

Климат: как он устроен и почему меняется

Как работает климат и почему он меняется сегодня?



Погода и климат: не одно и то же

Погода меняется каждый день, а климат описывает, какая погода обычно бывает в регионе за многие годы. Именно поэтому краткий дождь не говорит о смене климата, а долговременные тенденции — говорят.



Что формирует климат Земли

1. Географическая широта

Чем ближе территория к экватору, тем больше солнечной энергии она получает. Поэтому у экватора жарче, а к полюсам температура ниже и сезоны выражены сильнее.

2. Океаны рядом или далеко

Море и океан нагреваются и остывают медленнее суши. Из-за этого побережья обычно имеют более мягкие зимы, прохладное лето и меньше резких перепадов температуры.

3. Высота и рельеф

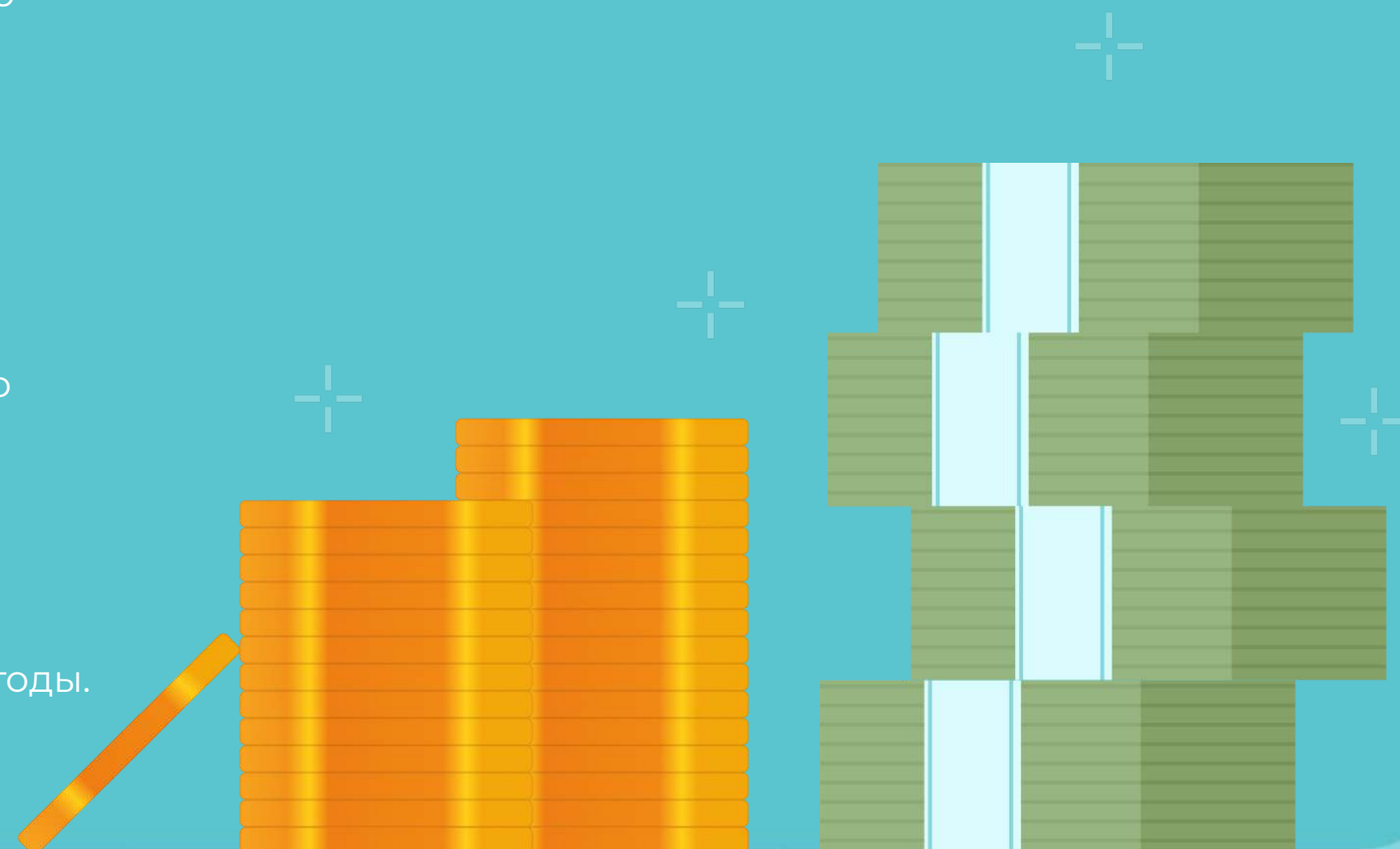
С подъёмом в горы воздух становится холоднее, а сами горные хребты меняют направление ветров. Они могут задерживать влажные массы и создавать разные условия на склонах.

4. Воздушные массы

Перемещение тёплого или холодного воздуха переносит тепло и влагу на большие расстояния. От этого зависят облачность, осадки, заморозки и внезапные потепления или похолодания.

5. Влияние человека

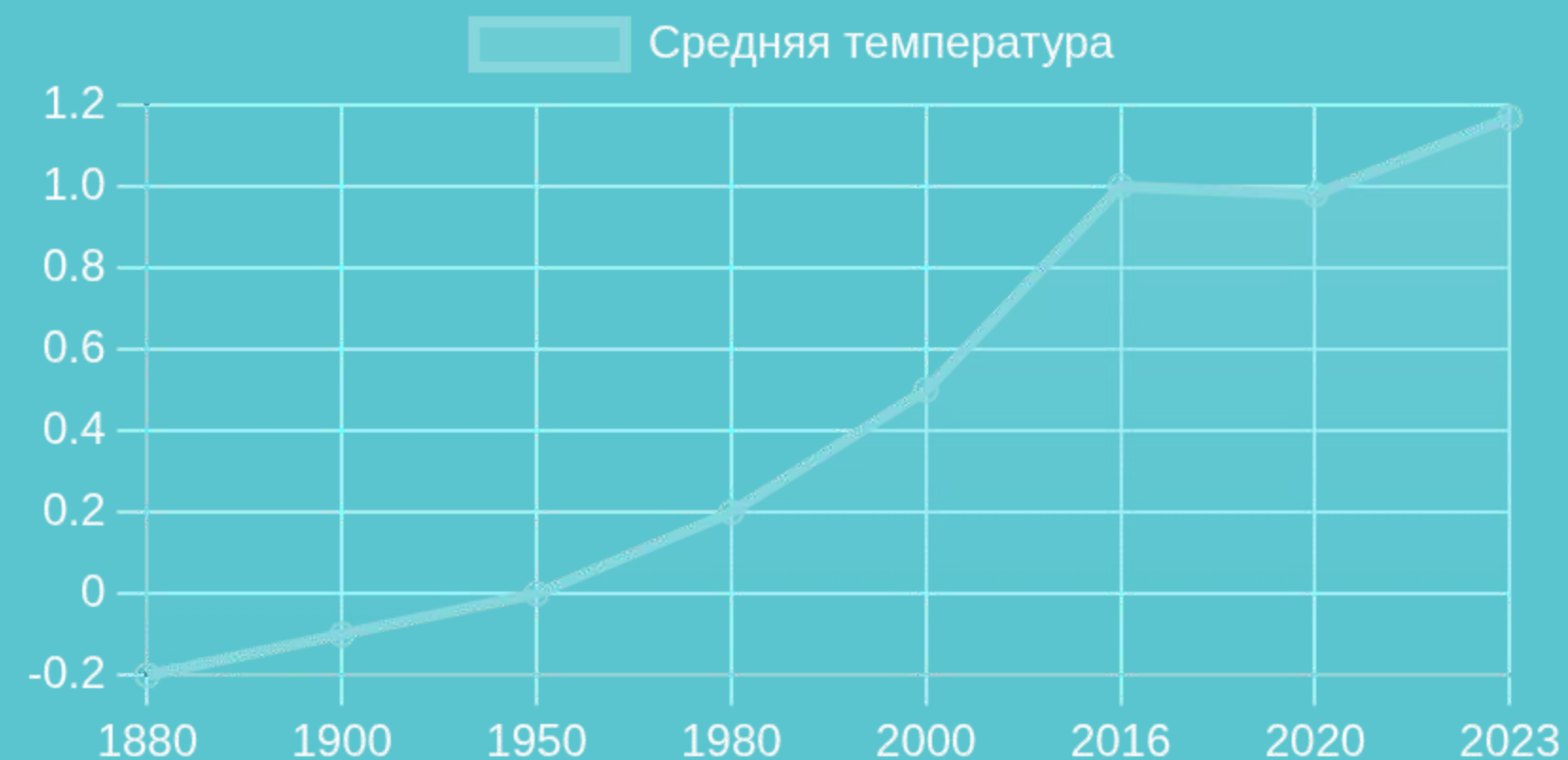
Сегодня на климат всё заметнее влияют выбросы парниковых газов, вырубка лесов и изменение поверхности городов. Эти процессы усиливают потепление и меняют привычный ход погоды.



Рост средней температуры на планете

На графике виден не только общий рост, но и ускорение потепления в последние десятилетия.

Тренд устойчиво направлен вверх: последние годы значительно теплее конца XIX века.



NASA GISTEMP v4; значения округлены по глобальным аномалиям температуры



Парниковый эффект в атмосфере

Естественное тепло

Атмосфера задерживает часть тепла, которое Земля получает от Солнца. Благодаря этому планета остаётся достаточно тёплой для воды в жидком состоянии и жизни в привычном виде.

Роль газов

Водяной пар, углекислый газ, метан и другие газы не пропускают всё тепло обратно в космос. Они как бы создают тёплое «одеяло» вокруг планеты.

Почему это важно

Без естественного парникового эффекта средняя температура была бы намного ниже. Тогда большая часть поверхности Земли стала бы слишком холодной для большинства растений, животных и людей.

Когда эффект усиливается

Проблема начинается тогда, когда в атмосфере становится слишком много парниковых газов. Тогда тепло удерживается сильнее, и температура на планете постепенно растёт.



Главные парниковые газы и их источники

Газ	Основные источники	Особенность
CO ₂	Топливо, леса	Долговечный
CH ₄	Животноводство, свалки	Сильный
N ₂ O	Удобрения	Очень мощный
Водяной пар	Испарение	Зависит от тепла

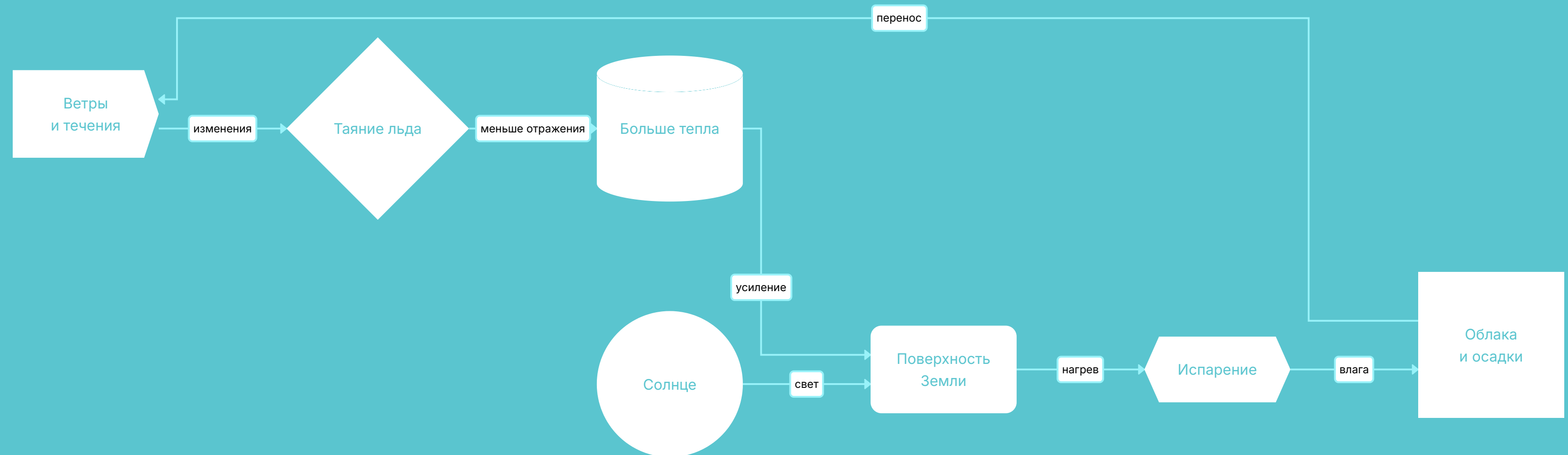
IPCC, AR6; обобщение по основным парниковым газам

Основные газы, их происхождение и вклад в потепление

Главный рост выбросов связан с деятельностью человека, прежде всего с энергетикой, сельским хозяйством и изменением землепользования.

Как работает климатическая система

Схема показывает взаимосвязь атмосферы, океана, льда и поверхности Земли.



Почему климат менялся и без человека

Десятки тысяч лет назад

Изменения орбиты Земли меняли количество солнечного тепла, которое получает планета. Это влияло на ледниковые и межледниковые периоды.

Сотни и тысячи лет

Вулканические извержения, колебания солнечной активности и океанические течения постепенно меняли климат. Эти процессы действовали медленно и на больших промежутках времени.

Современный период

Сейчас климат тоже изменяется, но темп потепления резко вырос. Главная причина этого ускорения — увеличение выбросов парниковых газов человеком.



Как человек усиливает потепление

Сжигание топлива

Электростанции, транспорт и заводы при сжигании угля, нефти и газа выбрасывают много углекислого газа. Чем больше энергии получают из топлива, тем выше нагрузка на атмосферу.

Вырубка лесов

Деревья поглощают CO₂, но после вырубки их становится меньше. Кроме того, на освободившейся территории часто усиливаются нагрев почвы и потеря природного углеродного запаса.

Рост выбросов в городах

В городах много машин, техники и отопительных систем. Из-за этого выбросы концентрируются на небольшой площади, а на улицах становится жарче и суше.

Ослабление природных поглотителей

Леса, почвы и болота помогают связывать углерод, но их способность снижается при освоении территорий и пожарах. Тогда климатическая система быстрее реагирует на выбросы.

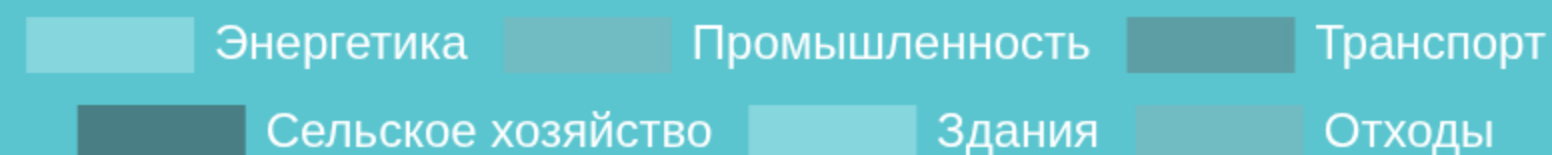


Откуда поступают выбросы парниковых газов



Структура выбросов зависит от страны, но почти везде ключевую роль играют энергия, промышленность и транспорт.

Сокращать выбросы нужно сразу в нескольких секторах: один источник не решит проблему полностью.



IPCC, AR6 WGIII; доли обобщены и округлены для учебной диаграммы



Какие признаки изменения климата уже заметны



Больше жарких периодов

Всё чаще фиксируются длительные волны жары, когда температура держится выше обычной несколько дней или недель. Такие периоды тяжело переносятся людьми, животными и растениями, особенно в городах.



Сильные ливни

Осадки становятся более резкими: за короткое время может выпадать очень много воды. Это повышает риск подтоплений, размыва дорог и перегрузки ливневой канализации в населённых пунктах.



Засухи и сухие периоды

Во многих регионах дольше сохраняется сухая погода, а дождей становится меньше или они приходят нерегулярно. Из-за этого страдают поля, леса и запасы воды для населения.



Меньше льда и снега

Ледники уменьшаются, а площадь морского льда сокращается, особенно в полярных районах. Это меняет природные условия, влияет на животных и усиливает нагрев поверхности Земли.



Подъём уровня океана

Уровень мирового океана постепенно растёт на несколько миллиметров в год. Причины связаны с таянием льда и расширением воды при нагревании, что опасно для низких побережий.



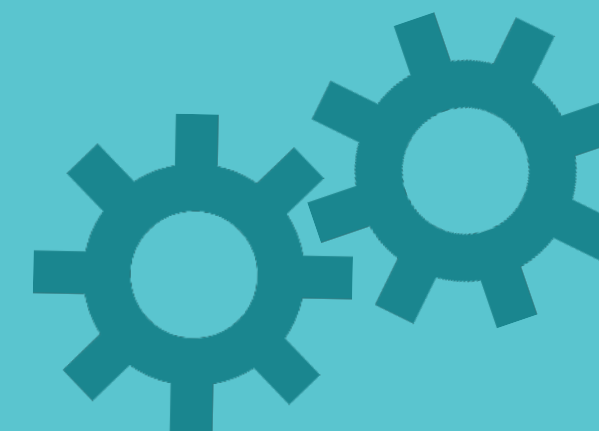
Последствия изменения климата для людей и природы

Сфера	Последствия	Риск
Здоровье	жара, аллергии	высокий
Сельское хозяйство	засухи, неурожай	высокий
Города	перегрев, вода	средний
Природа	пожары, смещение ареалов	высокий

Основные последствия изменения климата проявляются по-разному: через здоровье, сельское хозяйство, городскую среду и природные экосистемы.

Климатические изменения затрагивают сразу несколько сфер жизни: от самочувствия людей до устойчивости урожаев и природных экосистем. Наибольшая уязвимость связана с жарой, водой и пожарами.

По материалам научных обзоров по изменению климата и наблюдений
IPCC



Климатические особенности России

Очень большая территория

Россия простирается через несколько климатических поясов, поэтому на её территории встречаются почти противоположные условия: от арктического холода на севере до более тёплых степных районов на юге.

Север и Арктика

В северных районах климат суровый, с долгой зимой, коротким летом и мерзлотой. Здесь особенно заметны последствия потепления: тают льды, меняется почва, усложняется строительство и работа транспорта.

Южные регионы

На юге чаще бывают жара, засушливые периоды и нехватка влаги. Это влияет на урожай, повышает нагрузку на водоснабжение и делает летние месяцы более напряжёнными для людей.

Проблемы для хозяйства

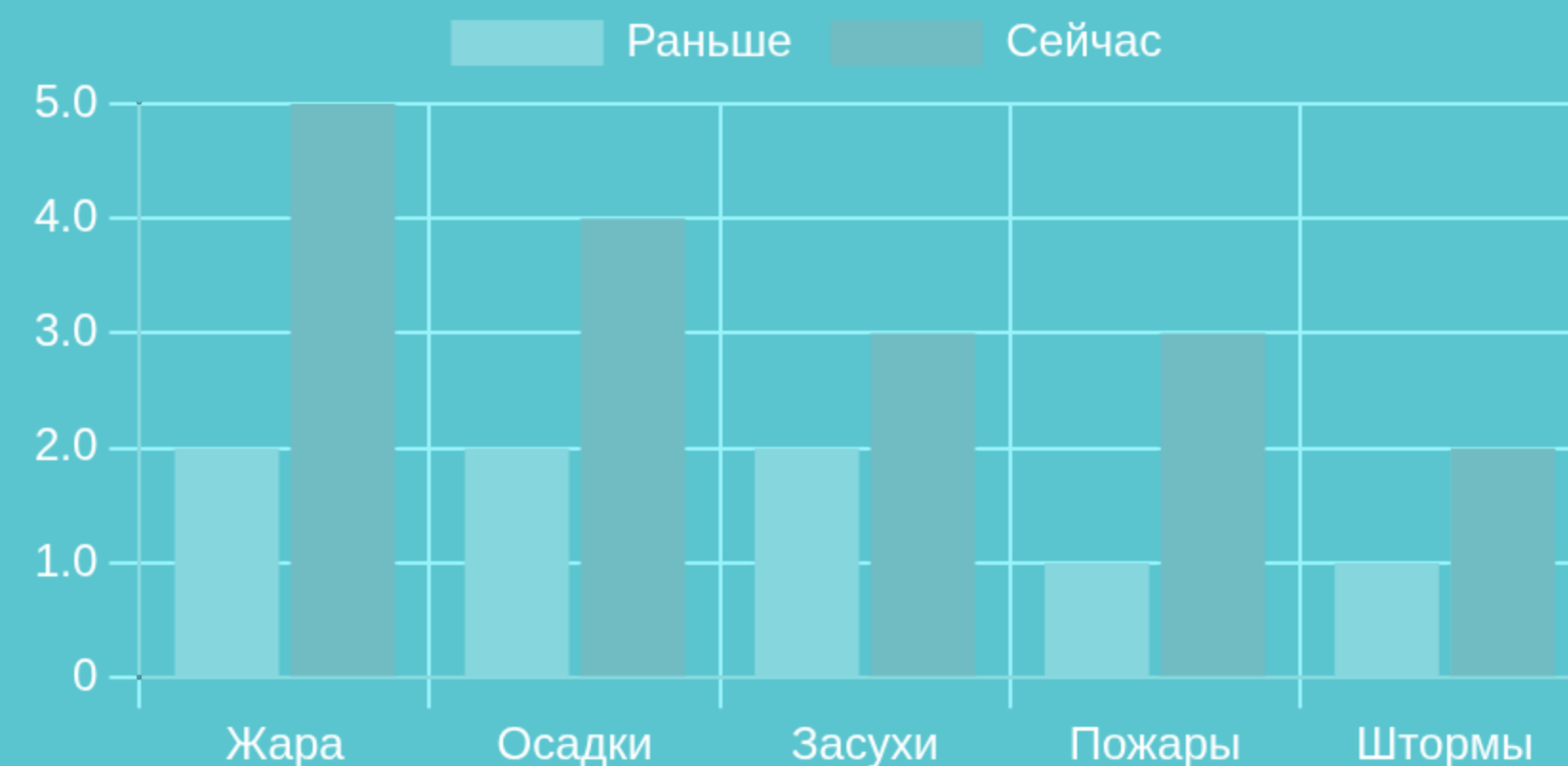
В разных частях страны климат по-разному влияет на дороги, здания, сельское хозяйство и энергетику. Поэтому для России особенно важны наблюдения, прогнозы и приспособление к местным условиям.



Какие экстремальные явления становятся чаще

Рост экстремальных явлений особенно заметен в регионах, где уже не хватает воды или где сильнее проявляются периоды аномальной жары.

Сильнее всего увеличиваются жара и ливни, а затем — засухи и пожары. Это соответствует более тёплой атмосфере, способной удерживать больше влаги и энергии.



Сводные оценки по наблюдениям климатических изменений; сравнительная схема для учебных целей



Сокращаем выбросы — уменьшаем нагрузку на климат

Схема показывает, как повседневные решения снижают выбросы парниковых газов и помогают атмосфере.



Адаптация к изменениям климата

Защита от жары

В жаркие дни помогают тень, питьевая вода, озеленение и прохладные общественные пространства. Такие меры снижают перегрев людей, особенно детей, пожилых и тех, кто много времени проводит на улице.

Город от воды

Для защиты от паводков нужны водоотводные системы, укрепление берегов и планирование застройки с учётом риска подтоплений. Это помогает уменьшить ущерб от сильных дождей и подъёма воды.

Адаптация в сельском хозяйстве

Фермерам помогают засухоустойчивые культуры, более точный полив и выбор сроков посева с учётом погоды. Такие решения поддерживают урожай даже при неустойчивых осадках.

Меньше перегрева в городе

Светлые покрытия, деревья и затенённые улицы нагреваются слабее и делают город комфортнее летом. Это снижает нагрузку на здания, дороги и системы охлаждения.

Планирование заранее

Адаптация особенно важна там, где климатические риски уже заметны. Чем раньше территория готовится к жаре, ливням и засухам, тем меньше потери для людей и хозяйства.



Личные, школьные и городские действия



Уровень	Что делать	Польза
Дом	экономить свет и воду	меньше расход
Школа	сортировать отходы	меньше мусора
Город	сажать деревья	прохладнее улицы

Учебное обобщение по теме устойчивого поведения и ресурсосбережения

Разные уровни действий помогают экономить ресурсы и снижать нагрузку на окружающую среду. Даже простые привычки дают заметный общий эффект.

Чем больше людей и организаций участвуют в простых экологических действиях, тем сильнее общий результат: снижается расход ресурсов, улучшается среда и уменьшается нагрузка на климат.



Откуда берутся данные о климате

1.

Наблюдения

Метеостанции, спутники, буи и экспедиции собирают сведения о температуре, осадках, льде и океане. Без этих измерений невозможно понять, как меняется климат на больших территориях.

2.

Длинные ряды

Учёные сравнивают данные за многие десятилетия, потому что один холодный день или одно жаркое лето не показывают климатическую картину. Важен именно устойчивый долгий тренд.

3.

IPCC

Межправительственная группа экспертов по изменению климата, IPCC, не проводит одно исследование сама, а обобщает тысячи работ. Это помогает получить более надёжную и взвешенную оценку.

4.

Климатические модели

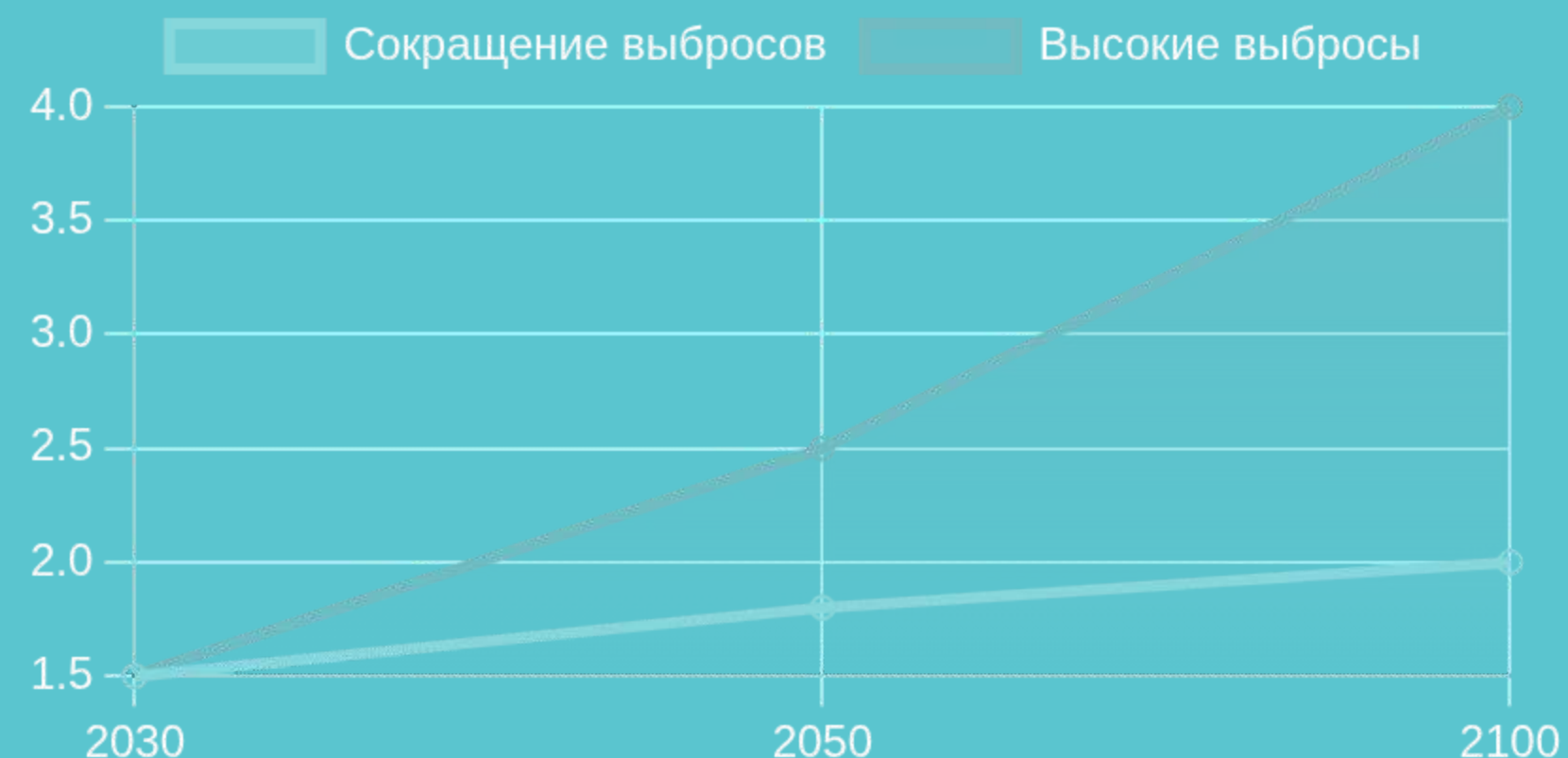
Компьютерные модели показывают, как может измениться климат при разных уровнях выбросов. Они помогают сравнивать сценарии и понимать, к каким последствиям ведут наши решения.



Два пути будущего климата

Оба сценария начинаются с сегодняшнего уровня, но дальше их траектории расходятся: решения ближайших лет особенно важны для конца века.

Снижение выбросов не останавливает изменения сразу, но заметно сдерживает потепление. При высоких выбросах риски для людей, природы и городов быстро возрастают.



Учебная сценарная схема на основе общих выводов климатических оценок IPCC



Климат меняется — и наши решения тоже важны



Климат связан с океанами, льдом, сушей и жизнью людей. Он меняется медленно, но сейчас потепление ускоряется. Сокращение выбросов, защита лесов и адаптация помогают снизить риски.