



Земля: форма, размеры и движения

Форма, размеры и движения нашей планеты объясняют
привычный ритм жизни.

Зачем изучать Землю

/2



Ещё древние наблюдатели замечали тень Земли, разные звёзды и исчезающие за горизонтом корабли. Сегодня эти выводы подтверждают снимки из космоса и точные измерения.

Земля не идеальный шар

/3

Почти шар

Землю часто называют шаром, но точнее говорить о слегка сплюснутом сфероиде. Её форма очень близка к шару, однако у полюсов она немного уплощена.



Разница заметна не сразу

Такое отличие не видно на обычной карте или в повседневной жизни. Оно заметно только при больших расстояниях и точных измерениях, выполненных по всей планете.



Почему это важно

Понимание формы Земли помогает точнее объяснять навигацию, движение спутников и особенности изображения планеты на глобусах и картах.



Доказательства шарообразности

/4



Круглая тень

Во время лунных затмений тень Земли на Луне всегда выглядит круглой. Так ведёт себя только тело, имеющее шарообразную форму, независимо от того, как оно повернуто.

Корабль и горизонт

Корабль, уходящий за горизонт, сначала скрывает корпус, а затем мачты. Это происходит потому, что поверхность Земли изогнута, а не плоская.

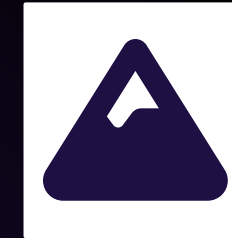
Вид из космоса

Снимки из космоса показывают Землю целиком, и её форма видна без догадок. Такие изображения дополняют наблюдения, которые люди делали веками в разных странах.

Ограниченный обзор

/5

Высота не решает



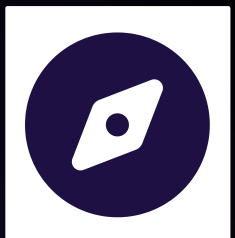
Горы не открывают всю Землю сразу. Они увеличивают обзор, но не позволяют сравнить размеры планеты «на глаз», поэтому нужны наблюдения и измерения.

Видна лишь часть



С поверхности видно только небольшой участок, потому что Земля огромна. Даже с высокой точки горизонт остаётся ограниченным, и большую часть планеты скрывает её кривизна.

Нужны измерения



Точное понимание формы приходит через сравнение теней, карт, спутниковых снимков и расчётов. Эти способы дают больше, чем просто взгляд с земли.

Размеры Земли в цифрах

Показатель	Значение	Что означает
Радиус	≈ 6370 км	От центра до поверхности
Диаметр	≈ 12700 км	Почти вдвое больше радиуса
Экватор	≈ 40075 км	Длина вокруг планеты

Школьные астрономические справочные данные

Основные размеры Земли удобно сравнивать по нескольким ключевым величинам.

Земля очень велика: её невозможно быстро обойти, а привычные предметы на её фоне кажутся крошечными.

Масштаб Земли

/7

01 Модель вместо копии

Если уменьшить Землю до глобуса, материки и океаны станут удобной моделью, а не точной копией. Масштаб помогает увидеть общую картину, не теряя главных связей.

Расстояния становятся понятнее

На настоящей планете города и горы расположены на огромных расстояниях. Поэтому карту читают через масштаб: он показывает, сколько километров скрывается в одном небольшом отрезке.

02

03 Практическая польза

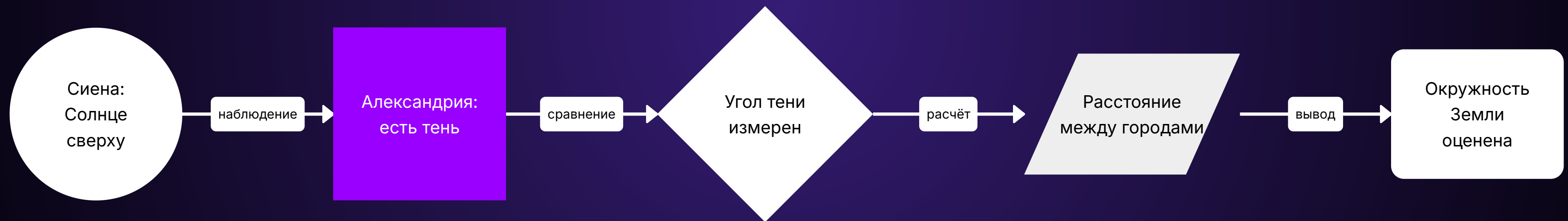
Когда мы думаем о Земле в правильном масштабе, легче понять, почему перелёты, морские маршруты и путешествия занимают много времени и требуют точных расчётов.



Как Эратосфен измерил Землю

/8

Наблюдение за тенями в двух городах и геометрический расчёт



Вращение Земли вокруг оси

/9



Ось и оборот

Земля вращается вокруг воображаемой оси, которая проходит через Северный и Южный полюсы. Один полный оборот занимает примерно 24 часа.

Светлая и тёмная стороны

Пока Земля поворачивается, одни районы получают солнечный свет, а другие оказываются в тени. Поэтому освещённая и тёмная части планеты постоянно меняются.

Как замечают вращение

Это вращение нельзя заметить напрямую, как движение стрелки. Мы видим его по смене времени суток, направлению тени и движению светил по небу.

Почему бывают день и ночь

/10



По очереди к Солнцу

Из-за вращения Земли разные участки поверхности по очереди обращены к Солнцу. Поэтому в одном месте наступает утро, а в другом уже вечер.

Видимость движения

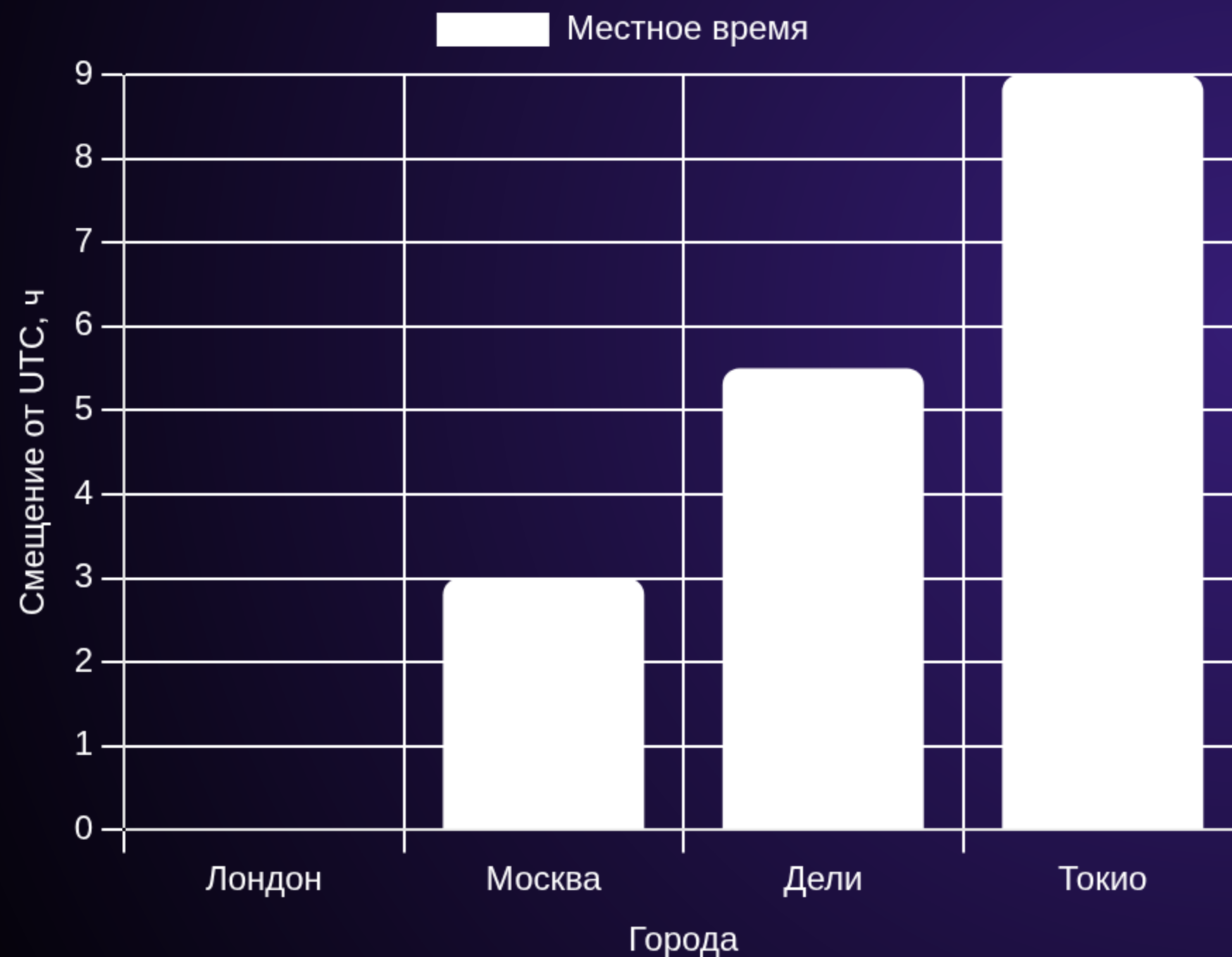
Суточное движение Солнца по небу — это кажущееся движение. На самом деле поворачивается Земля, а не Солнце вокруг нас.

Свет и тень

Когда наш участок Земли поворачивается в тень, наступает ночь; когда снова обращается к свету, приходит день и начинается новый суточный цикл.

Часовые пояса и разное время

/11



Разница во времени связана с поворотом Земли: восточные районы получают солнечный свет раньше, чем западные.

Чем дальше восточнее расположен город, тем больше его местное время опережает UTC.

Справочные значения часовых поясов UTC для крупных городов (без учёта сезонного времени).

Год и обращение вокруг Солнца

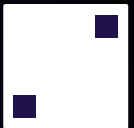
/12

Длина года



Земля делает полный оборот вокруг Солнца примерно за 365 суток и 6 часов. Именно это определяет длину года и объясняет, почему календарь приходится уточнять.

Високосный день



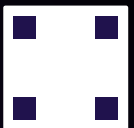
Лишние шесть часов не исчезают сами по себе: они накапливаются. Через четыре года выходит почти одни полные сутки, поэтому в календарь добавляют 29 февраля.

Форма орбиты



Орбита Земли не идеальный круг, а слегка вытянутый эллипс. Однако разница расстояния до Солнца слишком мала, чтобы объяснить смену сезонов.

Связь с сезонами



Годовое движение работает вместе с вращением Земли и наклоном оси. Поэтому один и тот же день года в разных полушариях ощущается по-разному.

Наклон оси Земли

/13



Что такое ось

Ось Земли — это воображаемая линия, вокруг которой планета вращается. Она проходит через Северный и Южный полюсы и не совпадает с вертикалью к орбите.

Как меняется освещение

Наклон примерно $23,5^\circ$ меняет высоту Солнца над горизонтом. Из-за этого один и тот же участок Земли получает разное количество света в течение года.

Главная причина

Если бы ось не была наклонена, сезоны почти исчезли бы. Значит, причина смены времён года — не расстояние до Солнца, а положение Земли в пространстве.

Почему меняются времена года

/14

01 Летнее положение

Когда полушарие наклонено к Солнцу, лучи падают более прямо, а путь света через атмосферу короче. Поверхность нагревается сильнее, и наступает лето.

Зимнее положение

Через полгода то же полушарие наклонено от Солнца. Лучи становятся косыми, энергии поступает меньше, а день укорачивается. Наступает зима.

02

03 Переходные сезоны

Весной и осенью ни одно полушарие не получает явного преимущества. День и ночь становятся ближе по длительности, поэтому температура меняется мягче, без крайностей.

Разные полушария

Пока в Северном полушарии лето, в Южном — зима, и наоборот. Это помогает понять, почему календарные сезоны на разных континентах не совпадают.

04



Полярный день и полярная ночь

/15



Полярный день

Вблизи полюсов Солнце летом может долго не заходить за горизонт. Такой период называется полярным днём и связан с постоянным освещением одной области планеты.

Полярная ночь

Зимой там бывает противоположная ситуация: Солнце не появляется над горизонтом много дней или даже месяцев. Это полярная ночь, когда освещения очень мало.

Зависимость от широты

Длительность этих явлений зависит от широты: чем ближе к полюсу, тем дольше они продолжаются. На границе полярных кругов эффект заметен, но короче.

Что они доказывают

Полярный день и ночь не опровергают обычный суточный цикл. Они показывают, как сильно наклон оси Земли влияет на освещённость в крайних широтах.

Миф или факт

Утверждение	Верно
Сезоны из-за расстояния	Миф
Причина сезонов — наклон оси	Факт
Солнце ходит вокруг Земли	Миф
Суточное движение — из-за вращения	Факт

Сравнение популярных заблуждений с научными объяснениями помогает быстро увидеть, что на самом деле вызывает сезоны и суточное движение.

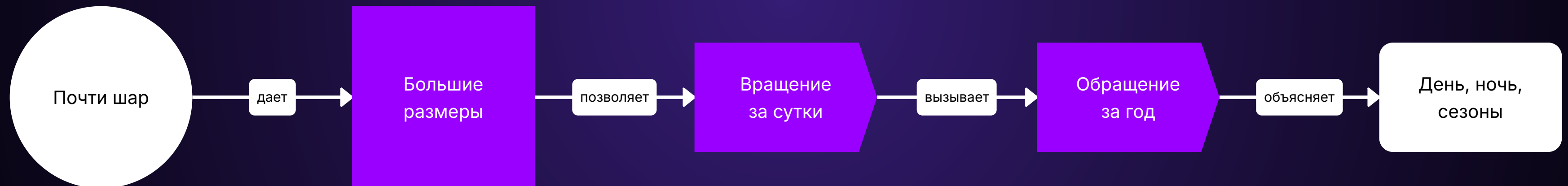
Главные объяснения связаны с вращением и наклоном Земли, а не с кажущимся движением Солнца или изменением расстояния.

Обобщение школьного курса астрономии и географии.

Как связаны форма и движения Земли

/17

Последовательность основана на наблюдениях, измерениях и простых геометрических выводах о Земле.



Мини-викторина

/18

Экватор

На экваторе Солнце в течение года поднимается примерно одинаково высоко над горизонтом, поэтому длина дня меняется мало. Это связано с геометрией наклона оси.

Полюса

Чем ближе к полюсам, тем сильнее меняется высота Солнца и длина освещения. Поэтому там возможны очень длинные дни и такие же длинные ночи.

Без наклона

Если Земля не имела бы наклона оси, сезонных различий почти не было бы. Тогда ответ на вопрос викторины был бы намного проще.

Угол лучей

Положение Земли на орбите само по себе не создаёт сезон. Важнее, под каким углом солнечные лучи приходят к поверхности конкретного полушария.

Что нужно запомнить

/19

Форма планеты



Сначала запомни форму: Земля не идеально круглая, а немного сплюснута у полюсов. Это видно только на больших расстояниях и в точных измерениях.

Масштаб Земли



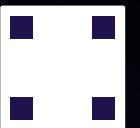
Затем размеры: они огромны по человеческим меркам. Радиус, диаметр и окружность показывают, почему Землю нельзя оценить «на глаз» с поверхности.

Два движения



Далее движения: суточное вращение создаёт день и ночь, а годовое обращение вокруг Солнца определяет длину года и календарные поправки.

Главная идея



И наконец главное: наклон оси объясняет сезоны, разную длину дня и полярные явления. Это один из ключевых фактов темы.

Земля кажется привычной, но именно её форма, размеры и движения объясняют ритм нашей жизни. Запомните ключевые числа и главную идею: наклон оси меняет всё.

**Земля в движении:
почему это важно**