

Атмосфера Земли: воздух вокруг нашей планеты

Атмосфера окружает Землю, позволяет дышать, формирует погоду и защищает от части опасных воздействий.



Что такое атмосфера и почему она нужна Земле

Атмосфера удерживается притяжением Земли. Это смесь газов, где есть водяной пар, пыль и мелкие частицы. Она даёт воздух для дыхания, помогает образовываться облакам и поддерживает тепло. Без атмосферы привычная погода и жизнь были бы невозможны.



Состав воздуха

Больше всего в воздухе азота — около 78%. Он составляет «каркас» атмосферы, почти не участвует в прямых реакциях с дыханием, но делает смесь стабильной. Благодаря этому воздух работает как единая система.

Кислорода в воздухе примерно 21%. Он нужен людям и животным для дыхания, а ещё участвует в горении. Углекислый газ присутствует в малой доле — около 0,04%, но важен растениям для фотосинтеза.

Остальные газы занимают около 1%: среди них аргон, водяной пар и другие примеси. Водяной пар делает воздух влажным и сильно влияет на погоду — от облаков до дождя.

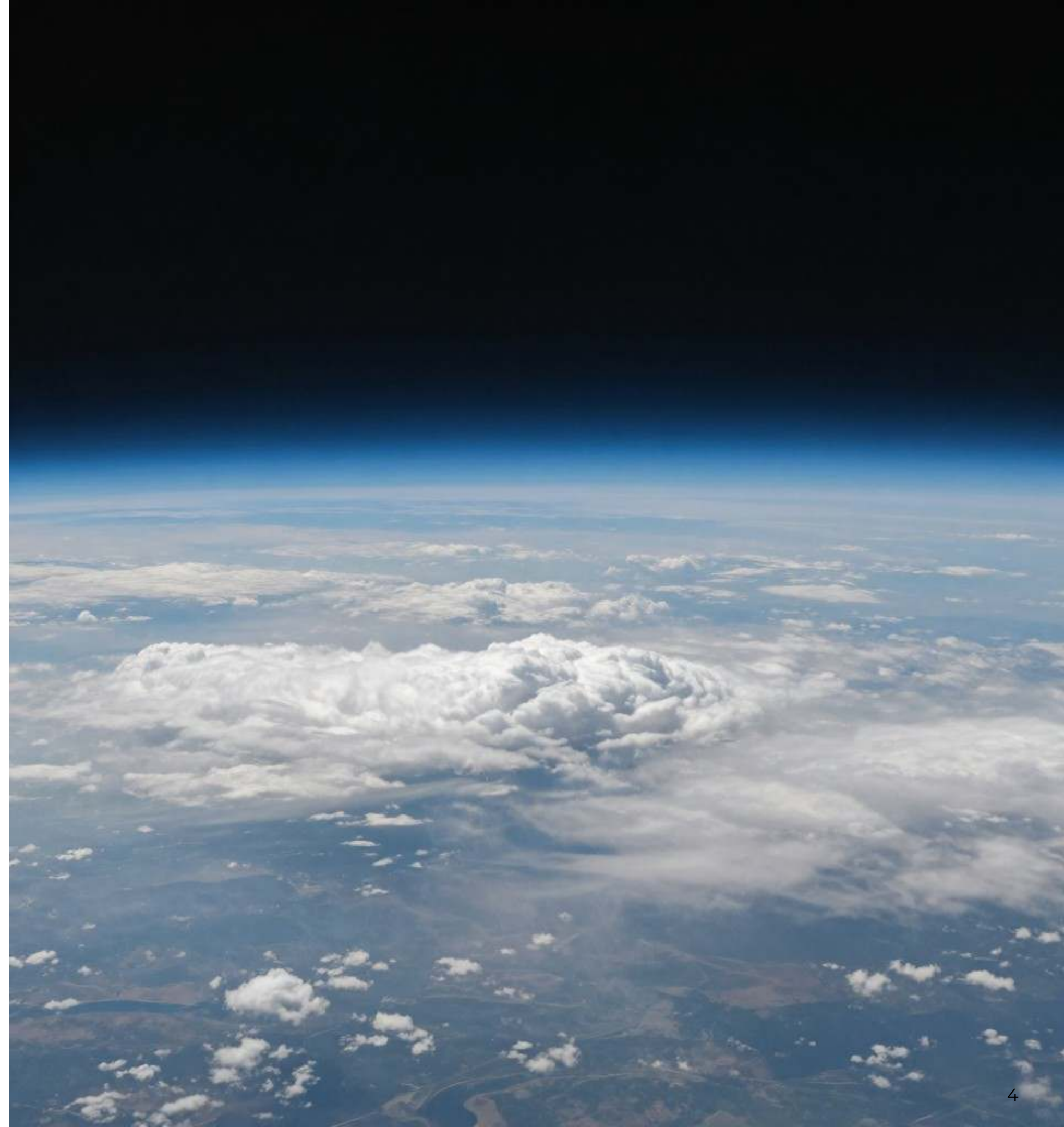
Слои атмосферы Земли

Тропосфера и стратосфера

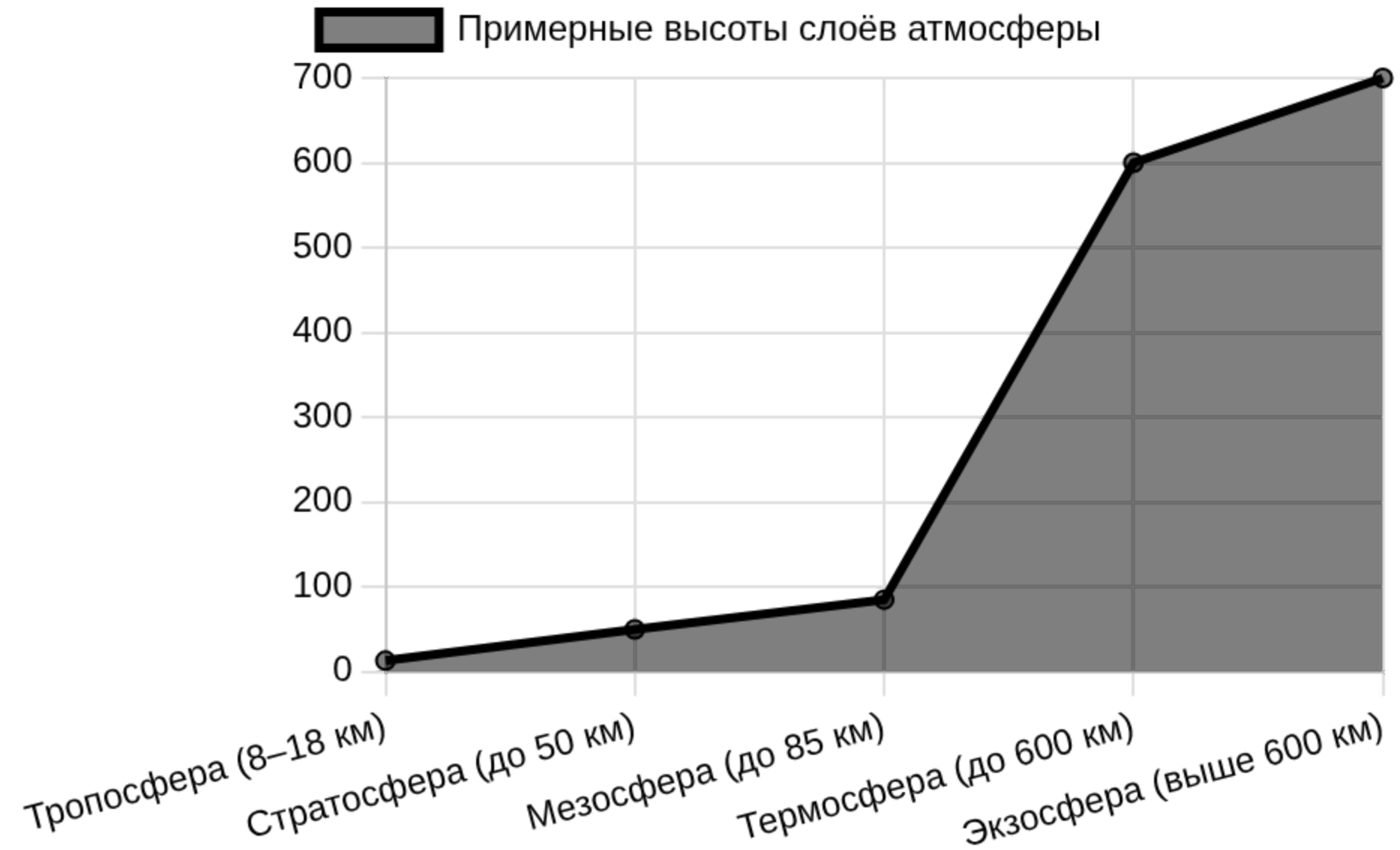
Атмосфера делится на несколько слоёв: тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу и экзосферу. Тропосфера — самый нижний слой, где формируются облака, ветер и осадки. Почти всё, что мы называем «обычной погодой», происходит здесь.

Мезосфера, термосфера и экзосфера

Выше тропосферы находится стратосфера, а на высоте примерно 15–35 км расположен озоновый слой. Ещё выше — мезосфера, которая защищает планету от многих метеоров; термосфера связана с полярными сияниями; экзосфера постепенно переходит в космическое пространство.



Высота слоёв атмосферы



Ориентировочные высоты: школьные справочные материалы по строению атмосферы (без привязки к одной публикации), данные из условных диапазонов в задаче.

На схеме показаны ориентиры для диапазонов высот: для тропосферы взята середина диапазона, а для верхних слоёв — их «потолок» по описанию.

С ростом высоты воздух становится разреженнее, поэтому верхние слои тянутся выше, но их «плотная часть» находится ниже. Именно поэтому погода почти полностью зависит от нижних слоёв.

Тропосфера — слой погоды

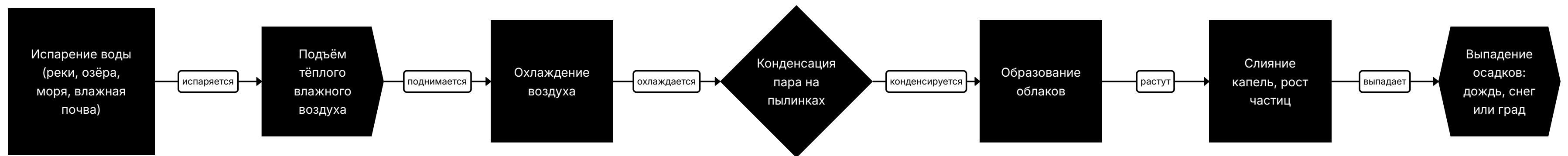
Тропосфера начинается у поверхности Земли и «тянется» вверх, где продолжается обычная погода. В ней сосредоточено почти всё водяное парообразование, из-за чего именно здесь чаще всего возникают облака и осадки.

В этом слое температура с высотой обычно понижается. Поэтому в горных районах прохладнее, чем на равнине: человек поднимается выше, и воздух становится холоднее. Это напрямую отражается на погоде.

Тропосфера влияет и на атмосферные явления повседневной жизни — ветер, дождь, снег и град. Изменения в ней быстро заметны, поэтому прогноз погоды обычно относится именно к тропосфере.

Как образуется дождь

Круговорот воды в природе: переходы между испарением, охлаждением, конденсацией и выпадением осадков



Стратосфера и озоновый слой



Озоновый экран

В стратосфере, примерно на высоте 15–35 км, расположен озоновый слой. Он поглощает большую часть опасного ультрафиолетового излучения Солнца, защищая живые организмы.



Защита здоровья

Благодаря поглощению УФ-излучения уменьшается воздействие, которое могло бы вредить людям, животным и растениям. Поэтому озоновый слой — важная часть защиты поверхности Земли.



Насколько это важно

Без озонового слоя к поверхности Земли доходило бы намного больше вредного излучения. Это означает, что условия для жизни были бы существенно менее безопасными и комфортными.

Главные газы атмосферы

Ключевая мысль: даже газы в небольших долях могут сильно влиять на дыхание, фотосинтез и погоду.

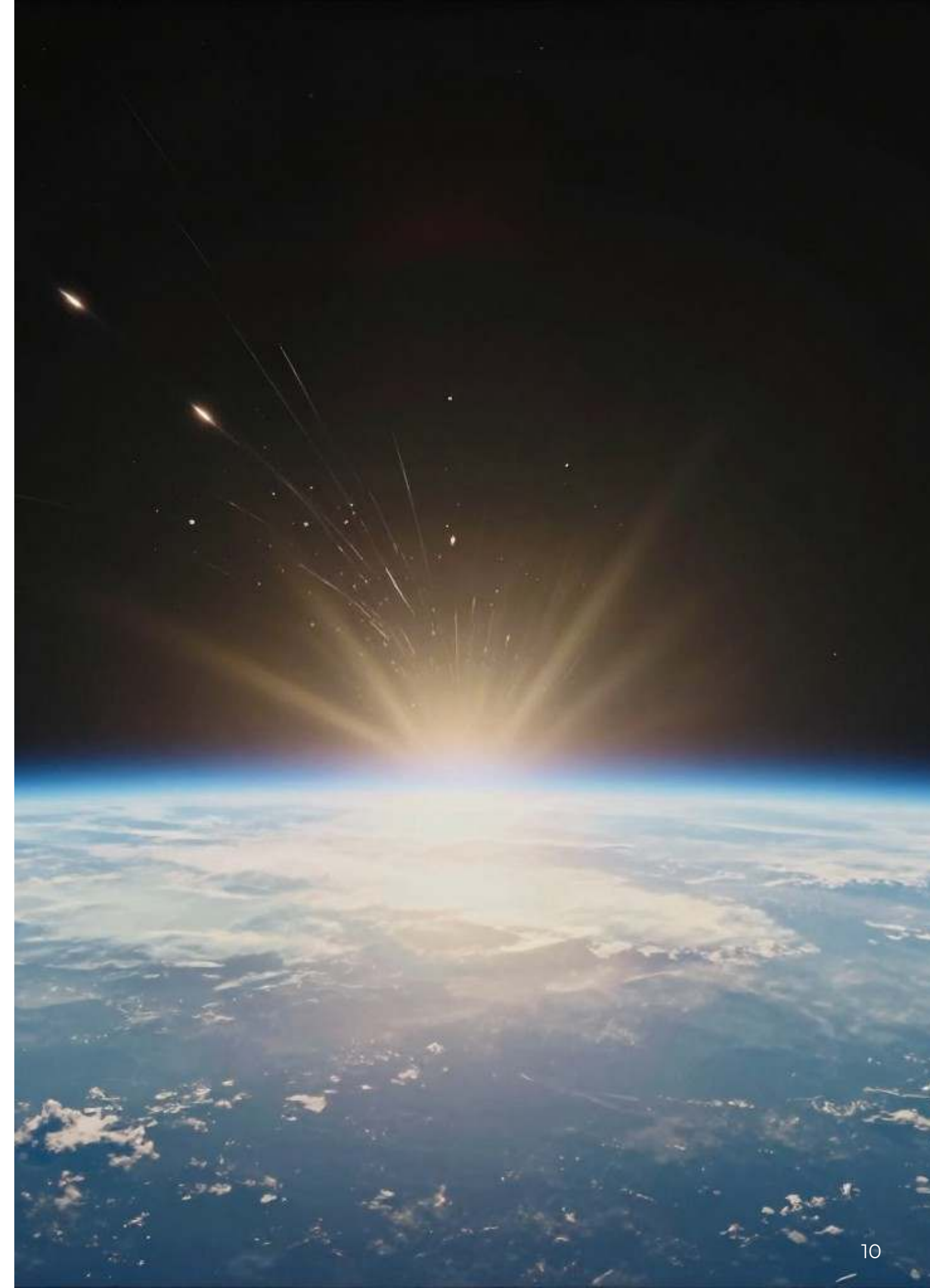
Азот и кислород «держат» состав воздуха, а малые компоненты — CO₂ и водяной пар — заметно влияют на растения и образование облаков.

Газ	Примерная доля в воздухе	Значение
Азот	~78%	основная часть воздуха
Кислород	~21%	дыхание и горение
Аргон	~0,93%	почти не участвует
Углекислый газ	~0,04%	фотосинтез растений
Водяной пар	0–4%	влажность, облака, осадки

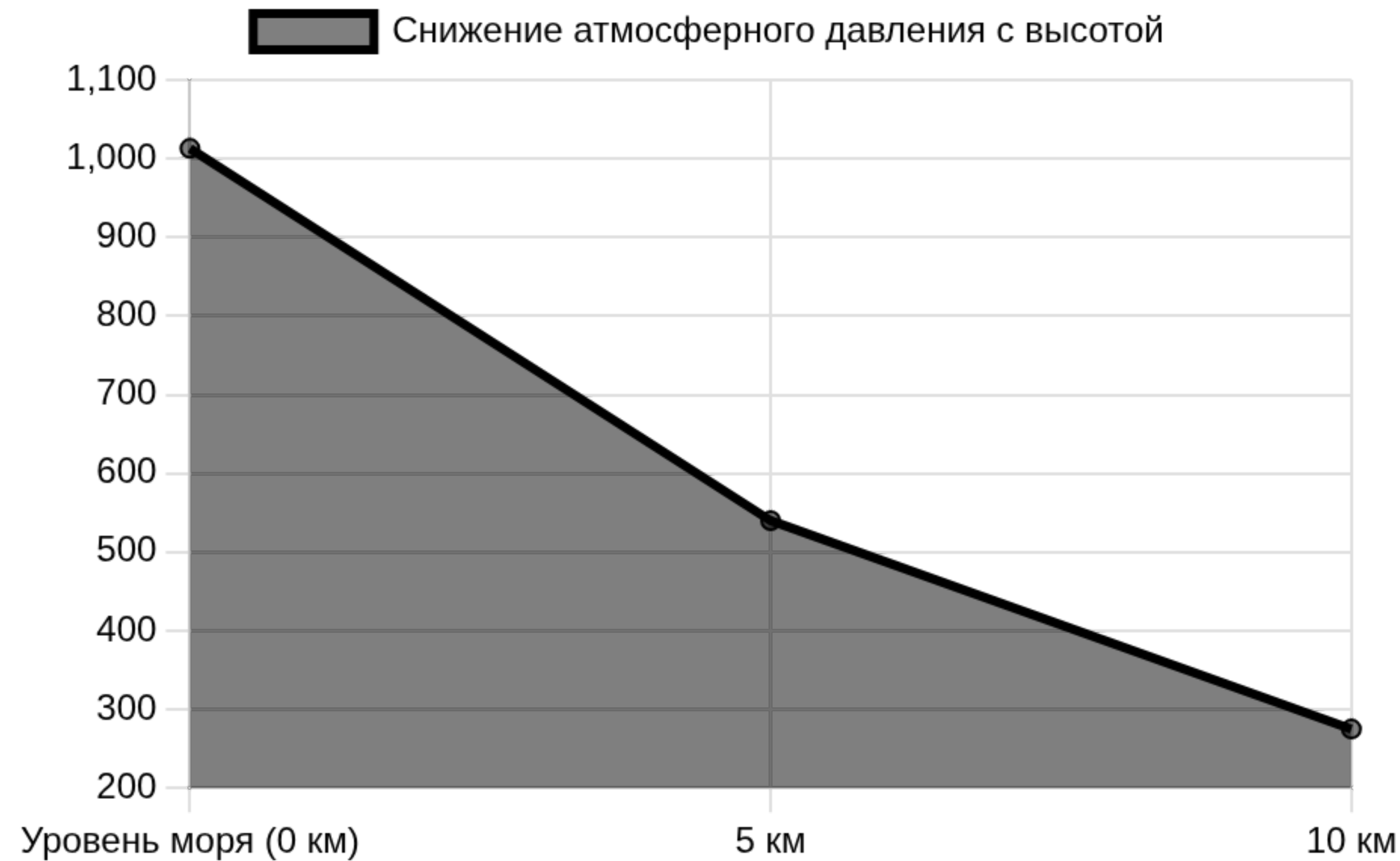
Сводные справочные данные по составу атмосферного воздуха (уровень школьной программы).

Как атмосфера защищает Землю

- Атмосфера сжигает в воздухе многие мелкие метеоры, поэтому они не достигают поверхности Земли. Кроме того, она ослабляет часть солнечного излучения и помогает удерживать тепло, замедляя остывание ночью.
- Ещё одна важная функция — создание атмосферного давления. Благодаря ему вода может находиться в жидком состоянии, а значит, поддерживаются условия для рек, озёр, морей и жизни в целом.



Как меняется атмосферное давление с высотой



Чем выше человек находится над уровнем моря, тем меньше воздуха «над ним» и тем слабее давление на грудную клетку.

Кривая показывает: давление падает быстро в начале подъёма и связано с уменьшением плотности воздуха с высотой.

WMO/стандартная атмосфера; значения уровня моря 1013 гПа (International Standard Atmosphere, 1976).

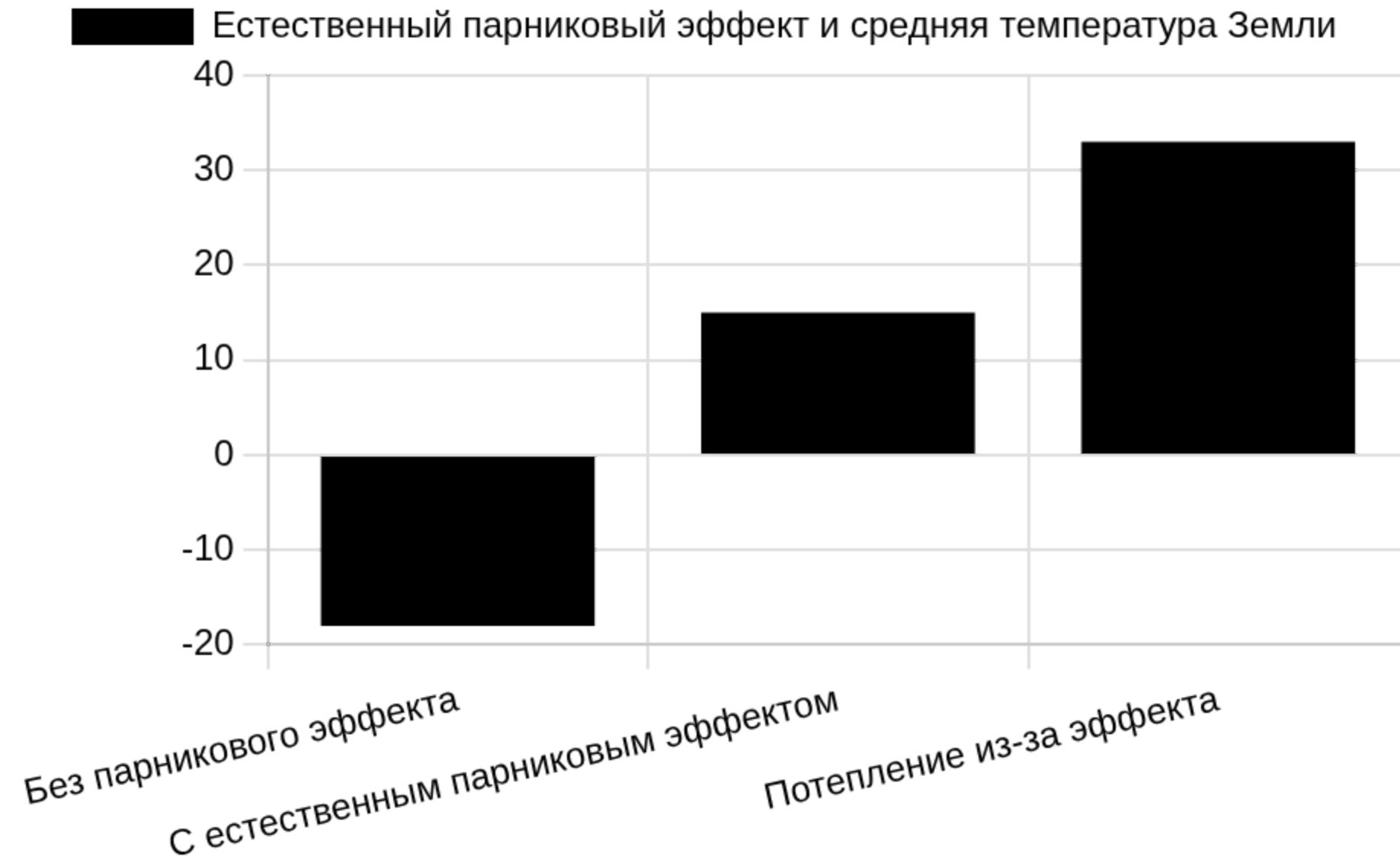
1013

При норме на уровне моря организму легче получать достаточное количество воздуха в каждом вдохе.

На уровне моря атмосферное давление примерно 1013 гПа, поэтому каждый вдох содержит больше воздуха, а значит легче получать нужный кислород.

International Standard Atmosphere (1976), условие на уровне моря.

Парниковый эффект и температура Земли



Естественный парниковый эффект создают водяной пар, углекислый газ и метан: они удерживают часть тепла в атмосфере.

Разница между значениями говорит, что без природного «удержания тепла» Земля была бы значительно холоднее.

IPCC, AR6 (2021): оценка роли естественного парникового эффекта; приведённые температуры в учебных формулировках (часто -18 °C и +15 °C).

Источники загрязнения воздуха



Выхлопы транспорта

Выхлопные газы содержат мелкие частицы и вредные соединения. В городах их больше, а из-за скопления машин ухудшается качество воздуха и самочувствие людей.



Дым заводов и электростанций

При сжигании топлива образуются продукты горения и частицы сажи. Они могут переноситься ветром на большие расстояния и усиливают загрязнение воздуха в регионе.



Сжигание мусора

Если отходы сжигают на открытом воздухе, в атмосферу попадают дым, токсичные вещества и мелкая пыль. Это повышает риск раздражения дыхательных путей у людей.



Лесные пожары

Во время пожаров поднимается дым с различными частицами. Смог ухудшает видимость и может долго сохраняться, даже когда огонь уже далеко.



Пыль и взвешенные частицы

Пыль возникает при ветреной погоде, строительных работах и из-за оголённой почвы. Взвешенные частицы раздражают глаза и горло и затрудняют дыхание.

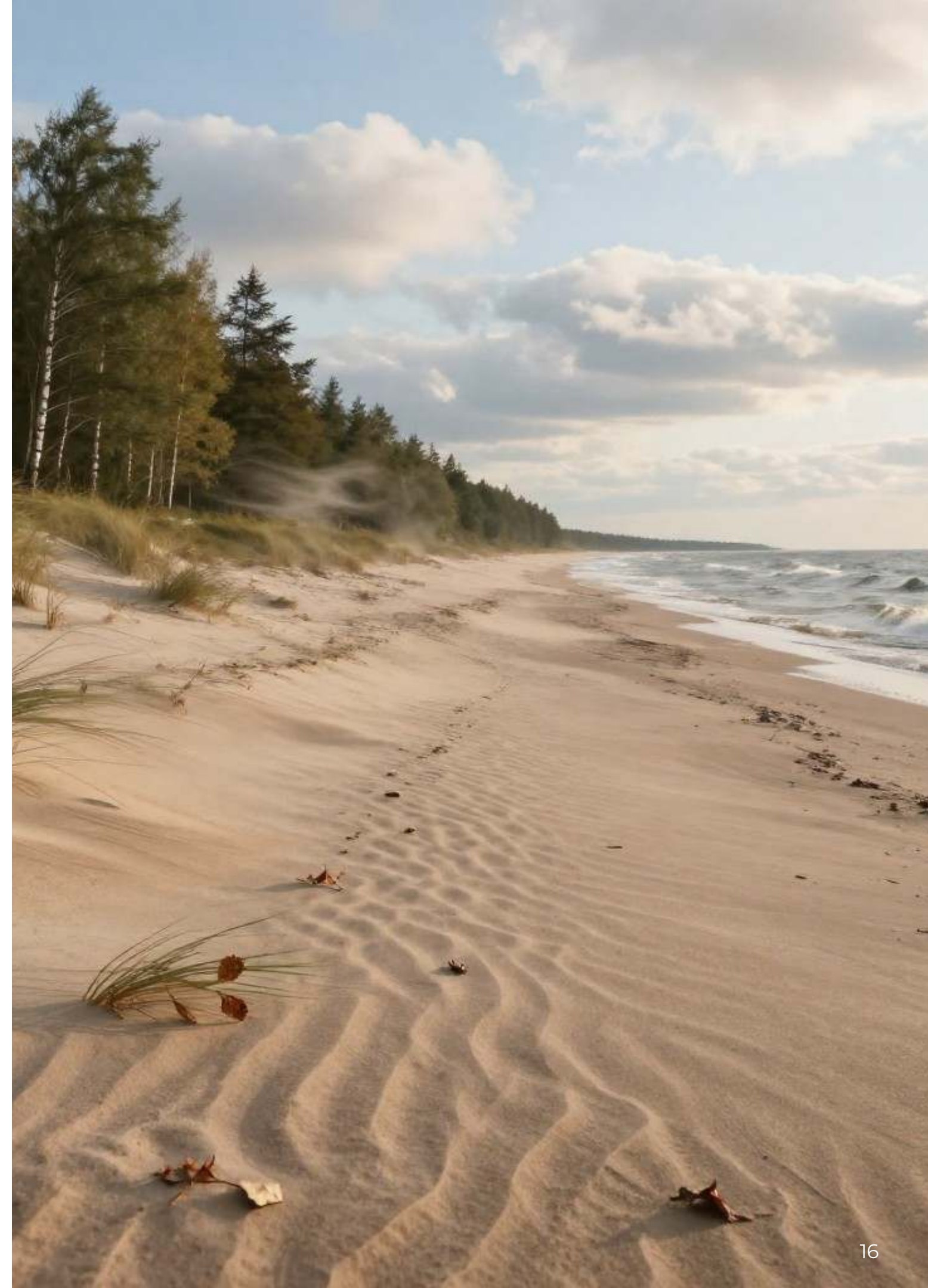
Круговорот углекислого газа: от атмосферы к растениям и обратно

Схема показывает основные шаги обмена CO_2 между живыми организмами, почвой, океанами и атмосферой.

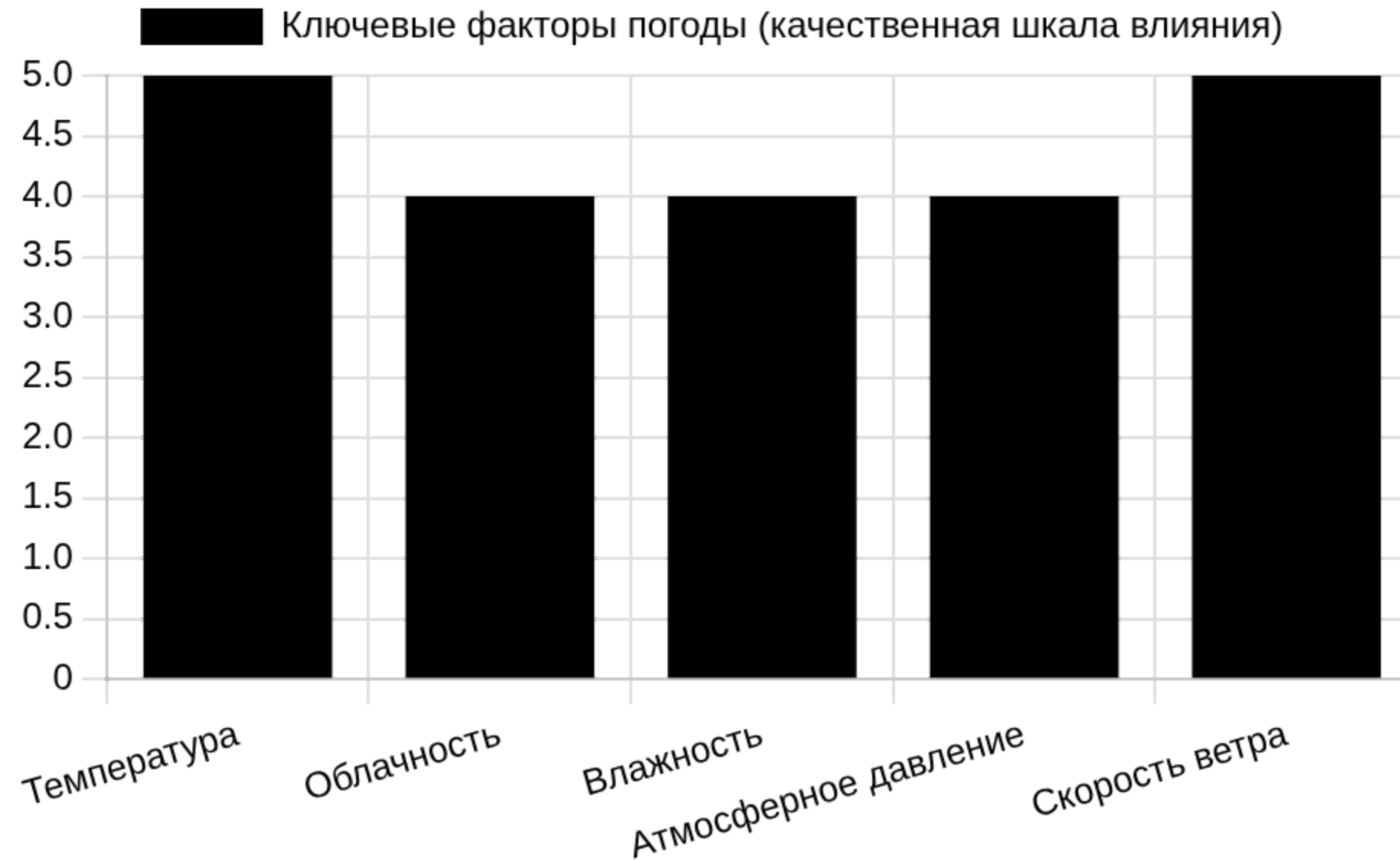


Ветер и движение воздуха

- Ветер возникает, когда воздух нагревается неравномерно: там, где нагрев сильнее, воздух поднимается, а пониженное давление тянет воздух «сбоку». Так начинается движение в атмосфере.
- На направление ветра влияют рельеф и вращение Земли. Поэтому рядом с морем часто бывают дневной и ночной бриз, а во время штормов ветер становится значительно сильнее.



Что влияет на погоду в течение дня



Когда меняется один фактор, остальные часто откликаются: например, падение давления нередко сопровождается усилением ветра и появлением осадков.

Комбинация показателей определяет, какой будет погода днём: солнечно, облачно или дождливо, а также насколько сильным окажется ветер.

Обобщённые метеорологические связи по материалам школьных курсов по атмосферным процессам (без привязки к конкретным числам измерений).

Как учёные изучают атмосферу

Метеостанции измеряют основные параметры у поверхности: температуру, давление, влажность и направление ветра. По рядам наблюдений можно увидеть, как погода меняется по времени.

Радиозонды поднимаются на воздушных шарах и передают данные с высоты. Так учёные получают «вертикальную картину» атмосферы: где теплее или холоднее, влажнее или суше.

Спутники наблюдают облака, дым, водяной пар и тепловое излучение Земли. Это помогает следить за погодными системами далеко от станций и быстрее уточнять прогнозы.

Собранные данные используют в моделях атмосферы. Они помогают не только прогнозировать грозы и снегопады, но и отслеживать долгосрочные изменения климата.

Как сохранить чистый воздух



Экономия электроэнергии

Сокращая лишнее потребление энергии, мы уменьшаем нагрузку на электростанции. Меньше топлива — меньше дыма и частиц, которые попадают в воздух.



Уменьшение выхлопов транспорта

По возможности выбирайте общественный транспорт, ходьбу или велосипед на коротких дистанциях. Это снижает выбросы от автомобилей и помогает улучшить качество воздуха в городе.



Раздельный сбор отходов

Раздельный сбор облегчает переработку и уменьшает объём мусора, который приходится сжигать. Чем меньше горения отходов, тем меньше вредного дыма в атмосфере.



Посадка деревьев и уход за зеленью

Растения поглощают углекислый газ и задерживают часть пыли своими листьями. Зелёные насаждения смягчают городской климат и делают воздух чище.



Личный вклад каждого

Не выбрасывайте мусор в непредназначенных местах и избегайте открытого сжигания. Даже небольшие действия уменьшают количество дыма и помогают сохранять здоровье людей.

Атмосфера — «щит» Земли и основа её жизни

Атмосфера даёт воздух для дыхания, защищает от метеоров и опасного излучения, формирует погоду и удерживает тепло. Её состояние влияет на климат, осадки и самочувствие, поэтому воздух важно беречь.