями, а это значит, что некоторые объекты космоса можно изучать в объеме, движении и со звуковым сопровождением.

Получать знания с использованием дополненной реальности — это не только полезно, но и очень увлекательно!

Для среднего и старшего школьного возраста.

**УДК 087.5:52
ББК 22.6**

ISBN 978-5-17-123095-1 (Большая детская энциклопедия с дополненной реальностью)
ISBN 978-5-17-135807-5 (Гигантская детская энциклопедия с дополненной реальностью)

© Оформление, обложка, иллюстрации.
ООО «Интеджер», 2021


© ООО «Издательство АСТ», 2023

В оформлении использованы материалы, предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc., Shutterstock.com

СОДЕРЖАНИЕ

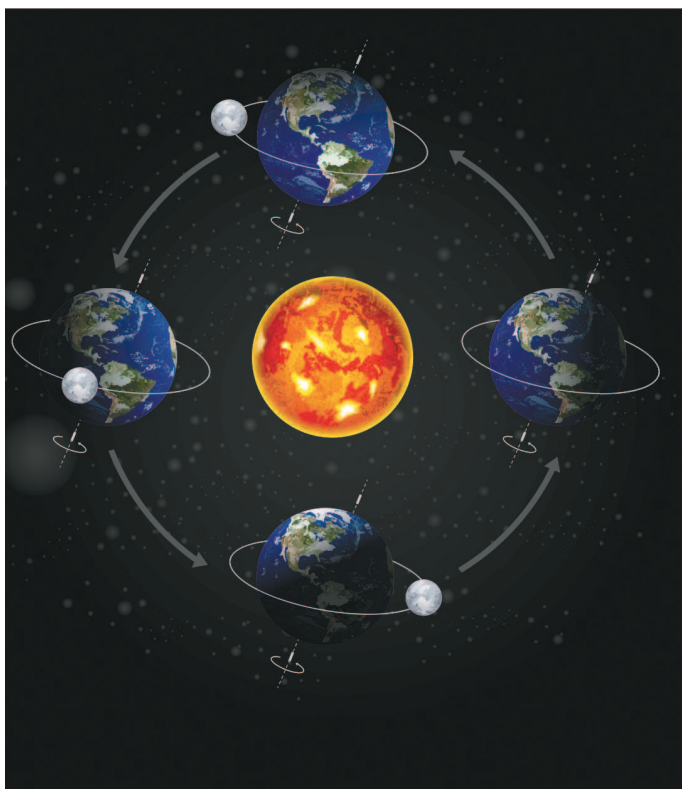
ЗВЕЗДЫ, СОЗВЕЗДИЯ, ГАЛАКТИКИ, ТУМАННОСТИ И ЭКЗОПЛАНЕТЫ.....6

| |
|---|
|  Звезды.....8 |
| Галактики и туманности12 |
|  Млечный Путь — наша галактика14 |
|  Черные дыры16 |
| Созвездия Большая и Малая Медведица18 |
| Созвездие Дракон22 |
| Созвездие Гончие Псы.....26 |
| Созвездия Цефей и Кассиопея28 |
| Созвездия Персей и Андромеда.....34 |
| Созвездие Пегас38 |
| Созвездие Лира42 |
| Созвездие Лебедь.....44 |
| Созвездия Змея и Змееносец.....48 |
| Созвездие Гидра.....52 |
| Созвездие Центавр.....54 |
| Созвездия Киль и Корма.....58 |
| Созвездия Южный Крест и Муха62 |
| Созвездия Орион и Большой Пес.....64 |
| Созвездия Единорог и Малый Пес.....68 |
| Созвездие Эридан70 |
| Зодиакальные созвездия72 |

| |
|---|
| Овен74 |
| Телец75 |
| Близнецы76 |
| Рак77 |
| Лев.....78 |
| Дева79 |
| Весы.....80 |
|  Скорпион.....81 |
| Стрелец82 |
| Козерог.....83 |
| Водолей84 |
| Рыбы85 |
| АТЛАС ЗВЕЗДНОГО НЕБА.....86 |
| Созвездия северного полушария88 |
| Созвездия южного полушария.....89 |
| Карты созвездий.....90 |
| ДОЛГАЯ ДОРОГА К ЗВЕЗДАМ146 |
| Взгляд в небо148 |
| Друиды, курганы и солнечные часы.....151 |
| Каменный круг — древнейшая обсерватория154 |
| Великие пирамиды и астрономия Египта159 |
| Древние обсерватории разных континентов162 |

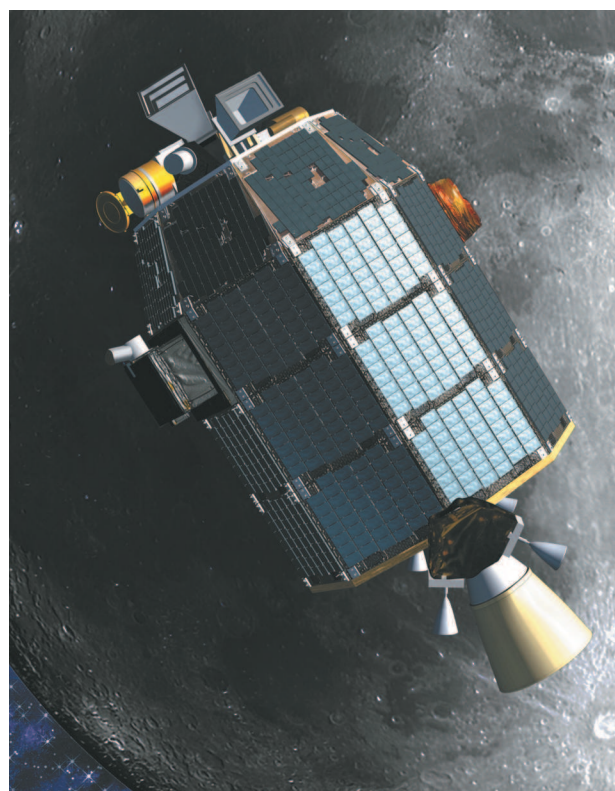
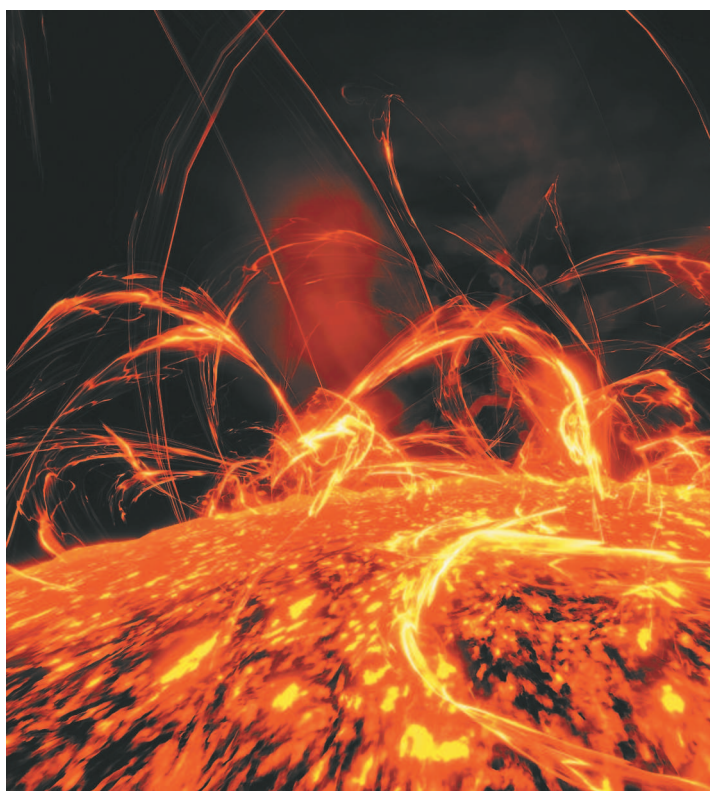


| | | | | | |
|-------|--|-----|-------|---|-----|
| AST 4 | Астрономия Древней Эллады..... | 164 | AST 4 | Венера..... | 205 |
| AST 4 | Атланты, слоны и черепахи..... | 166 | AST 4 | Земля — планета людей..... | 208 |
| | Что вокруг чего вертится?..... | 168 | AST 4 | Ось наклона и зона Златовласки..... | 211 |
| | Какими приборами пользовались древние астрономы..... | 170 | AST 4 | Луна — естественный спутник Земли..... | 214 |
| | Астролябия — «берущая звезды»..... | 172 | | «Лицо» и «затылок» Луны..... | 217 |
| | Самые распространенные механические приборы древней астрономии..... | 174 | AST 4 | Как работает система «Солнце—Земля—Луна»..... | 220 |
| AST 4 | Телескопы древности..... | 176 | AST 4 | Марс — «воинственная» планета..... | 224 |
| | Рефлекторы и рефракторы..... | 178 | | Фобос и Деймос — спутники Марса..... | 228 |
| AST 4 | Обсерватории — сооружения для наблюдения за космосом..... | 180 | AST 4 | Астероиды и метеороиды..... | 230 |
| AST 4 | Небесные обсерватории — космические телескопы..... | 183 | AST 4 | Кометы — космические «снежки»..... | 232 |
| | Сотворение мира — теории и гипотезы..... | 186 | AST 4 | Главный пояс астероидов: пояс опасности..... | 234 |
| | Структура и объекты Вселенной..... | 188 | | Некоторые обитатели Главного пояса астероидов..... | 238 |
| AST 4 | Гравитация..... | 190 | | Как победить астероид?..... | 240 |
| | Скорости и расстояния во Вселенной..... | 192 | AST 4 | Юпитер..... | 242 |
| | СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА | 194 | | Спутники планеты-гиганта..... | 245 |
| AST 4 | Образование и состав Солнечной системы..... | 196 | | Ио: многоцветный мир супервулканов..... | 248 |
| AST 4 | Солнце — единственная звезда, дающая жизнь..... | 199 | | Каллисто: «передовой аэродром»..... | 249 |
| | Меркурий..... | 202 | | Сатурн: «властелин» космических колец..... | 250 |
| | | | AST 4 | Кольца и спутники Сатурна..... | 252 |

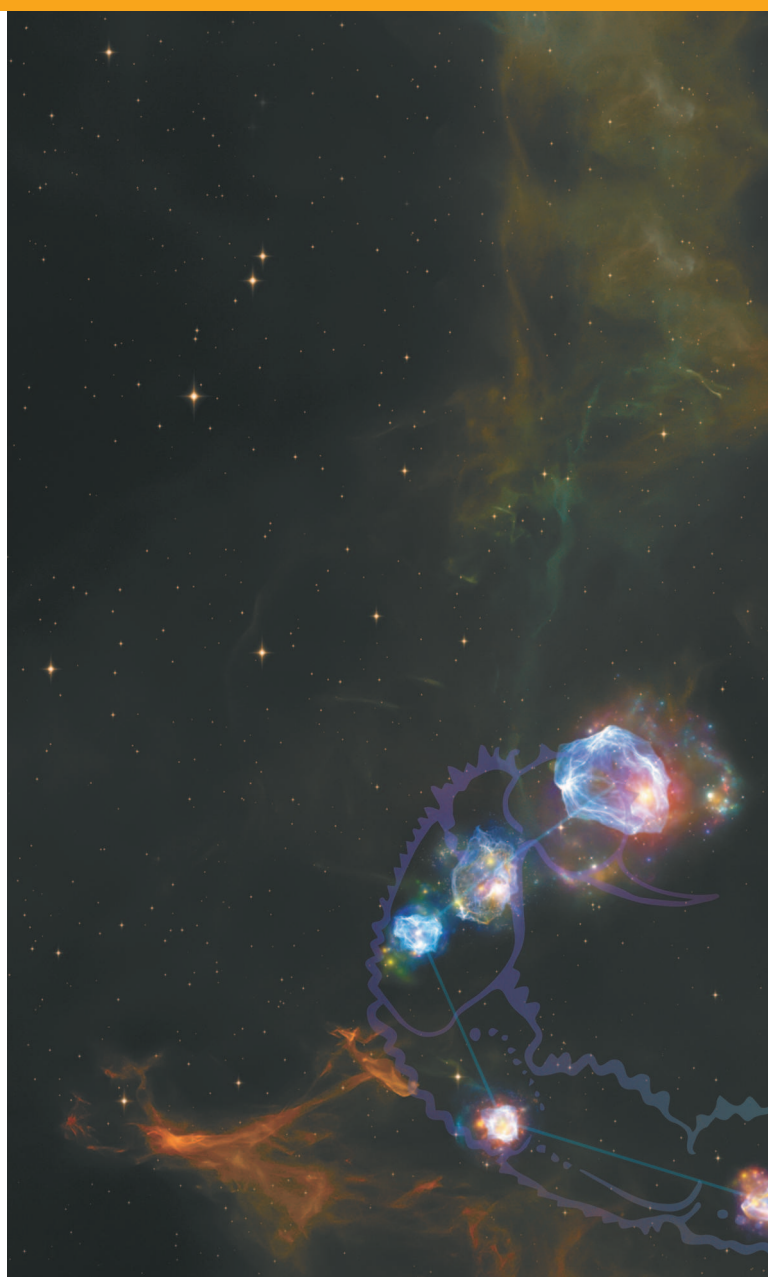


| | |
|---|-----|
| Титан — туманный гигант..... | 254 |
| Энцелад — сверкающий «снежок»..... | 255 |
| Япет, Тефия, Мимас и «Звезда смерти»..... | 256 |
| Рея и Диона, Гиперион и Феба..... | 258 |
| AST 4 Уран — небесный «патриарх»..... | 260 |
| Крупнейшие спутники Урана..... | 263 |
| AST 4 Нептун и его «сыновья»..... | 266 |
| AST 4 Пояс Койпера, облако Оорта и их «обитатели»..... | 269 |
| Мир «карликов» Солнечной системы..... | 272 |
| КОСМИЧЕСКАЯ ОДИССЕЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА | 274 |
| AST 4 Ввысь к звездам..... | 276 |
| Лунные исследователи..... | 279 |
| AST 4 Первые опыты посадки на Луну..... | 282 |
| AST 4 Человек на Луне: тренировки перед колонизацией..... | 285 |
| Подготовка к космическим полетам..... | 288 |
| Космические связные..... | 291 |
| На подлете к Венере..... | 293 |
| На поверхности Венеры..... | 296 |
| На подступах к Марсу..... | 299 |
| AST 4 Исследования Марса: высадки..... | 302 |

| | |
|--|-----|
| AST 4 Исследователи Меркурия: космические «моряки» и «курьеры»..... | 305 |
| Исследования Солнца..... | 308 |
| Исследования дальних планет..... | 312 |
| Посланники человечества..... | 314 |
| «Кассини—Гюйгенс» — два «ученых» в одном..... | 317 |
| «Новые горизонты» человечества..... | 320 |
| Околоземные космические аппараты..... | 322 |
| Космос: околоземные миссии..... | 325 |
| AST 4 Многоцветные космические корабли: начало..... | 328 |
| Многоцветные космические корабли: будущее..... | 331 |
| AST 4 Пилотируемые орбитальные комплексы..... | 334 |
| AST 4 «Мир» на орбите Земли..... | 337 |
| МКС: «город» над планетой Земля..... | 340 |
| Космические костюмы..... | 342 |
| В открытом космосе..... | 344 |
| Лунный скафандр..... | 346 |
| Модуль космической мобильности..... | 348 |
| Космический мусор..... | 350 |



ЗВЕЗДЫ, СОЗВЕЗДИЯ, ГАЛАКТИКИ, ТУМАННОСТИ И ЭКЗОПЛАНЕТЫ



Все видимые звезды небесной сферы разделены на большие и маленькие группы — созвездия. Различают созвездия Северного и Южного полушарий неба, а также экваториальные. С глубокой древности люди соединяли звезды в созвездиях воображаемыми линиями. Получались фигуры, в которых угадывались изображения фантастических и реальных животных, героев древних мифов, различные инструменты и другие предметы — по ним созвездия и получили имена. Всего созвездий 88, и 54 из них видны с территории России. Интересно, что, наблюдая созвездия, можно видеть на том же участке неба туманности и далекие галактики. Поэтому не удивляйтесь, прочитав, что та или иная галактика находится в каком-нибудь созвездии. На самом деле она только видна на том же участке неба. Другое дело — планеты, которые действительно находятся у звезд, входящих в созвездия. Они названы экзопланетами, то есть внешними по отношению к Солнечной системе.



ЗВЕЗДЫ

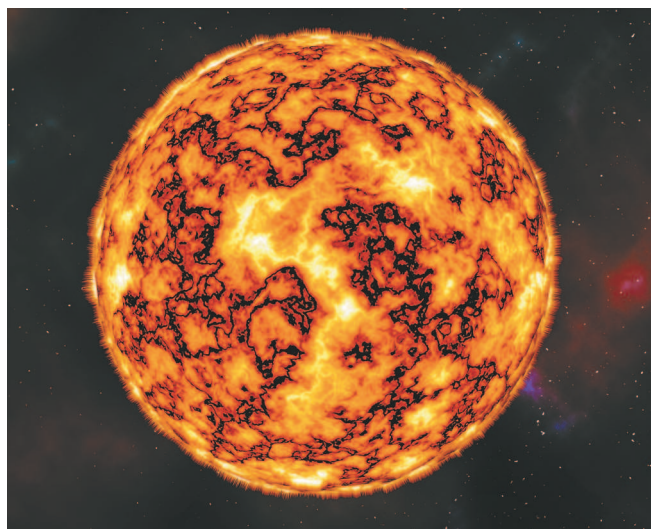
Звезда — это небесное тело, которое представляет собой гигантский светящийся газовый шар. Звезды непрерывно испускают свет и тепло. От Земли звезды находятся на огромных расстояниях, вот почему мы видим их как очень маленькие точки. Ближайшая к Земле звезда — это Солнце.

ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ЗВЕЗД

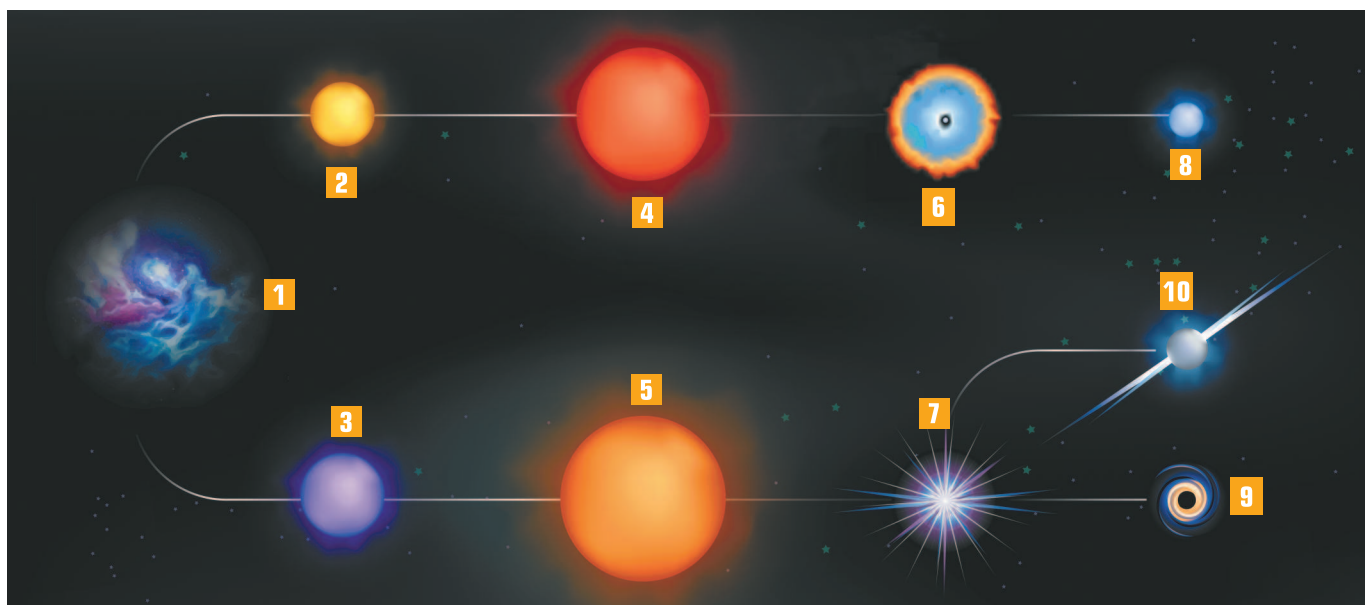
Каждая звезда во Вселенной проходит свой жизненный путь — от рождения до смерти. Это называется звездной эволюцией. Для звезд длительность каждого этапа эволюции разная и зависит в основном от размеров звезды и внешних воздействий (наличия рядом другой звезды или звезд и т. п.). Однако последовательность 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).





ГИГАНТЫ И КАРЛИКИ

Мы видим звезды только ночью, а днем из-за яркого солнечного света они незаметны. Все звезды различаются размерами, цветом и температурой. Большие звезды называют гигантами, а маленькие — карликами. Наше Солнце — это карликовая звезда желтого цвета.

Чем больше звезды по размерам, тем реже их можно встретить во Вселенной. Самые редкие — звезды-сверхгиганты. Диаметр гигантской звезды Бетельгейзе, которая расположена в созвездии Ориона, в 300 раз превышает величину Солнца!

ГОЛУБЫЕ И КРАСНЫЕ

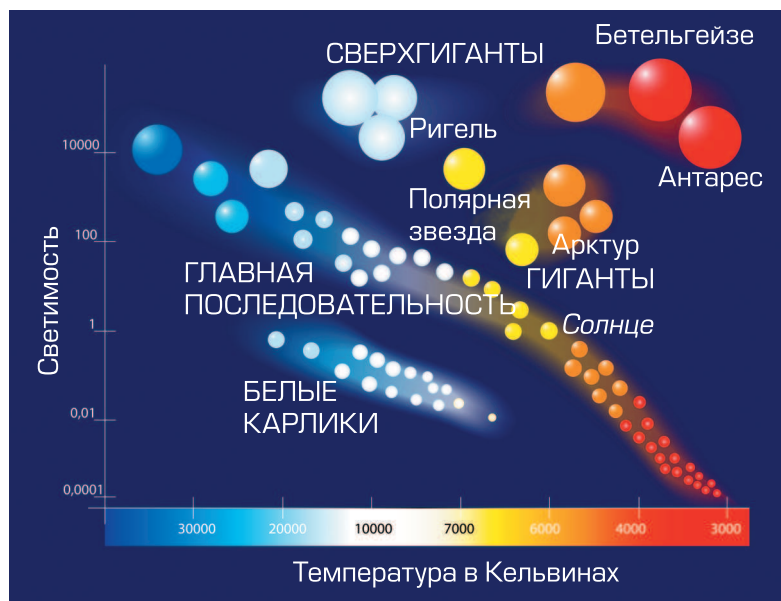
Даже если смотреть на звезды без бинокля или телескопа, можно заметить, что они отличаются по цвету. Оказывается, цвет — показатель температуры звезды. Самые горячие звезды отсвечивают белыми или голубыми оттенками. Температура их поверхности может дости-

гать 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 НА ГЛАВНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

В 1910 г. Эйна́р Герцшпру́нг и Генри́ Расса́л 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 бо́льшая часть звезд группируется вокруг неширокой кривой, так называемой главной последовательности. На главной последовательности звезда находится бо́льшую часть своей жизни — когда водород в ее недрах превращается в гелий. Наше Солнце тоже находится 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.

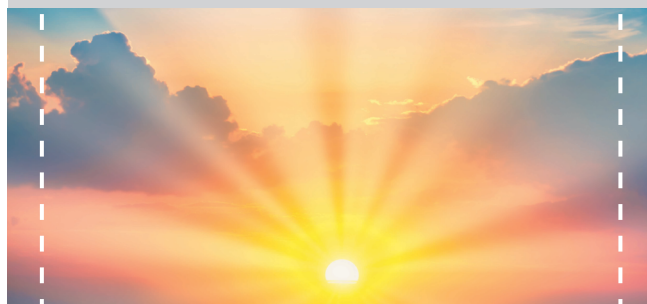
СКОЛЬКО ЖИВУТ ЗВЕЗДЫ?

Наше Солнце уже 5 млрд лет находится на Главной последовательности, и запасов водорода ему хватит еще на 5,5 млрд лет. У более крупных звезд жизнь короче. Конечно, запасов водорода в более массивной звезде больше, но ей приходится и больше его тратить. Поэтому самые крупные звезды сгорают за десятки миллионов лет, а самые маленькие оказываются долгожителями и могут существовать десятки миллиардов лет, что больше возраста самой Вселенной.



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

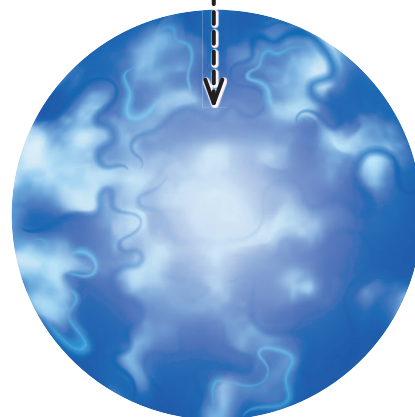
Блеск — освещенность, которую создает звезда (или другой небесный объект) на плоскости, перпендикулярной лучу зрения. Чем более блестящей (или, как принято говорить, яркой) нам кажется звезда, тем меньше ее звездная величина.



ЦВЕТ И ТЕМПЕРАТУРА

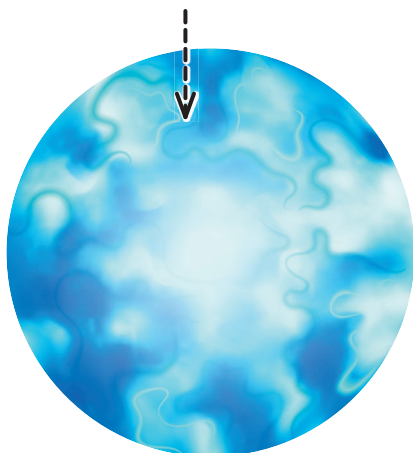
Звезды различают по спектральным классам, проще говоря, по цвету, а также по температуре, звездной величине, переменности или ее отсутствию. Самые горячие звезды — голубые, за ними следуют бело-голубые, белые, желто-белые, желтые, оранжевые и, наконец, самые холодные — красные. Класс звезд пишется так: 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.

Температура 30 000 К



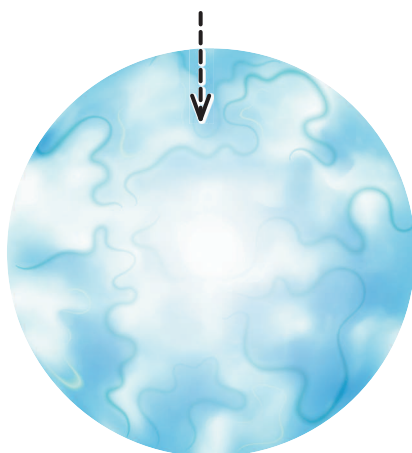
Спектральный класс O.

Температура 10 000–30 000 К



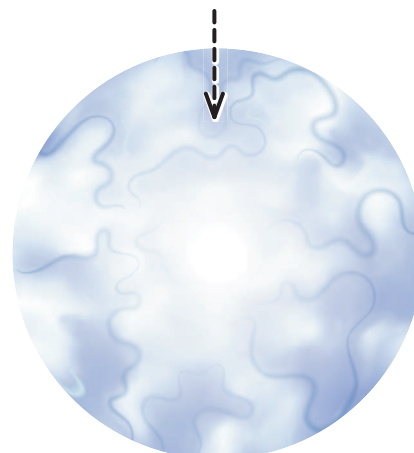
Спектральный класс B.

Температура 7500–10 000 К



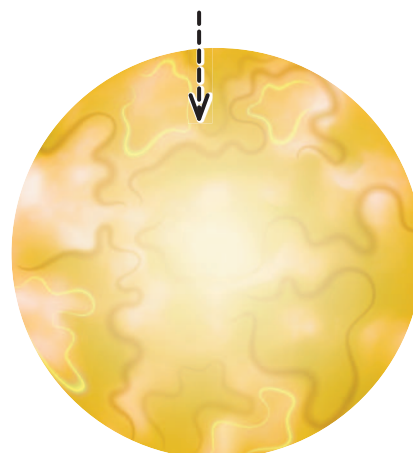
Спектральный класс A.

Температура 6000–7500 К



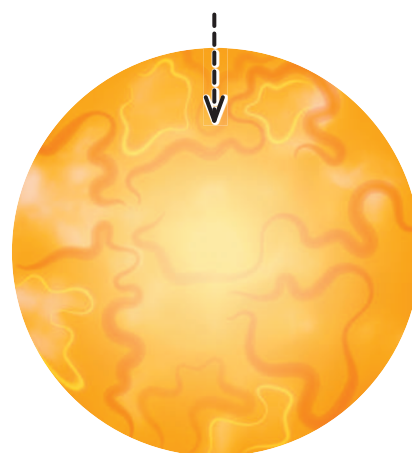
Спектральный класс F.

Температура 5200–6000 К



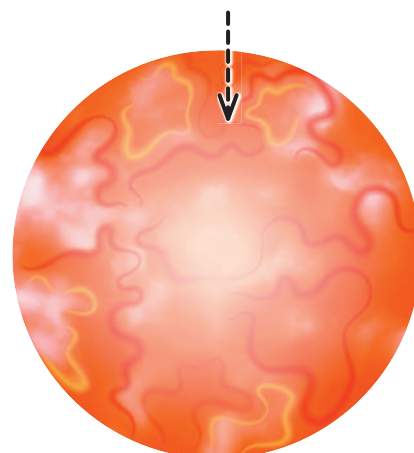
Спектральный класс G.

Температура 3700–5200 К



Спектральный класс K.

Температура 2400–3700 К



Спектральный класс M.

ГАЛАКТИКИ И ТУМАННОСТИ

Галактикой называют космическое скопление из десятков или даже сотен миллиардов звезд, размером в десятки тысяч световых лет. Долгое время астрономы путали галактики с туманностями. Туманностью называется участок межзвездной среды, состоящий из пыли, газа и плазмы и выделяющийся своим светом на общем фоне неба. Только примерно через 100 лет после изобретения эффективных телескопов выяснилось, что многие из туманностей на самом деле галактики. Например то, что раньше классифицировали как туманность Андромеды, оказалось галактикой.

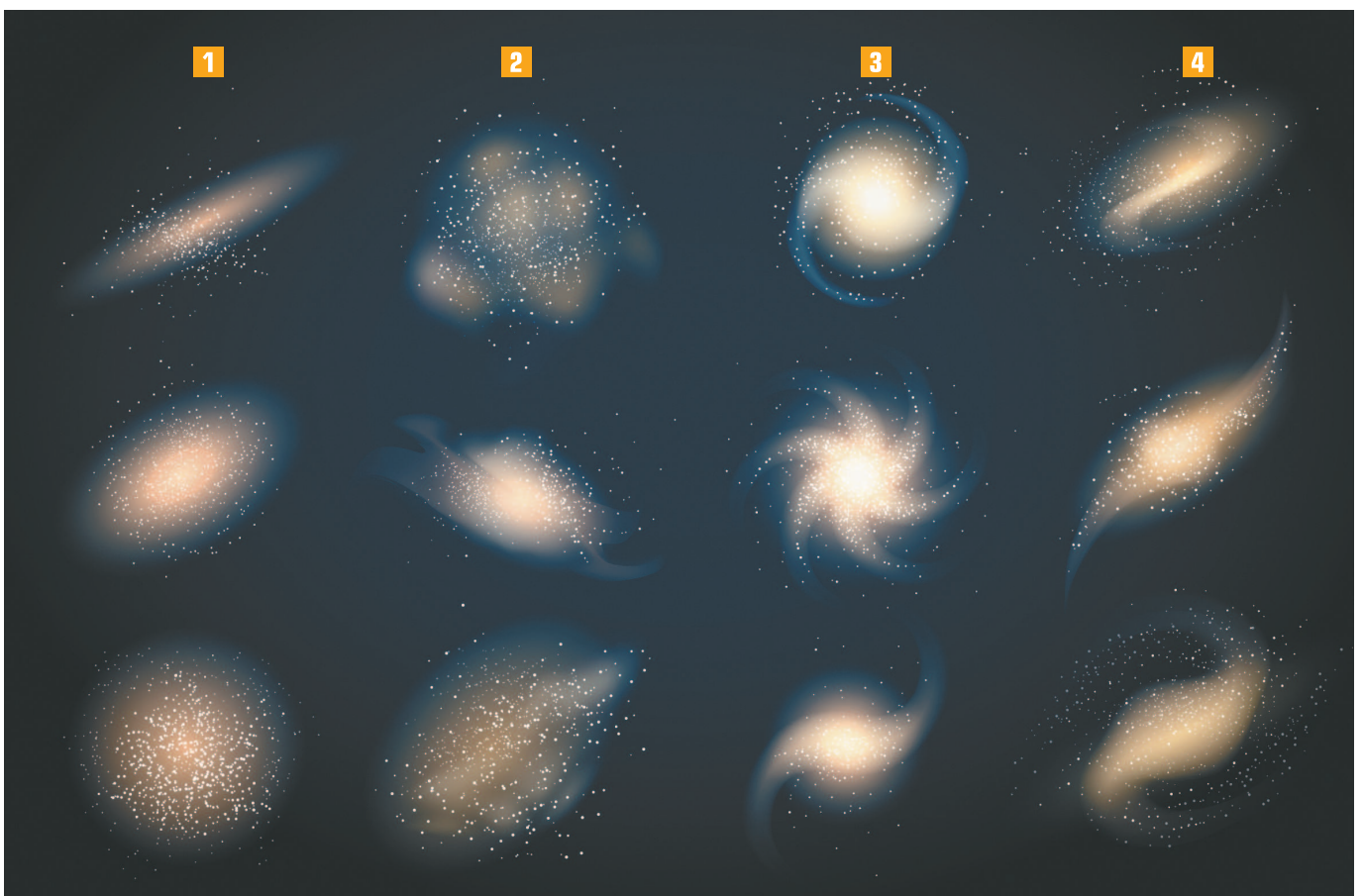
ВИДЫ ГАЛАКТИК

По форме различают следующие типы галактик:

- эллиптические — в виде эллипса (1);
- иррегулярные — с неправильной структурой (2);
- спиралевидные — со спиральными ветвями (3);
- линзовидные (4). Они похожи на спиральные, однако не имеют четкого узора.

ГАЛАКТИКИ ПО ХАББЛУ

В 1936 г. Эдвин Хаббл построил классификацию галактик, разделив их по форме и наличию ядра, балджа (яркого утолщения), внешнего диска и рукавов. У спиральных галактик есть и балдж, и рукава, и внешний диск, а иногда и перемычка. Эллиптические галактики рукавов и явно выраженного ядра не имеют. У линзовидных тоже нет рукавов, но зато имеется яркий балдж. Прочие галактики, чья форма не вписывается в эту классификацию, называются иррегулярными (неправильными).



ТРИЛЛИОНЫ ГАЛАКТИК, СЕКСТИЛЬОНЫ ПЛАНЕТ

По подсчетам ученых, число галактик во Вселенной достигает сотен миллиардов и даже триллионов. Такая неточность объясняется просто: современных знаний не хватает, чтобы объять такой глобальный объект, как Вселенная. В каждой галактике содержится в среднем по 100 млрд звезд. Количество планет во всем мире должно достигать поистине астрономической цифры, выражаемой секстильонами — числами с 21 нулем!



УЛИТКА — «ГЛАЗ» В НЕБЕ

В 1824 г. британский астроном Карл Хардинг открыл туманность, получившую название Улитка. Когда возможности исследовательской аппаратуры позволили сделать подробные фотографии, ученые-астрономы ахнули — на них смотрел настоящий «глаз». От центра «глаза» в стороны на огромной скорости разлетаются осколки погибшей звезды и, вероятно, ее планетной системы.

КОСМИЧЕСКИЙ «ВОДОВОРОТ»

Некоторые туманности представляют собой результат столкновения галактик. Классический пример — галактика Водоворота в созвездии Гончих Псов, «союз» спиральной галактики с активным галактическим ядром еще не родившейся галактики. Водоворот расположен от нас на расстоянии 15—35 млн световых лет и является одной из самых известных галактик.



Улитка — планетарная туманность в созвездии Водолея. Размер: 2,5 светового года. Расстояние от Солнца: 650 световых лет.

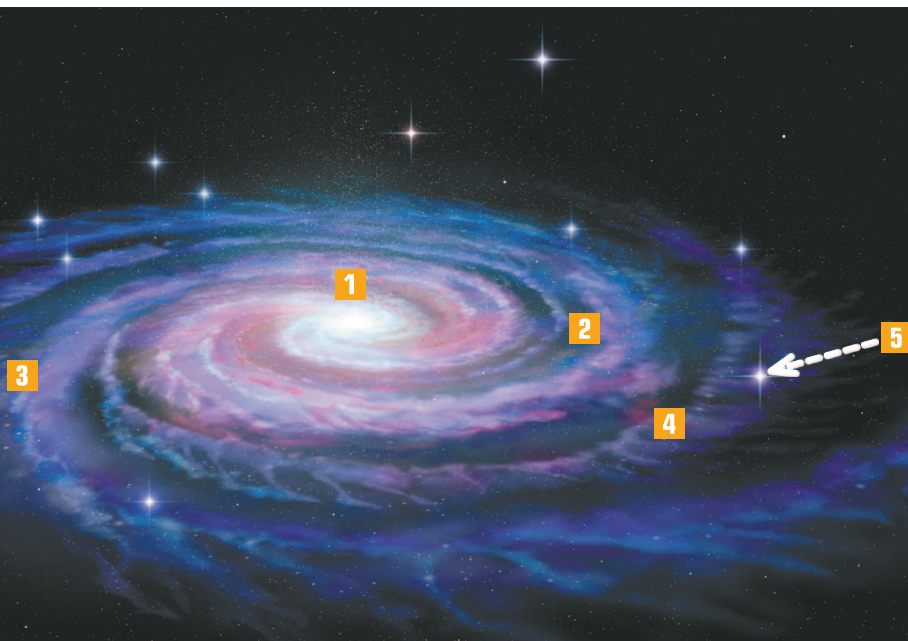


МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ — НАША ГАЛАКТИКА

В ясную ночь можно увидеть величественную светящуюся арку, раскинувшуюся от одного конца горизонта до другого. В древности ее называли «небесной рекой», «небесной дорогой», ведущей в бесконечность. Так мы видим нашу галактику Млечный Путь. Свое название она получила из-за схожести с каплями пролитого молока. По легенде, молоко это разлила верховная богиня древнегреческого пантеона Гера.

СТРУКТУРА МЛЕЧНОГО ПУТИ

При взгляде с Земли у нас нет возможности увидеть спиральную структуру нашей галактики, потому что мы расположены внутри самого диска. Рукава галактики состоят из скоплений газа и звезд и вращаются вокруг единого гравитационного центра (1). Два больших рукава Млечного Пути носят имена Персея (2) и Центавра (3). В одном из промежуточных рукавов, рукаве Ориона (4), находится малюсенькая точка — наше Солнце (5).



СБЛИЖЕНИЕ ГАЛАКТИК

Как предполагают ученые, Млечный Путь и расположенная неподалеку от него галактика Андромеда сближаются со скоростью более 100 км/с. Поэтому приблизительно через 3 млрд лет они столкнутся.

Вращающиеся звездные спирали обеих галактик сцепятся друг с другом, при столкновении гравитация станет нагревать межзвездный газ до больших температур.

Итогом столкновения станет единая гигантская галактика, медленно обретающая свою форму в течение примерно 1—2 млрд лет после начала столкновения. Пока сложно сказать, будет ли это спиралевидная галактика, или ее форма окажется иной. Но ученые уже придумали для нее несколько названий, в том числе Млекомеда (слово составлено из наименований Млечного Пути и Андромеды).



Млечный Путь — спиральная галактика с перемычкой и рукавами диаметром 100 тыс. световых лет. Толщина звездного диска составляет от 100 до 300 световых лет. Скорость звезд в окрестностях Солнца — 220 км/с. Расстояние от Солнца до центра Млечного Пути примерно 26 тыс. световых лет. А всего в нашей Галактике от 200 до 400 млрд звезд. Солнечная система находится внутри галактического диска, пыль которого поглощает свет. Поэтому Млечный Путь кажется с Земли туманной дорогой на небе, а поглощение света не позволяет изучить его полностью.

