

Е.Г. АНАНЬЕВА, С.С. МИРНОВА

Земля

Полная энциклопедия



#эксмодетство

Москва
2024

УДК 087.5:55
ББК 26.0я2
А64

Ананьева, Елена Германовна.

А64 Земля: полная энциклопедия / Е.Г. Ананьева, С.С. Мирнова. — Москва : Эксмо, 2024. — 256 с.

ISBN 978-5-699-80714-7

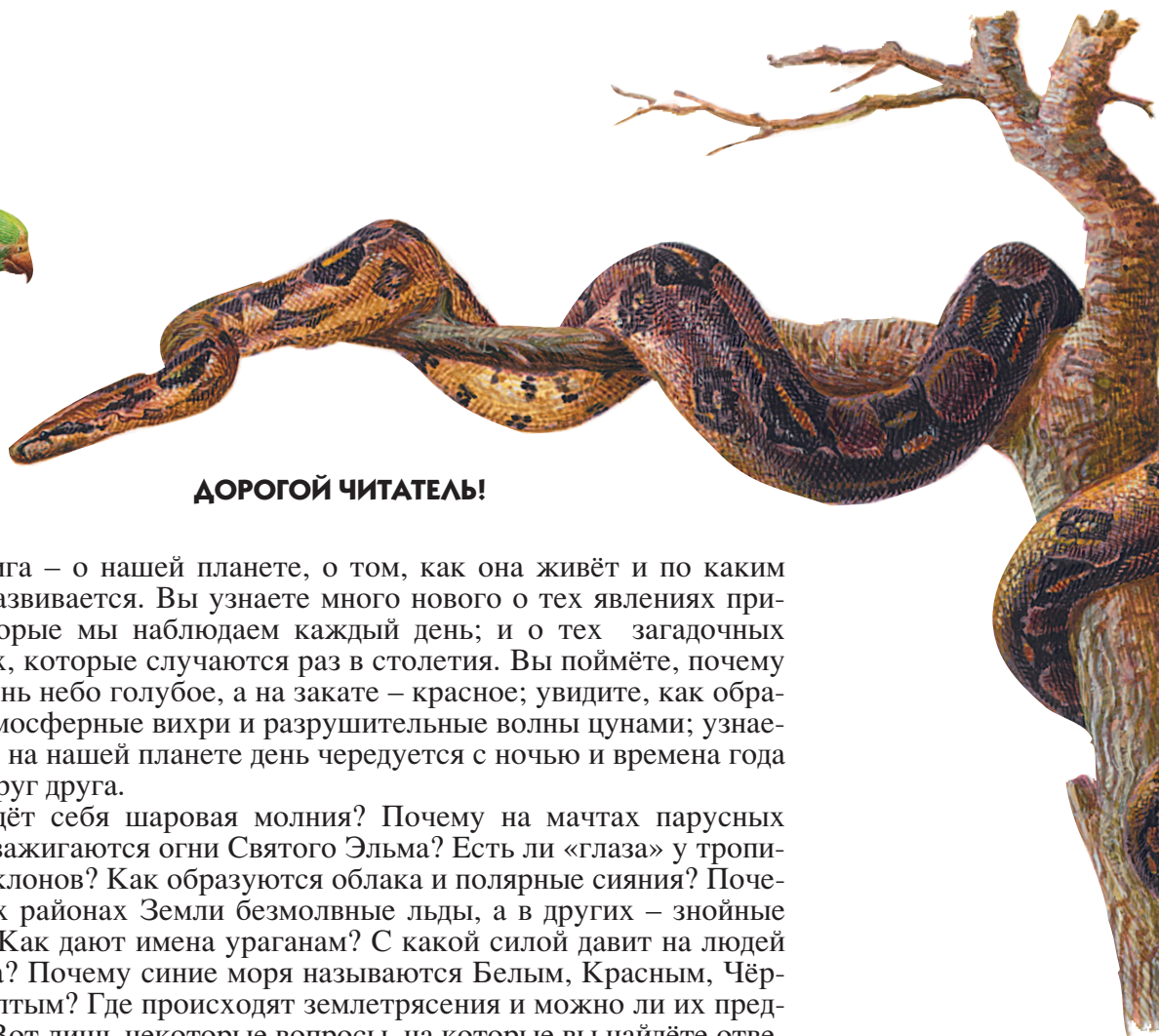
В книге «Земля. Полная энциклопедия» рассказывается об удивительной планете, на которой мы живем. Читатели познакомятся с особенностями происходящих на ней процессов. Многие рассмотренные темы соответствуют школьной программе по физической географии, а те, которые выходят за ее пределы, послужат дополнительным материалом при подготовке к экзаменам.

Яркие иллюстрации и увлекательные сюжеты о необычных явлениях природы непременно заинтересуют школьников и не оставят равнодушными всех, кто интересуется географией.

УДК 087.5:55
ББК 26.0я2

ISBN 978-5-699-80714-7

© ООО «Издательство «Эксмо», 2024



ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Эта книга – о нашей планете, о том, как она живёт и по каким законам развивается. Вы узнаете много нового о тех явлениях природы, которые мы наблюдаем каждый день; и о тех загадочных феноменах, которые случаются раз в столетия. Вы поймёте, почему в ясный день небо голубое, а на закате – красное; увидите, как образуются атмосферные вихри и разрушительные волны цунами; узнаете, почему на нашей планете день чередуется с ночью и времена года сменяют друг друга.

Как ведёт себя шаровая молния? Почему на мачтах парусных кораблей зажигаются огни Святого Эльма? Есть ли «глаза» у тропических циклонов? Как образуются облака и полярные сияния? Почему в одних районах Земли безмолвные льды, а в других – знойные пустыни? Как дают имена ураганам? С какой силой давит на людей атмосфера? Почему синие моря называются Белым, Красным, Чёрным и Жёлтым? Где происходят землетрясения и можно ли их предсказать? Вот лишь некоторые вопросы, на которые вы найдёте ответы на страницах этой книги.

Далеко не все явления природы до конца исследованы учёными, и не на все вопросы можно с уверенностью ответить. У планеты Земля есть множество загадок, которые ещё предстоит отгадать.

Пусть эта книга окажется первой ступенькой знакомства с жизнью нашей планеты и с удивительной наукой географией, которая, быть может, станет вашей будущей профессией.



ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА

География – наука о Земле	6-7
Великие географы	8-9
Земля в космосе	10-11
Луна – естественный спутник	12-13
Форма и размеры Земли	14-15
Магнитное поле Земли	16-17
Движение Земли. Смена времён года	18-19
Смена дня и ночи	20-21
Поверхность Земли	22-23
Оболочки Земли	24-25
Геологическое время	26-27
Как менялась наша планета	28-29

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ КАРТОГРАФИЯ

Глобус – модель земного шара	30-31
Определение географических координат	32-33
Как создаются карты?	34-35
Способы изображения географических объектов и явлений.	36-37
План и топографические карты	38-39
Ориентирование на местности	40-41
Аэро- и космическая съёмка земной поверхности	42-43

ЛИТОСФЕРА

Внутреннее строение Земли	44-45
Типы и строение земной коры	46-47
Литосферные плиты	48-49
Материки и океаны	50-51
Состав земной коры. Минералы	52-53
Магматические горные породы	54-55
Метаморфические горные породы	56-57

Осадочные горные породы	58-59
Складки и разрывы	60-61
Полезные ископаемые	62-63
Горючие полезные ископаемые	64-65
Рудные полезные ископаемые	66-67
Нерудные полезные ископаемые	68-69
Активность земной коры	70-71
Вулканы	72-73
Как извергаются вулканы	74-75
Самые знаменитые вулканы Земли	76-77
Интрузивный магматизм	78-79
Строение континентальной земной коры	80-81
Рельеф Земли	82-83
Внутренние и внешние силы	84-85
Горы	86-87
Величайшие горы мира	88-89
Процессы в горах	90-91
Равнины	92-93
Происхождение равнин	94-95
Самые обширные равнины мира	96-97
Рельеф дна Мирового океана	98-99
Эоловый рельеф	100-101
Карстовые процессы	102-103
Пещеры	104-105
Антропогенный рельеф	106-107
Взаимодействие рельефа	108-109

АТМОСФЕРА

Состав и строение атмосферы	110-111
Атмосферное давление	112-113
Солнечная радиация	114-115
Температура воздуха	116-117
Вода в атмосфере	118-119
Облака	120-121
Осадки	122-123
Распределение осадков на земном шаре	124-125
Снег	126-127

Необычные явления	128-129
Электрические явления	130-131
Ветер	132-133
Общая циркуляция атмосферы	134-135
Местные ветры	136-137
Ураганы и смерчи	138-139
Воздушные массы	140-141
Погода	142-143
Климат Земли	144-145

ГИДРОСФЕРА

Состав и значение гидросферы	146-147
Взаимодействие океана и атмосферы	148-149
Мировой океан и его части	150-151
Тихий океан	152-153
Атлантический океан	154-155
Индийский океан	156-157
Северный Ледовитый океан	158-159
Какими бывают моря	160-161
Острова и полуострова	162-163
Вода Мирового океана	164-165
Движение вод Мирового океана	166-167
Течения Мирового океана	168-169
Лёд в океане	170-171
Береговая линия Мирового океана	172-173
Жизнь в океане	174-175
Воды суши. Подземные воды	176-177
Болота	178-179
Реки	180-181
Речные долины	182-183
Крупнейшие реки мира	184-185
Водопады	186-187
Озёра	188-189
Образование озёр	190-191
Крупнейшие озёра мира	192-193
Ледниковый период	194-195
Покровные ледники	196-197
Горные ледники	198-199

Когда ледник отступает...	200-201
Многолетняя мерзлота	202-203

ПОЧВА

Что такое почва	204-205
Типы почв	206-207

ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ

Зональность	208-209
Природа Арктики	210-211
Природа Антарктиды	212-213
Тундра и лесотундра	214-215
Животный мир тундры и лесотундры	216-217
Тайга	218-219
Животный мир тайги	220-221
Смешанные леса	222-223
Животный мир смешанных лесов	224-225
Широколиственные леса	226-227
Животный мир широколиственных лесов	228-229
Степи и лесостепи	230-231
Животный мир степей и лесостепей	232-233
Сухие и влажные субтропики	234-235
Животный мир сухих субтропиков	236-237
Тропические пустыни	238-239
Животный мир тропических пустынь	240-241
Саванны	242-243
Животный мир саванн	244-245
Экваториальные леса	246-247
Животный мир влажных экваториальных лесов	248-249
Ландшафты	250-251
Алфавитный указатель	252-255





Миллионы лет назад на границе каменной тверди нашей планеты и окружающего её воздушного океана возникла тонкая оболочка, в которой существует жизнь. Она сравнительно невелика — составляет не более 1% от размеров Земли, но именно здесь мерно колышутся волны океанов, идут дожди, текут реки. В этой оболочке находятся высокие горы и глубокие впадины, сверкают ледники и дышат зноем пустыни, формируются почвы, произрастают растения, обитают животные, живут люди. Эта уникальная оболочка называется географической. Её структуру и законы развития изучает наука **география** (от греч. *gḗ* — Земля и *gráphō* — пишу).

Возникнув в глубокой древности, география сначала имела описательный характер. Шаг за шагом люди исследовали планету, собирая сведения о морских берегах и островах, городах и поселениях. Отправляясь в военные походы, правители брали с собой географов, чтобы те составляли описания и карты захваченных земель.

В эпоху Великих географических открытий география на несколько столетий стала королевой наук. Путешественники-географы пользовались особым почётом и уважением. Монархи и богатые вельможи лично обсуждали с ними планы будущих экспедиций и щедро финансировали путешествия, в надежде получить несметные сокровища. Но не только пряности и золото привозили путешественники из далёких странствий. Не менее ценными были рассказы и описания новых земель, необычной природы, карты островов и материков. В это время совершалось огромное количество географических открытий.

Сегодня на земном шаре уже нет неизведанных земель. Поэтому теперь главной задачей географов стало изучение законов, по которым живёт и развивается географическая оболочка. И в этой области возможны новые удивительные открытия.

Так как географическая оболочка очень сложное образование, в состав которого входят водная, твёрдая и воздушная сферы планеты, расти-

тельный и животный мир, современная география разделилась на несколько взаимопроникающих и взаимодействующих наук о Земле. Каждая из них изучает свою область географической оболочки: **геоморфология** — рельеф земной поверхности; **гидрология суши** — ручьи, реки и озёра; **метеорология и климатология** — атмосферу, климат и погоду; **океанология** — Мировой океан; **ландшафтоведение** — географические комплексы; **биогеография** — особенности флоры и фауны, **гляциология** — льды, формирование и распространение почв — **география почв**.

Особое место в ряду географических наук занимает **картография** — наука о географических картах. **Экономическая и социальная география** изучает размещение населения, хозяйства, городов и многое другое. В систему географических наук входят **страноведение** и дисциплины прикладного характера, например медицинская, военная география и др.

В наши дни перед географией уже стоят задачи не только описательного характера. Теперь необходимо изучать сложные природные закономерности, особенности развития географической оболочки. Важно понять, почему меняется климат на нашей планете, как образуются и разрушаются горные системы, почему происходят землетрясения и извергаются вулканы, как живут и развиваются Мировой океан, биосфера, человеческое общество.

Важнейший предмет изучения географии — процессы взаимодействия человека и природы. Ведь с каждым годом нагрузка на природную среду возрастает: человек добывает всё больше и больше полезных ископаемых, вырубает леса, отходы промышленных предприятий загрязняют атмосферу и Мировой океан. Географы всего мира видят свою главную задачу в том, чтобы остановить варварское, бездумное разрушение человеком гармонии естественной природной среды, предотвратить непредсказуемые, разрушительные последствия его глобальной хозяйственной деятельности.

Начало науке географии было положено ещё в глубокой древности. Торговые и военные цели, желание освоить новые территории, увидеть другие народы и государства заставляли людей совершать далёкие путешествия, открывая неизвестные земли. В путь, полный опасностей и приключений, отправлялись древние египтяне, минойцы (жители острова Крит), финикийцы, карфагеняне, индийцы.

В эпоху античности географию не отделяли от философии, истории и медицины. Самостоятельной наукой она стала за несколько веков до начала новой эры. Оригинальное географическое произведение «Землеописание», дошедшее до нас лишь во фрагментах, создал один из первых географов Древней Греции Гекатей (546–480 гг. до н.э.). Рассказывая о ближних и дальних землях, он использовал береговые лоции и описания сухопутных маршрутов. Начало исторической географии и этнографии положил знаменитый древнегреческий учёный Геродот (485–425 гг. до н.э.), путешествовавший от донских степей до порогов Нила. Особое внимание географическим исследованиям уделял и великий философ и естествоиспытатель Аристотель (384–322 гг. до н.э.), ставший родоначальником гидрологии, метеорологии и океанологии. Однако «отцом географии» по праву считается греческий учёный Эратосфен, использовавший математические модели в науке о Земле. Многие поколения географов в своей работе руководствовались картографическими представлениями Эратосфена.

В семнадцати книгах «Географии» Страбона были обобщены обширные материалы, хранившиеся в Александрийской библиотеке, где многие годы работал учёный. Перу замечательного астронома и географа Клавдия Птолемея (около 90–160 гг. н.э.) принадлежит сочинение «Руководство по географии», содержащее информацию о восьми тысячах

ЭТО ЛЮБОПИТНО

Во времена Средневековья крупные западноевропейские купцы нередко отправлялись в далёкие рискованные путешествия, стремясь наладить торговлю с Востоком. Хорошо известна «Книга» Марко Поло, написанная с его слов в 1298 г. Эта книга о путешествии и жизни в Китае — один из первых источников знаний европейцев о странах Центральной, Восточной и Южной Азии.



Страбон
(64 г. до н.э. –
23 г. н.э.)

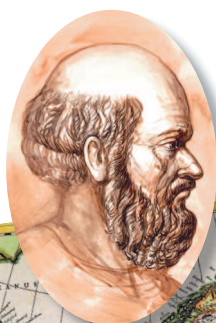


Г. Меркатор
(1512–1594 гг.)



В.И. Вернадский
(1863–1945 гг.)





Эратосфен
(276–194 гг. до н.э.)



М.В. Ломоносов
(1711–1765 гг.)



географических объектов с указанием их координат. Вплоть до XVI века труды Страбона и Птолемея оставались наиболее авторитетными исследованиями по географии, являясь настольными книгами учёных, путешественников и купцов эпохи Возрождения. В XV–XVI веках, в эпоху Великих географических открытий, были получены новые бесценные сведения для науки о Земле. И хотя людей звало в дорогу отнюдь не стремление постичь неведомое, а жажда обогащения, путешественники открывали неизвестные океаны, материки и острова, изучали законы движения ветров и океанических течений, знакомились с культурой и обычаями других народов.

В конце XVI в. первые результаты Великих географических открытий обобщили в своих картографических произведениях Г. Меркатор и А. Ортелий. Меркатор составил карты земного шара, а Ортелий — первый историко-географический атлас. В это же время в России был создан «Большой чертёж» — одна из древнейших карт Российского государства.

Бурное развитие науки в XVII–XVIII вв. не обошло стороной географию. В сочинении Б. Варена (Варениуса) «География генеральная» (1650 г.) впервые была предложена классификация разделов географической науки, обобщены новые данные о планете. Это передовое для своего времени произведение по приказу Петра I было переведено на русский язык. В XVIII в. появились первые работы американских географов, а в Западной Европе вышли в свет подробные географические энциклопедии. Активное освоение территории России дало мощный импульс для развития географии. У истоков русской географической школы стояли такие выдающиеся учёные, как В.Н. Татищев и М.В. Ломоносов.

Крупнейшие географы XIX столетия — А. Гумбольдт, К. Риттер, И. Тюнен, К.И. Арсеньев заложили фундамент новой географии. В науке о Земле появились сравнительный метод, природное и экономическое районирование, пространственное математическое моделирование.

Для великого английского биолога Ч. Дарвина (1809–1882 гг.) и его последователей эволюция органического мира была неразрывно связана с историей окружающей природной среды. Под влиянием эволюционного учения географы также начали рассматривать органический мир как наиболее важный компонент природы. Современная география немыслима без трудов Д.Н. Анучина, В.В. Докучаева, В.И. Вернадского, Л.С. Берга, В.В. Польшова, П.П. Семёнова-Тян-Шанского и многих других замечательных учёных.

Бесконечная и непостижимая Вселенная состоит из огромных звёздных скоплений и множества космических тел, постоянно передвигающихся в пространстве. Частью одного из таких скоплений — Галактики Млечный Путь — является Солнечная система, в центре которой сияет звезда по имени Солнце. Вокруг светила вращаются 9 крупных планет, множество астероидов, метеоритные тела, кометы, космическая пыль.

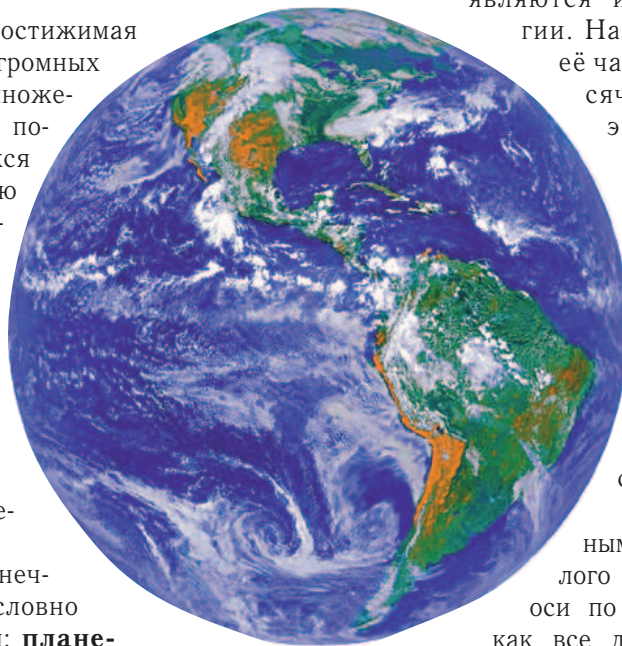
Большие планеты Солнечной системы можно условно разделить на две группы: **планеты земной группы** — сравнительно небольшие, обладающие твёрдой поверхностью и расположенные довольно близко к Солнцу; и **планеты-гиганты**, состоящие из смеси газов и находящиеся далеко от светила.

Помимо нашей планеты в земную группу входят Меркурий, Венера и Марс, а в группу планет-гигантов — Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. О самой дальней планете — Плутоне в настоящее время нет достаточного количества достоверных данных, позволяющих отнести её к какой-либо группе.

Планета Земля — третья от Солнца. Она обращается вокруг светила по эллиптической орбите (близкой к круговой) со средней скоростью 29,8 км/с на среднем расстоянии 149,6 млн км за период, равный 365,24 средних солнечных суток. Вокруг своей оси, наклонённой к плоскости эклиптики под углом $66^{\circ}33'22''$, Земля вращается за 23 ч 56 мин 4,1 с. Чередование времён года, смена дня и ночи — результат двойного вращения планеты.

Благодаря Солнцу, самой близкой к нашей планете звезде, на Земле существует жизнь.

Солнце — раскалённый плазменный шар (температура в его центре достигает $15\,000\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$), состоящий в основном из водорода (около 90%) и гелия (около 10%). Радиус светила 696 тыс. км (для сравнения: средний радиус Земли — 6371 км). Солнце окружено атмосферой, внеш-



ний слой которой называется солнечной короной. На поверхности Солнца порой появляются протуберанцы — языки из раскалённых газов, иногда достигающие длины 50 тыс. км. Термоядерные реакции, протекающие в недрах звезды, являются источником солнечной энергии. На Землю попадает лишь малая её часть, но даже она в десятки тысяч раз превышает количество энергии, которое вырабатывают все электростанции мира, вместе взятые.

У Меркурия, ближайшей к Солнцу планете, период обращения вокруг светила равен времени обращения его вокруг своей оси, поэтому он всегда обращён к Солнцу одной стороной. На Меркурии нет воды, а его атмосфера сильно разрежена.

Венера, укрытая трёхъярусным слоем облаков из углекислого газа, вращается вокруг своей оси по часовой стрелке, в то время как все другие планеты, кроме Урана, против часовой стрелки. У Венеры и Меркурия нет спутников, а у Марса их два — Фобос и Деймос.

Марс больше других планет похож на Землю. Он имеет твёрдую поверхность и атмосферу, но его воздушная оболочка состоит преимущественно из углекислого газа, а климат более суровый, чем земной.

Самая большая планета Солнечной системы — Юпитер. Его масса в 318,35 раза превышает массу Земли, а радиус больше земного почти в 11 раз. Юпитер вращается вокруг своей оси очень быстро (сутки на планете делятся на 9 часов 50 минут) и поэтому сильно сплюснут у полюсов. Состоит Юпитер в основном из водорода. У планеты 4 крупных спутника и 35 малых.

Сатурн знаменит своими кольцами. Они сформировались из множества твёрдых тел, образовавшихся из водяного льда, рыхлых снежных комьев и пыли, и отражают солнечный свет.

Ось вращения Урана, состоящего из водорода и гелия, лежит почти в плоскости его орбиты, планета вращается «на боку» и к тому же в отличие от большинства других планет — по часовой стрелке. Известен 21 спутник Урана.

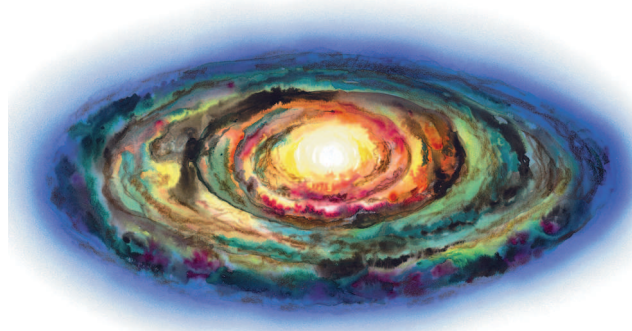
Размерами, массой и составом Нептун очень похож на Уран. Существование этой планеты предсказывали давно, но открыли лишь в 1846 г. после изобретения телескопа. У Нептуна известно 8 спутников.



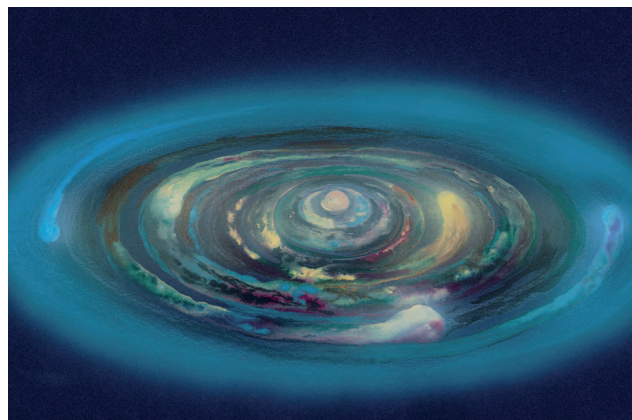
ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЗЕМЛИ

В III в. до н.э., после того как было доказано, что Земля имеет форму шара, сплюснутого у полюсов, учёные высказали предположение, что планета ранее была жидкой. В 1749 г. Ж. Бюффон считал, что на Солнце упала комета, выбившая из него гигантские капли. Отлетев на разное расстояние от Солнца, они со временем остыли и превратились в планеты. В XIX в. появилась гипотеза Канта – Лапласа, суть которой сводилась к тому, что наша планетная система возникла из раскалённой газовой-пылевой туманности, вращающейся вокруг плотного ядра. Однако к концу XIX в. с развитием химии стало ясно, что расплавленная планета не смогла бы удержать лёгкие химические элементы — водород, азот, кислород и др.

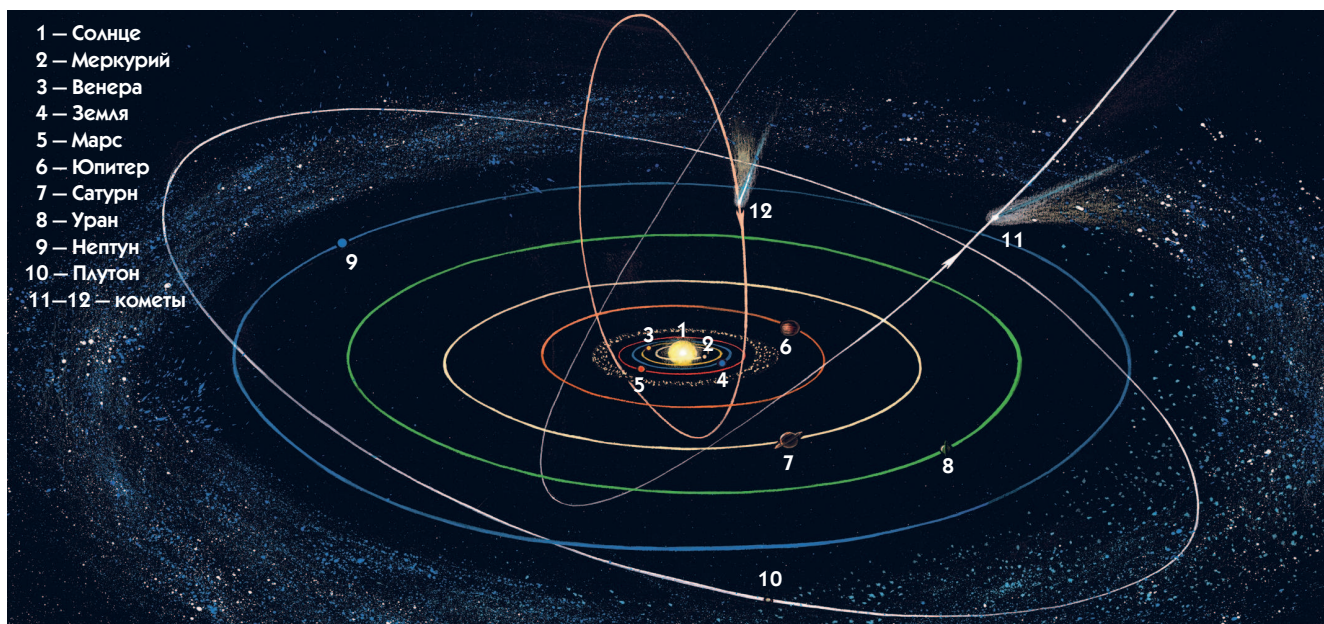
По современным космогоническим представлениям, Земля образовалась из рассеянного газовой-пылевого вещества около 4,7 млрд лет назад. Ядро, мантия, земная кора, гидросфера и атмосфера сформировались после вторичного разогрева земного шара под действием его гравитационного поля. Но и эта гипотеза имеет серьёзные недостатки, ведь в случае разогрева планеты в открытый космос улетели бы лёгкие химические элементы и на Земле не было бы атмосферы, гидросферы и биосферы. К сожалению, узнать о том, какой была Земля много миллиардов лет назад, сегодня невозможно. Глубины планеты исследованы недостаточно, а значит, и аргументированного объяснения механизма образования Земли пока нет.



Образование протопланетного облака



Формирование Солнечной системы

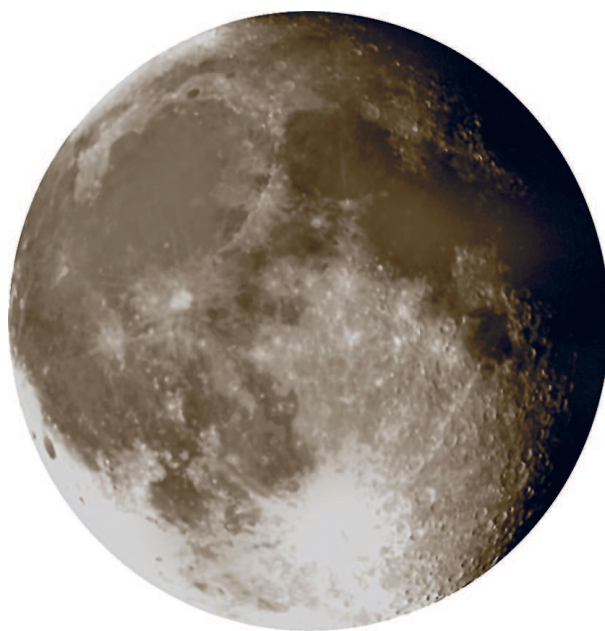


ЛУНА — ЕСТЕСТВЕННЫЙ СПУТНИК

Луна — самое яркое и крупное небесное тело на нашем ночном небе. Она — единственный естественный спутник Земли и вращается вокруг неё со средней скоростью 1,023 км/с по эллиптической орбите против часовой стрелки, как и большинство других тел Солнечной системы. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны составляет 384 400 км (приблизительно 60 земных радиусов), но из-за вытянутой формы орбиты и возмущений, вносимых в её движение Солнцем и планетами, расстояние до Луны колеблется от 356 400 до 406 800 км.

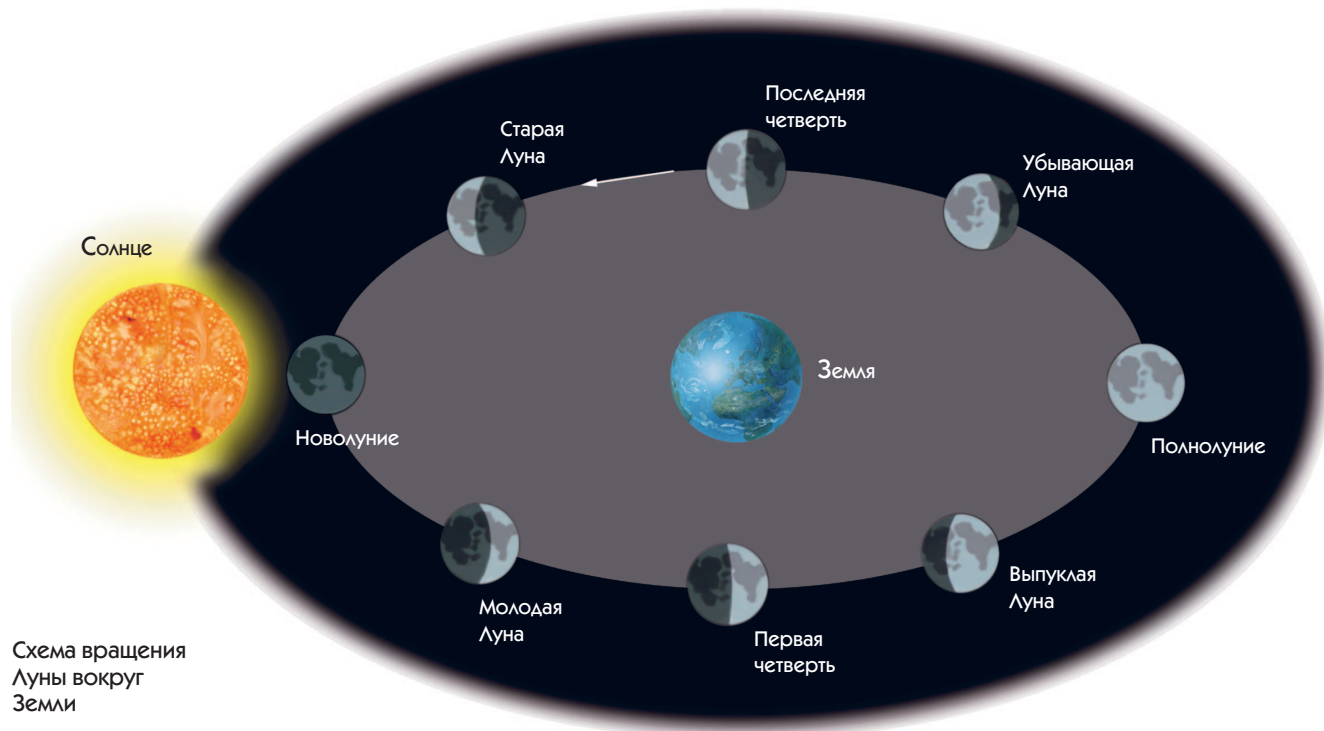
Солнце притягивает Луну в 2,2 раза сильнее, чем Земля, поэтому, строго говоря, следовало бы рассматривать движение Луны вокруг Солнца и возмущения этого движения Землёй. Периоды обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси совпадают, поэтому земляне видят Луну только с одной стороны.

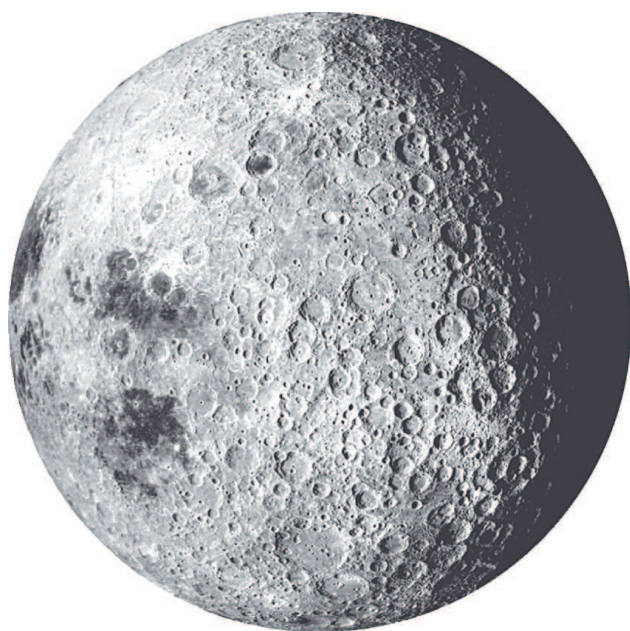
Луна не излучает свет, поэтому мы можем наблюдать только ту её часть, на которую падают солнечные лучи или лучи, отражённые Землей. На ночном небе мы замечаем, как Луна меняет свою форму — чередуются её фазы. Когда Луна, двигаясь по орбите, находится между Землёй и Солнцем и обращена к нам тёмной стороной, происходит новолуние. Затем, через 1–2 дня, в западной части неба появляется узкий яркий месяц — мо-



Видимая сторона Луны

лодая Луна. Остальная часть лунного диска в это время слабо освещена Землёй, повернутой к Луне своим дневным полушарием. Через 7 суток Луна отходит от Солнца, наступает первая четверть, в это время освещена половина лунного диска. Через 14–15 суток мы видим полную Луну, а на 22-е сутки наблюдается её последняя четверть — она снова превращается в месяц. Новое новолуние наступает в среднем через 29,5 суток. Сменяющие друг друга фазы Луны легли в основу многих календарных систем.

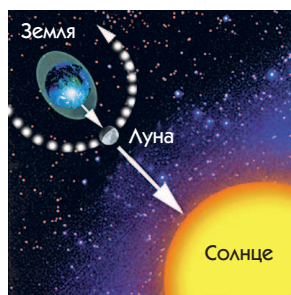




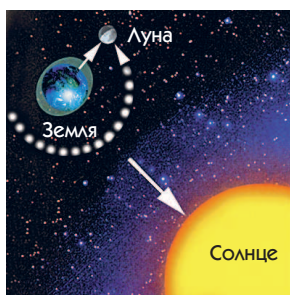
Невидимая сторона Луны

Когда при движении вокруг Земли Луна попадает в конус земной тени, происходит полное лунное затмение, а если в тень Земли погружается лишь часть Луны, то наблюдается частичное затмение. Во время полного лунного затмения лунный диск становится тёмно-красным из-за преломления солнечных лучей в земной атмосфере. В старину этот необычный вид Луны приводил людей в ужас, а жрецы, знавшие о повторяемости этих явлений, объясняли затмения действиями божественных сил.

Существует несколько версий образования Луны. Наиболее аргументированной является гипотеза О.Ю.Шмидта и его последователей, согласно которой Земля и её естественный спутник сформировались почти одновременно из единого сгустка материи. Первой образовалась Земля, окружённая мощной атмосферой, а чуть позднее, при охлаждении, из вещества атмосферы сформировалась Луна.



Образование сизигийных приливов, когда высоты лунного и солнечного приливов складываются



Образование квадратурных приливов в первую и последнюю четверти Луны (самые слабые приливы)

Форма Луны очень близка к шару с радиусом 1737 км, что составляет 0,2724 экваториального радиуса Земли. Масса Луны ($7,35 \cdot 10^{22}$ кг) в 81 раз меньше массы Земли, а её средняя плотность (3343 кг/м^3) равна 0,61 средней плотности Земли. Из-за малого притяжения Луна не смогла удержать вокруг себя газовую оболочку. Не защищённая атмосферой поверхность Луны днём нагревается более чем до $+100 \text{ }^\circ\text{C}$, а ночью остывает до $-100 \text{ }^\circ\text{C}$.

Луна покрыта многочисленными метеоритными кратерами разного размера. Лунный грунт представляет собой реголит — обломочно-пылевой слой толщиной до нескольких десятков метров. Тёмным пятнам на поверхности Луны — «лунным морям» — земляне дали очень поэтичные названия — Море Спокойствия, Море Дождей, Море Ясности. Но на Луне нет воды, и её моря совсем не похожи на земные. Это — равнинные низменности, залитые лавой, пересечённые трещинами и невысокими извилистыми валами.



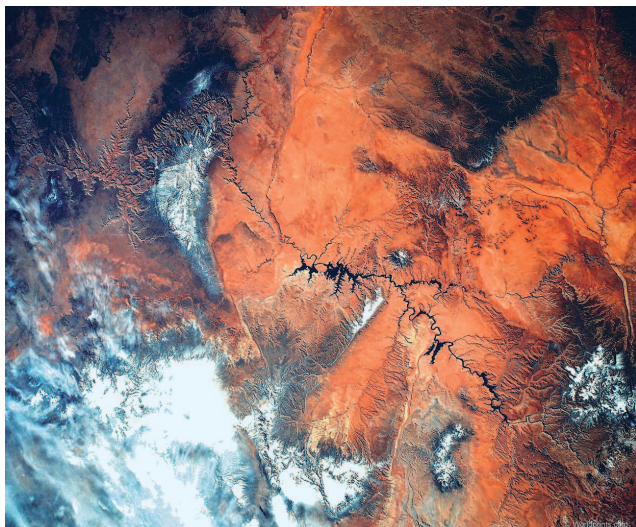
ВЛИЯНИЕ ЛУНЫ

Приливы и отливы, которые ежедневно наблюдают жители побережий океанов, вызваны воздействием Луны. Из-за её притяжения подвижная водная поверхность вытягивается, образуя два «горба»: один со стороны Луны, другой с противоположной стороны. Они перемещаются благодаря вращению Земли, а на побережьях наблюдаются два прилива и два отлива в сутки. Солнце своим притяжением тоже вызывает приливы, но из-за удалённости светила от нашей планеты солнечные приливы слабее лунных. Воздействие гравитационного поля Луны испытывают и жидкости, находящиеся внутри организма человека, особенно оно сказывается на распределении крови.

Впервые предположение о шарообразной форме Земли высказывали ещё античные мыслители. Они основывались на некоторых наблюдениях и философских представлениях о шаре как идеальной форме. Греческий учёный Эратосфен (273–192 гг. до н.э.) не только установил, что наша планета шарообразная, но и с помощью простых средств измерил её окружность и радиус (по Эратосфену, окружность земного шара равна 252 тыс. аттических стадий, то есть 39 690 км). Учёный утверждал, что если плыть от Пиренейского полуострова на запад, то можно достичь Индии. В середине XV в. Колумб, отправляясь на поиски западного пути в Индию, руководствовался именно этой идеей. В конце XVII — начале XVIII в. Исаак Ньютон теоретически обосновал, что под воздействием силы тяжести Земля должна быть сплюснута у полюсов и является эллипсоидом вращения.

Позднейшие геодезические и астрономические исследования позволили определить истинную форму и размеры Земли. Известно, что планета сформировалась под действием двух сил — силы взаимного притяжения её частиц и центробежной силы, возникающей из-за вращения планеты вокруг своей оси. Сила тяжести представляет собой равнодействующую этих двух сил. Степень сжатия зависит от угловой скорости вращения: чем быстрее вращается тело, тем больше оно сплющивается у полюсов.

Расстояние от центра планеты до экватора называется **экваториальным радиусом** и состав-



Космический снимок поверхности Земли



Из космоса видно, что поверхность Земли — это не только гладь океанов и зелень лесов, но и безжизненные пустыни

ляет 6378,2 км, а расстояние до полюса — **полярным радиусом** и равно 6356,8 км. Разница полярного и экваториального радиусов составляет примерно 21 км. Следовательно, наша планета действительно не похожа на ровный шар, а сплюснута у полюсов и является эллипсоидом. Детальные измерения с помощью искусственных спутников показали, что Земля сжата не только на полюсах, но и по экватору (наибольший и наименьший радиусы по экватору отличаются на 210 м), а значит, является трёхосным эллипсоидом. Согласно последним расчётам, этот эллипсоид несимметричен и по отношению к экватору — южный полюс расположен к экватору немного ближе, чем северный.

Истинную геометрическую форму Земли назвали **геоидом** — телом с воображаемой поверхностью, совпадающей с поверхностью спокойного океана, которая на суше мысленно продолжается под материками и островами.

Рельеф нашей планеты неровен — низменные равнины чередуются с высокими горными хребтами, а на дне океана обнаружены глубоководные впадины. Высочайшая точка на Земле — гора Джомолунгма в Гималаях — достигает высоты 8848 м. Самая глубокая впадина Мирового океа-

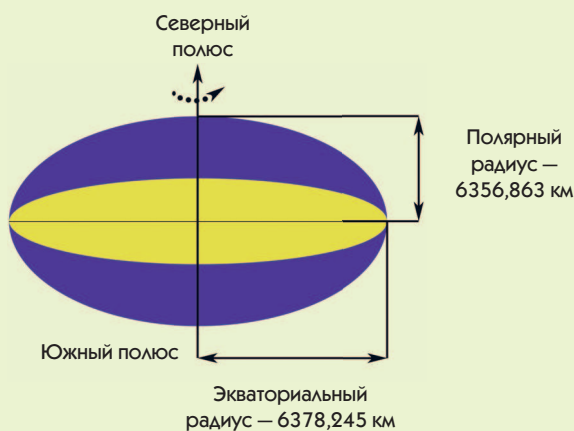
ЭТО ЛЮБОПИТНО

Длина меридиана — 40 008,5 км, длина экватора — 40 076 км, площадь поверхности Земли — 510,2 млн км².



ЭЛЛИПСОИД КРАСОВСКОГО

В России за истинный размер планеты в настоящее время принимают **эллипсоид Ф.Н. Красовского** и его учеников — фигуру, полученную вращением эллипса вокруг его малой оси. Основные параметры эллипсоида подтверждаются данными, полученными с орбитальных станций. Согласно им экваториальный радиус равен 6378,245 км, полярный радиус — 6356,863 км, объём Земли составляет $1,083 \cdot 10^{12}$ км³, а масса — $6 \cdot 10^{27}$ г. Ускорение силы тяжести на полюсе — 983 см/с², на экваторе — 978 см/с². В практических расчётах Землю принимают за шар со средним радиусом $R = 6371,11$ км. Нулевой отметкой считается Кронштадтский футшток Балтийского моря. Небольшой участок поверхности Земли практически можно считать горизонтальной плоскостью, а более крупный — частью сферы.



на — 11 022 м — обнаружена в Марианском жёлобе Тихого океана. Таким образом, наибольшая амплитуда рельефа земной поверхности составляет примерно 20 км.

Определением размеров и формы Земли, измерениями на земной поверхности и их отображением на планах и картах занимается наука **геодезия** (от греч. *geōdaisia* — землеразделение, где *gē* — Земля и *dáio* — делю, разделяю). Данные о размерах и гравитационном поле Земли имеют большое значение для изучения космического пространства и запуска космических летательных аппаратов. Составленные геодезистами планы и карты необходимы для военных, строителей, геологов и многих других специалистов.

Ф.Н. Красовский
(1878–1948 гг.)

