

Сценарии климата 21-го столетия

🌍 Как мы узнаем о будущем климате?

Межправительственная Группа Экспертов по изменению климата (МГЭИК). – это орган ученых-климатологов, политических деятелей и представителей экономики. Каждые 5-6 лет сотни авторов из почти всех стран мира договариваются о докладе, который организуют примерно 15 ведущих авторов. Доклад основан на многочисленных ключевых публикациях по процессам, вносящим вклад в систему климата и по результатам моделей. Такие доклады МГЭИК были опубликованы в 1990, 1995 и 2001 гг.



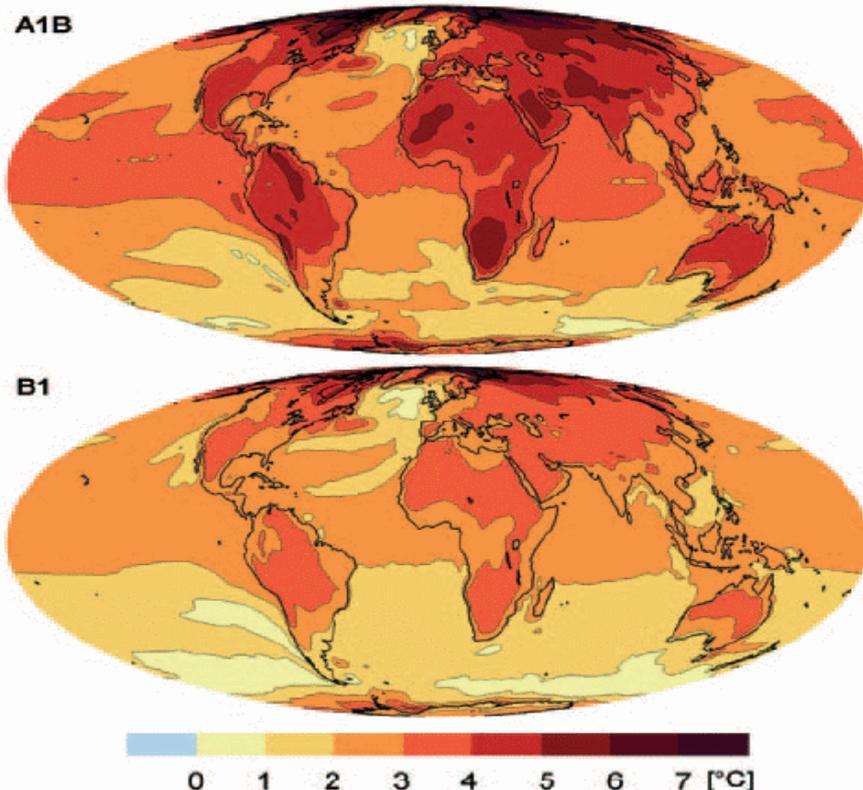
1. Таяние морского льда в Арктике по гамбургской модели: ожидается, что морской лед летом (светло-голубой цвет) исчезнет полностью (сценарий A1B справа) или почти полностью (сценарий B1 в середине) по сравнению с настоящими условиями (слева). © MPI Met.

Для следующего доклада МГЭИК (намеченного на 2007 г.) у нескольких групп ученых, создающих модели климата, было запрошено смоделировать три "сценария" будущего климата, используя последние знания в этой области и мощности суперкомпьютеров для моделей системы Земли. Эти компьютеры являются наибольшими в мире. Одна из групп – ученые Института Метеорологии Макса Планка в Гамбурге, партнер ACCENT. Результаты их расчетов будут сравнены с расчетами других ученых. Краткий обзор подведения итогов всех результатов будут представлены в докладе МГЭИК. Но мы можем уже сейчас увидеть результаты модели климата, полученные в Гамбурге. Следует отметить, что это только одна из 15 групп, посылающих расчеты в МГЭИК.



Оценки будущего

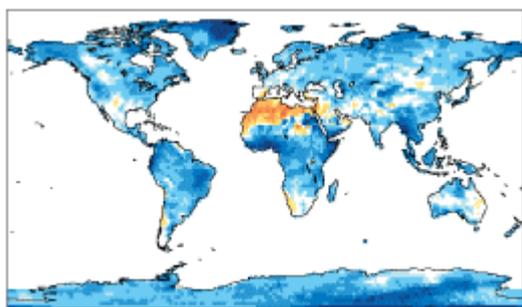
Глобальное потепление продолжится, но в разных степенях в отдельных регионах мира. Суша теплеет быстрее, чем океаны. Самое значительное потепление ожидается для северных широт и Арктики. Уже теперь мы видим, что арктический лед, который тает летом, не формируется больше в том же самом объеме зимой. К концу столетия весь Северный Ледовитый океан может быть летом свободен ото льда.



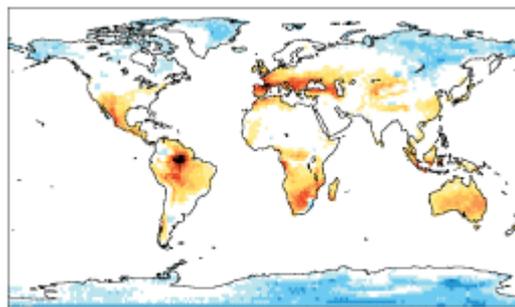
2. Увеличение средней температуры в мире для периода 2071-2100 гг. по сравнению с периодом 1961-1990 гг. © MPI Met.

Интенсивность зимних штормов усилится в Центральной Европе, но ослабнет в Средиземноморском регионе.

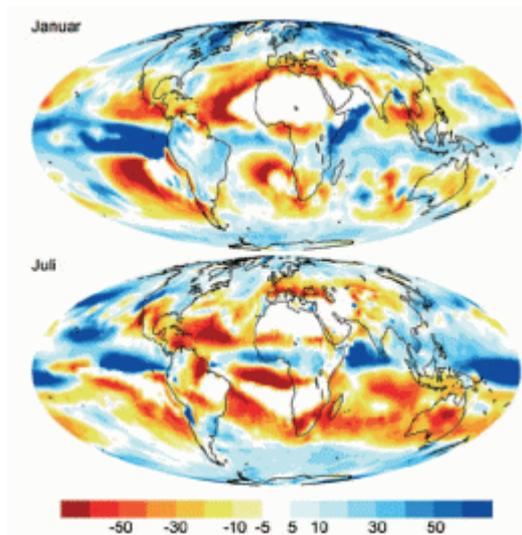
Из-за более теплого воздуха, экстремальные погодные условия станут более вероятными. Теплый воздух может содержать больше водяного пара. Поэтому, осадки в среднем увеличатся, и распространятся по Земле неоднородно. Во влажных зонах климата, таких как тропики, в средних и северных широтах осадки имеют тенденцию увеличиваться, в то время как засушливые зоны в субтропиках станут более сухими.



3. Чрезвычайное выпадение осадков: изменение в процентном отношении в течение периода 2071-2100 гг. по сравнению с 1961-1990 гг. Сценарий A1B.

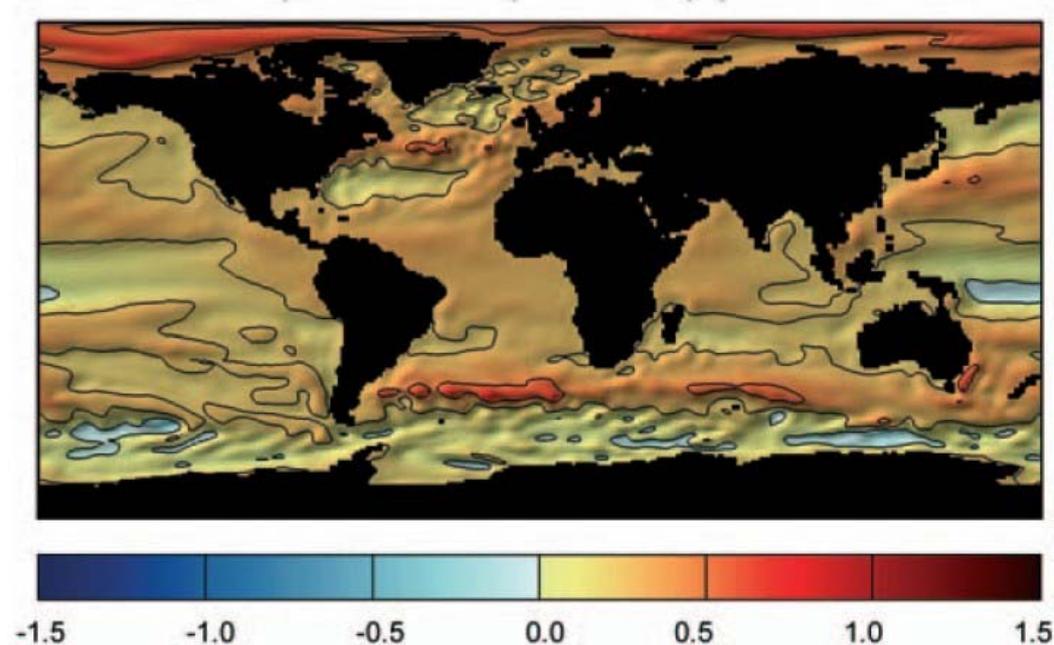


4. Чрезвычайная засуха: изменение в процентном отношении от максимума в течение периода 2071-2100 гг. по сравнению с 1961-1990 гг. Сценарий A1B. © MPI Met.



Это означает, что контраст между сухими и влажными климатическими зонами становится более очевидным. Больше сильных засух ожидается в Средиземноморском регионе, Южной Африке и Австралии. Во влажном регионе – увеличение риска ливневых дождей и наводнений. В большинстве европейских стран к концу столетия зимний снегопад уменьшится на 80-90 % (30-40 % – в Альпах и в горах Норвегии). Во всем мире увеличится и длина периода засухи.

5. Слева: изменения в выпадении осадков за период 2071-2100 гг. по сравнению с 1961-1990 гг. в течение января и июля.
© MPI Met.



6. Ожидаемое изменение уровня моря, в метрах, на 2100 г. по сравнению с 2000 г. Пожалуйста, обратите внимание, что изменение уровня моря неравномерно по всей планете.
© MPI Met.

Из-за теплового воздействия уровень океана может повыситься на 20-30 см. Из-за таяния льда в Гренландии – соответственно на 15 см, а в то же время обильный снегопад в Антарктиде может привести к сокращению льда на 5 см. Процесс таяния в Арктике вызовет сильный поток пресных вод в соленый Северный Атлантический океан. Это вызовет изменения циркуляции в океане из-за разницы температур и солености. Североатлантическое течение может ослабиться и охладить климат в Европе, однако, общая тенденция потепления которого превышает.

Потепление из-за парниковых газов было, в некотором роде, замаскировано атмосферным загрязнением, которое препятствовало солнечному свету достигать поверхности Земли. Если бы не были приняты жесткие меры для улучшения качества атмосферы во всем мире, это могло бы привести через десять лет к быстрому потеплению почти на 1°C.

Таблица 1: проверка модели опирается на следующие эмиссии углекислого газа (CO₂) и серного диоксида (SO₂):

Year	CO ₂ -Emission (PgC/year)			SO ₂ -Emission (TgS/year)		
	A2	A1B	B1	A2	A1B	B1
2000	8	8	8	69	69	69
2020	12	13	11	100	100	75
2040	16	15	12	109	69	79
2060	19	16	10	90	47	56
2080	23	15	7	65	31	36
2100	29	13	4	60	28	25

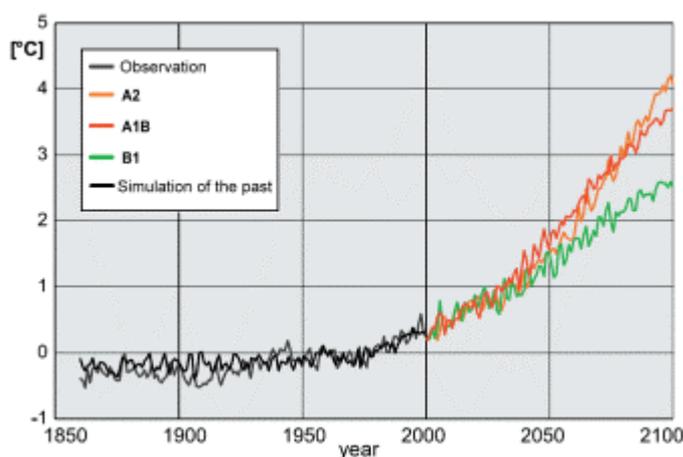
В настоящее время модели климата включают также серную эмиссию, которая делает основной вклад в атмосферное загрязнение, формирование аэрозолей и обратное рассеяние солнечного света. Эти действия маскируют глобальное потепление.

Предсказанное дальнейшее потепление до 2100 г. будет, в среднем, в диапазоне 2,5-4°C.



Сценарии

Результат модели зависит от сценария расчетов, на котором она основана. МГЭИК разработала различные группы сценариев для будущего, которые стали базой для этих расчетов. Их называют А1, А2 и В1, и они зависят от различных предположений демографического, социального, экономического и технологического развития нашего мира.



8. Тенденция температуры, если принять за исходную нулевую отметку среднюю температуру 1961-1990 гг. Отклонения в температуры для различных сценариев является относительно маленькими. Причина в том, что в сценариях с улучшенными технологиями удален заранее охлаждающий эффект атмосферного загрязнения, и имеется небольшое преимущество эмиссии CO₂.

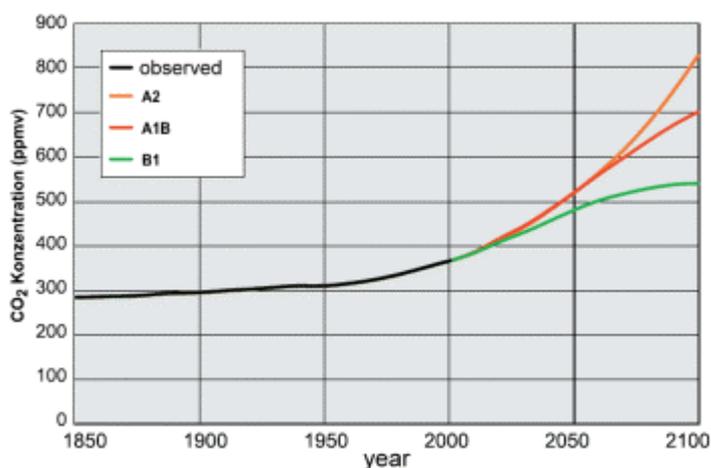
© MPI Met.

Группа А2 описывает гетерогенное развитие. Рост население и экономический рост сильно отличаются в различных регионах мира. Так, рост населения продолжает повышаться, а рост дохода на душу населения и технологический рост весьма различен и развивается медленно. Этот сценарий отражает наибольшее изменение климата, чем другие.

Группа А1 описывает мир с сильным экономическим ростом и ростом населения, достигающим своего максимума приблизительно в 2050 г. Введение новых технологий быстро и эффективно. Но рост экономики может быть основан на различных запасах

энергии: интенсивное использование ископаемого топлива (A1F), энергетических ресурсов топливозаменителей (A1T), или на смеси обоих (A1B). Так как существующие тенденции входят в основу сценария A1B, он является популярным примером. Но, конечно, нет никакой гарантии того, как мир будет развиваться в последующих десятилетиях.

Группа В1 принимает развитие населения, как в A1, но с тем, что общество будет очень скоро использовать информационные технологии и сферы обслуживания. Понижение интенсивности использования материальных благ и энергии будет основана на интеллектуальных системах и устойчивом развитии политики и экономики. Сценарий включает социальный баланс и всеобщее улучшение правосудия, но не включает определенные программы защиты климата.



Сценарий B1 является лучшим для нашего климата, но даже в этом случае уровень CO₂ достигнет уровня приблизительно 550 ppm в конце столетия, что является удвоением по сравнению с доиндустриальным значением – 280 ppm.

9. Слева: значения концентрации CO₂ в воздухе в 1850-2000гг. и оцененные для различных сценариев МГЭИК до 2100 г.
© MPI Met.

Автор: Элмар Ухерек – Институт Химии Макса Планка, Майнц.

Основная информация для этого текста и всех иллюстраций была взята из брошюры, изданной на немецком языке Институтом Метеорологии Макса Планка в Гамбурге.

Тексты: Эрих Рэкнер, Гуй П. Брасеер, Марко Хиорхетта, Данила Джекоб, Джоханн Джунгклаус, Христиан Рейк, Джана Силлманн.

Графика: Норберт П. Норейкс.

© ACCENT 2006 | www.accent-network.org