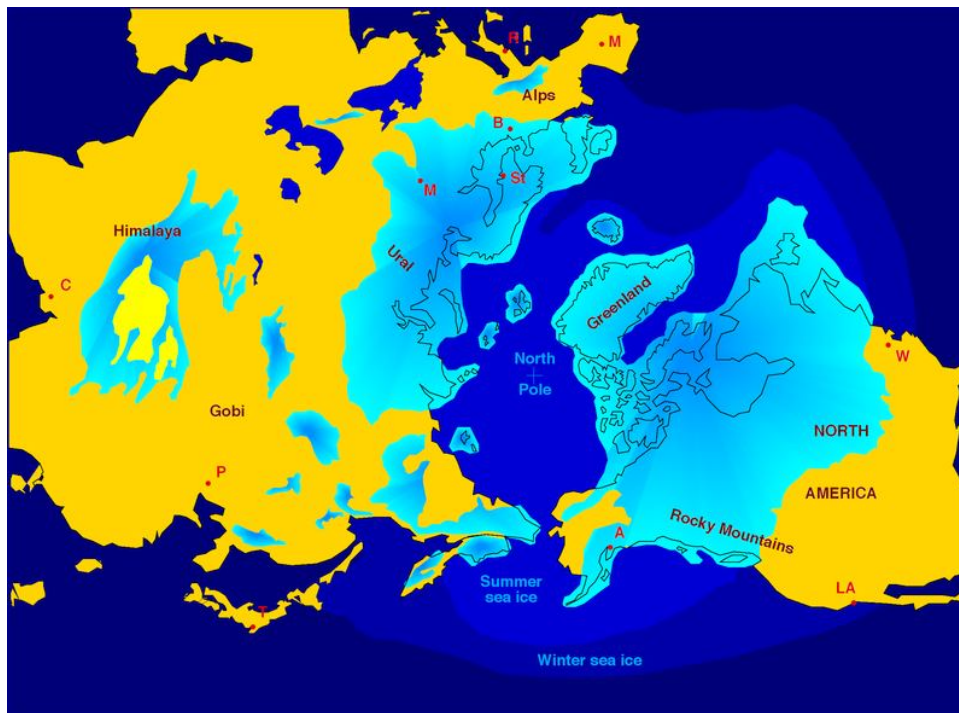
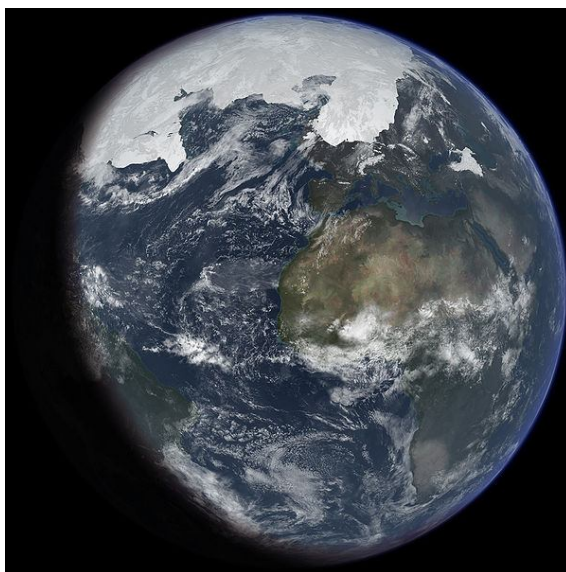


Ледниковые эры в истории Земли

Периоды похолодания климата, сопровождающиеся формированием континентальных ледниковых покровов, являются повторяющимися событиями в истории Земли. Интервалы холодного климата, в течение которых образуются обширные материковые ледниковые покровы и отложения длительностью в сотни миллионов лет, именуются *ледниковыми эрами*; в ледниковых эрах выделяются *ледниковые периоды* длительностью в десятки миллионов лет, которые, в свою очередь, состоят из ледниковых эпох — *оледенений* (гляциалов), чередующихся с межледниковьями (интергляциалами).



Ледниковые покровы во время максимума последнего оледенения



Возможно, именно так выглядела Земля во время

Раннепротерозойская — 2,5—2 млрд лет назад

Гуронское оледенение — одно из древнейших и наиболее продолжительных оледенений на Земле. Началось и закончилось в [палеопротерозое](#) и длилось около 300 млн. лет. Причиной гуронского оледенения была [кислородная катастрофа](#), при которой в атмосферу Земли поступило большое количество [кислорода](#), выработанного [фотосинтезирующими](#) организмами. [Метан](#), который ранее присутствовал в атмосфере в больших количествах и давал основной вклад в [парниковый эффект](#), соединился с кислородом и превратился в [углекислый газ](#) и воду^{[1][2][3][4]}. Изменения состава атмосферы, в свою очередь, привели к сокращению численности [метаногенов](#), что вызвало дополнительное снижение уровня метана.

Колоссальный масштаб и длительность гуронского оледенения могут быть связаны также с так называемым [парадоксом слабого молодого Солнца](#).

В работах разных [палеогляциологов](#) хронологические рамки указаны по-разному; согласно одной из версий, оледенение началось в [сидерии](#) 2,4 млрд лет назад и закончилось в конце [риасия](#), 2,1 млрд лет назад. В работах некоторых гляциологов (в частности, Дугласа Бенна и Дэвида Эванса) оледенение фигурирует как макганьенское оледенение, в честь [формации Макганьен](#) в Южной Африке.

Позднепротерозойская — 900—630 млн лет назад

Криогений ([др.-греч.](#) κρύος — ледяной холод, мороз и γένεσις — рождение) — второй геохронологический период [неопротерозойской эры](#) характеризующийся самым значительным, вплоть до экватора, оледенением Земли (так называемая гипотеза «[Земля-снежок](#)»). Начался 850 млн лет назад и закончился около 635 млн. лет назад. Продолжался, таким образом, около 215 млн лет.

Палеозойская — 460—230 млн лет назад

Позднеордовикский-раннесилурийский ледниковый период (460—420 млн лет назад)

Ледниковые отложения этого времени распространены в Африке, Южной Америке, восточной части Северной Америки и Западной Европе.

Пик оледенения характеризуется образованием обширного ледникового щита на большей части северной (включая Аравию) и западной Африки, при этом толщина сахарского ледового щита оценивается до 3 км.

Позднедевонский ледниковый период (370—355 млн лет назад)

Ледниковые отложения позднедевонского ледникового периода обнаружены на территории Бразилии, аналогичные моренные отложения — в Африке (Нигер). Ледниковая область простиралась от современных устья Амазонки к восточному побережью Бразилии.

Каменноугольно-пермский ледниковый период (350—230 млн лет назад)

Увеличение объёма растительной [биомассы](#) на континентах привело к усиленному [фотосинтезу](#) с интенсивным потреблением углекислого газа (с двукратным уменьшением его содержания в атмосфере) и выделением кислорода

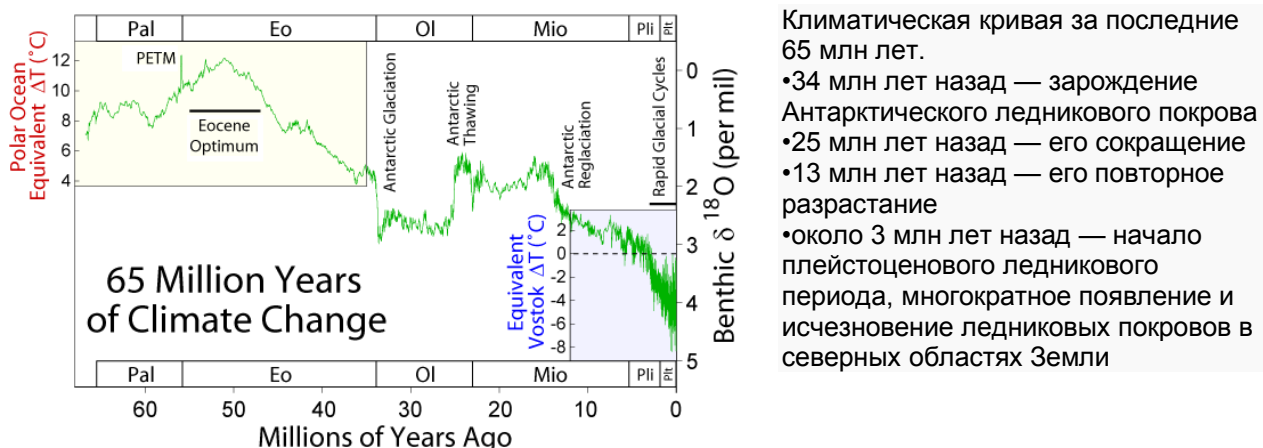
в атмосферу. В результате образования большого суперконтинента Пангеи на больших пространствах временно прекратилось осадкообразование и ограничилась связь экваториальных морских бассейнов с полярными.

Эти процессы привели к наступлению похолодания, с более низкой средней температурой, резко выраженной климатической зональностью и значительной разницей температуры между экватором и полюсами. В результате в позднем карбоне и ранней перми мощный ледниковый щит покрывал Антарктиду, Австралию, Индию, южные части Африки и Южной Америки. Суша на Южном полюсе начала играть роль глобального холодильника. В северном полярном бассейне температура воды понизилась и вероятно, как и существующий ныне Северный Ледовитый океан, на какое-то время покрывался льдом. Ледниковый покров существовал сравнительно недолго, периодически отступая.

В межледниковые эпохи климат становился умеренным. Таким образом, в позднем карбоне и ранней перми происходило становление многих ландшафтно-климатических зон и климатических поясов, известных в настоящее время, и стала ярко выражена климатическая зональность. На земной поверхности выделились экваториальный, два тропических, два субтропических, два умеренных пояса с различными режимами увлажнения.

Кайнозойская ледниковая эра 65 млн лет назад — настоящее время

Кайнозойская ледниковая эра (65 млн лет назад — настоящее время) — недавно (по геологическим масштабам) начавшаяся ледниковая эра.



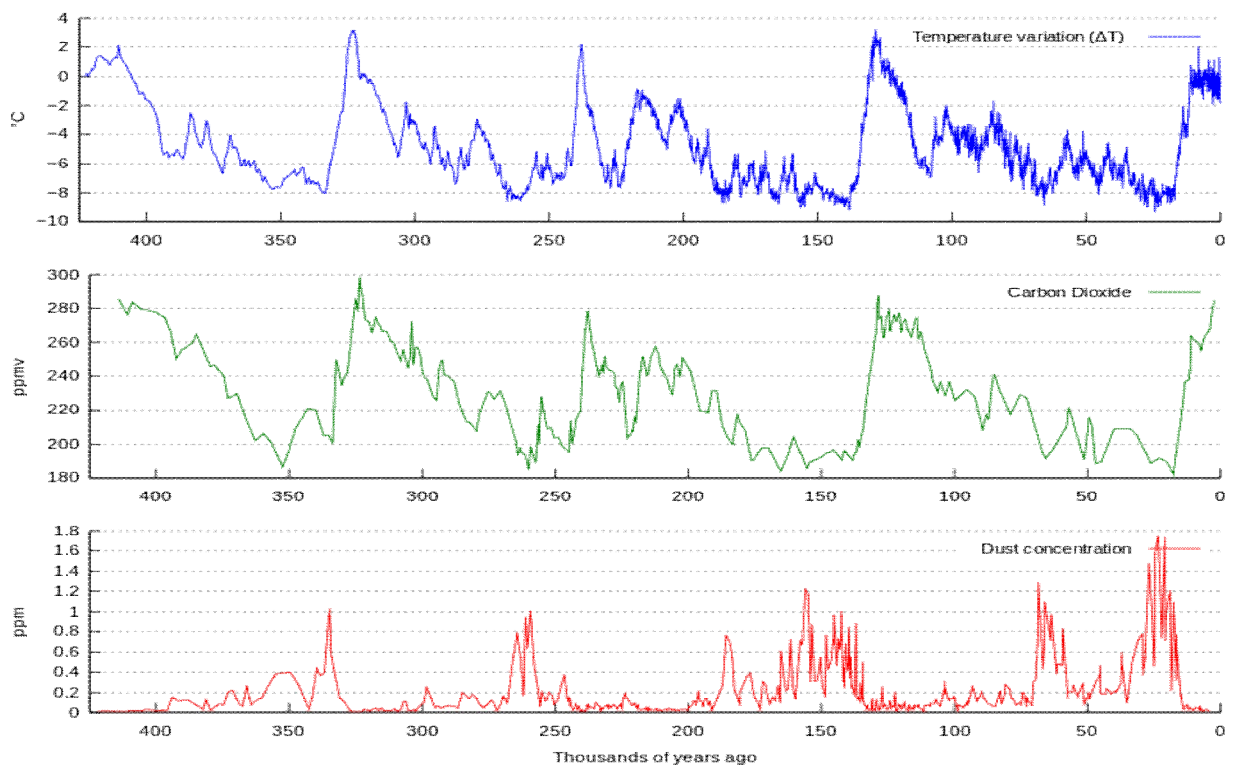
Настоящее время — голоцен, начавшийся $\approx 10\,000$ лет назад, характеризуется как относительно тёплый промежуток после плейстоценового ледникового периода, часто квалифицируемый как межледниковье. Ледниковые покровы существуют в высоких широтах северного (Гренландия) и южного (Антарктида) полушарий; при этом в северном полушарии покровное оледенение Гренландии простирается на юг до 60° северной широты (то есть, до широты Санкт-Петербурга), морские льды — до $46\text{—}43^\circ$ северной широты (то есть до широты Крыма), а вечной мерзлоты до $52\text{—}47^\circ$ северной широты.

В южном полушарии континентальная часть Антарктиды покрыта ледниковым щитом толщиной 2500—2800 м (до 4800 м в некоторых районах Восточной Антарктиды), при этом шельфовые ледники составляют $\approx 10\%$ от площади континента, возвышающейся над уровнем моря.

В кайнозойской ледниковой эре наиболее сильным является плейстоценовый ледниковый период: понижение температуры привело к оледенению Северного

Ледовитого океана и северных областей Атлантики и Тихого океана, при этом граница оледенения проходила на 1500—1700 км южнее современной.

Последняя ледниковая эпоха закончилась между 15 000 и 10 000 годами до н. э. (подробнее см. поздний дриас и аллерёдское потепление).



Колебания температуры (синий), содержания CO₂ (зелёный) и пыли (красный) за последние 400 000 лет по данным анализа керна льда со станции Восток в Антарктиде.

(по материалам из Интернет)