



Атмосфера Земли, градусная сетка и открытия

Атмосфера и координаты
открывают Землю через небо
и карту.



Как небо и карта помогают изучать Землю

Чтобы понимать мир, люди научились читать воздух, небо и карту одновременно. Атмосфера объясняет погоду и условия жизни, а градусная сетка делает положение любой точки точным и понятным.



Что такое атмосфера Земли

3

● Газовая оболочка

Атмосфера — это газовая оболочка Земли, удерживаемая её притяжением. Она окружает планету, защищает живые организмы и создаёт привычные нам условия существования.

● Состав воздуха

В воздухе больше всего азота и кислорода, а остальные газы содержатся в очень малых количествах. Даже такие малые примеси заметно влияют на климат и погоду.

● Условия для жизни

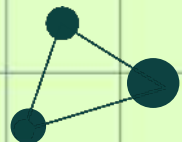
Именно атмосфера делает возможными облака, ветер, осадки и дыхание. Без неё поверхность Земли была бы намного менее пригодной для жизни.

● Почему её изучают

Свойства воздуха меняются с высотой, поэтому атмосфера изучается как система слоёв. Это помогает объяснять погоду, наблюдать за полётами и понимать процессы на планете.

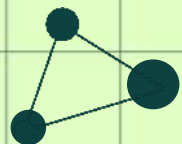
Слои атмосферы и их особенности

4



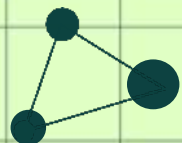
Тропосфера

Тропосфера — самый нижний слой атмосферы. Здесь сосредоточены облака, дождь, снег и почти вся погода, которую мы наблюдаем ежедневно.



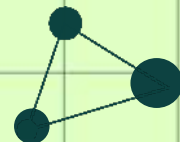
Мезосфера

В мезосфере сгорает большинство метеоров. Из-за очень низкой плотности воздуха здесь трудно увидеть привычные атмосферные явления.



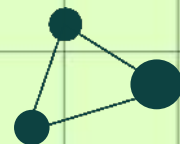
Экзосфера

Экзосфера — самый внешний слой, который постепенно переходит в космическое пространство. Здесь частицы газа встречаются уже очень редко.



Стратосфера

Стратосфера расположена выше и содержит озоновый слой. В ней воздух спокойнее, поэтому этот слой важен для защиты от солнечного излучения.



Термосфера

Термосфера сильно разрежена и связана с полярными сияниями. В ней частицы воздуха получают энергию от Солнца и светятся.



Роль газов в воздухе

1

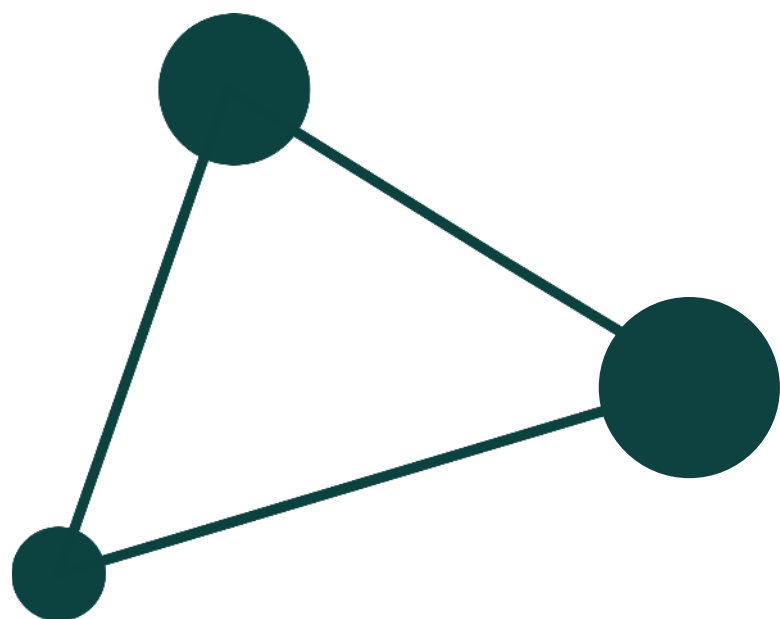
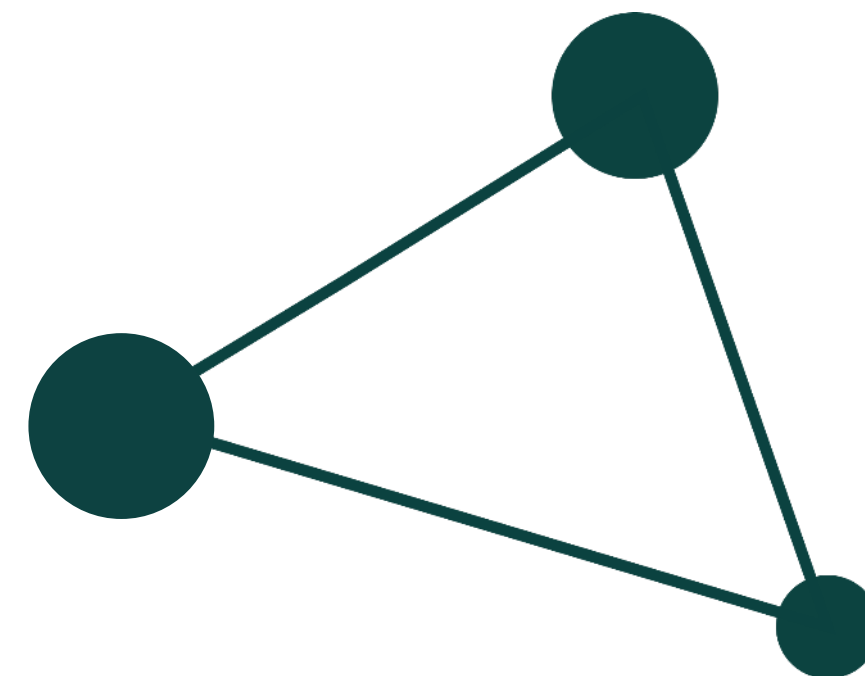
Азот

Азот составляет основную часть воздуха. Он почти не участвует в дыхании напрямую, но через круговорот веществ поддерживает жизнь растений и других организмов.

2

Кислород

Кислород нужен людям, животным и многим организмам для дыхания. Он также поддерживает горение, поэтому играет важную роль в природе и технике.



3

Малые, но важные

Углекислый газ, водяной пар и озон встречаются в малых количествах, но именно они сильно влияют на нагревание воздуха, облачность и климат.

4

Почему это важно

Даже небольшое изменение состава воздуха может повлиять на природные процессы. Поэтому географы и метеорологи внимательно изучают атмосферные газы.

Озоновый слой как защита

6

● Где он расположен

Озоновый слой находится в стратосфере и работает как природный фильтр. Он задерживает значительную часть опасного ультрафиолетового излучения Солнца.

● Что он предотвращает

Если бы озона не было, кожа, глаза и растения получали бы гораздо больше вредного излучения. Это сделало бы жизнь на суше намного труднее.

● Почему он важен

Поэтому озон называют защитным экраном Земли. Его состояние важно для здоровья людей и сохранения природных экосистем.



Парниковый эффект простыми словами

7

1

Как начинается процесс

Солнечный свет проходит через атмосферу и нагревает поверхность Земли. Затем планета отдаёт тепло обратно в пространство, но часть этого тепла задерживается.

2

Кто удерживает тепло

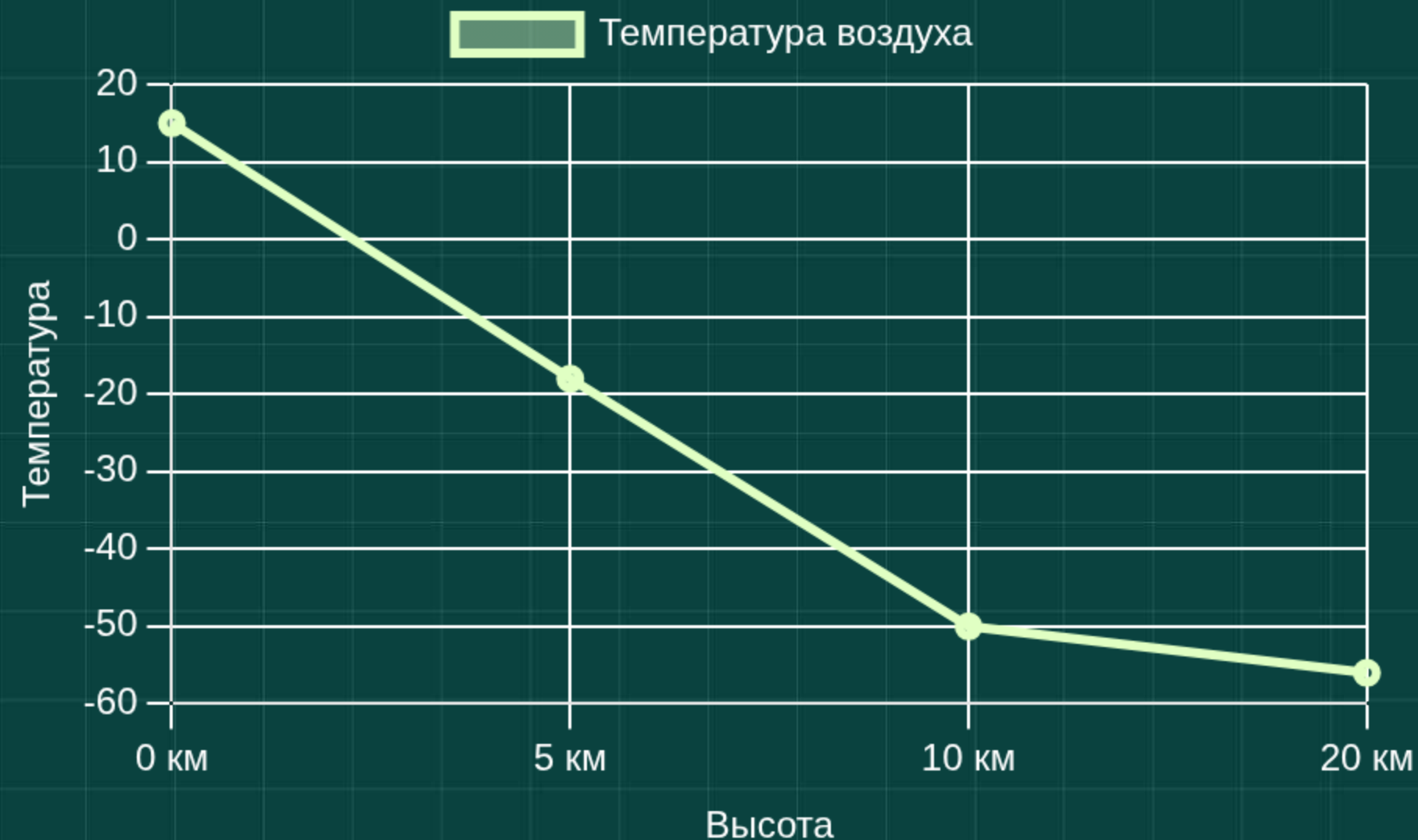
Водяной пар, углекислый газ и метан пропускают свет, но удерживают часть теплового излучения. Благодаря этому нижние слои воздуха остаются теплее.

3

Почему это необходимо

Без естественного парникового эффекта Земля была бы слишком холодной для большинства живых организмов. Именно он помогает сохранять условия, пригодные для жизни.

Почему воздух меняется с высотой



В горах воздух становится легче для дыхания, а внизу — плотнее. Поэтому условия для погоды, жизни и полётов меняются очень заметно.

С высотой температура в нижней атмосфере обычно падает, поэтому погода и условия полёта меняются от слоя к слою.



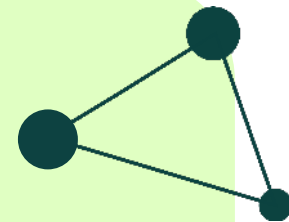
Упрощённая схема по школьному курсу географии и физики

Широта и долгота: основа сетки

1

Широта

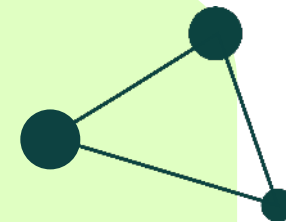
Широта показывает, насколько точка удалена от экватора на север или юг. По ней удобно сравнивать положение городов и климатических поясов.



2

Долгота

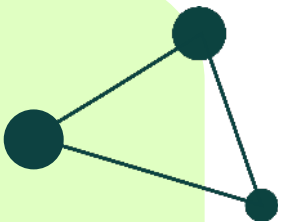
Долгота указывает, насколько место смещено к востоку или западу от нулевого меридиана. Она особенно помогает точно находить объекты на карте.



3

Градусная сетка

Параллели и меридианы вместе образуют градусную сетку. Благодаря ей любую точку можно описать одной парой чисел без длинных объяснений.



Как отсчитываются градусы

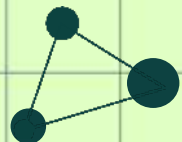
Показатель	Откуда считают	Предел
Широта	Экватор	90°
Долгота	Гринвич	180°
Меридианы	Полюс-полюс	—

Сравнение показывает, что широта и долгота считаются от разных опорных линий, но вместе точно задают положение точки.

Экватор и нулевой меридиан служат главными ориентирами: они позволяют однозначно читать положение любой точки на Земле.

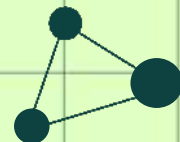
Примеры координат на карте мира

11



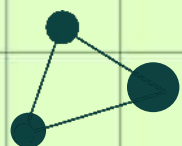
Москва

Координаты записывают место так, чтобы его можно было найти на любой карте. Для Москвы обычно указывают $55^{\circ}45'$ северной широты и $37^{\circ}37'$ восточной долготы.



Каир

Каир расположен в Северной Африке и легко определяется по градусной сетке. Его координаты помогают увидеть, как широта и долгота работают вместе для точного поиска.



Токио

Токио показывает, что одна пара чисел может однозначно обозначить огромный город. Чем мельче масштаб карты и гуще сетка, тем точнее можно определить его положение.



Небо как древний навигационный инструмент

Наблюдения за Солнцем

Древние наблюдатели заметили, что по высоте Солнца над горизонтом можно судить о положении места. Так появились первые способы определять широту во время пути.

Ориентир по звёздам

Мореплаватели стали использовать Полярную звезду как устойчивый ориентир. Её положение почти не меняется, поэтому по ней удобно держать направление в ночном море.

Небо как карта

Со временем небо превратилось в настоящую карту. Зная созвездия, путешественники могли сверять маршрут даже вдали от берегов и заметных земных ориентиров.

Окружность Земли он оценил с удивительной точностью для своего времени, показав, что планету можно измерять не только на глаз, а с помощью наблюдений и расчётов.

античные свидетельства о расчёте Эратосфена, приведённые в исторических источниках по географии и астрономии



≈ 39 600 км

**такой результат получил
Эратосфен для окружности Земли**

Координаты в трудах Гиппарха и Птолемея

14

1

Идея координат

Гиппарх одним из первых связал географию с астрономией. Он предложил описывать положение мест через широту и долготу, чтобы карта опиралась не только на расстояния, но и на небесные наблюдения.

3

Карта Птолемея

Птолемей собрал эти знания в большом труде и снабдил карту координатами. Его работа долго использовалась как образец и влияла на картографию в Европе и на Востоке.

2

Единый язык карты

Такая система сделала карту более точной и сравнимой. Теперь можно было передавать сведения о городах, берегах и маршрутах в общей форме, понятной разным учёным и путешественникам.



Короткие истории о ранних картах



Берега и пути

На древних картах береговая линия часто была намечена очень приблизительно, зато хорошо показывались знакомые порты и торговые пути. Картографы старались разместить всё так, чтобы направление можно было понять сразу. Ошибки были обычны, но карта уже помогала выбирать маршрут.



Мир по рассказам

Античные путешественники и купцы приносили новые сведения о городах, горах и морях. Эти рассказы переносили на пергамент и папирус, поэтому карта становилась похожа на собранную по частям историю мира. Каждый новый путь расширял границы известного.



Практика вместо рисунка

Даже простая плоская схема меняла представление о расстояниях. Если на ней были стороны света, путник мог сравнить, куда двигаться дальше и сколько примерно времени займёт путь. Так карта становилась рабочим инструментом, а не только рисунком.

Почему Землю считали шаром

16

● Тень на Луне

Во время лунного затмения на Луне видно круглую тень Земли. Такой силуэт возможен только у шара, поэтому это наблюдение давно считалось важным доказательством формы планеты.

● Разное небо

Если путешественник движется на север или юг, над горизонтом появляются разные звёзды. Полярная звезда становится выше или ниже, и это показывает, что поверхность Земли изогнута.

● Небо меняется

Моряки замечали, что знакомые созвездия меняются по мере удаления от родных мест. Это помогало понять, что положение наблюдателя на планете влияет на видимое небо и координаты.



Истории о карте мира в арабской науке



Знания из разных стран

Учёные арабского мира собирали сведения из астрономии, географии и рассказов путешественников. Их труды помогали точнее понимать берега, расстояния и пути между частями известного тогда мира.



Карта для правителя

Аль-Идриси работал при дворе в Сицилии и создал карту, которая объединила сведения о Европе, Африке и Азии. Для этого он сопоставлял сообщения купцов и мореплавателей с наблюдениями учёных.



Карта как справочник

Такие карты были не просто красивыми изображениями. Они служили справочником для торговли и путешествий, показывая, как связаны между собой далёкие земли и морские пути.

Главные помощники мореходов



Компас

Компас помогал держать курс, потому что его стрелка указывала на север. С ним мореплаватели меньше зависели от берега и могли увереннее двигаться в открытом море.



Астролябия

Астролябия позволяла измерять высоту Солнца и звёзд над горизонтом. По этим данным можно было определить своё положение и проверить, не сбился ли корабль с маршрута.

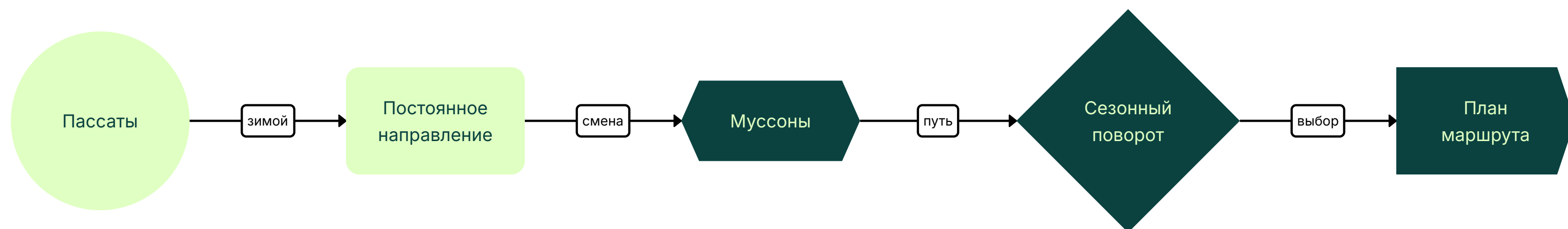


Навигация вместе

Карты, приборы и знания о ветрах работали вместе. Когда мореход понимал направление и мог свериться с небом, путь становился длиннее, но гораздо надёжнее.

Как ветры направляли мореплавателей

Схема показывает, как устойчивые и сезонные ветры помогали выбирать направление плавания и время выхода в море.





Земля стала понятнее людям

Знания об атмосфере, координатах и небе помогли людям лучше понимать планету. Чем точнее они наблюдали Землю, тем увереннее строили карты, выбирали маршруты и открывали новые земли.