



Воздух, атмосфера и климат: основа жизни на Земле

Атмосфера создаёт условия для дыхания, воды и устойчивого теплового режима планеты.

Почему атмосфера важна для жизни и учебы о Земле

Она защищает от жёсткого ультрафиолета, удерживает тепло и формирует привычную нам среду. Давление у поверхности около 1013 гПа, а состав воздуха меняется: есть водяной пар, пыль и аэрозоли — поэтому погода не бывает одинаковой.



Состав воздуха и значение его компонентов

1

Азот — основная «фоновая» часть воздуха. Благодаря его большой доле газовая смесь становится более стабильной, а процессы в атмосфере протекают относительно предсказуемо.

3

Углекислый газ важен для фотосинтеза и влияет на тепловой баланс атмосферы. Его содержание отражается и на глобальных тенденциях изменения климата.

2

Кислород необходим для дыхания и поддерживает горение. Без него многие химические реакции в живой природе и технике проходили бы иначе.

4

Водяной пар задаёт влажность: он определяет облака и выпадение осадков. Кроме того, в воздухе встречаются озон, пыль, дым и микрочастицы, заметные в городах и при пожарах.

Слои атмосферы и их особенности

1

Тропосфера и стратосфера

Тропосфера — нижний слой, где сосредоточены почти весь водяной пар и большинство погодных явлений. Именно здесь формируются облака, туман и осадки, а температура в среднем меняется с высотой.

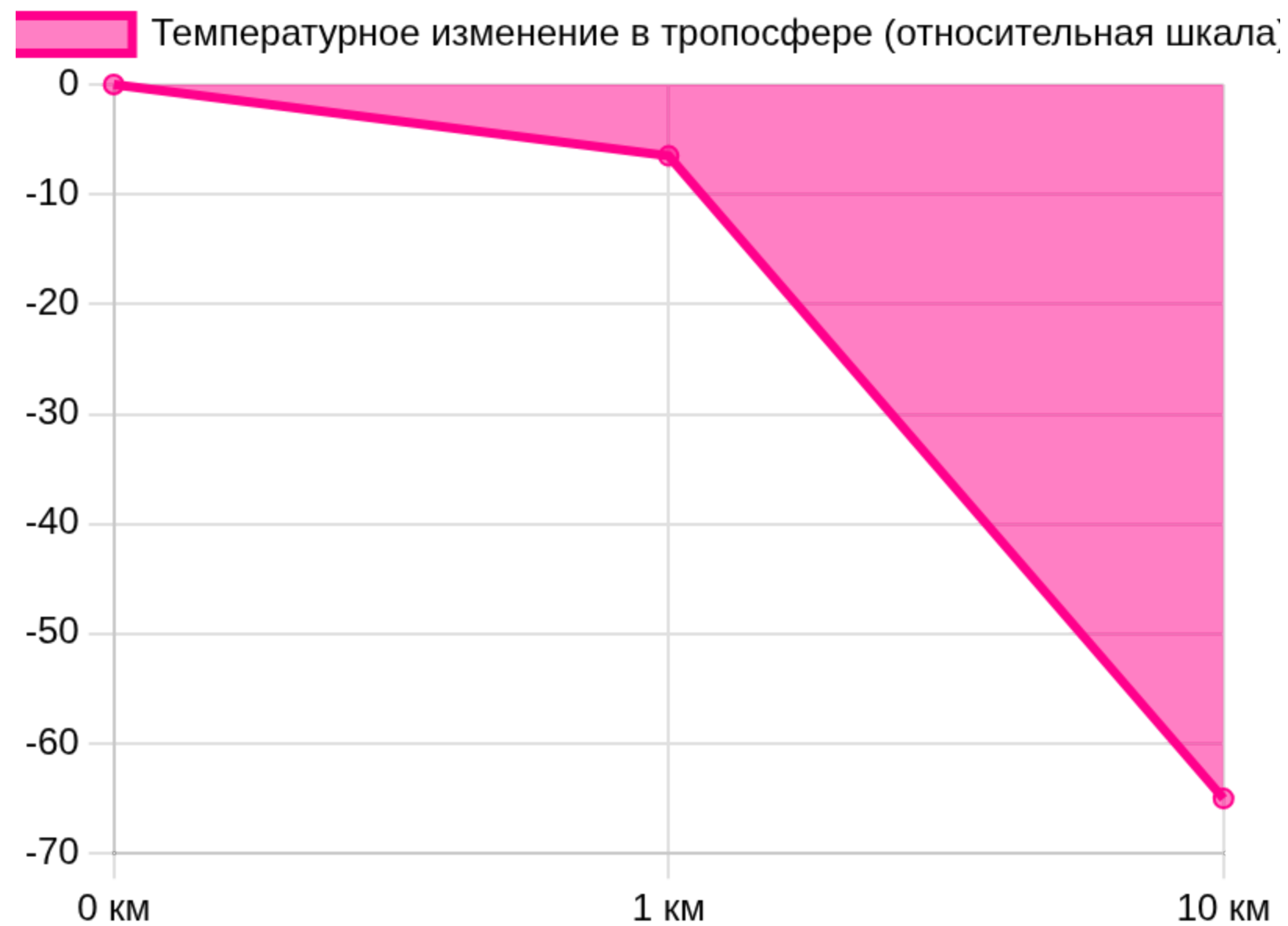
2

Мезосфера, термосфера и экзосфера

В стратосфере расположен озоновый слой: он поглощает значительную часть ультрафиолетового излучения. Выше — мезосфера, где сгорает большая часть метеоров, а затем термосфера и экзосфера переходят к космическому пространству.



Как меняется температура с высотой



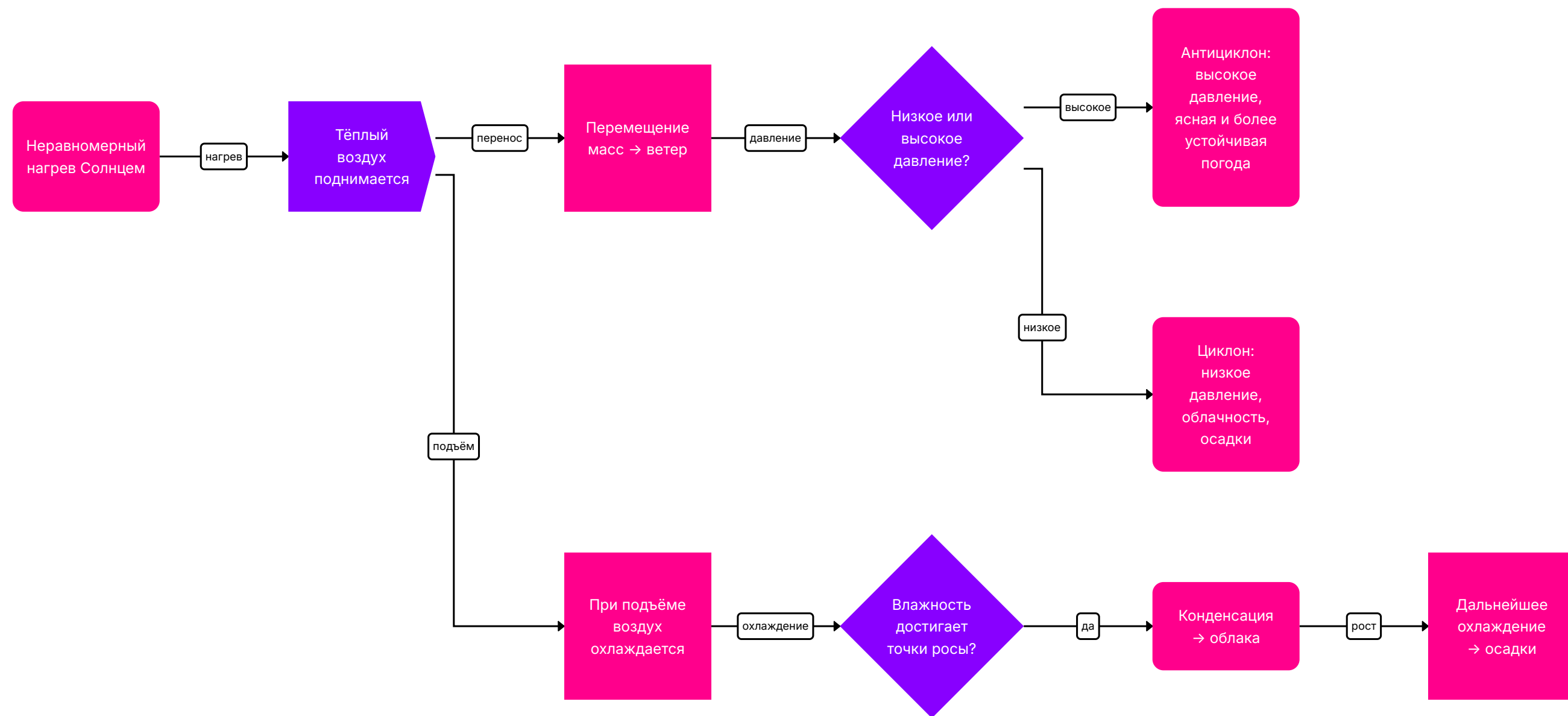
В тропосфере температура обычно падает по мере подъёма, а после перехода к следующим слоям характер изменения усложняется.

Линейный спад в тропосфере объясняет, почему с высотой чаще уменьшается влажность и формируются облака по мере охлаждения воздуха.

Базируется на школьном среднем градиенте: около $6,5^{\circ}\text{C}$ на 1 км в тропосфере (данные из описания к уроку).

Как формируется погода

Упрощённая схема: нагрев → подъём воздуха → охлаждение → конденсация → осадки, а перенос создаёт ветер.



Атмосферное давление и ветер

1

Атмосферное давление связано с весом столба воздуха и уменьшается с высотой. Поэтому на больших высотах человеку становится труднее дышать — воздух разрежен.

2

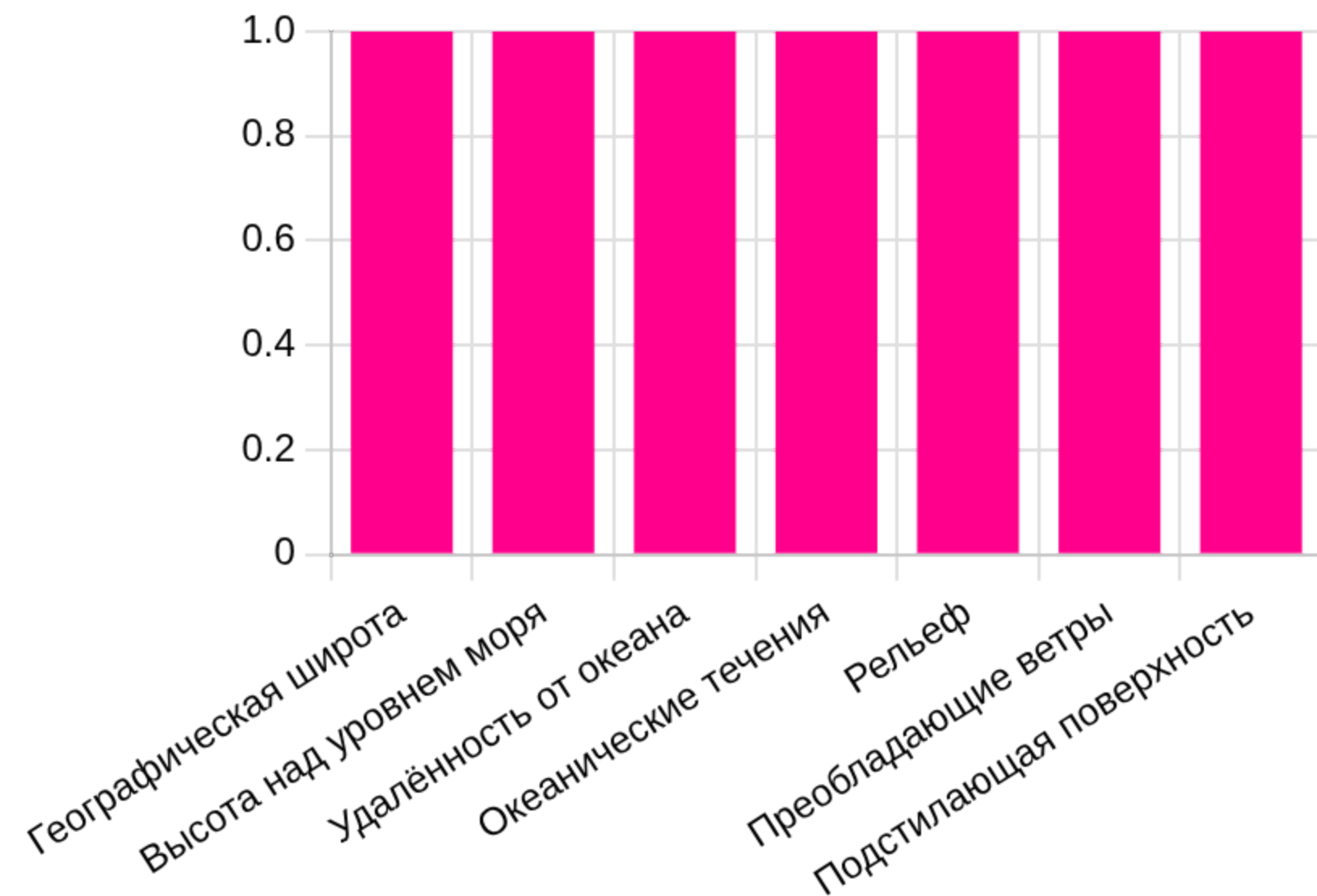
Ветер возникает из-за разницы давлений: воздух стремится переместиться из области высокого давления в область низкого. Чем сильнее перепад, тем заметнее движение воздушных масс.

3

Направление ветра корректируется вращением Земли, рельефом и трением о поверхность. Именно поэтому метеорологи измеряют давление, ветер и их изменения во времени.

Климатообразующие факторы

Климатообразующие факторы (схематическая качественная оценка)



Набор факторов действует не по отдельности: их сочетание определяет режим температур и осадков в конкретном месте.

Если меняется широта или меняется связь с океаном, то меняется и запас солнечной энергии, и влажность. Рельеф добавляет локальные контрасты через наветренные и подветренные стороны.

Схематическая диаграмма: отражает перечень факторов, а не точные доли их влияния. (Использованы формулировки из описания урока.)

Погода и климат: чем они отличаются

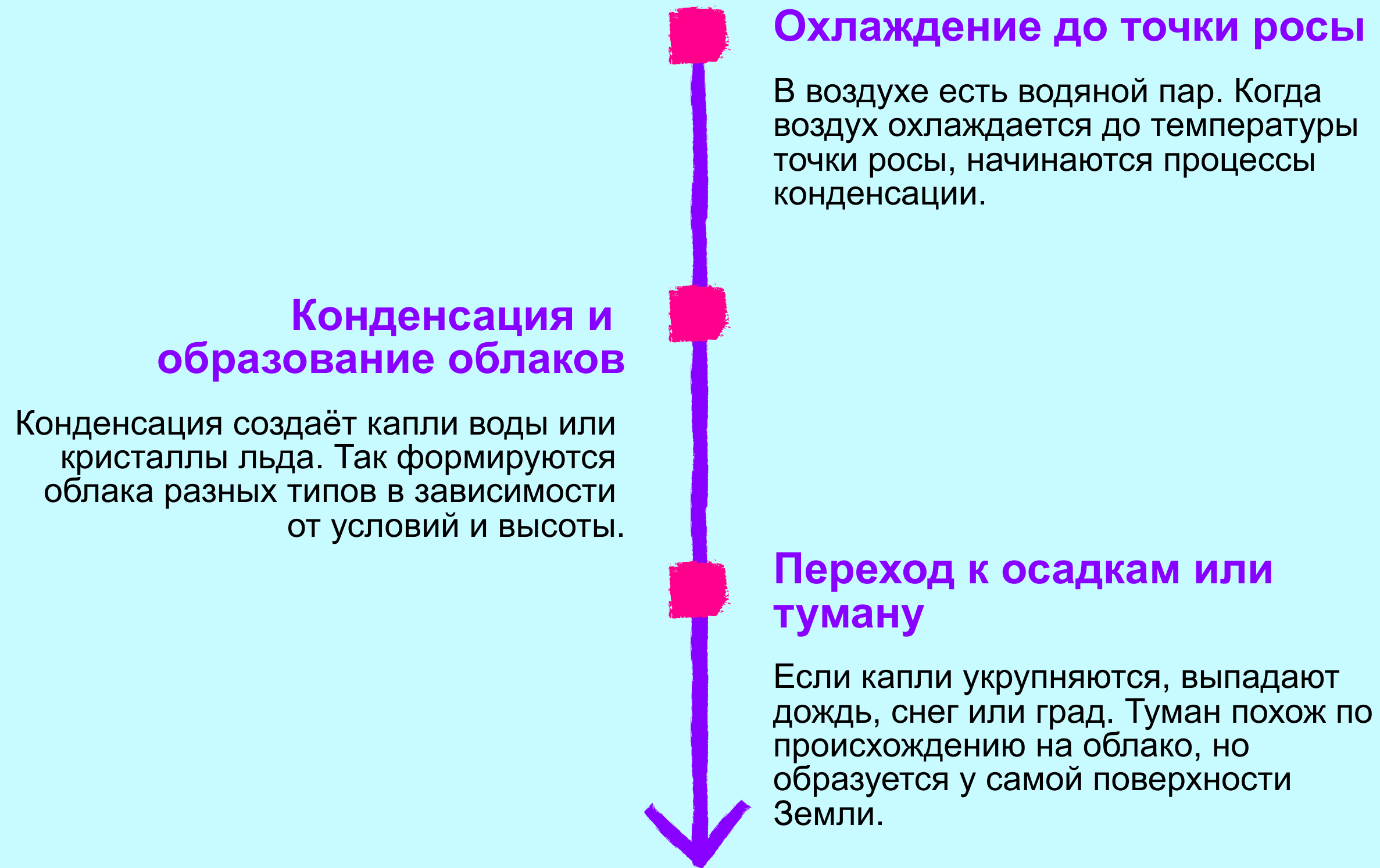
Сравнение по основным признакам помогает понять, почему в прогнозе важны часы, а в планировании — десятилетия.

Климат описывают статистически, а погоду — ситуативно: поэтому прогноз и долгосрочные выводы требуют разных подходов и разных показателей.

Содержание основано на определениях «погода» и «климат» из описания к уроку.

Признак	Погода	Климат
Время наблюдения	Час или день	Десятки лет
Изменчивость	Быстрая, от суток к суткам	Медленная, меняется постепенно
Что используют для оценки	Температура, облачность, осадки, ветер, давление сейчас	Средние температуры месяцев, сезонные осадки, повторяемость явлений

Водяной пар, облака и осадки



Озоновый слой и защита от ультрафиолета

Почему «невидимый экран» работает в стратосфере

Озон в стратосфере поглощает большую часть опасного ультрафиолетового излучения, особенно UV-B и UV-C. Озоновый слой расположен примерно на высоте 15–35 км. Благодаря этому уменьшается повреждение клеток живых организмов, включая ткани дыхательной системы.



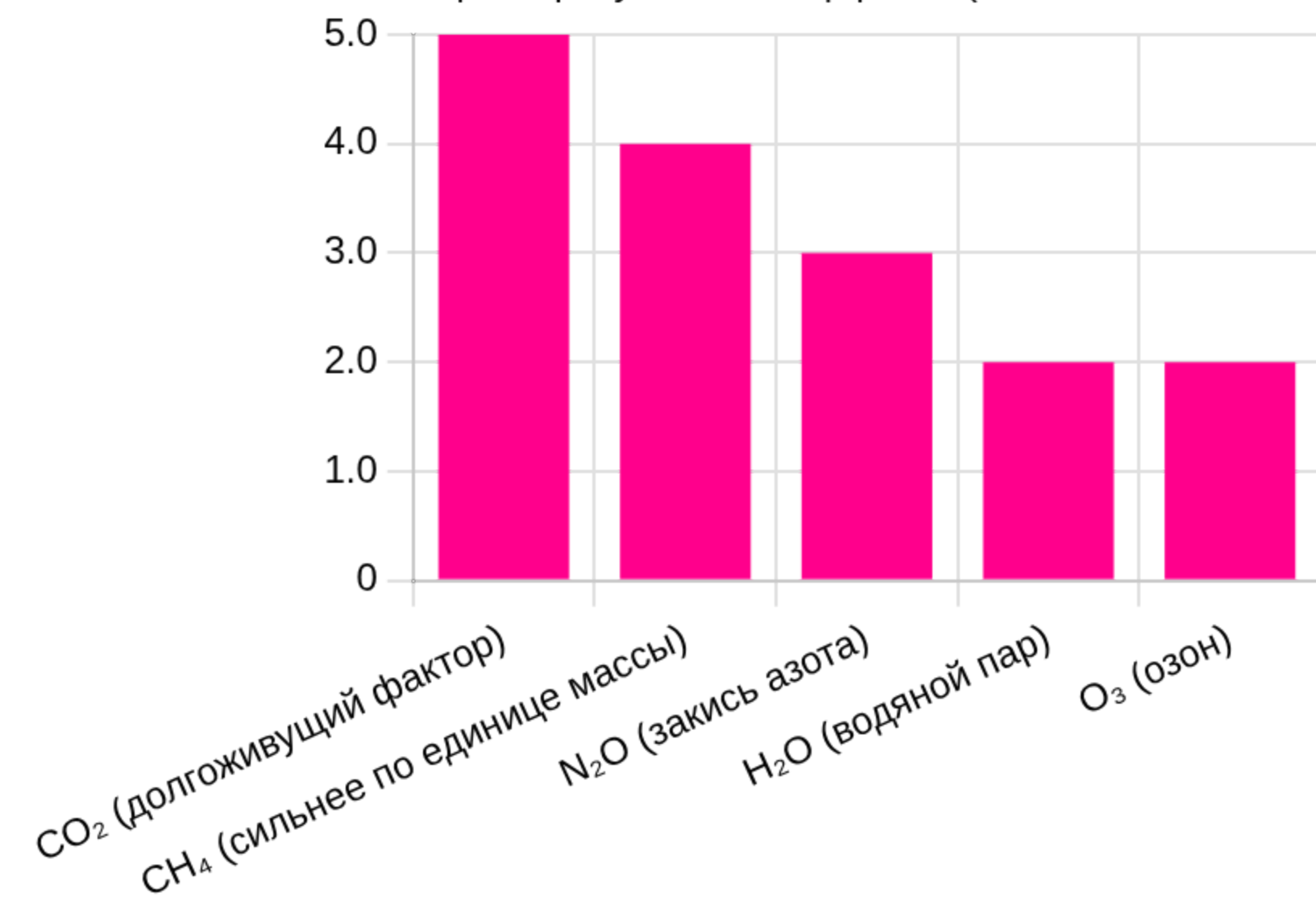
Фреоны, протокол и озон у поверхности Земли

Разрушение озонового слоя связывают с фреонами и другими хлорсодержащими соединениями, которые долго сохраняются в атмосфере. Монреальский протокол 1987 года ограничил использование многих озоноразрушающих веществ. При этом озон у поверхности Земли опасен для дыхательной системы и считается загрязнителем воздуха.



Парниковые газы и рост их концентрации

Парниковые газы: ключевые факторы усиления эффекта (схема без точных к



Усиление парникового эффекта связано с выбросами от топлива, промышленности и изменениями в землепользовании, включая сокращение лесов.

Схема показывает: вклад углекислого газа устойчивее всего, метан сильнее по эффекту, а прочие газы усиливают потепление в определённые периоды и условиях.

Пояснение: качественная «роль/вклад» по смыслу текста (без численных измерений). CO₂ в последние годы превысил 420 ppm (оценка из условия).

Климатические пояса Земли



Экваториальный пояс: тепло и частые дожди

В экваториальном поясе температуры остаются высокими круглый год. Солнечное нагревание почти не меняется по сезонам, поэтому часто идут дожди, а влажность обычно высокая.



Тропические и субтропические пояса: контрасты влажности

Тропики и субтропики характеризуются более жаркими условиями, но распределение влаги заметно различается. В одних областях формируются засушливые условия, в других — сезонные осадки.



Умеренные пояса: ярко выраженная сезонность

В умеренных широтах заметно меняются времена года. Меняется не только температура, но и условия увлажнения: осадки и облачность распределяются по сезону неравномерно.



Арктические и субарктические: холод и малое количество осадков

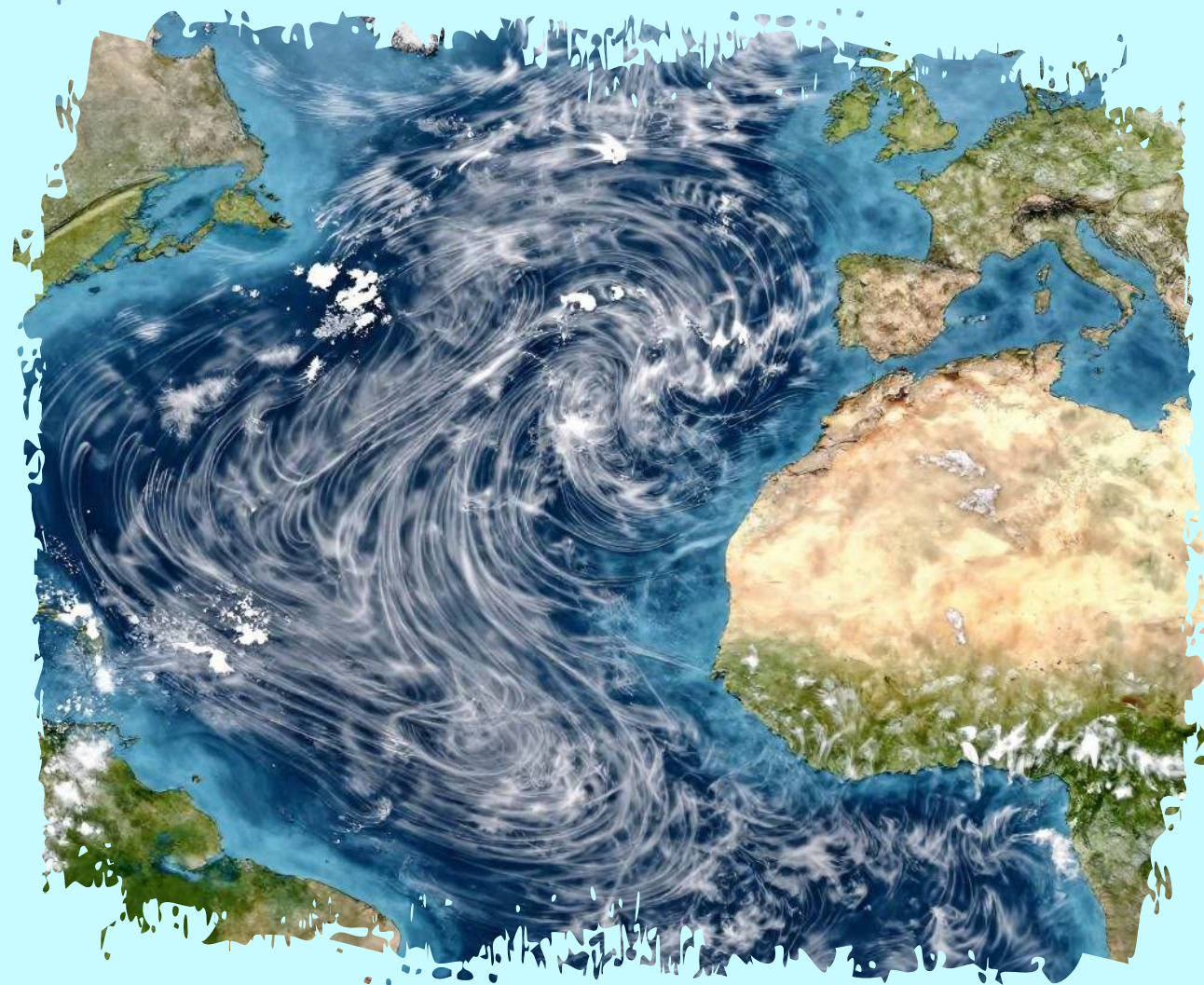
Для полярных поясов характерны низкие температуры и небольшие суммы осадков. Короткое лето и длительная зима определяют преобладающие воздушные массы и режимы погоды.

Общая циркуляция атмосферы и главные ветры

1

Пассаты, западные ветры и их широтная «логика»

Пассаты дуют от субтропических областей высокого давления к экватору, потому что воздух стремится выровнять давление. В умеренных широтах чаще доминируют западные ветры, меняя погоду при прохождении систем.



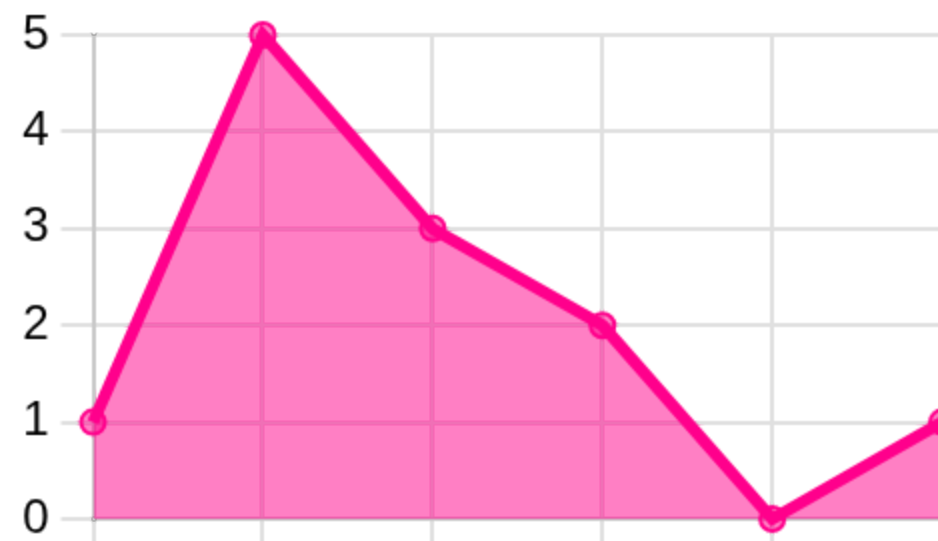
2

Муссоны и роль общей циркуляции

Муссоны меняют направление по сезонам: суша и океан нагреваются по-разному, и над ними формируются области различного давления. Общая циркуляция переносит тепло и влагу между широтами, влияя на пустыни, морские влажные районы и штормовые зоны.

Климатограммы разных природных зон

■ Схема климатограмм: температура и осадки (нормированные профи



Экваториальный: температура/осадки
Экваториальный: осадки
Умеренно континентальный: температура
Умеренно континентальный: осадки
Арктический: температура
Арктический: осадки

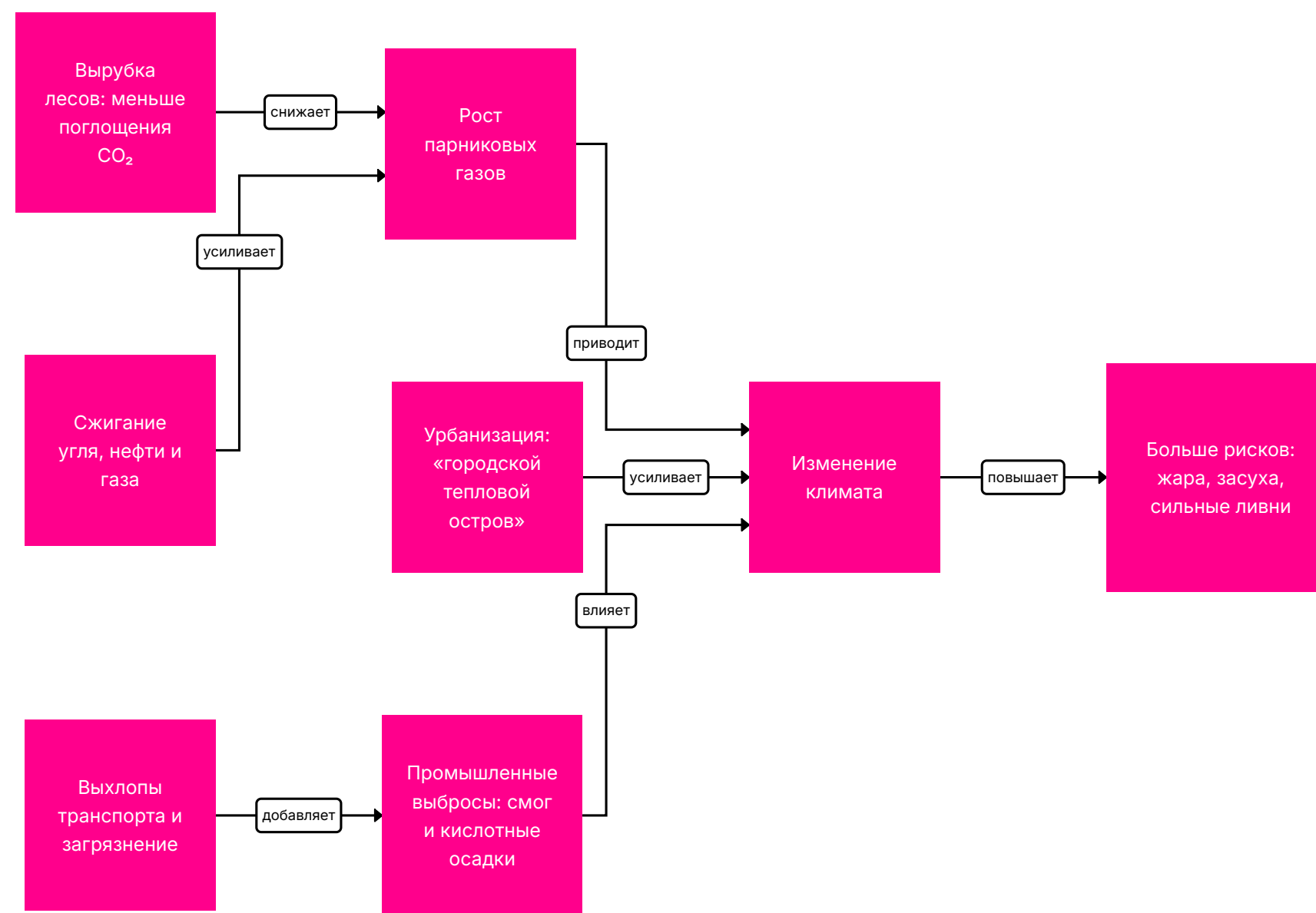
В реальных климатограммах осадки обычно показывают по месяцам, а годовой ход температуры — тем, насколько «длинной» получается сезонная смена прогрева.

По представленным профилям хорошо видно: чем дальше к полюсам, тем сильнее доминируют холода, а количество осадков уменьшается.

Схематическая диаграмма по описанию из условия (без привязки к конкретным метеоданным конкретных станций).

Как человек изменяет атмосферу

Схема связей между источниками выбросов и эффектами в атмосфере (по содержанию текста задания).



Главные загрязнители воздуха и их последствия

Сопоставьте загрязнитель, типичные источники и то, как он влияет на здоровье человека и состояние окружающей среды.

Разные загрязнители формируются при разных процессах: одни связаны со сгоранием топлива, другие — с реакциями в воздухе. Поэтому меры контроля должны быть адресными.

Описание из условия (по тексту задания).

Загрязнитель	Основные источники	Влияние на здоровье и природу
PM2.5	Сгорание топлива	Опасны для лёгких и сердца
Диоксид серы (SO ₂)	Сернистое топливо	Участвует в образовании кислотных осадков
Оксиды азота (NO _x)	Транспорт и промышленность	Способствуют смогу
Угарный газ (CO)	Неполное сгорание	Снижает перенос кислорода кровью
Приземный озон (O ₃)	Фотохимические реакции в городском воздухе	Связан с ухудшением качества воздуха

Как наблюдают погоду и делают прогноз

Метеостанции и базовые замеры

На метеостанциях фиксируют температуру воздуха, атмосферное давление, влажность, а также параметры ветра. Это даёт «опорные точки» для оценки текущего состояния атмосферы.

Спутники и радиозондирование

Спутники помогают следить за облачностью и изменениями над большими территориями. Радиозонды уточняют вертикальное распределение температуры и влажности, расширяя картину наблюдений.

Радары и автоматические датчики

Радиолокационные наблюдения выявляют осадки и их структуру в атмосфере. Автоматические датчики добавляют непрерывные данные по скорости ветра, облачности и другим параметрам.

Численные модели для прогноза

Прогноз строят на основе численных моделей, которые обрабатывают большие массивы данных. Чем больше и точнее наблюдения, тем надёжнее прогноз на 1–3 дня и на несколько суток.

Адаптация к климатическим рискам



Озеленение и защита от перегрева

Озеленение городов снижает локальный перегрев и помогает переносить жаркие периоды. Дополняют эффектом вентиляции, чтобы здания и дворы сохраняли более комфортную температуру в жару.



Экономия воды при засухах

При засухах ключевую роль играет экономия воды: рациональное водопользование и снижение потерь. Параллельно важно планировать режимы полива и восстановление зелёных зон.



Укрепление берегов и защита при ливнях

Сильные ливни и штормовые события повышают риск затоплений, поэтому укрепление берегов и инженерная защита критически важны. Хорошие решения уменьшают последствия даже при высокой интенсивности осадков.



Раннее предупреждение и подготовка к ЧС

Система раннего предупреждения помогает быстрее реагировать на штормы, пожары и наводнения. Климатическая грамотность поддерживает правильные действия в быту, школе и на уровне городских решений.

Атмосфера, климат и ответственность человека

Атмосфера обеспечивает жизнь, регулирует тепло и поддерживает круговорот воды. Понимание связей между составом воздуха, движением масс и парниковым эффектом помогает действовать экологически ответственно каждый день.