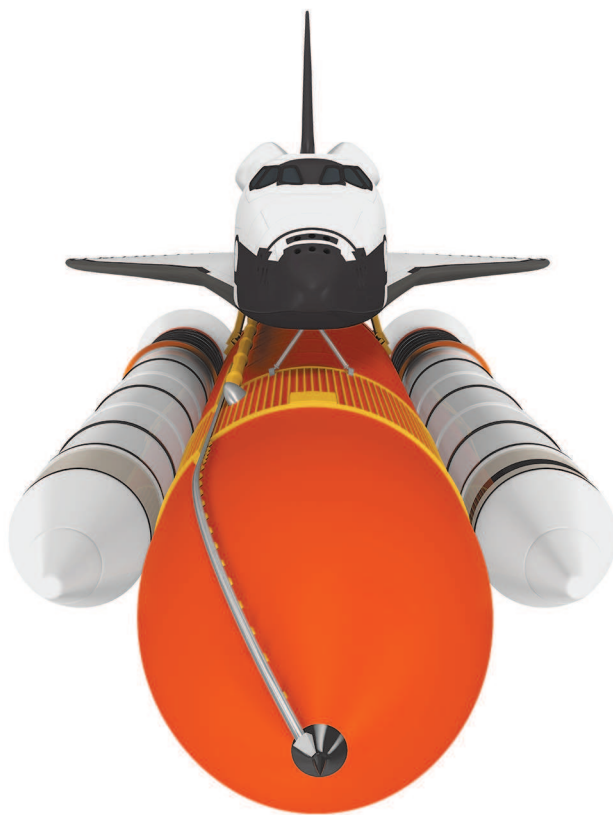


В. В. Ликсо, И. Е. Гусев



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 туманности 12

 Млечный Путь — наша галактика 14

 Черные дыры 16

Созвездия Большая
и Малая Медведица 18

Созвездие Дракон 22

Созвездие Гончие Псы.....26

Созвездия Цефей и Кассиопея 28

Созвездия Персей и Андромеда.....34

Созвездие Пегас 38

Созвездие Лира 42

Созвездие Лебедь.....44

Созвездия Змея и Змееносец.....48

Созвездие Гидра.....52

Созвездие Центавр.....54

Созвездия Киль и Корма.....58

Созвездия Южный Крест
и Муха 62

Созвездия Орион и Большой Пес.....64

Созвездия Единорог и Малый Пес.....68

Созвездие Эридан 70

Зодиакальные созвездия 72

Овен 74

Телец 75

Близнецы 76

Рак 77

Лев.....78

Дева 79

Весы.....80

 Скорпион.....81

Стрелец 82

Козерог.....83

Водолей 84

Рыбы 85

АТЛАС ЗВЕЗДНОГО НЕБА.....86

Созвездия северного полушария 88

Созвездия южного полушария.....89

Карты созвездий.....90

ДОЛГАЯ ДОРОГА К ЗВЕЗДАМ 146

Взгляд в небо 148

Друиды, курганы и солнечные часы.....151

Каменный круг — древнейшая
обсерватория 154

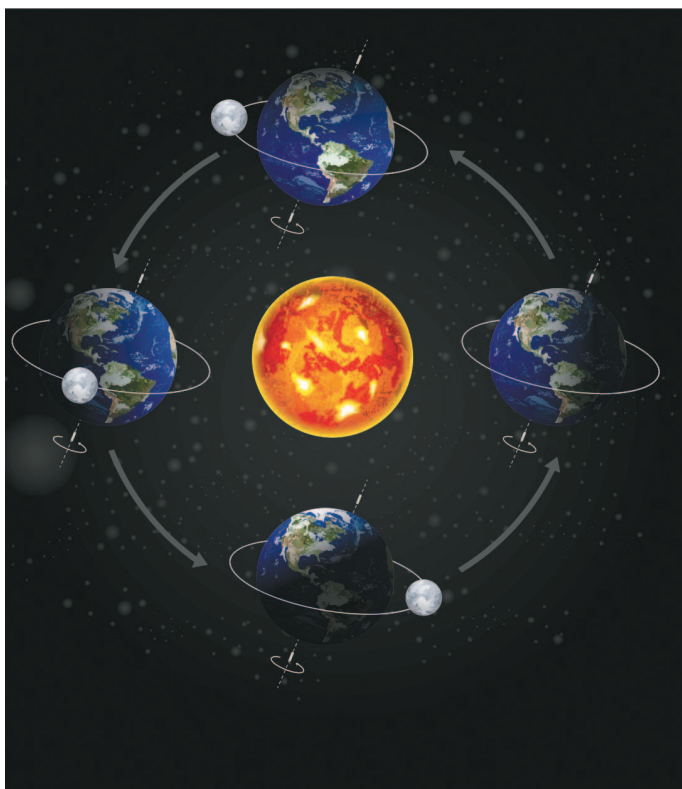
Великие пирамиды
и астрономия Египта 159

Древние обсерватории
разных континентов 162



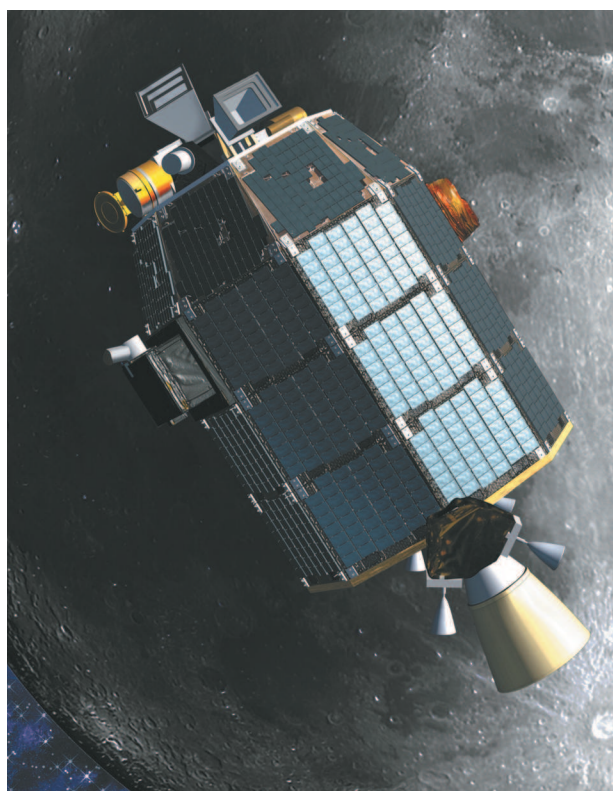
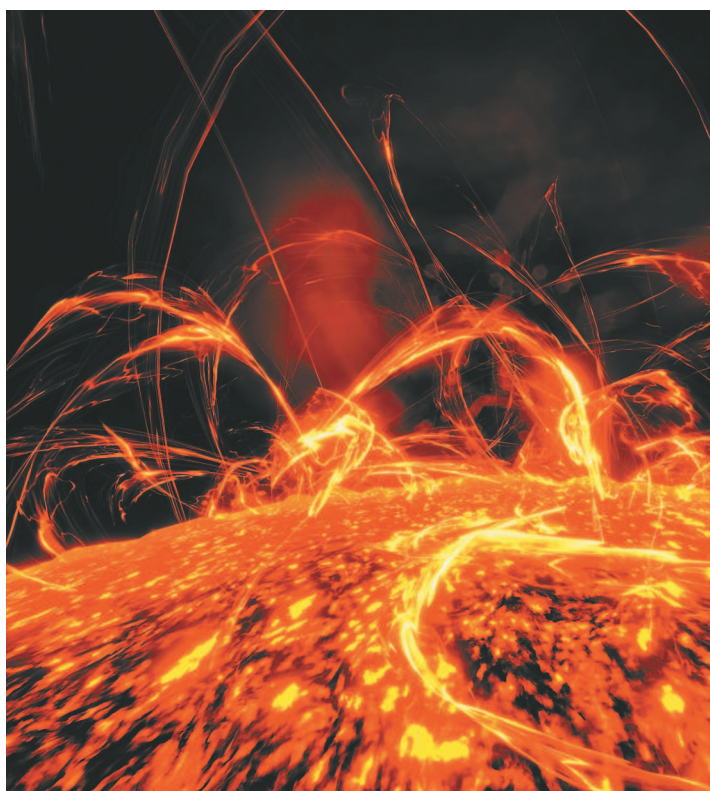
 Астрономия Древней Эллады.....	164
 Атланты, слоны и черепахи	166
Что вокруг чего вертится?	168
Какими приборами пользовались древние астрономы.....	170
Астролябия — «берущая звезды».....	172
Самые распространенные механические приборы древней астрономии.....	174
 Телескопы древности	176
Рефлекторы и рефракторы	178
 Обсерватории — сооружения для наблюдения за космосом.....	180
 Небесные обсерватории — космические телескопы	183
Сотворение мира — теории и гипотезы	186
Структура и объекты Вселенной.....	188
 Гравитация	190
Скорости и расстояния во Вселенной.....	192
СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА	194
 Образование и состав Солнечной системы	196
 Солнце — единственная звезда, дающая жизнь	199
Меркурий.....	202

 Венера.....	205
 Земля — планета людей	208
 Ось наклона и зона Златовласки.....	211
 Луна — естественный спутник Земли.....	214
«Лицо» и «затылок» Луны	217
 Как работает система «Солнце—Земля—Луна».....	220
 Марс — «воинственная» планета.....	224
Фобос и Деймос — спутники Марса.....	228
 Астероиды и метеороиды	230
 Кометы — космические «снежки».....	232
 Главный пояс астероидов: пояс опасности	234
Некоторые обитатели Главного пояса астероидов.....	238
Как победить астероид?	240
 Юпитер	242
Спутники планеты-гиганта.....	245
Ио: многоцветный мир супервулканов.....	248
Каллисто: «передовой аэродром»	249
Сатурн: «властелин» космических колец.....	250
 Кольца и спутники Сатурна.....	252

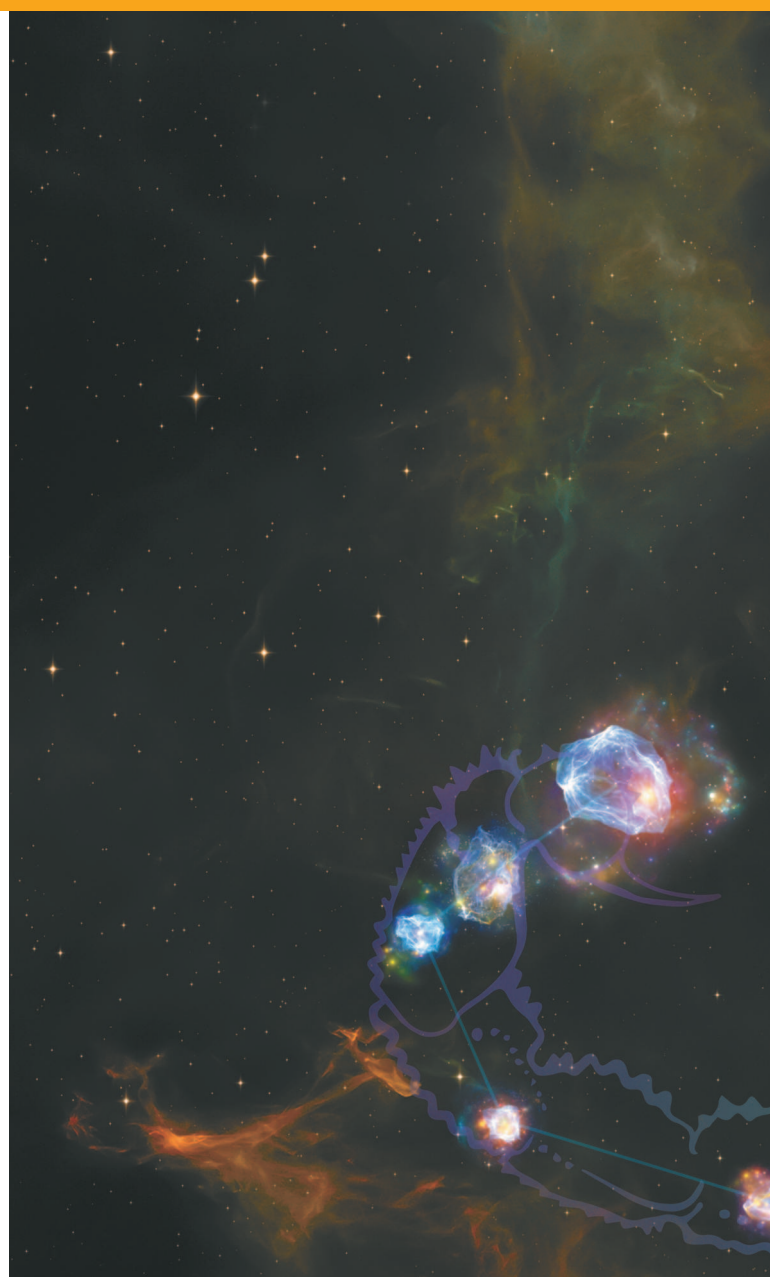


Титан — туманный гигант.....	254
Энцелад — сверкающий «снежок».....	255
Япет, Тефия, Мимас и «Звезда смерти».....	256
Рея и Диона, Гиперион и Феба.....	258
 Уран — небесный «патриарх».....	260
Крупнейшие спутники Урана	263
 Нептун и его «сыновья».....	266
 Пояс Койпера, облако Оорта и их «обитатели»	269
Мир «карликов» Солнечной системы.....	272
КОСМИЧЕСКАЯ ОДИССЕЯ	
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	274
 Ввысь к звездам.....	276
Лунные исследователи	279
 Первые опыты посадки на Луну.....	282
 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
 Исследования Марса: высадки	302

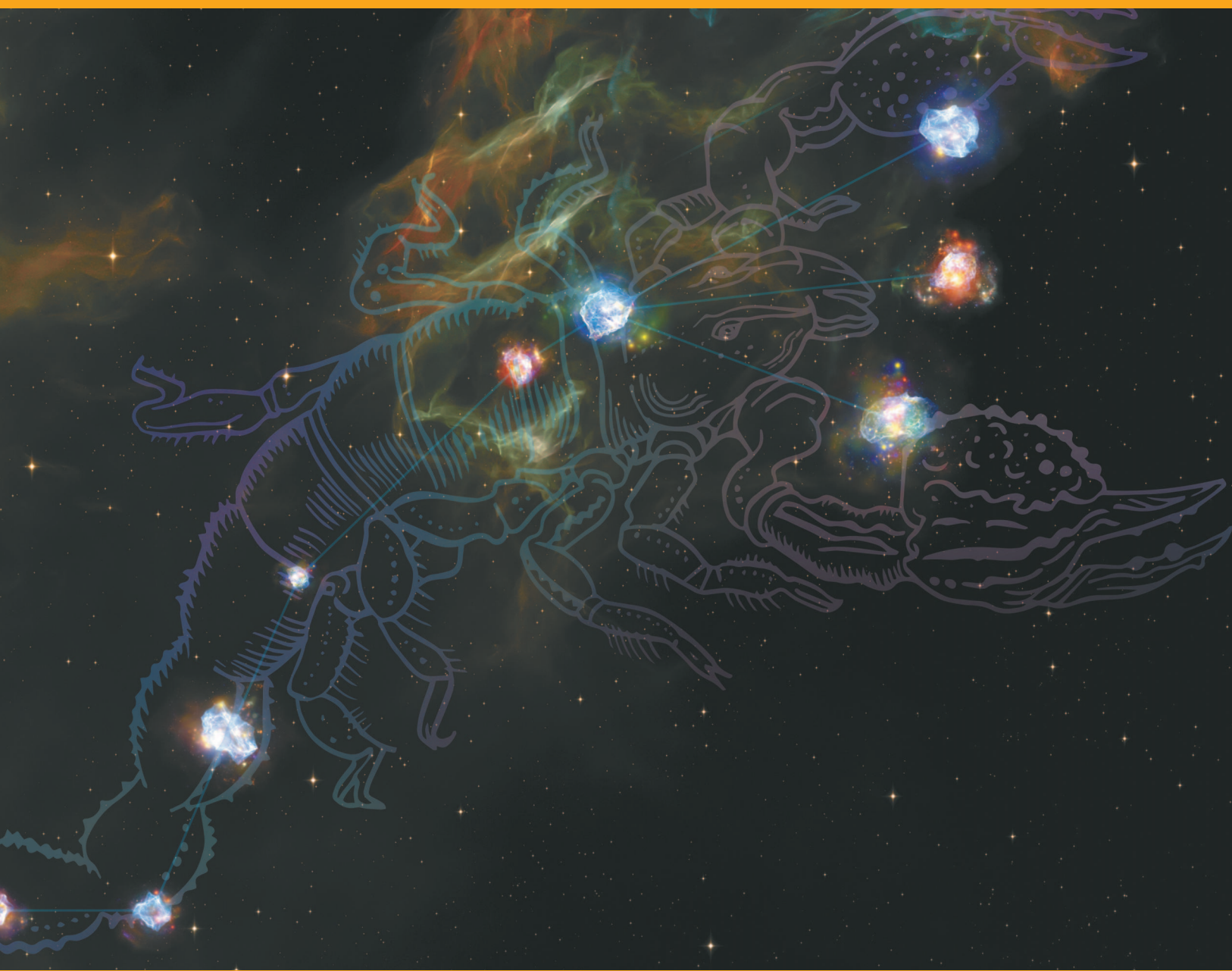
 Исследователи Меркурия: космические «моряки» и «курьеры»	305
Исследования Солнца.....	308
Исследования дальних планет	312
Посланники человечества.....	314
«Кассини—Гюйгенс» — два «ученых» в одном	317
«Новые горизонты» человечества	320
Околоземные космические аппараты	322
Космос: околоземные миссии	325
 Многоразовые космические корабли: начало.....	328
Многоразовые космические корабли: будущее.....	331
 Пилотируемые орбитальные комплексы.....	334
 «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

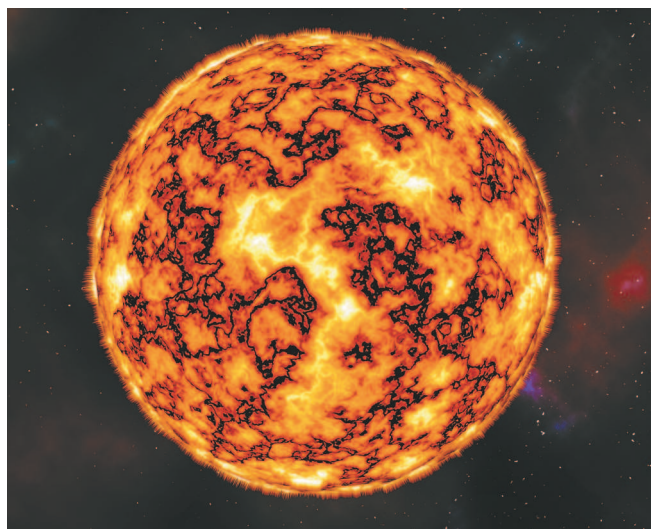
Звезда — это небесное тело, которое представляет собой гигантский светящийся газовый шар. Звезды непрерывно испускают свет и тепло. От Земли звезды находятся на огромных расстояниях, вот почему мы видим их как очень маленькие точки. Ближайшая к Земле звезда — это Солнце.

ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ЗВЕЗД

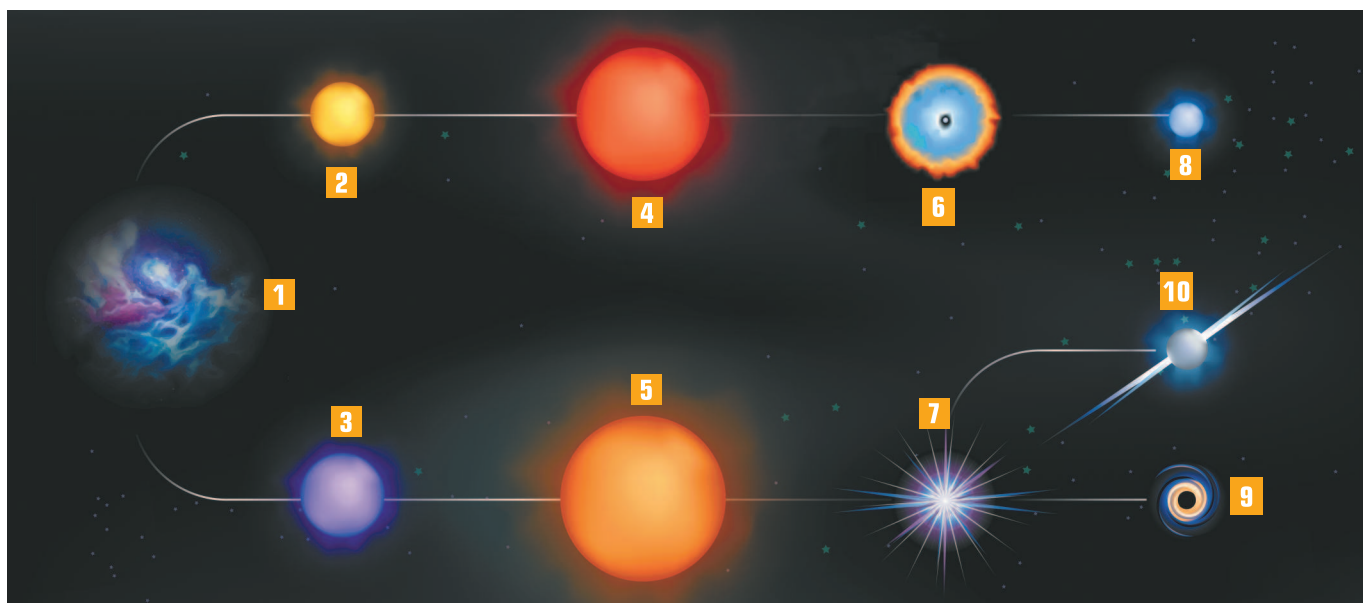
Каждая звезда во Вселенной проходит свой жизненный путь — от рождения до смерти. Это называется звездной эволюцией. Для звезд длительность каждого этапа эволюции разная и зависит в основном от размеров звезды и внешних воздействий (наличия рядом другой звезды или звезд и т. п.). Однако последовательность 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 $+2000\text{—}3000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Солнце является относительно холодной желтой звездой. Температура его поверхности достигает $+6000\text{ }^{\circ}\text{C}$.



ЗВЕЗДЫ НА ГЛАВНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

В 1910 г. Эйнар Герцшпрунг 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 главной последовательности звезда находится большую 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.

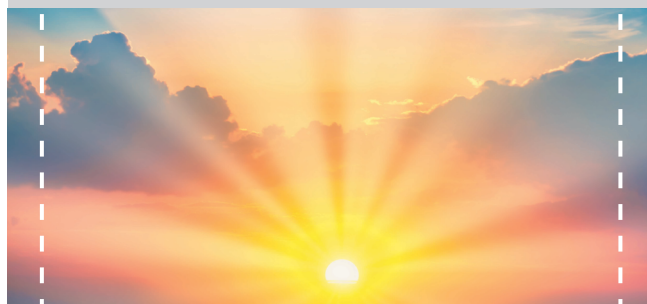
СКОЛЬКО ЖИВУТ ЗВЕЗДЫ?

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 выглядеть тусклой.

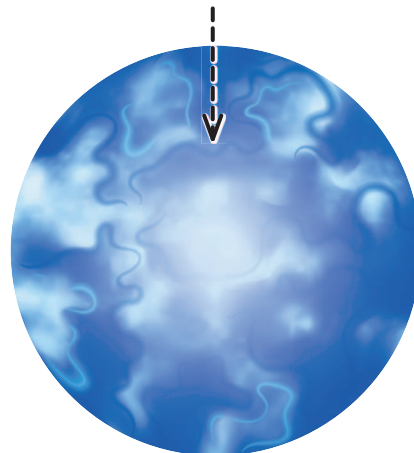
Блеск — освещенность, которую создает звезда (или другой небесный объект) на плоскости, перпендикулярной лучу зрения. Чем более блестящей (или, как принято говорить, яркой) нам кажется звезда, тем меньше ее звездная величина.



ЦВЕТ И ТЕМПЕРАТУРА

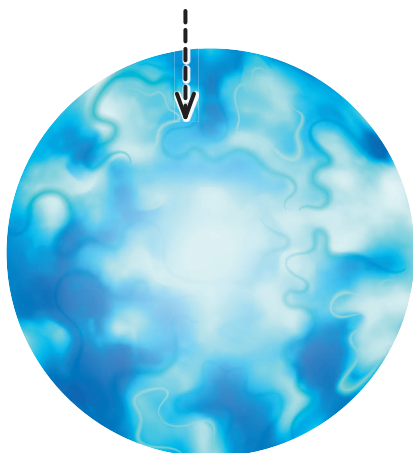
Звезды различают по спектральным классам, проще говоря, по цвету, а также по температуре, звездной величине, переменности или ее отсутствию. Самые горячие звезды — голубые, за ними следуют бело-голубые, белые, желто-белые, желтые, оранжевые и, наконец, самые холодные — красные. Класс звезд пишется так: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



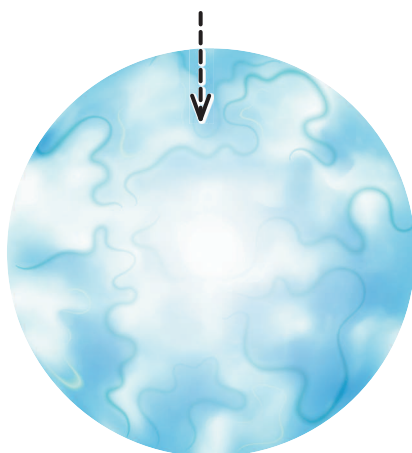
Спектральный класс O.

Температура 10 000–30 000 K



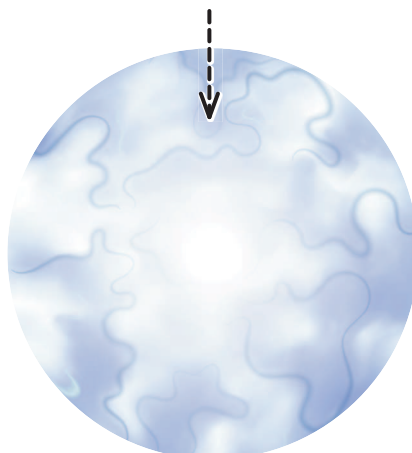
Спектральный класс B.

Температура 7500–10 000 K



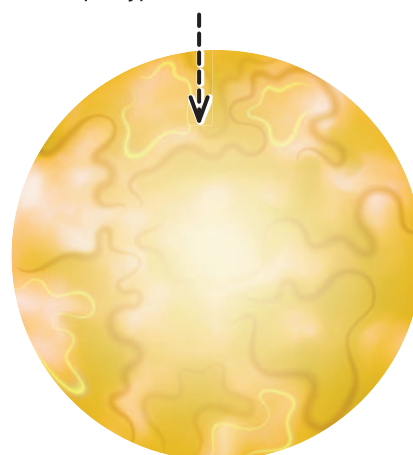
Спектральный класс A.

Температура 6000–7500 K



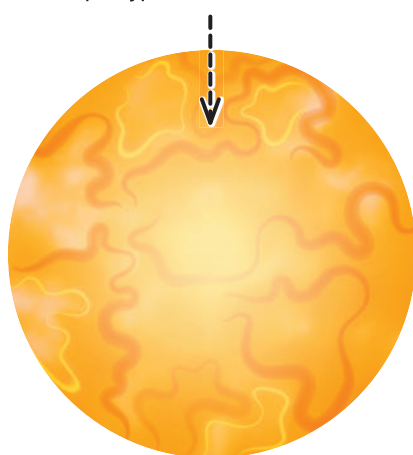
Спектральный класс F.

Температура 5200–6000 K



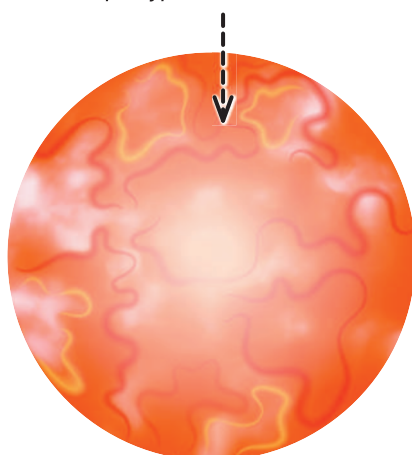
Спектральный класс G.

Температура 3700–5200 K



Спектральный класс K.

Температура 2400–3700 K



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.

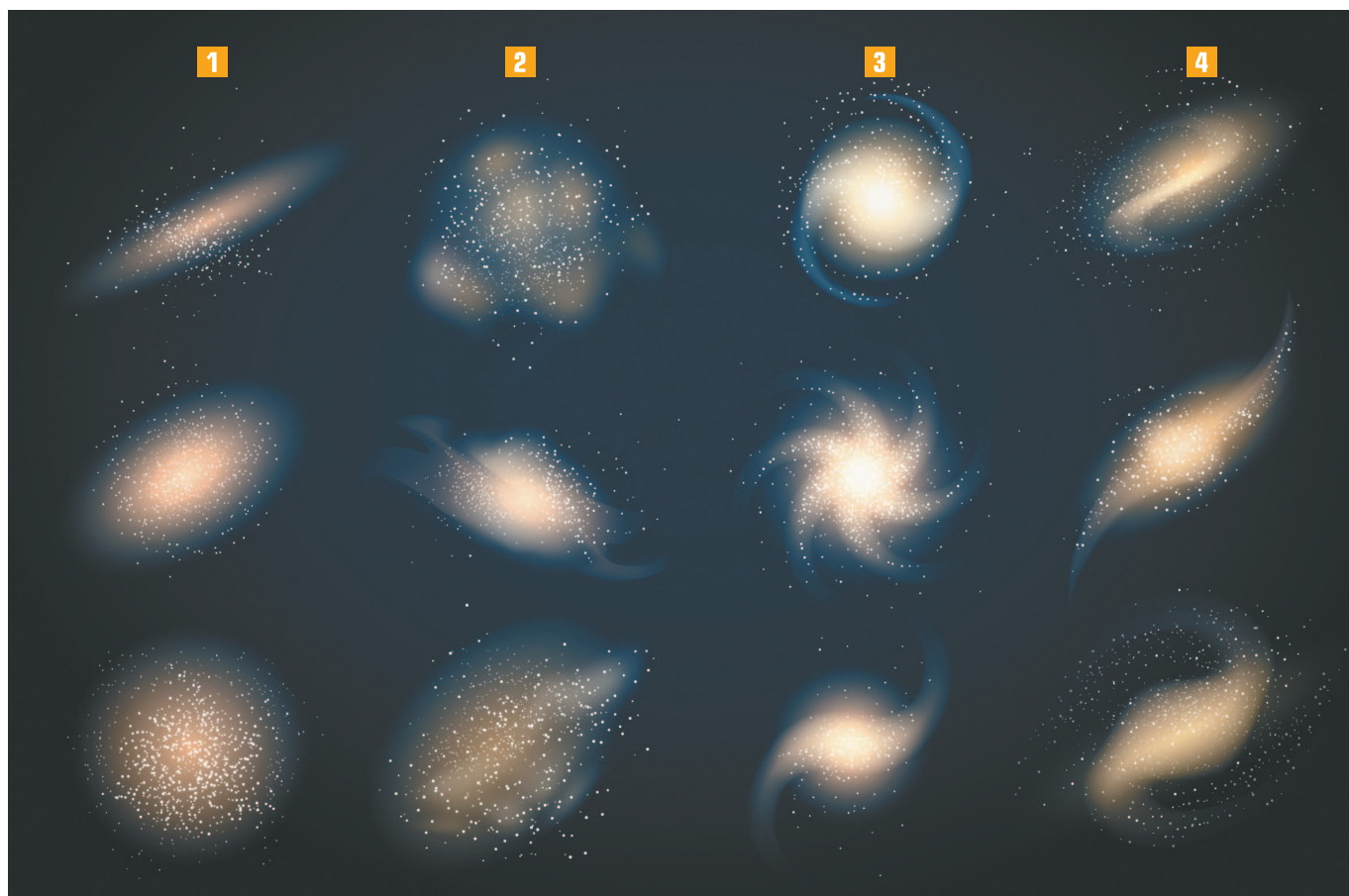
ВИДЫ ГАЛАКТИК

По форме различают следующие типы галактик:

- эллиптические — в виде эллипса (1);
- irregулярные — 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 irregулярными (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

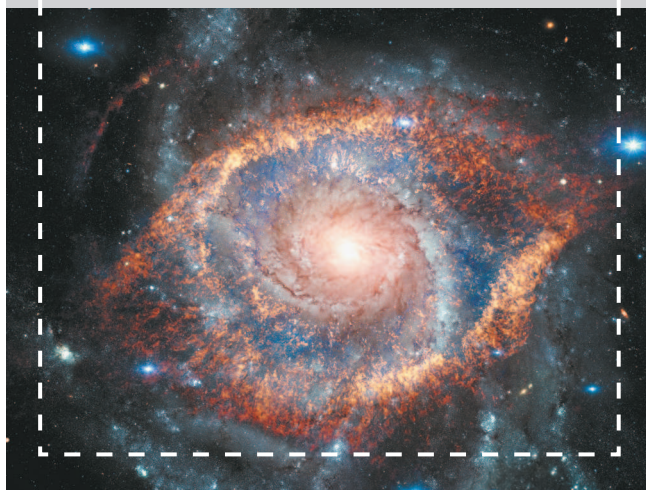
В 1824 г. британский астроном Карл Хардинг открыл туманность, получившую название Улитка. Когда возможности исследовательской аппаратуры позволили сделать подробные фотографии, ученые-астрономы ахнули — на них смотрел настоящий «глаз». От центра «глаза» в стороны на огромной скорости разлетаются осколки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



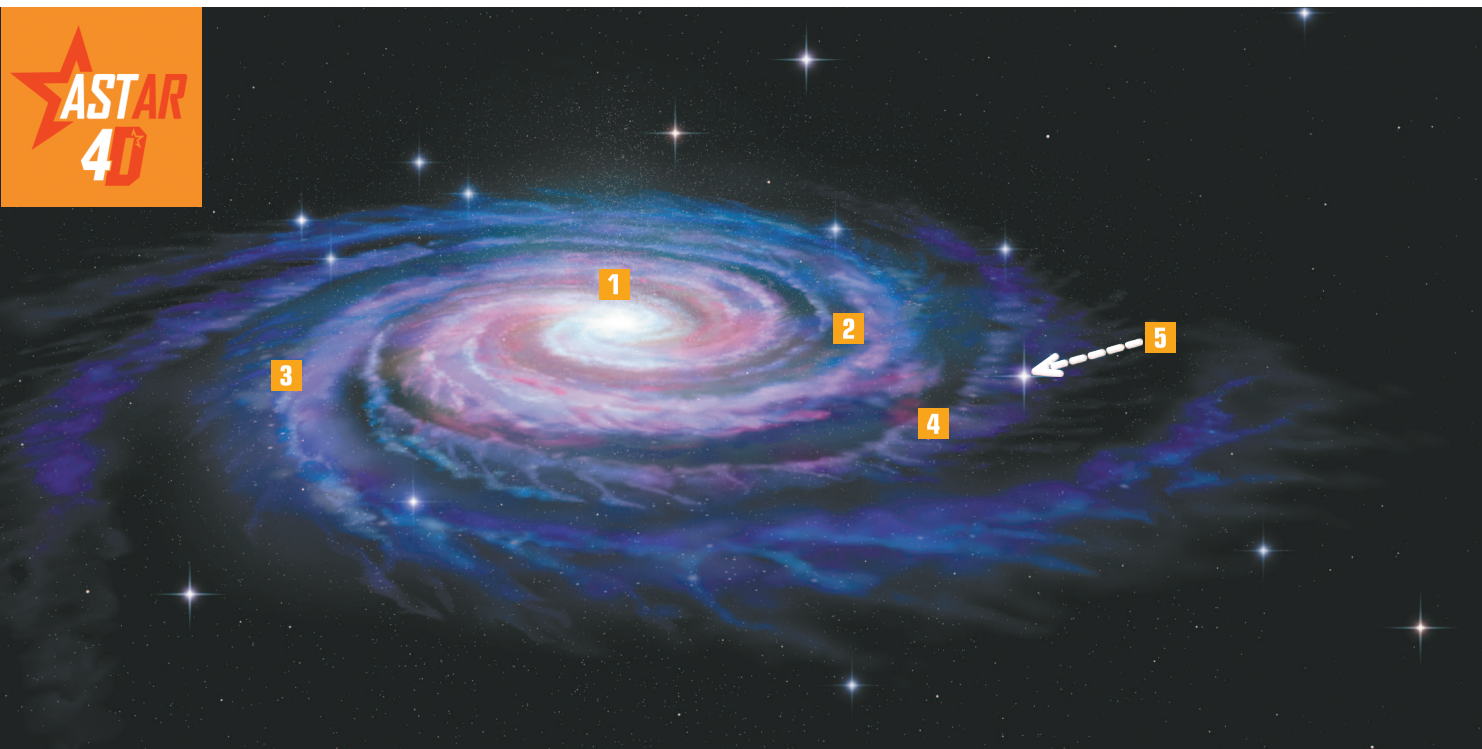
МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ — НАША ГАЛАКТИКА

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).

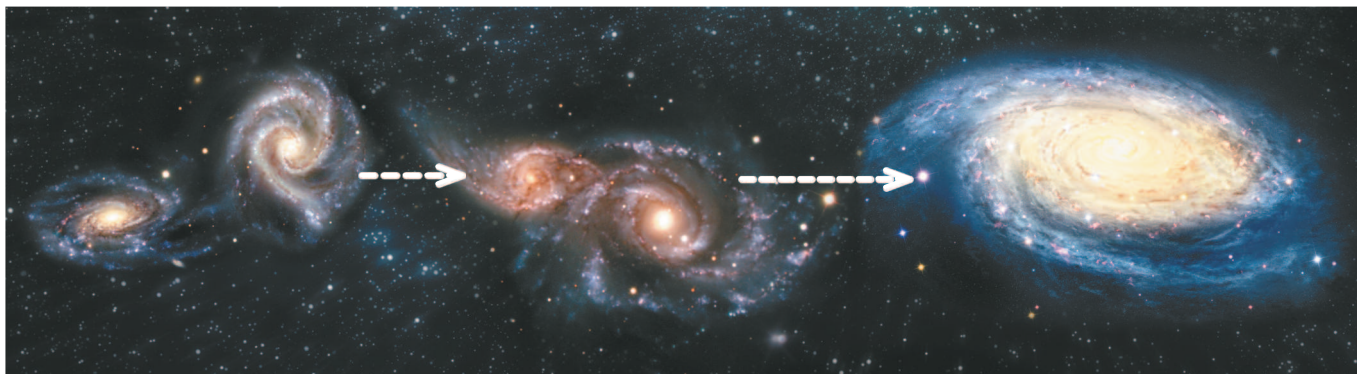


СБЛИЖЕНИЕ ГАЛАКТИК

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.

