

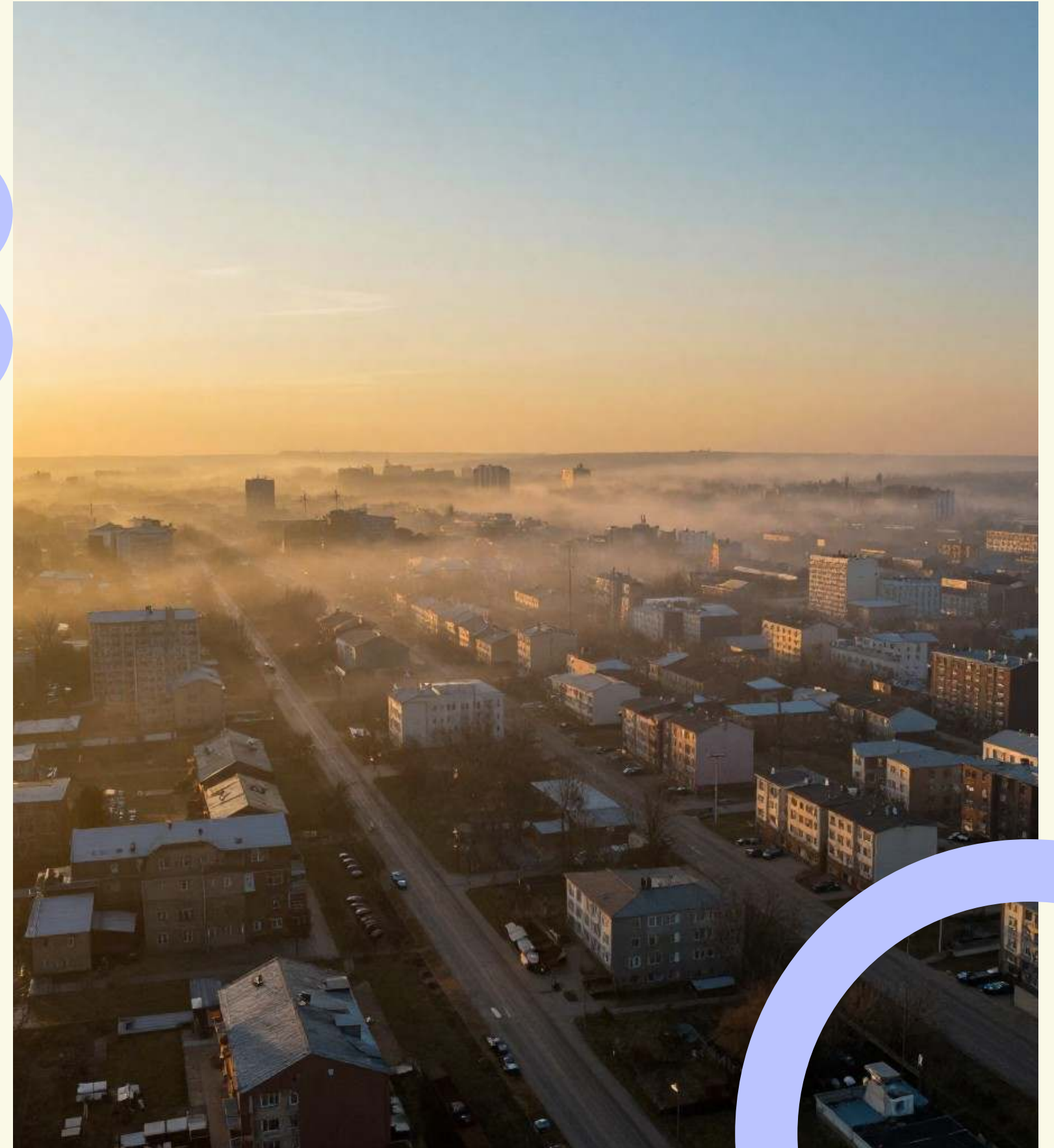
Тепло в атмосфере

Как Солнце, воздух и поверхность
Земли управляют температурой.



Что такое атмосфера и почему в ней есть тепло

Атмосфера — это тонкий газовый слой вокруг Земли, где тепло непрерывно переходит от одного объекта к другому. Именно поэтому меняются погода, облачность и температура.



Тепло управляет погодой

1

Солнечный нагрев

Солнечные лучи приходят на Землю неравномерно: разные поверхности отражают и поглощают их по-разному. Из-за этого одни места нагреваются быстрее, а другие остаются прохладнее.

2

Разница температур

Когда часть поверхности становится теплее, воздух над ней тоже начинает меняться. Тёплые участки создают области подъёма, а холодные — более плотные слои у земли.

3

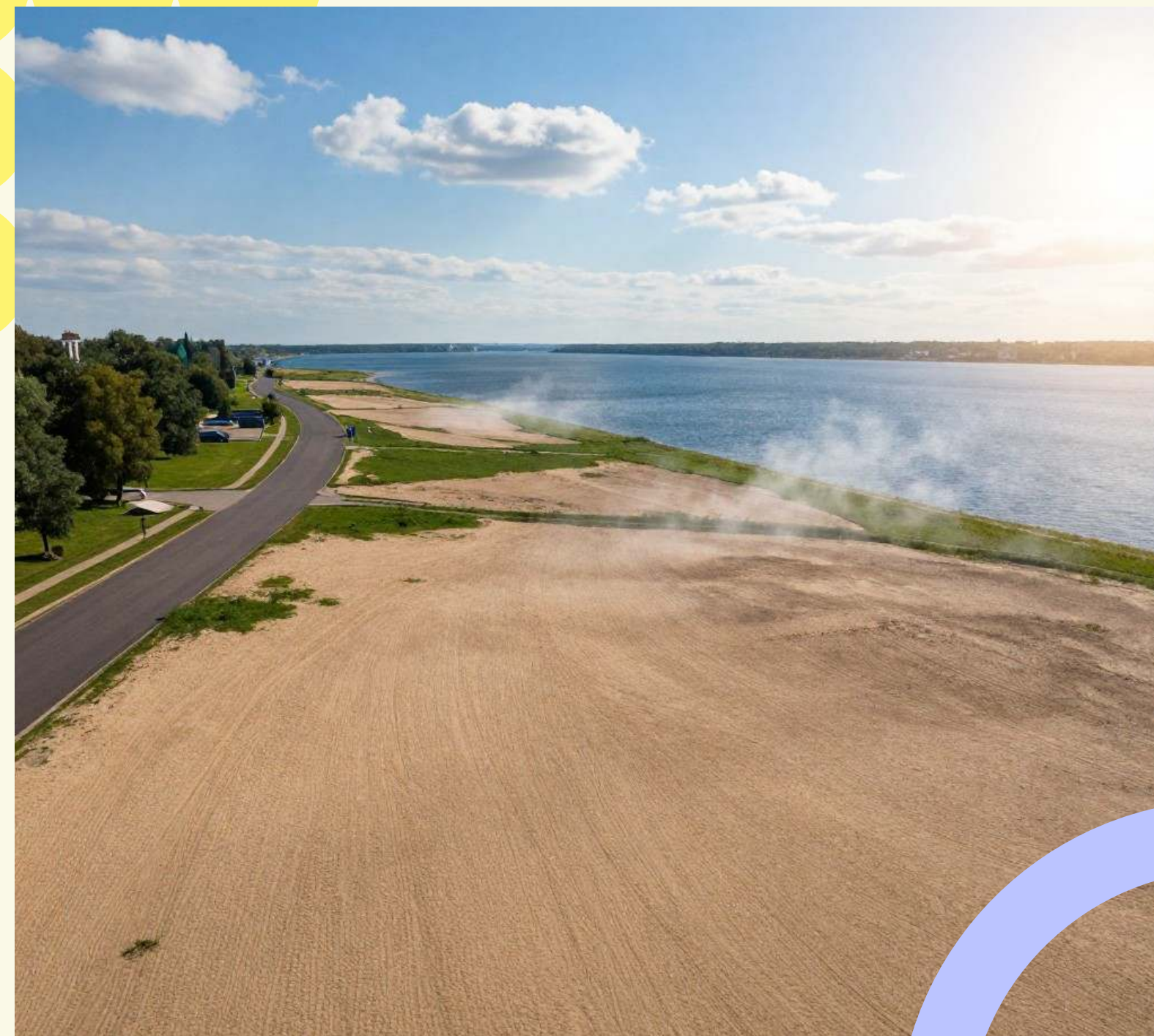
Движение воздуха

Эта разница запускает движение воздуха, а вместе с ним — облака, ветер и смену погоды. Атмосфера постоянно стремится выровнять температурные контрасты между соседними областями.

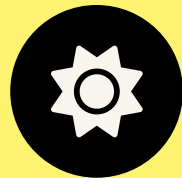
4

Почему это важно

Поэтому тепло в атмосфере — не просто фон, а главный «двигатель» изменений. Поняв его, легче объяснить, почему погода быстро меняется даже в течение одного дня.



Основные идеи первой части



Источник энергии

Первая часть знакомит с тем, откуда в систему приходит энергия и как она превращается в нагрев поверхности и воздуха. Это основа для всех последующих процессов.



Способы переноса

Тепло переносится несколькими способами: через контакт, через движение воздуха и через излучение. Каждый способ работает по-своему и заметен в разных условиях.



Тепловой баланс

Важна не только сама энергия, но и её баланс: сколько пришло, сколько отразилось и сколько ушло обратно в космос. Именно баланс определяет устойчивость температуры.

Слои атмосферы и запас тепла

Тропосфера

Тропосфера — самый нижний слой атмосферы, где живут облака, осадки и почти вся повседневная погода. Именно здесь тепло меняется быстрее всего.

Стратосфера

Стратосфера лежит выше тропосферы и отличается более спокойным воздухом. Там меньше облаков, а температурные изменения идут иначе, чем у поверхности.

Где запасается тепло

Тепло хранится не в одном месте: его запасают воздух, вода, облака, почва и океан. Поэтому Земля реагирует на нагрев не сразу и не одинаково.

Мезосфера

Мезосфера находится ещё выше и уже сильно разрежена. В ней температура снова понижается, а влияние поверхности Земли становится слабее.

Термосфера

Термосфера — очень разреженный и высоко расположенный слой. Она тоже получает энергию, но процессы там уже не похожи на обычную погоду.



Тёплый и холодный воздух движутся по-разному

1

Плотность воздуха

Холодный воздух плотнее, поэтому он стремится опускаться ниже. Тёплый воздух, наоборот, легче и чаще поднимается вверх, занимая более высокие слои.

2

Подъём и замещение

Когда тёплый воздух поднимается, он уносит с собой часть тепла. На его место приходит более холодный воздух, и так возникает постоянный обмен.

3

Почему это важно

Этот процесс помогает образовываться облакам и создаёт вертикальные потоки в тропосфере. Без такой разницы погода была бы гораздо спокойнее и однообразнее.

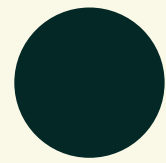


Солнце как источник тепла



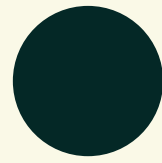
Главный источник

Солнце — главный источник энергии для Земли. Без его излучения поверхность и атмосфера быстро остыли бы, а привычная погода не могла бы существовать.



Свет и тепло

Солнечный свет несёт не только яркость, но и тепло. Когда лучи достигают поверхности, они запускают нагрев суши, океана и нижних слоёв воздуха.



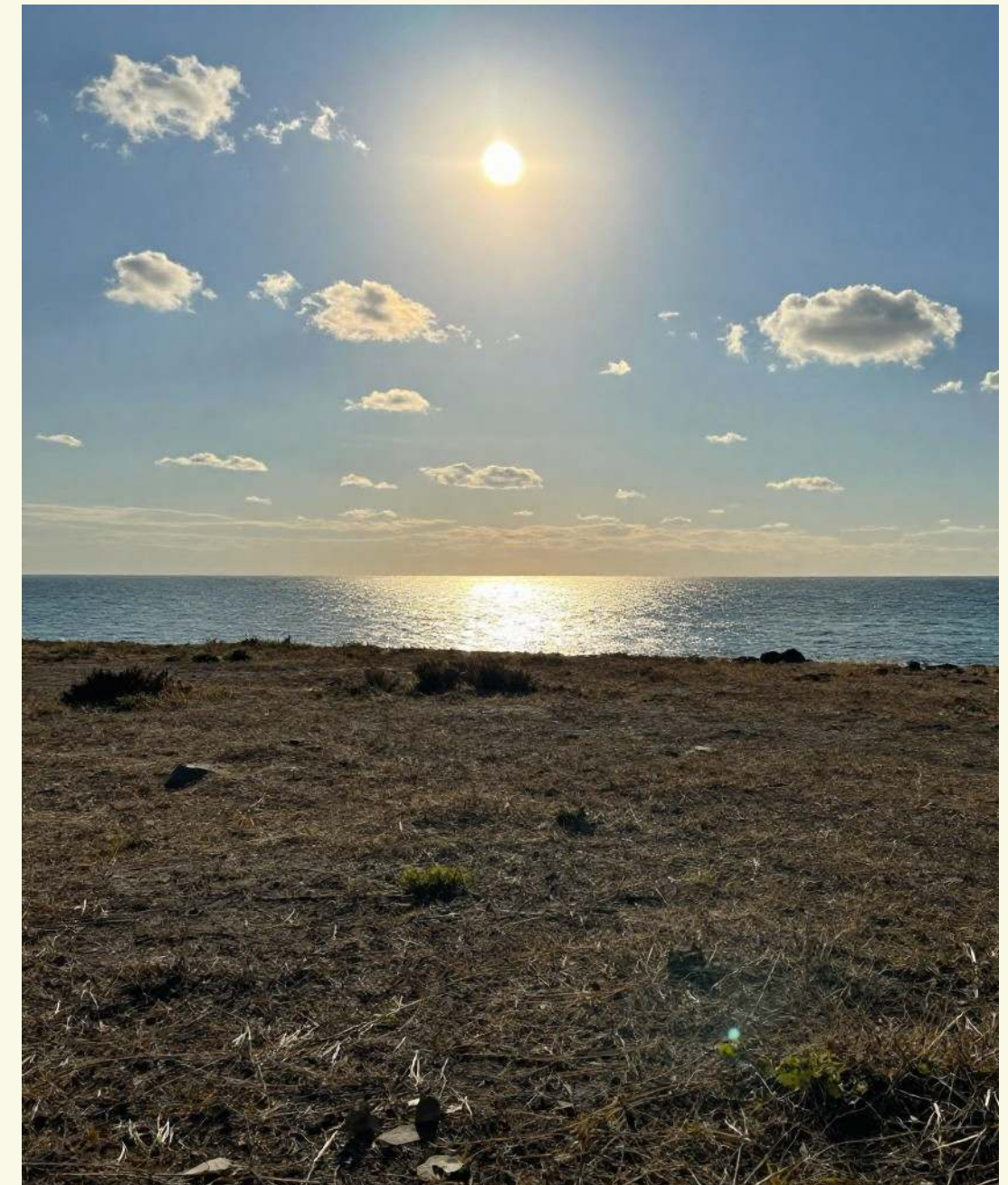
Отражение и поглощение

Часть энергии отражается обратно в космос облаками, льдом и светлыми поверхностями. Другая часть поглощается и превращается в нагрев.



Альбедо

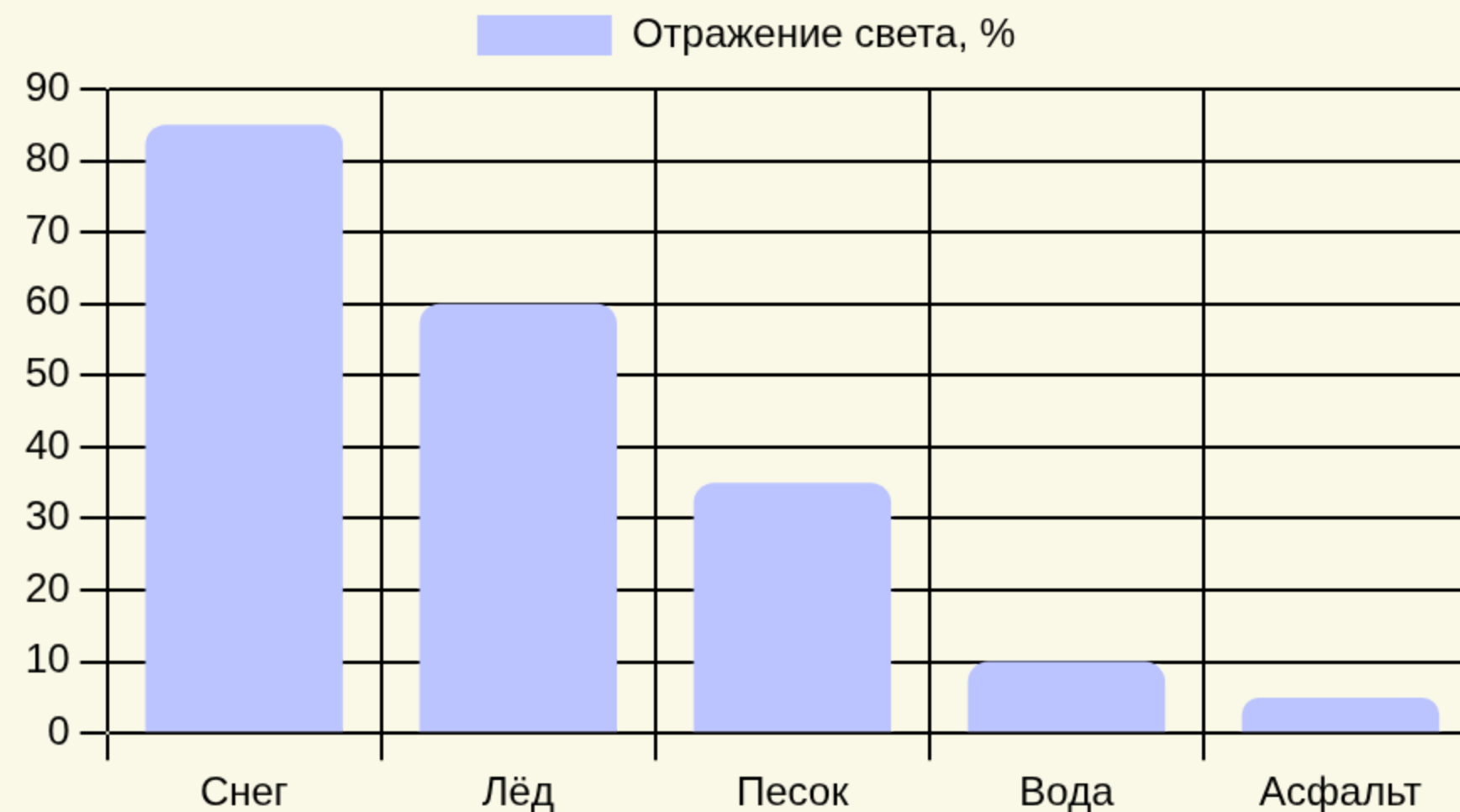
Способность поверхности отражать свет называют альбедо. Чем оно выше, тем меньше нагрев; чем ниже, тем сильнее поверхность поглощает солнечную энергию.



Альбедо: почему светлое отражает, а тёмное нагревается

Одинаковый солнечный свет нагревает поверхности по-разному. Чем меньше альбедо, тем больше энергии остаётся на поверхности и тем сильнее её нагрев.

Светлые поверхности отражают больше энергии, а тёмные сильнее нагреваются. Поэтому тип покрытия заметно влияет на температуру местности.



Иллюстративные значения, основанные на типичных диапазонах альбедо природных и городских поверхностей.

Как воздух получает тепло от поверхности

1 Нагрев поверхности

Сначала солнечный свет нагревает почву, воду и здания. Именно поверхность становится главным источником тепла для воздуха, находящегося рядом с землёй.

2 Воздух нагревается косвенно

Воздух сам по себе прогревается не очень быстро, потому что он прозрачен для многих солнечных лучей. Часть энергии проходит сквозь него почти без изменений.

3 Что задерживает энергию

Облака, водяной пар и пыль могут поглощать часть излучения. Они задерживают энергию сильнее, чем сухой и чистый воздух, поэтому влияют на потепление.

4 Передача тепла воздуху

Когда поверхность уже нагрелась, она передаёт тепло нижнему слою атмосферы. Так начинается цепочка, которая делает воздух у земли теплее окружающих слоёв.



Тепло через прямой контакт

1

Контакт с поверхностью

Тёплая почва или асфальт передают часть энергии воздуху, если он соприкасается с ними напрямую. Чем выше температура поверхности, тем заметнее этот нагрев.

2

Работает у земли

Нижний слой воздуха нагревается быстрее всего, потому что он ближе к земле и постоянно соприкасается с ней. Выше теплопроводность становится почти незаметной.

3

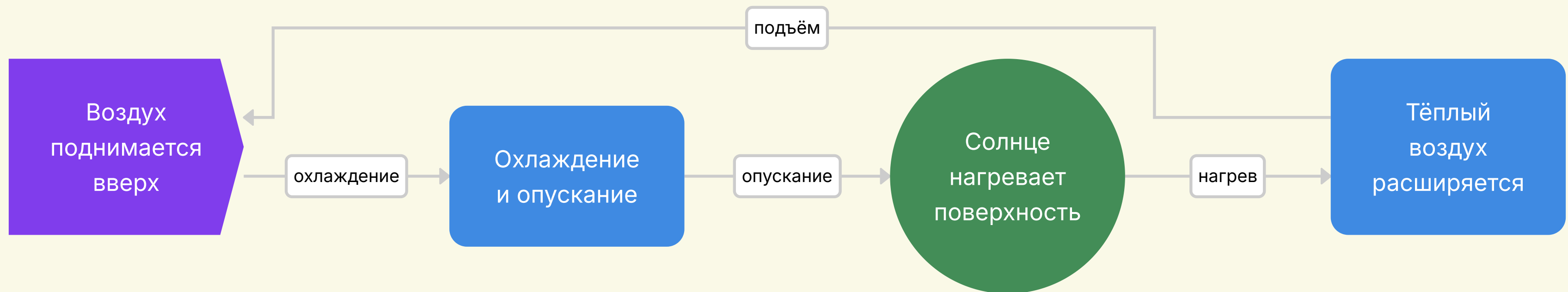
Небольшой, но важный вклад

Этот способ переноса тепла слабее конвекции и излучения, но он важен для первых сантиметров и метров над поверхностью, где начинается повседневный нагрев воздуха.



Как конвекция переносит тепло

Схема показывает, как нагрев у поверхности запускает вертикальное движение воздуха в тропосфере.



Излучение: тепло уходит в виде ИК-волны

Тёплая поверхность излучает

Земля и океан после нагрева Солнцем начинают испускать тепловое излучение сами. Это излучение невидимо для глаз и относится к инфракрасному диапазону.

Передача без контакта

Излучение не требует соприкосновения тел или движения воздуха. Именно поэтому тепло может уходить от поверхности даже в ясную и спокойную погоду.

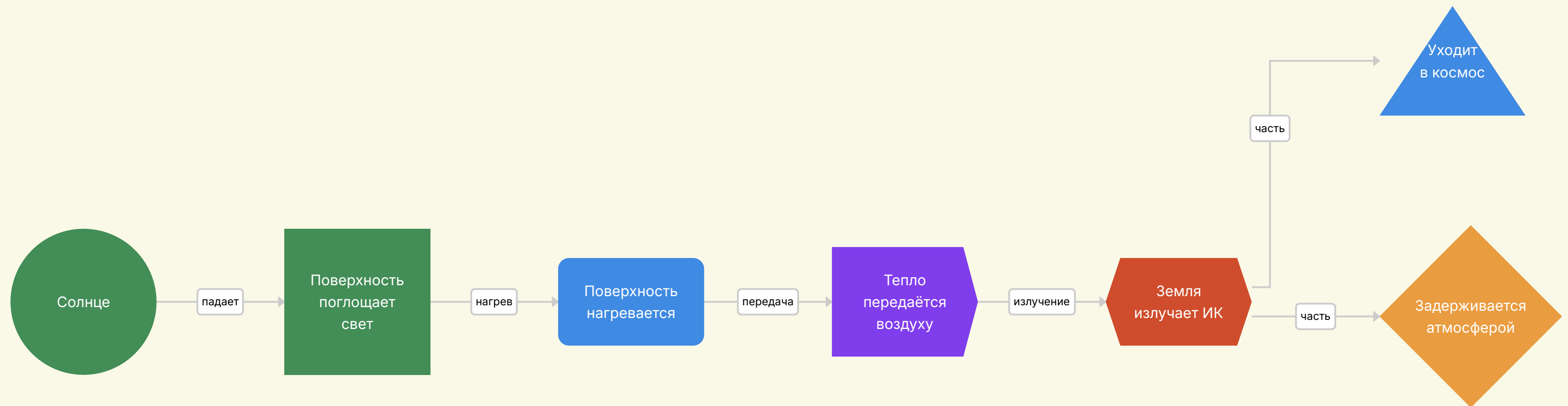
Больше температура — больше излучение

Чем горячее поверхность, тем интенсивнее она излучает энергию. Ночью этот процесс продолжается, и именно он помогает земле быстро остывать после заката.



Путь тепла в системе Земля–атмосфера

Цепочка показывает путь энергии от Солнца к поверхности, воздуху и обратно в пространство.



Почему без атмосферы было бы иначе

1

Быстрое остывание

Без воздушной оболочки Солнце нагревало бы поверхность только днём, а после заката тепло почти сразу уходило бы в космос. Суточные перепады стали бы намного резче.

2

Перенос тепла

Атмосфера распределяет энергию неравномерно нагретых участков, поэтому рядом могут существовать более тёплые и более холодные зоны. Воздух переносит часть тепла от одних мест к другим.

3

Часть тепла задерживается

Кроме того, газы атмосферы поглощают часть инфракрасного излучения и возвращают её обратно вниз. Это смягчает ночное охлаждение и делает климат устойчивее.



Парниковый эффект: естественное «одеяло»

Поглощение и переизлучение

Водяной пар, углекислый газ и метан поглощают часть теплового излучения, которое испускает Земля. Затем они переизлучают его в разные стороны, включая обратно к поверхности.

Почему это важно

Естественный парниковый эффект необходим для жизни, потому что он поддерживает более мягкие температуры. Важно понимать, что речь идёт о природном процессе, а не о поломке системы.

Естественное «одеяло»

Такое свойство делает атмосферу похожей на лёгкое одеяло: она не создаёт тепло сама, но помогает удерживать его дольше. Без этого Земля была бы заметно холоднее.



Естественный и усиленный парниковый эффект

1

Нормальный режим

Естественный парниковый эффект существует всегда и делает Землю достаточно тёплой для воды в жидком виде. Без него средняя температура была бы намного ниже.

2

Усиление эффекта

Когда в атмосфере становится больше парниковых газов, она удерживает больше тепла. Тогда энергия медленнее уходит в космос, и начинается дополнительное потепление.

3

Изменение баланса

Такое усиление меняет привычный тепловой баланс планеты. Из-за него дольше сохраняется жара, а холодные периоды становятся короче и мягче.

4

Связь с климатом

Именно поэтому парниковый эффект рассматривают вместе с вопросом изменения климата: важен не сам процесс, а его слишком сильное усиление.



Водяной пар как главный помощник нагрева

Зависит от погоды

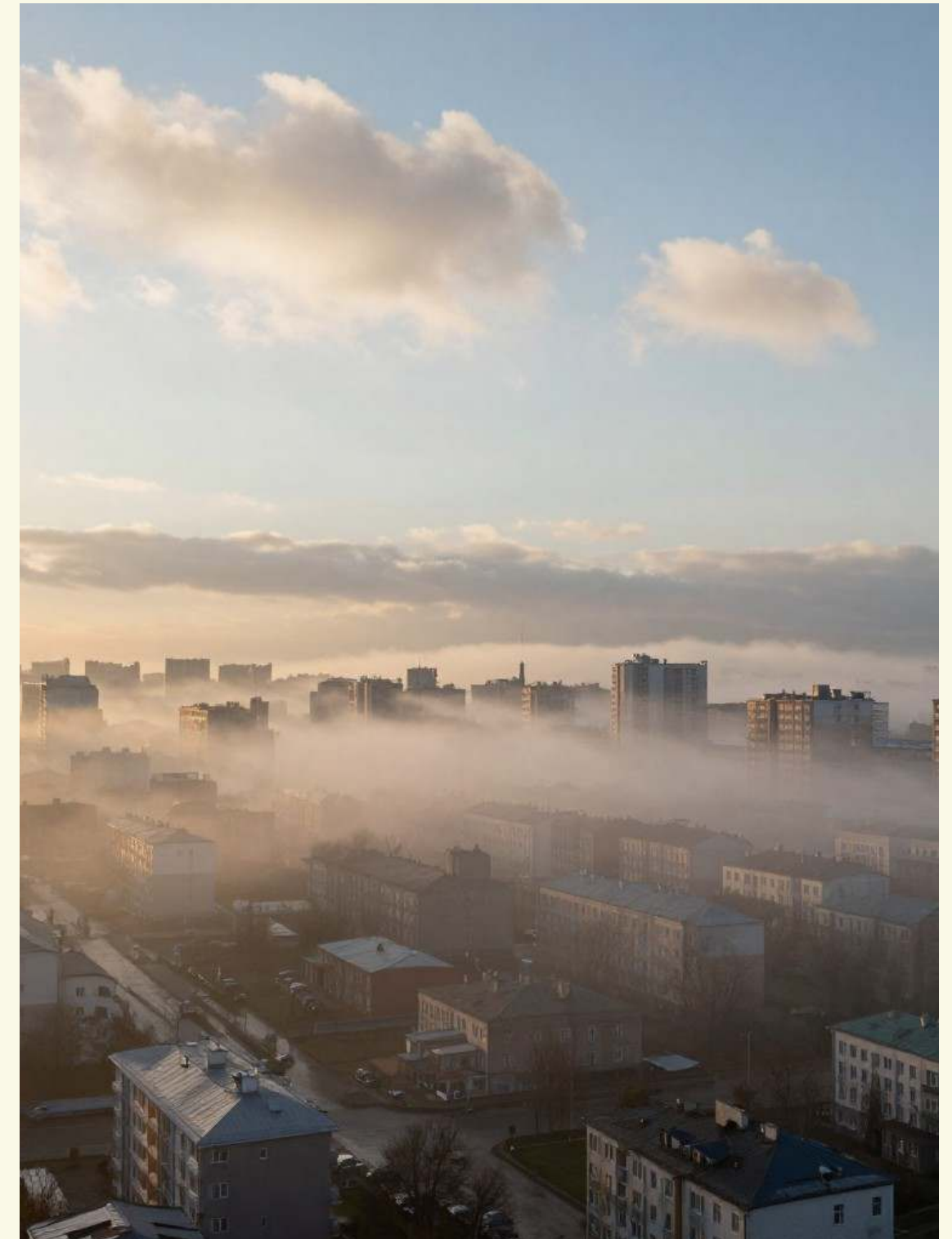
Водяной пар особенно важен, потому что его количество зависит от температуры и быстро меняется. Чем теплее воздух, тем больше влаги он может содержать.

Сохраняет тепло

Когда водяного пара больше, он сильнее поглощает инфракрасное излучение и помогает сохранять тепло. Поэтому влажный воздух часто кажется более тёплым.

Связь с облаками

Этот механизм ещё и усиливает другие процессы: тёплый воздух легче поднимается, образуются облака, а вместе с ними меняется перенос энергии в атмосфере.



Сводка: пять ключевых слов темы

Процесс	Что делает	Где заметен
Излучение	Уносит тепло	Вся планета
Конвекция	Переносит воздух	Тропосфера
Альбедо	Отражает свет	Поверхности



Краткое сравнение основных процессов переноса и удержания тепла в атмосфере.

Тепло в атмосфере определяется не одним процессом, а их совместной работой: поверхность нагревается, воздух движется, часть энергии отражается, а часть задерживается.

Обобщение материала слайдов 11–17

Проверка понимания: простые примеры из жизни



Светлое и тёмное

Тёмная футболка на солнце нагревается сильнее светлой, потому что поглощает больше света. Это простой пример того, как альбедо влияет на температуру.



Закрытое и открытое

В закрытой банке воздух прогревается и охлаждается медленнее, чем в открытой. Так видно, что воздух и тепло могут задерживаться внутри пространства.



Движение тёплого воздуха

Воздух у батареи поднимается вверх, а более холодный опускается вниз. Такое движение помогает понять конвекцию без сложных приборов и формул.

Итог: тепло в атмосфере связано с движением энергии

Мы разобрали, как Солнце даёт энергию, а атмосфера распределяет и частично удерживает её. Дальше можно перейти к влажности, облакам, ветрам и тому, как они меняют радиационный баланс планеты.

