

Температура планеты

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

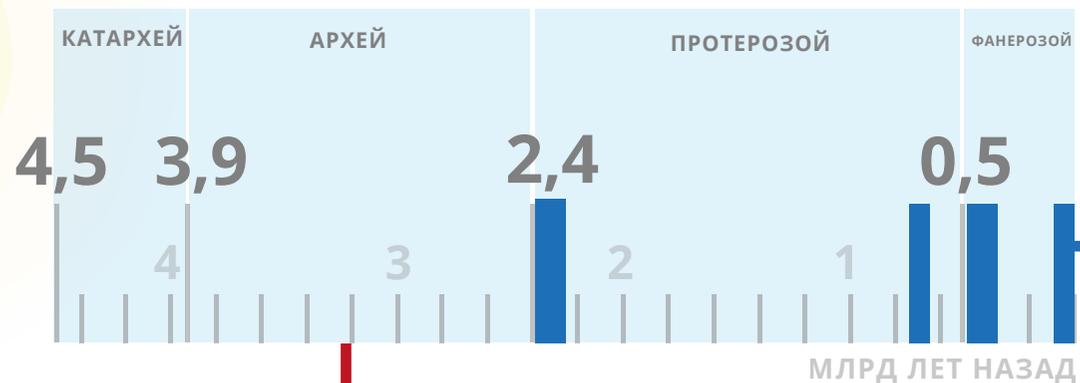
Температура планеты повышается из-за поглощения атмосферой теплового излучения поверхности планеты.

Выраженность эффекта зависит, в основном, от баланса углекислого газа, а также метана и водяного пара. В атмосфере Земли меньше одного процента углекислого газа, но этого хватает, чтобы повысить ее среднюю температуру на 20 градусов по сравнению с Луной. Облака водяного пара, наоборот, отражают тепло и не дают атмосфере нагреваться.

ЛЕДНИКИ

Если снега выпадает больше, чем может растаять, он слеживается и образует ледники. Под собственной тяжестью они движутся с гор к побережьям материков. Камни, переносимые ледником, оставляют характерные следы, которые можно опознать даже в древних породах. Чем холоднее климат, тем больше площадь ледников. Сейчас ледники есть на полюсах, например, в Гренландии и Антарктиде, и на вершинах гор.

Исследования горных пород позволили узнать, когда на Земле было много ледников: в кайнозое, в позднем палеозое, в начале и в конце протерозоя. Возможно, что в конце протерозоя ледник покрывал Землю полностью. Это состояние планеты даже получило название «Земля-снежок» (snowball Earth).



В слоях архейского эона нет следов наличия ледников. Светимость Солнца со времен раннего архея выросла на треть и продолжает расти. Скорее всего, атмосфера в то время содержала больше углекислого газа, который в дальнейшем был связан водорослями и растениями.

Перенос тепла

Воздух и вода на Земле нагреты неравномерно, формируя климатические пояса. Нагрев зависит от эффективности переноса тепла от экватора к полюсам. Тепло переносят теплые океанские течения и воздушные массы, а обеспечивает их движение конвекция.

Конвекция — процесс, в результате которого более горячие (и менее плотные) вода или воздух поднимаются вверх.

Конвективная ячейка — область атмосферы или океана, в которой происходит отдельный круговорот конвекции.

АТМОСФЕРА

ТРОПИЧЕСКАЯ ЯЧЕЙКА

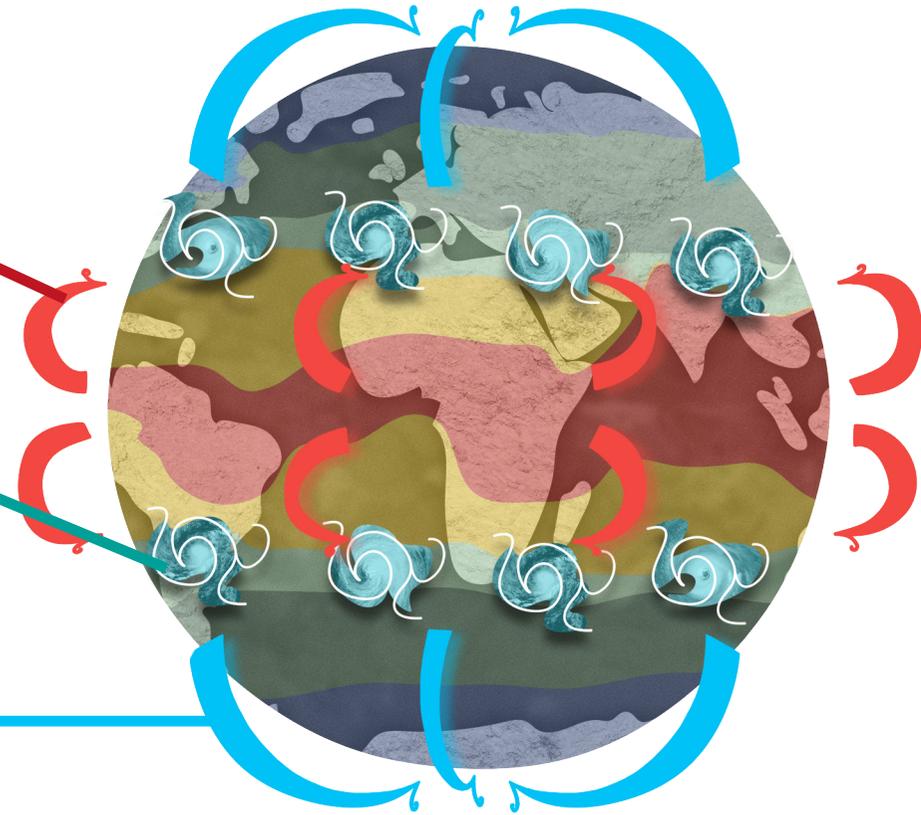
Теплый воздух поднимается над экватором и опускается в зоне пустынь.

ЗОНА ЦИКЛОНОВ

Находится между тропической и арктической ячейками. Перенос тепла в ней менее эффективен. Погода в этой зоне плохо предсказуема.

АРКТИЧЕСКАЯ ЯЧЕЙКА

Теплый воздух поднимается над умеренными широтами и опускается у полюса.



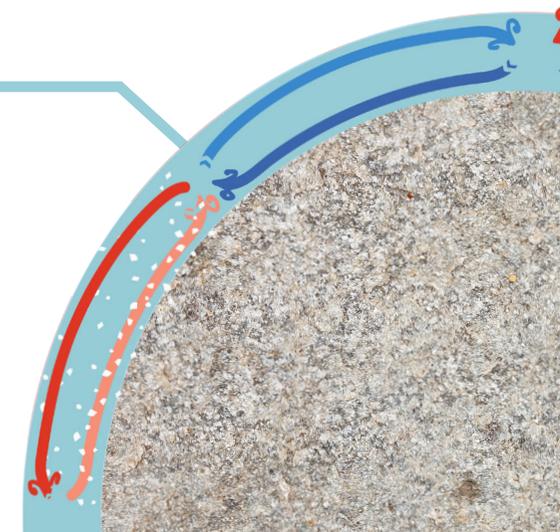
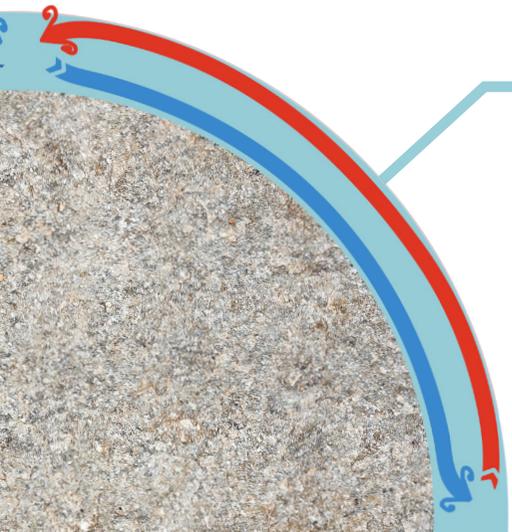
МОРСКИЕ ТЕЧЕНИЯ

СЕЙЧАС

Морские течения зависят от расположения материков. В океанах конвекция обеспечивается охлаждением. Холодная вода с поверхности арктических морей тонет, и на ее место поступает менее плотная теплая вода. Холодная вода по дну океана достигает экватора, где медленно нагревается и поднимается.

МЕЗОЗОЙ

В мезозое в океане существовали две конвекционные ячейки. Опускание холодной воды на полюсах происходило гораздо медленнее из-за отсутствия ледников. Полярные моря не успевали откачивать теплую воду от экватора, где она частично испарялась и тонула из-за повышения солености.



Климатические пояса

300

млн л. н.



Гондвана была покрыта ледниками и листопадными лесами. Континенты Евразия и Катазия — влажными тропическими лесами. Материк Ангарид — «кордаитовая тайга».

■ **Экваториальный пояс**

сухие пустыни

■ **Тропический пояс**

влажные леса

■ **Субтропический пояс**

теплый климат

■ **Умеренный**

прохладный и влажный климат, широколиственные леса

■ **Арктический пояс**

холодный и сухой климат, ледники

152

млн л. н.



Экватор — сухие пустыни, от субтропиков и до полюсов росли примерно одинаковые субтропические леса. Влажных экваториальных лесов не было.

ТЕЧЕНИЯ

Две конвекционные ячейки в океане. Вода поднималась в субтропиках и опускалась на экваторе и на полюсах.

АТМОСФЕРА

Одна конвективная ячейка, переносившая тепло от экватора к полюсам. Из-за этого суша была теплее океана.

50

млн л. н.



Не было арктической зоны, зона субтропических лесов была гораздо шире, а зона пустынь — уже, чем сейчас.

ТЕЧЕНИЯ

Австралия перекрывала путь кольцевому течению. Теплые течения эффективно согревали Антарктиду.

АТМОСФЕРА

Циклоны с моря Тетис согревали Арктику. Моря испаряли больше влаги, и и на суше выпадало больше дождей.

сейчас



ТЕЧЕНИЯ

В Атлантическом океане Гольфстрим несет тепло в Северную Атлантику и дальше в Арктику. Аляска и Чукотка перекрывают путь теплой воде к полюсу в Тихом океане. Антарктида окружена кольцевым течением и закрыта от притока теплых вод со всех сторон.

АТМОСФЕРА

Две конвективные ячейки в атмосфере (арктическая и тропическая) и зона циклонов между ними.