



Иллюстрации Ханны Бейли

МОСКВА



2024

Тэчер, Мэг.

Т97 Звёздное небо. Популярная астрономия для всех / Мэг Тэчер ; иллюстрации Ханны Бейли ; [перевод с английского Дианы Шалаевой]. — Москва : Эксмо, 2024. — 136 с. : цв. ил.

ISBN 978-5-04-179957-1

Это невероятно красочное издание — прекрасный путеводитель по Солнечной системе и далёкому космосу! Книга объясняет, как образовались такие объекты, как Земля, Луна, Солнце, и раскрывает секреты многих природных явлений: затмений, северного сияния, метеоритных дождей... Читатели научатся наблюдать за космическими объектами невооружённым глазом и находить на ночном небе различные планеты. Карты небесных полушарий и собственноручно изготовленные астрономические инструменты помогут мастерски ориентироваться в звёздном небе! Эта книга будет интересна и полезна как школьникам, так и взрослым любителям космоса.

УДК 52(03)
ББК 22.6я2

В оформлении обложки использованы иллюстрации:

Carolyn Eckert (inside back, author); © Dennis di Cicco/Sky & Telescope (back, c.); ESO/S. Brunier (inside, front & back); NASA, ESA, A. Simon (GSFC), and M.H. Wong (University of California, Berkeley) (back, b.r.); NASA Scientific Visualization Studio (back, t.l.)

Во внутреннем оформлении использованы иллюстрации:

Adam Block/Mount Lemmon SkyCenter/University of Arizona, 116 t.; Adolf Vollmy/Wikimedia, 115 b.; © Akira Fujii/David Malin Images, 25 l., 89, 97; © Alan Dyer, 91; © AlexaSava/Getty Images, 42; © Ali Candad Photos/Alamy Stock Photo, 30; ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/E. O’Gorman/P. Kervella/Wikimedia, 117 (Betelgeuse); ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), S. Andrews et al., N. Lira, 86 r.; © Andrew Hicks/iStock.com, 54; Ann Field/NASA/Wikimedia Commons, 81 (Makemake); © anothersteph/iStock.com, 18 b.; Courtesy of Aubrey Brickhouse at Brickhouse Observatory on the Meyer’s Observatory Field, 117 (Antares); © Bill Gozansky/ Alamy Stock Photo, 58; © chaphot/stock.adobe.com, 17; © Charly_Morlock/iStock.com, 16 b.r.; © Clayton Fraser, 43 b.; © Dave W. G. Smith, Maldon, UK, 87 t.; © Dennis di Cicco/Sky & Telescope, 55 b.; © Dovapi/iStock.com, 16 b.l.; E. Kolmhofer, H. Raab, Johannes-Kepler-Observatory, Linz, Austria (www.sternwarte.at)/CCommons BY-SA 3.0 Unported/Wikimedia, 85 t.; Erich Karkoschka (University of Arizona) and NASA, 78 b.l.; ESA & NASA/SOHO, 59 b.; ESA/Rosetta/NAVCAM/ CC BY-SA IGO 3.0/Wikimedia Commons, 84; ESO/J. Rameau, 86 l.; ESO/Sebastian Dieiries, 85 b.; ESO/T. Preibisch, 112 t.; ESO/Y. Beletsky, 64 b.r.; © 2014 by Fred Espenak (MrEclipse.com), 38, 40; © GEOEYE/SCIENCE PHOTO LIBRARY, 68; Gregory H. Revera/CC BY-SA 3.0 Unported/Wikimedia Commons, 71 b.c.r.; Greg Rakozky/Unsplash, 8; Haktarfone at English Wikipedia/CC BY-SA 3.0 Unported/Wikimedia, 117 (Rigel); Howard Perlman/USGS, 71 b.l.; © Imgorhand/iStock.com, 31; © inigofotografia/iStock.com, 43 t.; Jan Sandberg/Wikimedia Commons, 87 b.l.; © Jens Mayer/Shutterstock.com, 23 t.r.; Jeremy Stanley/CC BY 2.0 Generic, 9; Jin Zan/CC BY-SA 3.0 Unported/Wikimedia Commons, 81 (Haumea); JMARS/NASA/Wikimedia Commons, 32 #2, 33 #6; © Jose Antonio Hervas, 63; J.P. Harrington and K.J. Borkowski (University of Maryland), and NASA/ESA, 117 l.; Jstuby at English Wikipedia/CCo/Wikimedia, 34 l.; Kai Pilger/Unsplash, 88; © karinegenest/iStock.com, 16 t.r.; © Kazushi_Inagaki/iStock.com, 28; Khongor Ganbold/Unsplash, 15; Klemen Vrankar/Unsplash, 6, op. 132; © ktasimarr/iStock.com, 18 t.l.; Lawrence Sromovsky, University of Wisconsin-Madison/W.W. Keck Observatory, 78 b.c.l.; © Luis Argerich, 64 l.; Marcelo Quinan/Unsplash, 23 l.; Mars Vilaubi, 25 r., 49; Mbz1/CC BY-SA 3.0 Unported/Wikimedia Commons, 16 t.l.; © Meg Thacher, 123 l.; Mike Kareh/Unsplash, 44; Morn/CC BY-SA 4.0 International, 118; NASA, 27, 32 #1, 33 t.r. & b.r., 60 b.c.r., 71 t.; NASA and The Hubble Heritage

Team (STScI/AURA), 76 b.r.; NASA/Aubrey Gemignani, 55 t.; NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Roman, NASA EPIC Team, 56; NASA, ESA and the Hubble Heritage (STScI/AURA)-ESA/Hubble Collaboration, 112 b.; NASA, ESA, A.Simon (GSFC), and M.H.Wong (University of California, Berkeley), 74 t.; NASA/ESA/Hubble Heritage Team (STScI/AURA), 52 t.; NASA/ESA/M. Robberto (STScI/ESA) and the Hubble Space Telescope Orion Treasury Project Team, 52 b.; NASA/GSFC/Arizona State University, 32 #3; NASA/GSFC, 10–11, 51 t.l.; NASA/GSFC/CC BY 2.0/Wikimedia Commons, 51 b.; NASA/GSFC/SDO/Genna Duberstein, 64 t.r.; NASA/GSFC/University of Arizona, 67; NASA/GSFC/LaRC/JPL, MISR Team, 71 b.c.l.; NASA/JHUAPL/SwRI, 80 b.c.; NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington, 60 b.r., 69; NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute, 80 all ex. b.c.; NASA/JPL, 60 t.l. & m.r., 70 t., b.l., b.c.l. & b.c.r., 72 b.l., 78 b.c.r., 79 t., b.l. & b.r.; NASA/JPL-Caltech, 60t.c., t.r. & b.c., 70 t., 72 t. & b.c.l., 75 t.r., 78 t., 79 b.c.l.; NASA/JPL-Caltech/University of Arizona, 72 b.c.r. & b.r.; NASA/JPL-Caltech/MSSS, 73; NASA/JPL-Caltech/SETI Institute, 75 b.r.; NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute, 76 b.l., b.c.l. & b.c.r., 77 b.r.; NASA/JPL-Caltech/SwRI/ASI/INAF/JIRAM, 74 b.r.; NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Kevin M. Gill, 60 b.l.; NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Kevin M. Gill/CC BY 3.0 Unported, 74 b.l.; NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA, 81 (Ceres); NASA/JPL/Cornell University, 74 b.c.r.; NASA/JPL/DLR, 75 t.l.; NASA/JPL/ESA/University of Arizona, 77 m.; NASA/JPL/Space Science Institute, 76 t., 77 b.l.; NASA/JPL/University of Arizona, 74 b.c.l., 75 b.l.; NASA/JPL/University of Arizona/University of Idaho, 77 t.; NASA/JPL/USGS, 78 b.r., 79 b.c.r.; NASA’s Scientific Visualization Studio, 26, 32–33, 36, 37, 41, 123 r.; Courtesy of NASA/SDO and the AIA, EVE, and HMI science teams, 51 t.r.; NASA Visualization Technology Applications and Development (VTAD), 81 (Eris); NASA/Wikimedia, 34 r.; NASA (image by Lunar Reconnaissance Orbiter)/Wikimedia Commons, 32 #4, 33 #5; Natarajan.Ganesan/CC BY-SA 4.0 International/Wikimedia, 55 m.; Olaf Tausch/CC BY3.0 Unported/Wikimedia, 7; © Paul Souders/Getty Images, 47; © Paul Wilson/iStock.com, 18 t.r.; Philippe Donn/Pexels, 21; Philipp Salzgeber/CC BY-SA 2.0 Austria/Wikimedia Commons, 87 b.r.; © Riccardo Beretta/iStock.com, 29; © Science History Images/Alamy Stock Photo, 65; Courtesy of Sebastian Saarloos, 23 b.r.; © SellOnlineMarketing/iStock.com, 48; SOHO (ESA & NASA), 59 t.; Stephen Rahn/Wikimedia Commons, 117 (Vega); Strebe/CC BY-SA 3.0 Unported/Wikimedia, 57; Image © Ted Stryk. Data Courtesy the Russian Academy of Sciences, 70 b.r.; Visualization by Earth Observatory, 71 b.r.; © wisanuboonrard/iStock.com, 115 t.; © www.capellaobservatory.com, 116 b.; © Yuri Beletsky, op. title page, 61

Star wheel information courtesy of the Astronomical Society of the Pacific

Sky Gazing

Copyright © 2020 by Meg Thacher

Illustrations by © Hannah Bailey

Originally published by Storey Publishing LLC in the United States

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2024

ISBN 978-5-04-179957-1

Привет! Зови меня Звёздочкой. Я буду появляться время от времени и делиться своими знаниями, сопровождая тебя по книге.



1

Шар в НЕБО

О чём эта книга?

Большинство книг ты начинаешь читать с самой первой страницы и дочитываешь до конца. Эта книга создана для того, чтобы листать её во всех направлениях. Первые главы рассказывают о самых близких космических объектах (Луна), следующие — ведут к более отдалённым (Солнце и планеты), а потом и к самым дальним (звёзды).

Небо принадлежит всем 7

Что там наверху? 8



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★

Начни вести журнал небесных наблюдений 8

Где смотреть на небо 9

Тьма и свет 10

Ориентирование по небу 12

ПОПРОБУЙ: Космический транспорт 13



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★

Наблюдай за погодой 14

Световые шоу 15

Специальные эффекты 16

ПОПРОБУЙ: Наблюдай, как день превращается в ночь ★ 18

Ночное видение 19

ПОПРОБУЙ: Сделай красный фонарик ★ 19

Путешествие по нашей родной Галактике: Млечный Путь 20

ОСОБОЕ ЯВЛЕНИЕ: Полярное сияние 22



БОЛЕЕ ПРИСТАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД:
Бинокль

24

2

ЛУНА



Твой Астрономический журнал поможет совершить открытия.



Каждая глава заканчивается разделом под названием «Более пристальный взгляд» — о том, как наблюдать за небом в бинокль.

Оборотень 27



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★

Заведи лунный дневник 28

Наша единственная Луна 28

Восход и заход Луны 29

Лунная иллюзия 30

ПОПРОБУЙ: Станцуй лунный танец ★ ★ ★ 31

Осмотр достопримечательностей на Луне 32

Как образовалась Луна 34



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★

Изобрази Луну 36

Карта Луны 37

ОСОБОЕ ЯВЛЕНИЕ: Лунное затмение 38



БОЛЕЕ ПРИСТАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД:
Луна

41

Что-то делать
легко, а что-то —
сложнее. Следуй за
звездой!



3

СОЛНЦЕ

Вслед за Солнцем 43



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★ ★
Составь календарь заходов Солнца 44

Как меняются времена года 45

Солнечные пути 46

Определение времени по Солнцу 48

ПОПРОБУЙ: Следи за Солнцем ★ 49

В гости к Солнцу 50

Как образовалось Солнце 52

ОСОБОЕ ЯВЛЕНИЕ: Солнечное затмение 54

ПОПРОБУЙ: Сделай точечный проектор ★ ★ 58



БОЛЕЕ ПРИСТАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД:
Наше Солнце 59

4

ПЛАНЕТЫ

Небесные братья и сёстры Земли 61

Звезда или планета? 62

Внутренние и внешние планеты 64

Небесный странник 65

Перемещение по Солнечной системе 66

ПОПРОБУЙ: Сделай модель в масштабе ★ ★ 68

Познакомься с планетой 69

МЕРКУРИЙ 69 САТУРН 76

ВЕНЕРА 70 УРАН 78

ЗЕМЛЯ 71 НЕПТУН 79

МАРС 72 ПЛУТОН и другие

ЮПИТЕР 74 карликовые планеты . 80



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★ ★
Создай свою собственную
Солнечную систему 77

ПОПРОБУЙ:
Стань Солнечной системой ★ ★ ★ 81

Как образовалась Солнечная система 82

ОСОБОЕ ЯВЛЕНИЕ: Великая комета 84

Другие солнца и их солнечные системы 86



БОЛЕЕ ПРИСТАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД:
Планеты 87

Ты также най-
дешь инструкции по
наблюдению за особыми
явлениями — затмении-
ями и метеоритными
дождями.



Если хочешь
начать изучать
созвездия прямо
сейчас, здесь есть
карты неба.



ЗВЁЗДЫ и СОЗВЕЗДИЯ

Звёздный свет, яркий свет 89

Ночное движение звёзд 90

ПОПРОБУЙ: Найди север и юг по звёздам ★ 94

Зачем люди придумали созвездия 95



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★
Самодельные созвездия 95

Зодиак и эклиптика 96

Звёздные сезоны 97

ПОПРОБУЙ: Сделай свою планисферу ★ ★ 98

Сезонное наблюдение за небом 100

Как рождаются, живут и умирают звёзды. 112

ОСОБОЕ ЯВЛЕНИЕ: Метеоритный дождь 114



БОЛЕЕ ПРИСТАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД:

Объекты глубокого космоса 116

ПРИЛОЖЕНИЕ Узнай больше

Календарь метеоритных дождей 119

ПОПРОБУЙ: Устрой звёздную вечеринку ★ ★ . . . 120

Затмения 2020–2030 120

Биноклярные объекты 122

Покупка бинокля 125

ПОПРОБУЙ:

Сделай защиту от запотевания ★ ★ ★ 126

Словарь 127

В словаре даны определения понятий, которые ты, возможно, не знаешь, и слов, которые астрономы используют в ином значении, чем большинство людей (в книге эти слова выделены цветом при первом упоминании).

Указатель 131



Солнце

Представь, что вся
Солнечная система могла бы
поместиться в этой книге.
Если бы Солнце находилось на этой
странице, на какой примерно странице
оказалась бы каждая планета?
Посмотрим, сможешь ли ты
найти их все!

1

Шаг В НЕБО

Наша Вселенная полна звёзд, планет
и всевозможных удивительных объектов —
и ты можешь увидеть их независимо от того,
где живёшь. Тебе не понадобятся сложные
инструменты: просто посмотри вверх.



Небо

принадлежит всем

Давным-давно дети знали о ночном небе всё. Они умели находить север, определять время по Солнцу и знали, в какое время года видны те или иные созвездия.

Конечно, до появления уличных фонарей наблюдать за небом было проще. Небо, которое они видели, было усеяно тысячами звёзд. В наши дни жители городов и пригородов могут увидеть лишь несколько сотен звёзд. Многие люди за всю свою жизнь так и не видели Млечного Пути.

Но независимо от того, где ты живёшь и сколько звёзд сумеешь разглядеть ночью, ты тоже можешь наблюдать за небом и делать всё, что умели делать те давно жившие дети, и даже больше! Мы многое узнали о Вселенной с тех пор, как наши предки начали смотреть на небо.

Эта книга об астрономии, изучении звёзд, планет и космоса.

Астрономия интересна сама по себе, но она также является важной частью человеческой истории. С тех пор, как появились люди, они смотрят на звёзды: отслеживают и фиксируют их движение, изображают на картинах и описывают в историях, задаваясь вопросом, почему они там есть.

Небо вдохновило нас на изобретение математики и физики, чтобы мы могли объяснить закономерности природы, начиная с того, как объекты перемещаются по небу. Это заставило нас задуматься не только о том, чем питаться и где жить, но и показало нам наше место во Вселенной.



Наблюдать ночное небо можно в любое время и в любом месте — совершенно бесплатно! Заведи привычку всякий раз смотреть на звёзды, где бы ты ни был.



Часть египетского Зодиака из храма Хатхор в Дендаре, построенного около 50 года до нашей эры. Знаки Зодиака изваяли и нарисовали на потолке храма. У его основания лежит тело богини неба Нут.



ИНСТРУМЕНТЫ для НАБЛЮДЕНИЯ ЗА НЕБОМ

Если ты хочешь понаблюдать за метеоритным дождём или устроить вечеринку, на которой гости будут разглядывать небо, возьми с собой вещи, которые пригодятся, чтобы чувствовать себя комфортно на улице ночью.

Тебе пригодятся:

- ★ вода и перекус
- ★ карта неба или звёздное колесо — планисфера (см. главу 5)
- ★ одеяло
- ★ красный фонарик (см. стр. 19)
- ★ обычный фонарик
- ★ средство от комаров
- ★ карандаш
- ★ твой Астрономический журнал (см. стр. 8)

Или ты можешь просто выйти на крыльцо дома и посмотреть вверх!

Дополнительные советы по организации звёздной вечеринки см. на стр. 119

Что там наверху?

Независимо от того, насколько тёмным или светлым выглядит небо над твоей головой, ты всегда можешь наблюдать Солнце и Луну! И даже из освещённого места, такого как город или крупный пригород, видны яркие планеты, звёзды и **метеоры** (вспышки света, вызванные попаданием в атмосферу Земли осколков камня из космоса) и даже Международная космическая станция.

Из тёмного места за пределами пригорода заметно большинство **созвездий** (групп звёзд, которые выглядят как изображение на картинке). Ты также сумеешь разглядеть метеоры и искусственные спутники.

Если будет достаточно темно, тебе удастся увидеть слабый след **Млечного Пути**, галактики, в которой мы живём. (**Галактика** — это огромная звёздная система, содержащая газ, пыль и сотни миллиардов звёзд.)

Если у тебя будет возможность оказаться в месте, где ночью очень темно, например, в городском парке, ты отчётливо увидишь Млечный Путь с его множеством звёзд и облаков пыли. Также могут быть видны звёздные скопления, **туманности** (облака газа и пыли) и даже галактики.

Космический
словарь

Слово «туманность» произошло от латинского слова, обозначающего облако. Одна — туманность; две и более — туманности.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Начни вести журнал небесных наблюдений ★

Когда ты смотришь на небо, забавно зарисовать увиденное и сделать заметки.

Астрономический журнал сохранит вместе все твои наблюдения. Можешь купить новый блокнот или использовать старый, в котором ещё осталось несколько пустых страниц. Достань свою старую школьную работу и укрась ею обложку.

Используй свой Астрономический журнал для записи явлений погоды, рисунков неба и твоих наблюдений.

Твои записи должны включать следующую информацию:

- **Дата**
- **Время**
- **Погода**
- **Насколько ясное небо?**
- **Видна ли Луна? Какой она формы и в какой части неба находится?**
- **Что ещё ты можешь увидеть?**
- **Что отличается от того, что ты наблюдал в прошлый раз?**



Где смотреть на небо

К хорошим местам, откуда удобно смотреть на звёзды, относятся задний двор, балкон, безопасная крыша, на которую тебе разрешено выходить, игровая площадка или парк.

Постарайся найти место с чёткой линией **горизонта** — такое, где ничто не загораживает обзор. Может быть, с того места, где ты живёшь, видна южная и западная часть неба, а из дома твоего друга — северная и восточная.

Наблюдение с холма или крыши даст лучший обзор.

В наше время внутри и снаружи домов слишком много огней. Они помогают нам видеть ночью, но могут вызвать **световое загрязнение** (искусственный свет, который делает небо ярким).

Слишком много света

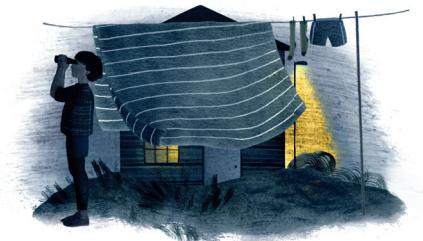
Если небо ярче, чем конкретная звезда, мы не сможем её разглядеть. Таким образом, в местах с большим световым загрязнением мы увидим только действительно яркие звёзды и планеты.

РАССЕЯННОЕ световое загрязнение освещает всё небо. Избежать его не удастся, если только не отправиться куда-нибудь, где меньше света.



Созвездия Стрельца и Скорпиона, как их видно из города (население 400 000 человек) и небольшого посёлка (население 217 человек)

ТОЧЕЧНОЕ световое загрязнение исходит из одного места. Значит, его можно избежать. Например, если звёзды не видны из-за соседнего уличного фонаря, ты можешь переместиться так, чтобы здание закрывало фонарь от твоего взгляда, или повесить одеяло на бельевую верёвку, чтобы уличный свет не было видно. Даже простое загораживание света рукой улучшит обзор.



Удобный способ блокировать световое загрязнение от точечных источников

Лучшее время для наблюдений

Как только ты найдешь удобное место для наблюдения за ночным небом, вспомни о следующих вещах.

★ **ПОГОДА.** Ты можешь наблюдать Луну и планеты через частично облачное небо. Чтобы хорошо видеть созвездия, требуется почти чистое небо.

Обязательно оденься соответствующим образом. Погоду трудно предсказать, поэтому проверь состояние неба и температуру, прежде чем отправиться на свои наблюдения!

★ **ВЫБОР ВРЕМЕНИ.** Тебе придётся подождать до сумерек — времени сразу после захода солнца или перед его восходом, когда небо не яркое, но всё ещё мягко подсвечено. Тогда будет достаточно темно, чтобы наблюдать большинство звёзд.

★ **ЛУНА.** Проверь фазу Луны (то есть какая часть Луны видна с Земли; см. стр. 27) и время её восхода и заката. Очень яркая полная Луна затмит более слабые объекты на небе, и ты не сможешь их увидеть. (Вместо этого понаблюдай за Луной!)

★ **ПЛАНЕТЫ.** Часто удаётся увидеть планету, которая ярче большинства звёзд. Поищи в интернете или в журнале по астрономии, какие планеты и когда появятся на небе. В течение нескольких месяцев ты сможешь наблюдать, как планеты меняют своё положение, как будто двигаются в грандиозном танце. (См. главу 4.)

★ **ОСОБЫЕ ЯВЛЕНИЯ.** Затмения, метеоритные дожди, кометы, северное сияние — в небе всегда происходит что-то интересное! Особые явления описаны в каждой главе этой книги, и многие из них перечислены в приложении “Узнай больше”.



Тьма и свет

Освещение особенно важно ночью; нам нужно видеть, куда мы идём, чтобы чувствовать себя в безопасности. К сожалению, свет, который мы используем, освещает не только улицы, здания или людей. Часть его направлена вверх или наружу, а не вниз. Он исходит от уличных фонарей, зданий, игровых площадок и огней сигнализации.

Международная ассоциация тёмного неба помогает повысить осведомлённость о световом загрязнении и о том, как улучшить освещение. Уменьшение искусственного освещения ночью может сделать нас счастливее, а окружающую обстановку — здоровее. И мы сможем увидеть больше объектов в ясном тёмном небе.

Измерение темноты

Астроном Джон Бортль классифицировал световое загрязнение по шкале от 1 до 9.

Небеса 1-го класса по шкале Бортля находятся в самых тёмных местах на Земле, вдали от любого света. В безлунные ночи Млечный Путь, яркие туманности и звёздные скопления видны там невооружённым глазом.

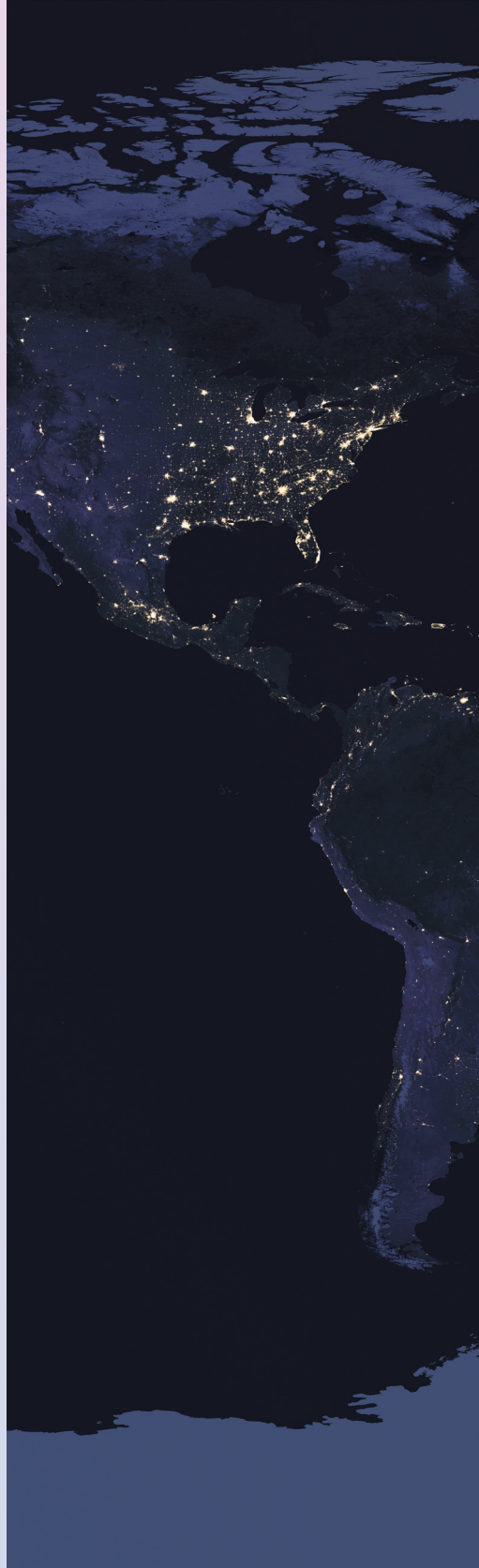
Небеса 9-го класса по шкале Бортля встречаются в больших городах. Там видно Луну и планеты, и всего несколько ярких звёзд — недостаточно, чтобы распознать созвездия, к которым они относятся.

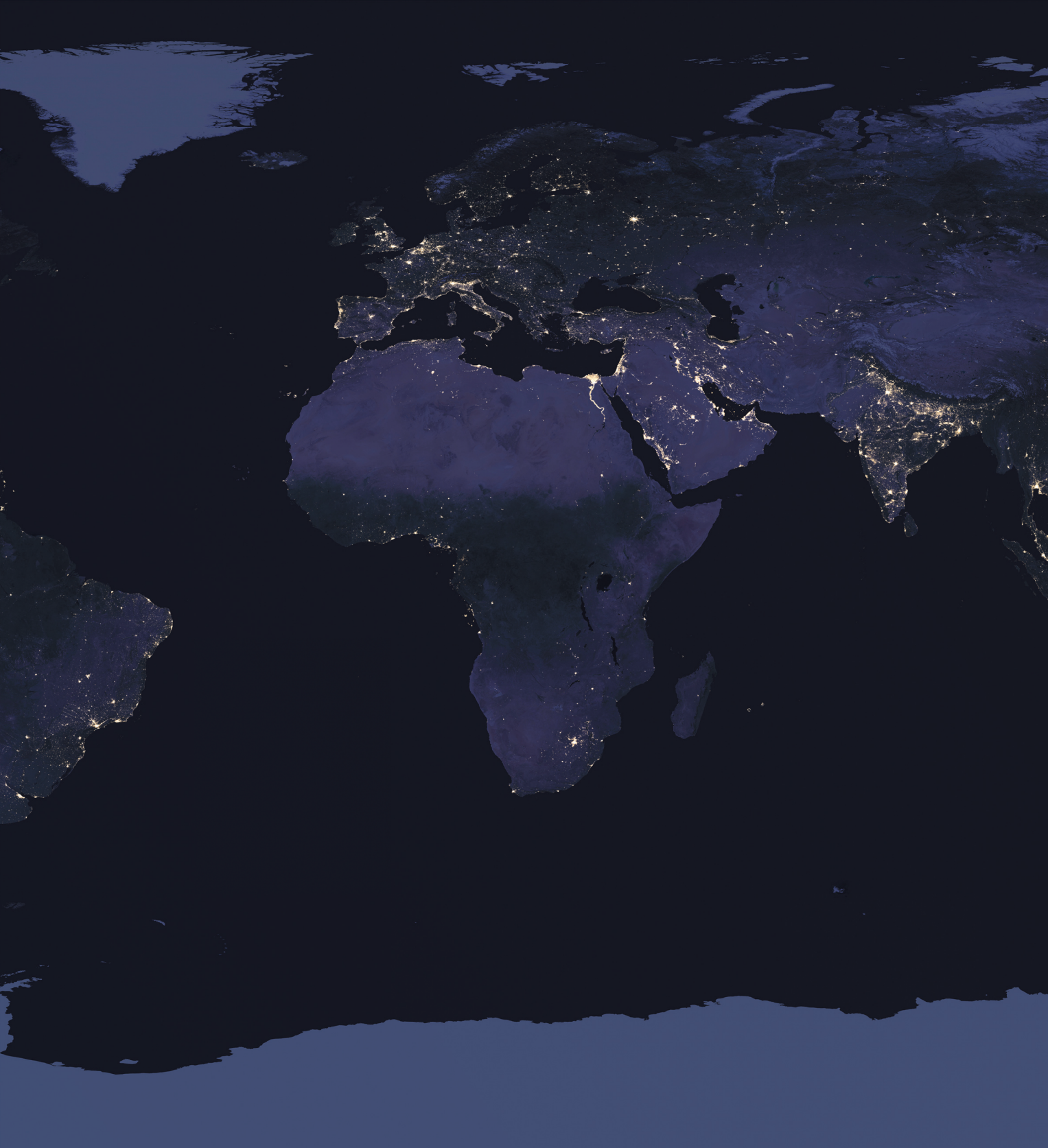
ШКАЛА БОРТЛЯ	ВЕЛИЧИНА, КОТОРУЮ МОЖНО ВИДЕТЬ	ТИП МЕСТА
1	7.6	Заповедник тёмного неба*
2	7.1	Дикая местность или парк с малым количеством света на горизонте*
3	6.6	Городской парк в небольшом городе*
4	6.1	Маленький город
5	5.6	Пригород
6	5.5	Большой пригород
7	5	Окраина города
8	4.5	Город
9	4	Центр большого города

* Глаза большинства людей не замечают никакой разницы между небом 1-го, 2-го и 3-го классов по шкале Бортля. Однако ты обнаружишь разницу, если оглянешься вокруг. В очень тёмных местах без Луны ты не сможешь увидеть человека рядом с тобой, если у него нет фонарика!

Космический
словарь

Величина звезды говорит о том, насколько она яркая. Но всё может быть наоборот: слабые звёзды имеют большие величины, а яркие звёзды — небольшие. Посмотри страницу 89 для получения дополнительной информации.





«Чёрный мрамор» НАСА, фото Земли ночью, снятое из космоса в 2012 году. Тёмные области (например, океаны и пустыни) — это места с незначительным световым загрязнением или вообще без него.



Марс

ШАГ В НЕБО

11

Ориентирование по небу

Когда ты видишь что-то интересное высоко над собой, как помочь кому-то другому тоже найти это? Учёные используют специальные слова для описания мест в небе.

ВЫСОТА:

Угол возвышения объекта (высота) над горизонтом

АЗИМУТ:

угол наклона объекта к горизонту с одной из сторон света (север, юг, восток и запад)

ЗЕНИТ:

Воображаемая точка прямо над головой

МЕРИДИАН:

Воображаемая линия, пересекающая небо, от северной точки на горизонте через зенит до южной точки на горизонте

СЕВЕР

Луна

ВОСТОК

ЮГ

ЗАПАД

ГОРИЗОНТ:

Воображаемый круг вокруг тебя, проходящий на уровне глаз

НАДИР:

Воображаемая точка, противоположная зениту — прямо у тебя под ногами

Космический словарь

Меридиан: делит небо на восточную (ту, где восходит Солнце) и западную (ту, где заходит Солнце) половины. Объекты в небе достигают своей наивысшей точки, когда они пересекают меридиан или проходят мимо.

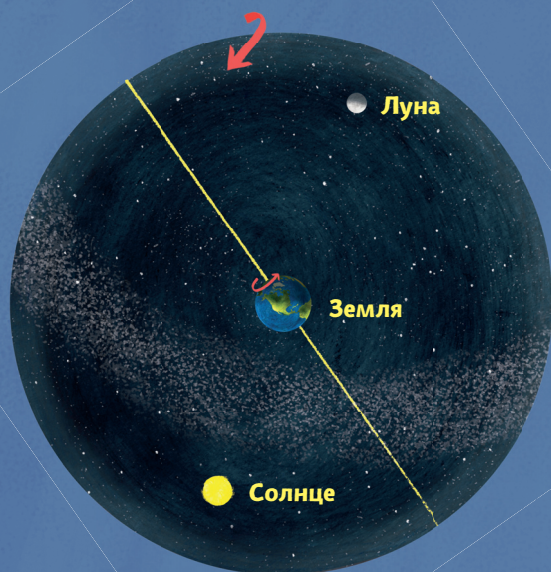


Как это видим мы

С Земли небо напоминает внутреннюю сторону гигантской перевёрнутой чаши. Солнце, Луна, планеты и звёзды — все они движутся по небу с востока на запад. Конечно, это только то, как выглядит небо...

Но что происходит на самом деле?

В действительности мы живём на планете шарообразной формы, которая вращается с запада на восток вокруг воображаемой центральной линии, называемой **осью**. Земля совершает один полный оборот каждые 24 часа. Поскольку мы вращаемся с запада на восток, нам кажется, что Солнце, Луна и звёзды движутся с востока на запад.



ПОПРОБУЙ

Космический транспортир

Астрономы измеряют расстояния, рисуя углы на куполе неба.

На уроках в школе углы измеряют транспортиром, но он не подойдёт для измерения углов на небе. Для этого нужен космический транспортир.

Но у тебя есть свои собственные измерительные инструменты, которые всегда при тебе: это твои руки и пальцы! Подними выпрямленную руку к небу, чтобы произвести измерения



1 градус



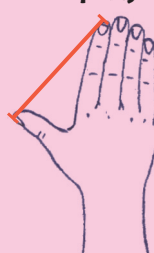
В два раза больше полной Луны; размером с Плеяды (Семь сестёр)

2 градуса



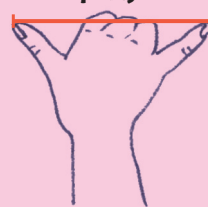
Немного меньше пояса Ориона

15 градусов



Кассиопея

20 градусов



Орион

10 градусов



Ручка ковша Большой медведицы

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Наблюдай за погодой ★

Веди учёт погоды, чтобы знать, когда лучше всего любоваться небом.

Описывай погоду в своём журнале при каждом удобном случае. Попробуй записывать данные о погоде один раз в течение дня и один раз ночью. Вот некоторые сведения, которые можно отметить. Не забудь поставить дату!

- Какая сейчас температура?
- Небо ясное или облачное?
- Сильный ли ветер?
- Есть ли туман?
- Какая часть неба покрыта облаками?
- Какие виды облаков видно? (Ты можешь нарисовать их.)
- Идёт ли дождь или снег?
- Если да, то осадки небольшие, сильные или что-то среднее?



После того как ты несколько месяцев будешь вести свой журнал наблюдений за погодой, поищи закономерности. Заметил ли ты, что одни месяцы более пасмурные, чем другие? Если днём погода облачная, то облачно ли и ночью? Всегда ли дождь идёт из облаков определённого вида?

Где живут облака

Все названия облаков — это комбинации следующих пяти латинских слов.

ЦИРРУСЫ — перистые облака, похожие на пряди волос

КУМУЛЮСЫ — кучевые облака: куча или нагромождение

СТРАТУСЫ — слоистые облака

НИМБУСЫ — дождевые облака или туман

АЛЬТО — высокие

ВЫСОКИЕ

6000 м или более над землёй

СРЕДНИЕ

2000–6000 м над землёй

НИЗКИЕ

Меньше чем 2000 м над землёй

Перисто-кучевые

Перисто-слоистые

Перистые

Кучевые дождевые облака (могут достигать высоты 15 км!)

Альтокумулюсы (высокие кучевые облака)

Альтостратусы (высокие слоистые облака)

Нимбостратусы

Кучевое облако

Слоисто-кучевые облака

Слоистое облако