

Climate Change 2013: The Physical Science Basis

Working Group I contribution to the IPCC Fifth Assessment Report

Пятый Оценочный Доклад МГЭИК (Рабочая группа 1)

© Yann Arthus-Bertrand / Altitude

Ключевые положения Резюме

19 заголовков

меньше 2 страниц

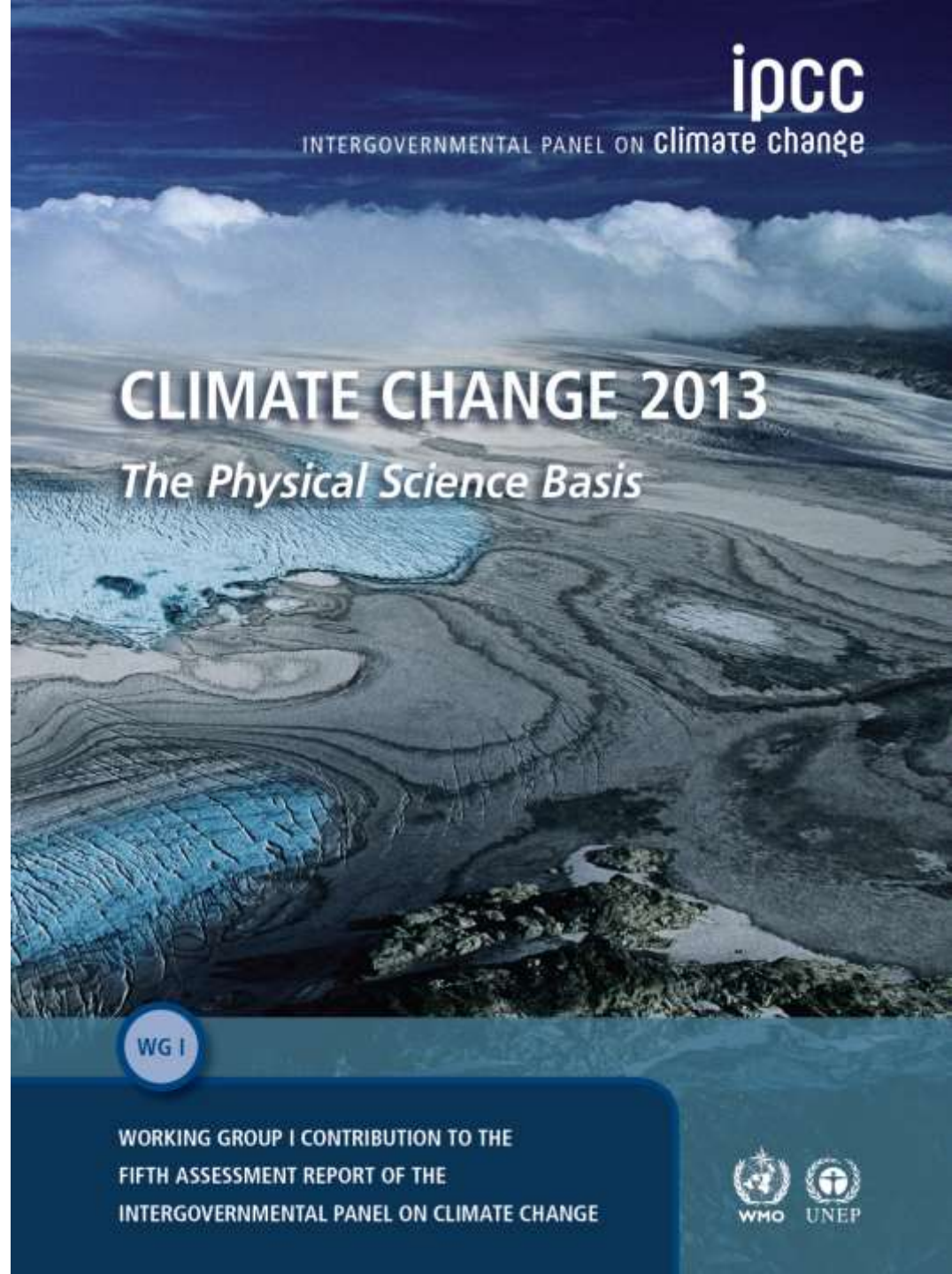
Резюме для политиков
~14,000 слов

14 глав
+ атлас региональных оценок

54,677 замечаний
от 1089 экспертов

2010: Отобрано 259 авторов

2009: Одобрено оглавление РГ-1



Ключевые положения Резюме

19 заголовков

меньше 2 страниц

Резюме для политиков
~14,000 слов

14 глав
+ атлас региональных оценок

54,677 замечаний
от 1089 экспертов

2010: Отобрано 259 авторов

2009: Одобрено оглавление РГ-1



Со-председатели Рабочей группы I МГЭИК



Томас ШТОКЕР (Швейцария)



Даэ ЦИНЬ (Китай)

Вице-председатели Рабочей группы I МГЭИК



Слева направо:
Абдала МОКСИТ
(Марокко)
Фатеми РАХИМЗАДЕ
(Иран)
Фрэнсис ЗВИЕРС
(Канада)



Слева направо:
Фредолин ТАНГАНГ
(Малайзия)
Дэвид РЭТТ (Новая
Зеландия)
Жан ЖУАЗЕЛЬ
(Франция)

Российские авторы Рабочей группы I МГЭИК



Оценочные доклады МГЭИК с 1990 г.: вклад Первой рабочей группы



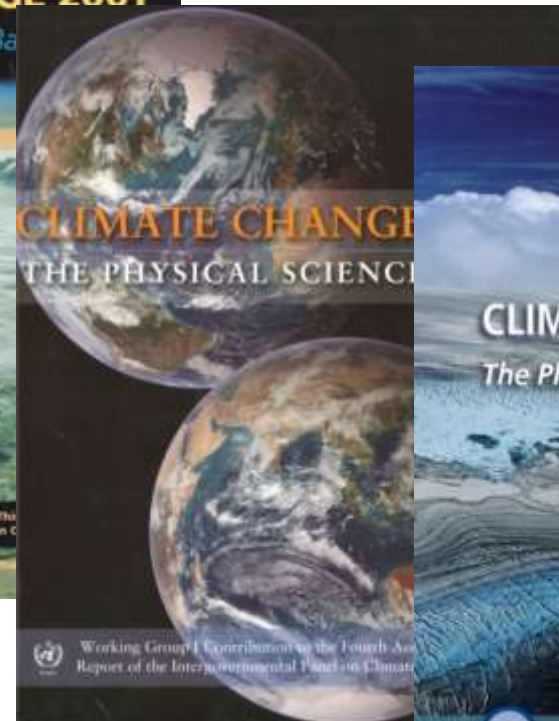
1990



1995



2001

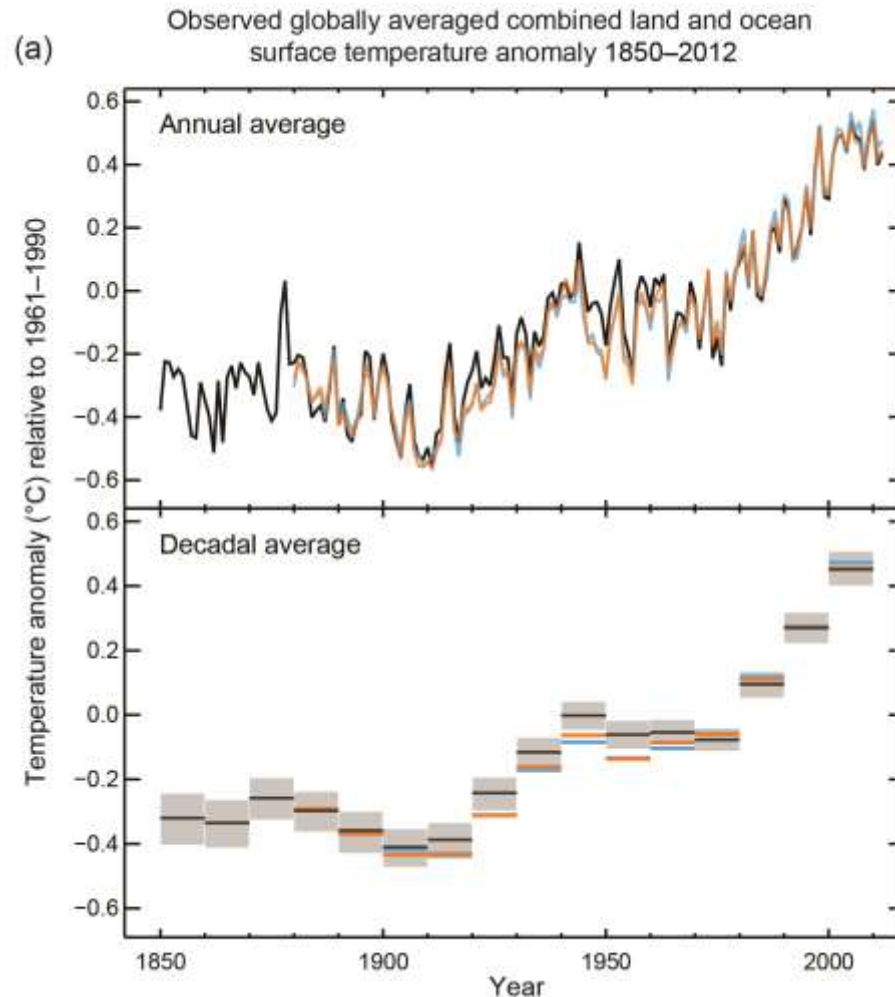


2007

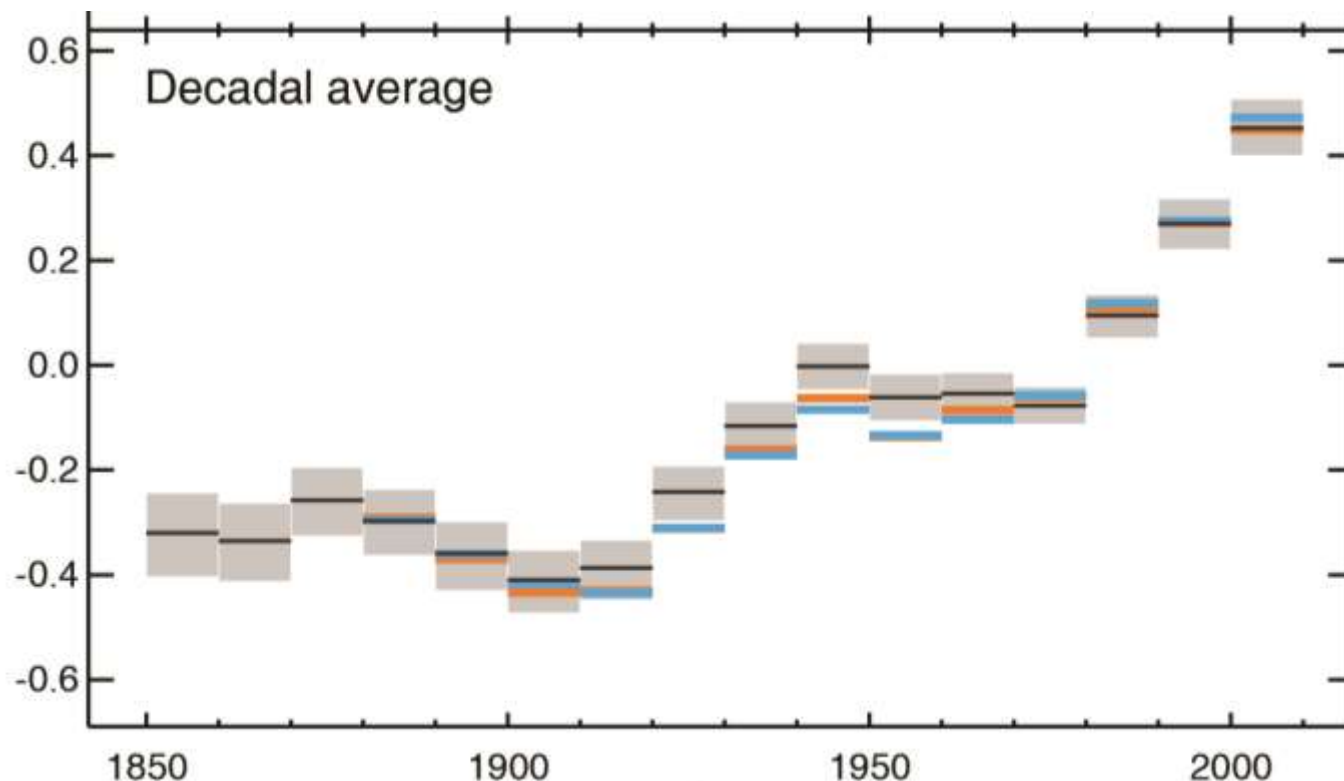


2013

Наблюдаемое изменение средней глобальной температуры



(IPCC 2013, Fig. SPM.1a)

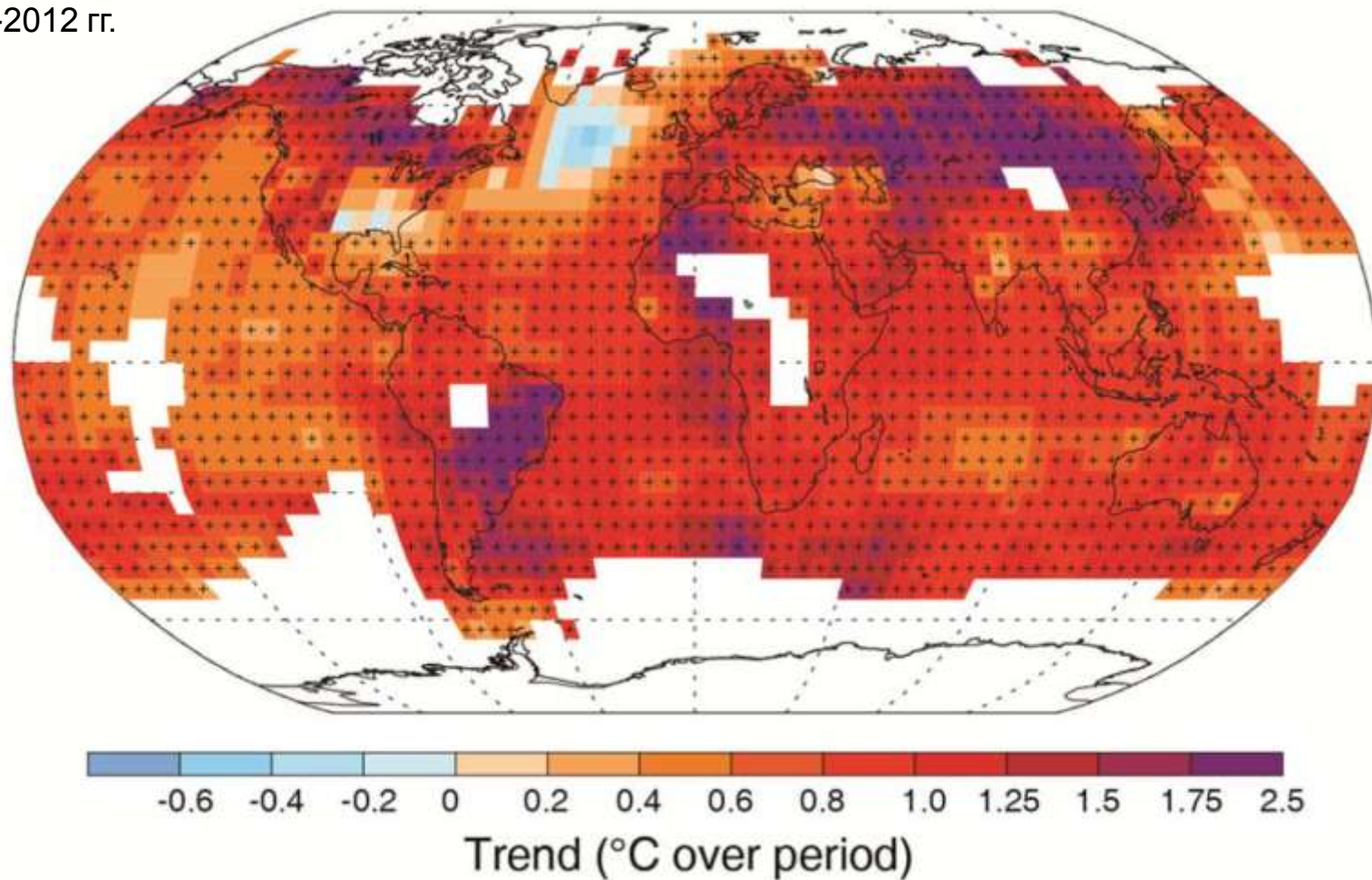


(IPCC 2013, Fig. SPM.1a)

Каждое из последних трех десятилетий было последовательно более теплым у поверхности Земли по сравнению с любым предыдущим десятилетием, начиная с 1850 г.

В северном полушарии период 1983-2012 гг. был, вероятно, самым теплым 30-летьем за последние 1400 лет (*средняя степень достоверности*).

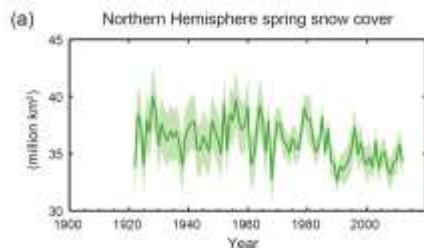
1901-2012 гг.



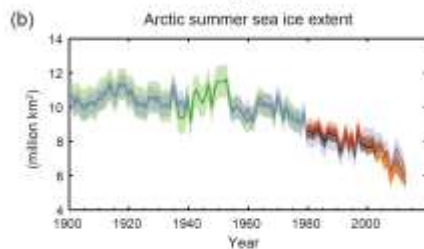
(IPCC 2013, Fig. SPM.1b)

Потепление климатической системы является неоспоримым фактом.

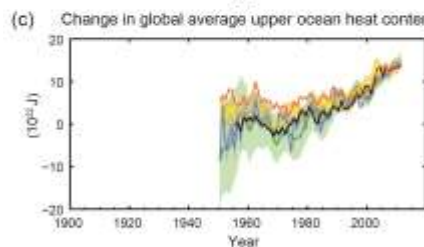
Снег в СП
весной



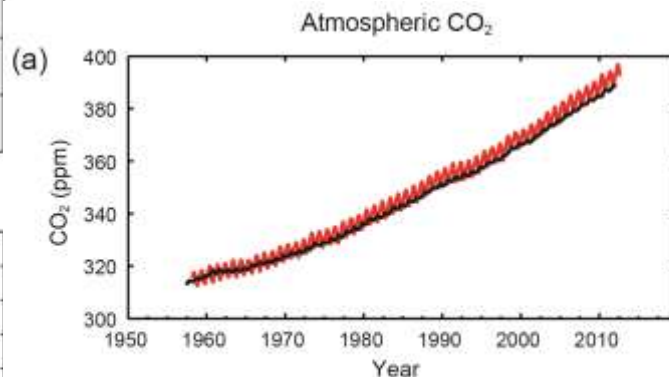
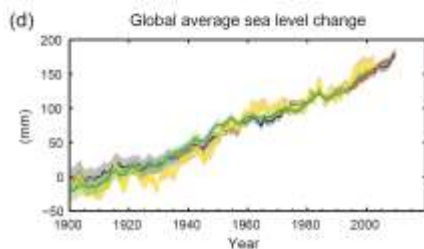
Морской лед
в СП в сентябре



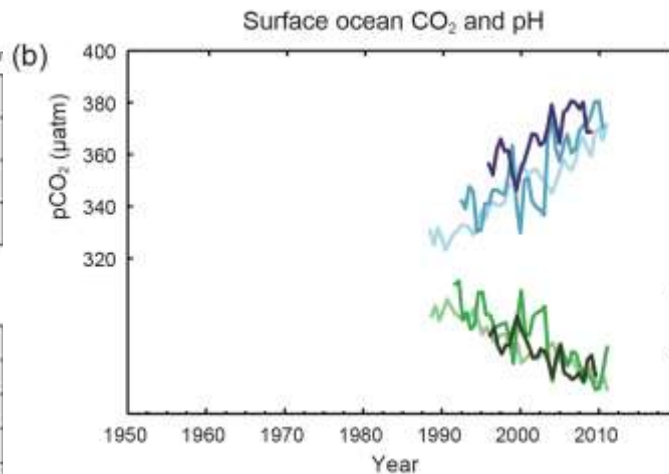
Теплосодержание
верхнего слоя МО



Средний
глобальный
уровень моря

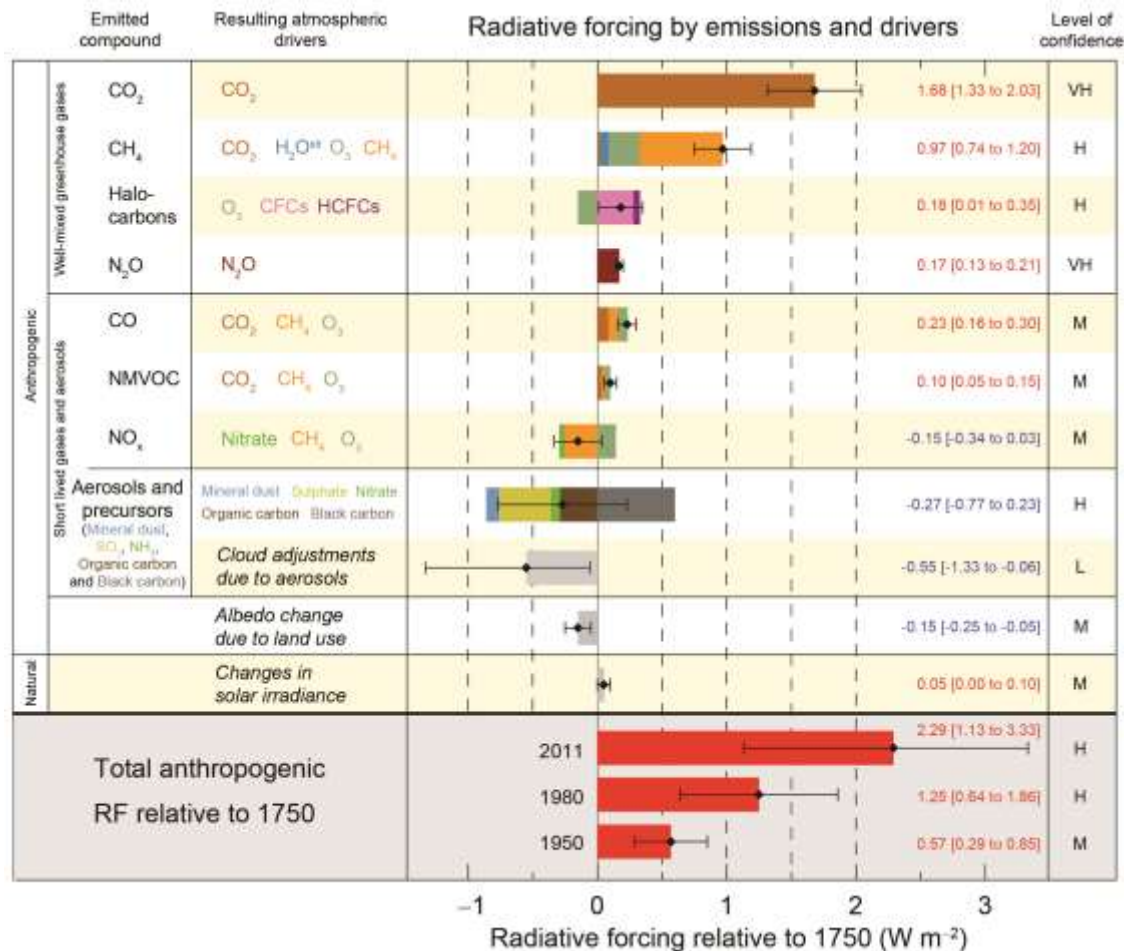


CO₂
в атмосфере



CO₂ и PH
у поверхности
океана

Атмосфера и океан потеплели, объемы снега и льда уменьшились, уровень моря поднялся, и концентрации парниковых газов возросли.



(IPCC 2013, Fig. SPM.5)

Самый значительный вклад в суммарное радиационное воздействие связан с повышением атмосферной концентрации CO₂ с 1750 г.

Наблюдаемое среднее десятилетнее потепление

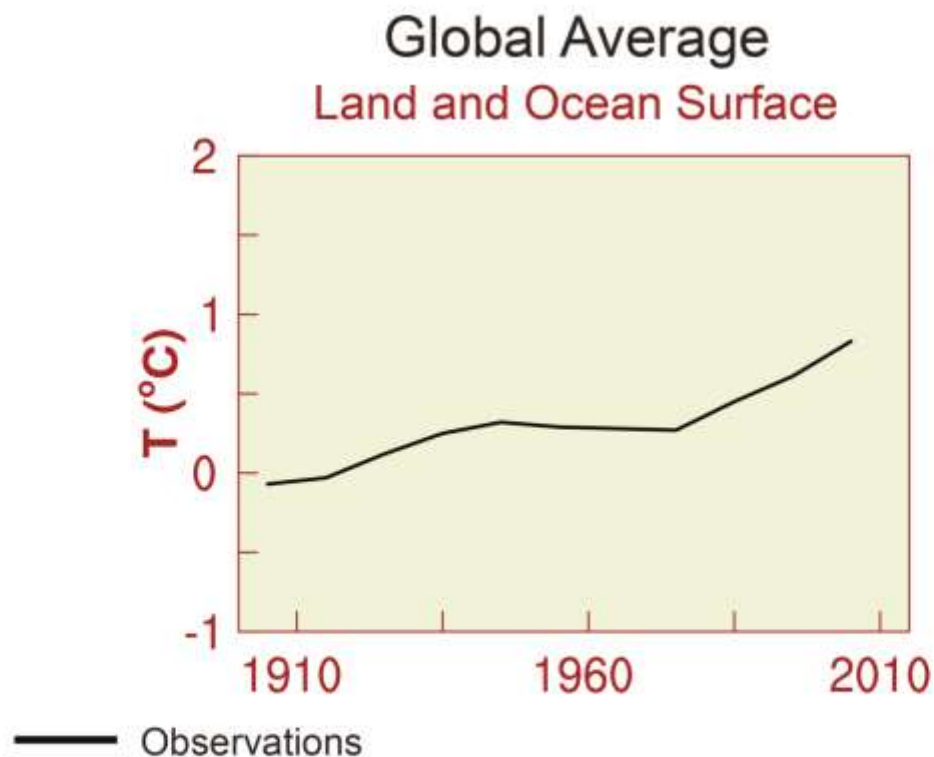


Fig SPM.5

Наблюдаемое потепление не может быть объяснено естественными факторами

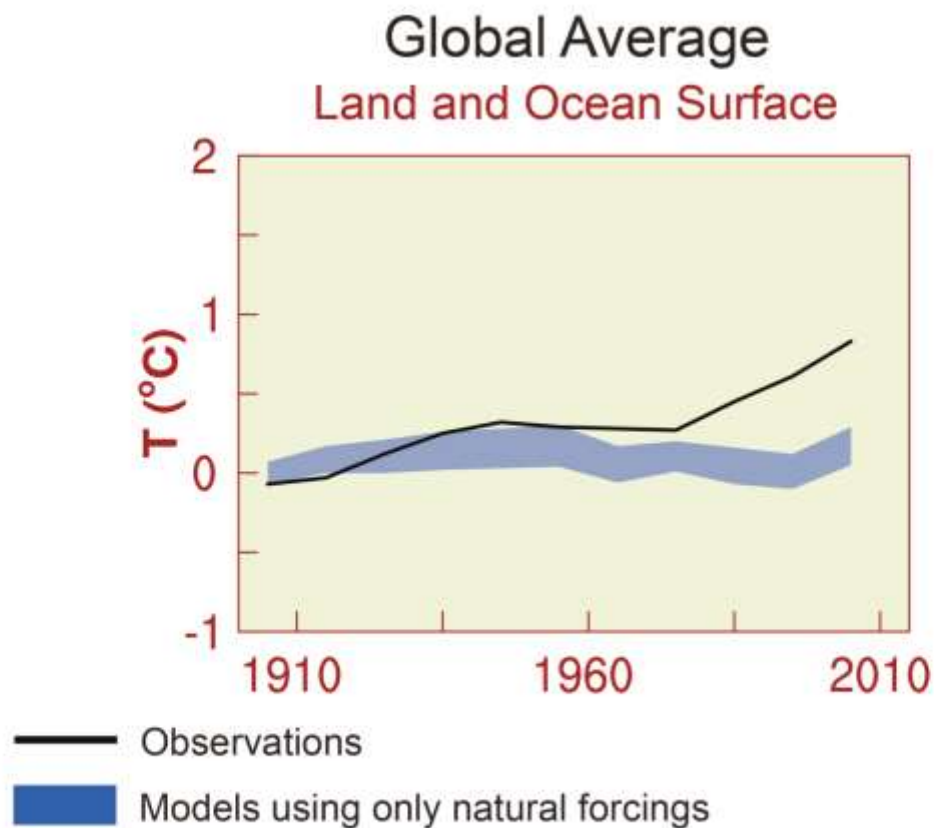


Fig SPM.5

Наблюдаемое потепление воспроизводится в расчетах, учитывающих антропогенное воздействие

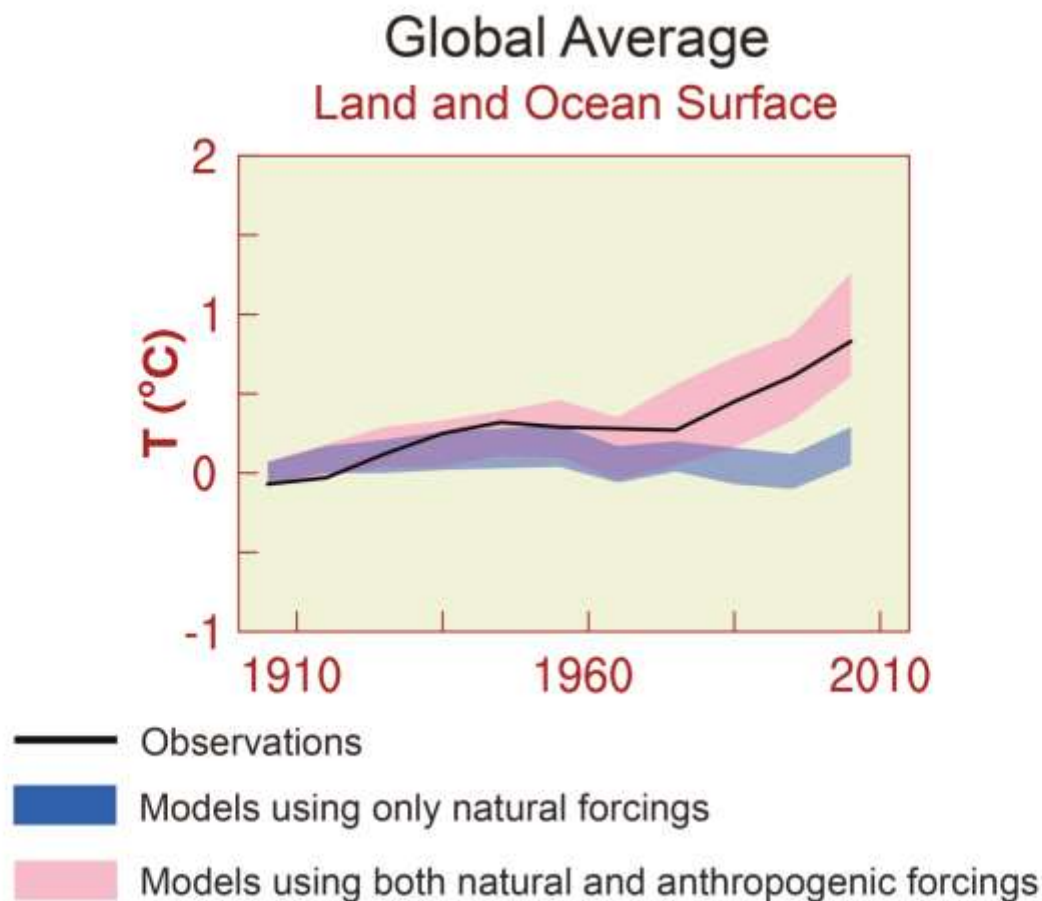
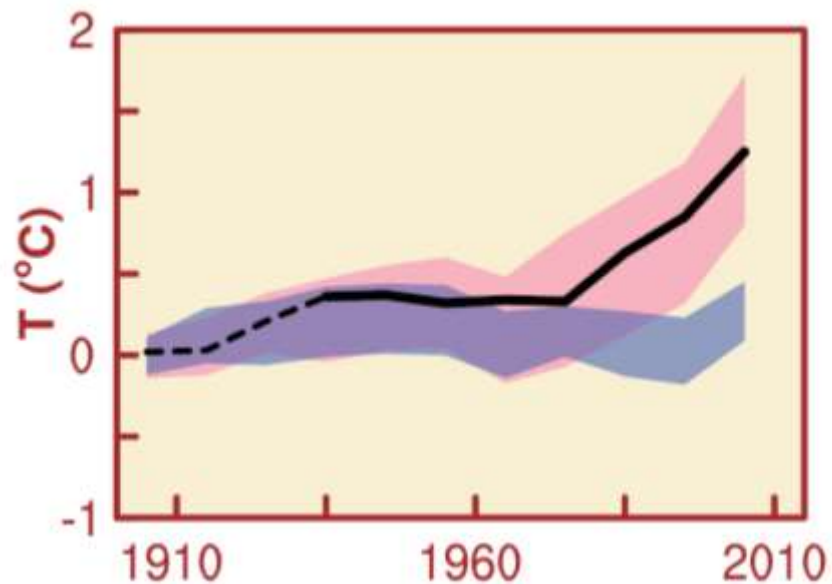
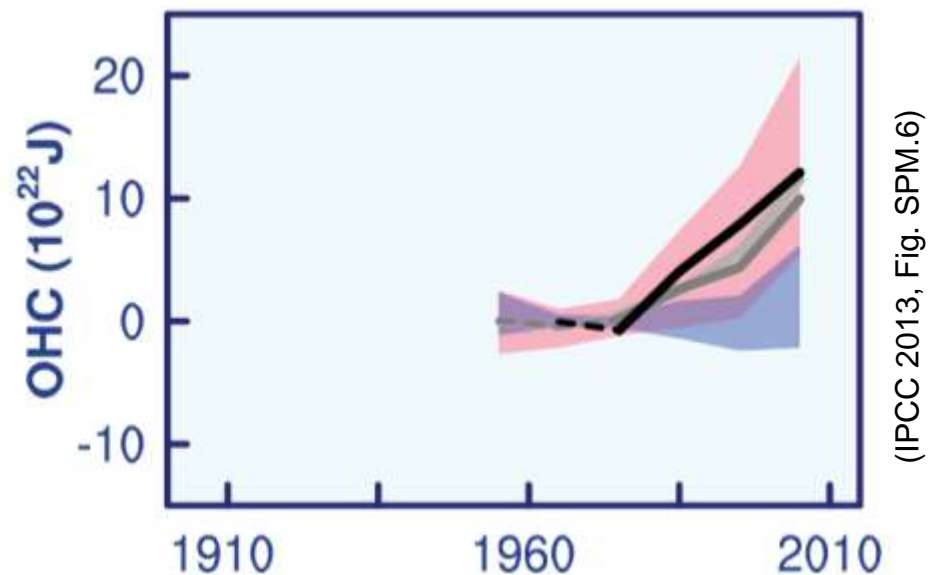


Fig SPM.5

Глобальная приземная температура

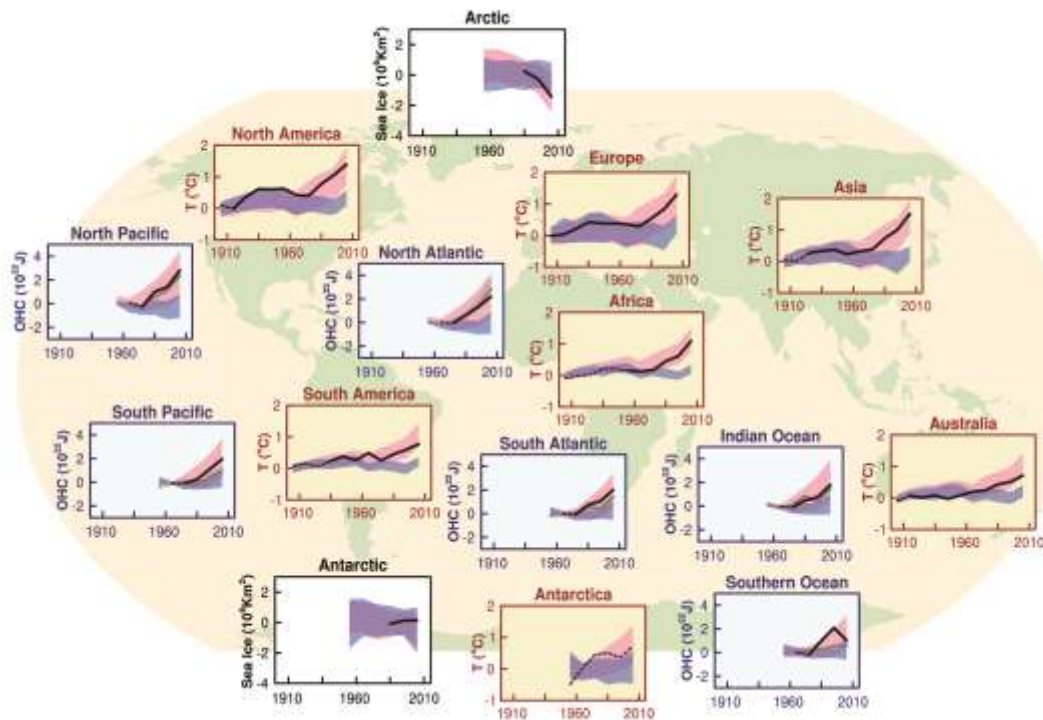


Теплосодержание океана



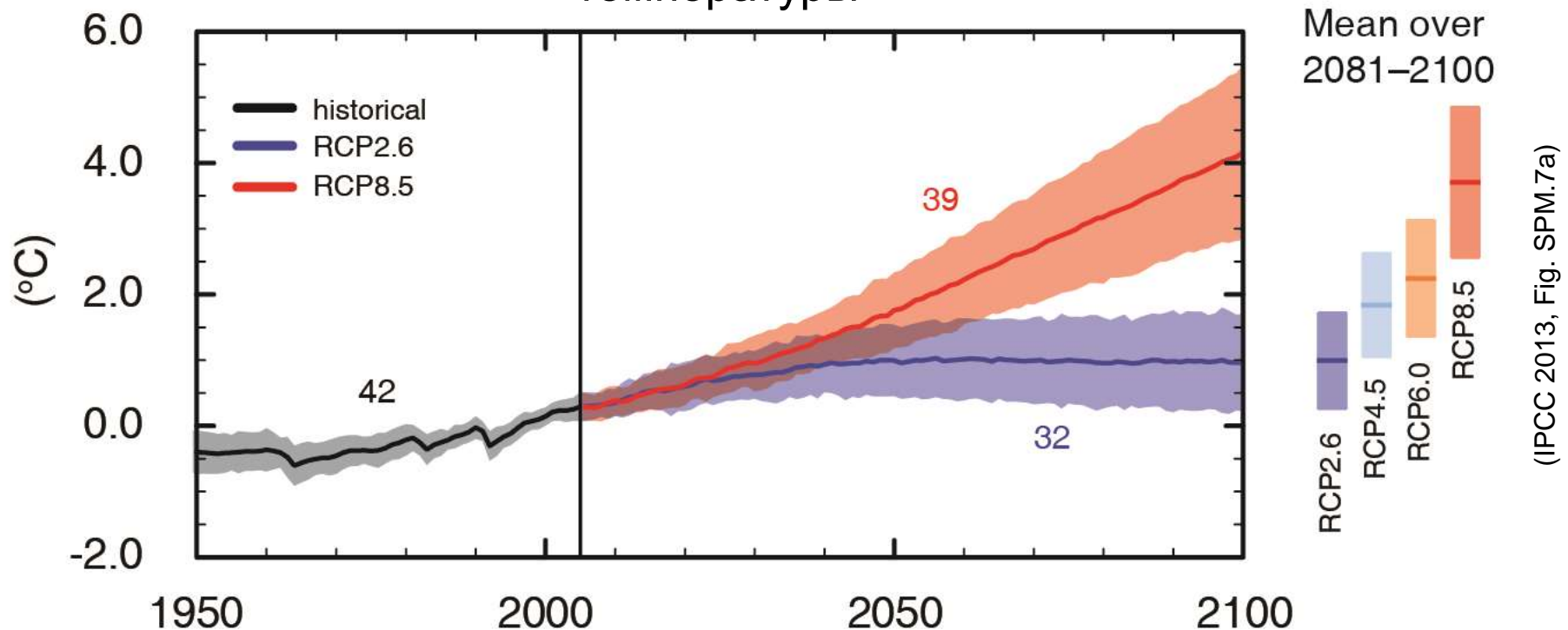
(IPCC 2013, Fig. SPM.6)

Влияние человека на климатическую систему очевидно.



Влияние человека на климатическую систему очевидно во многих регионах.

Изменение средней глобальной приземной температуры



Глобальное изменение приземной температуры поверхности в конце XXIV в., вероятно, превысит 1,5°C в сравнении с 1850-1900 гг. во всех сценариях RCP, кроме RCP2.6. Оно, вероятно, превысит 2°C для RCP6.0 и RCP8.5, и, скорее вероятно, чем нет, превысит 2°C для RCP4.5.

Изменение температуры и осадков к концу 21-го в.

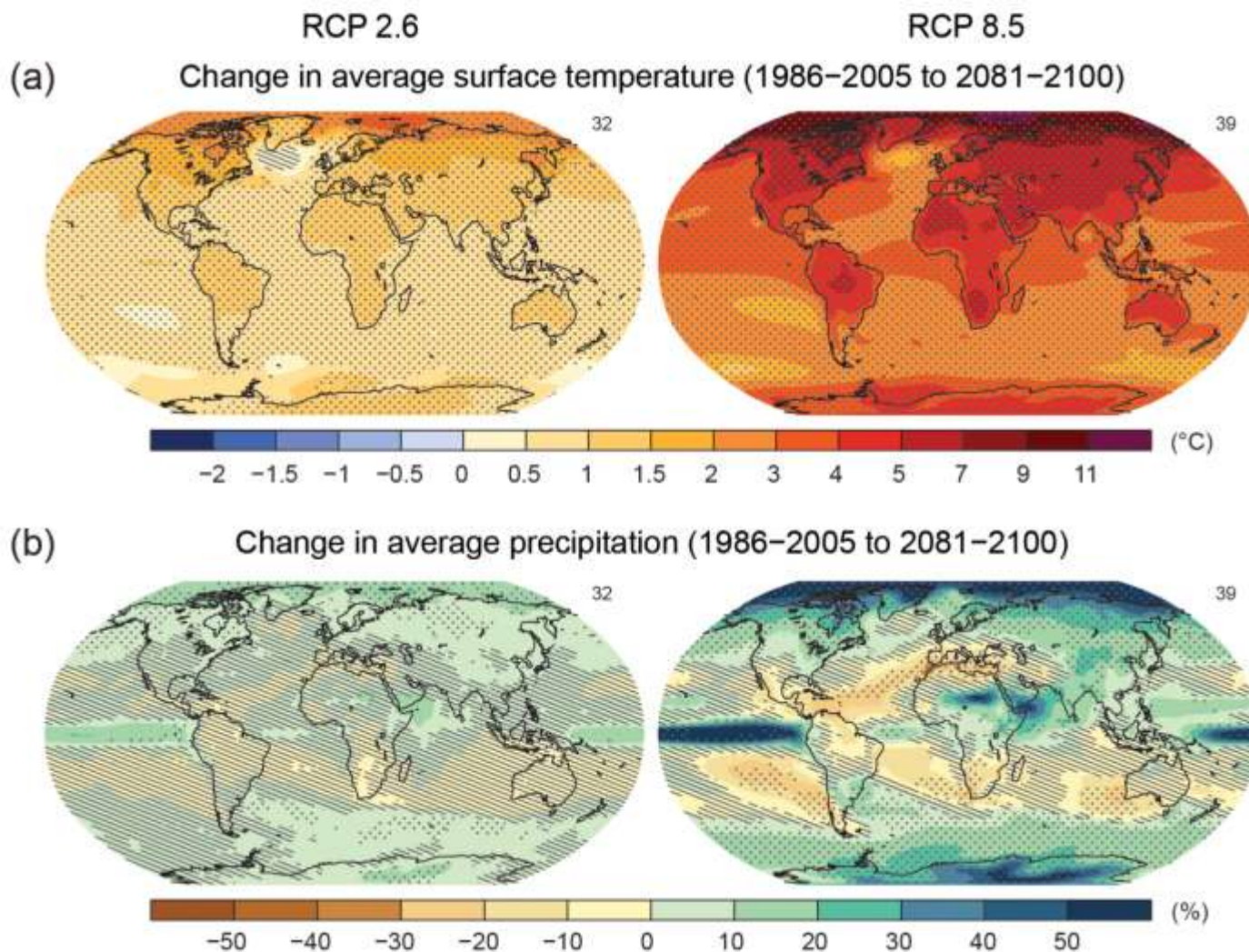


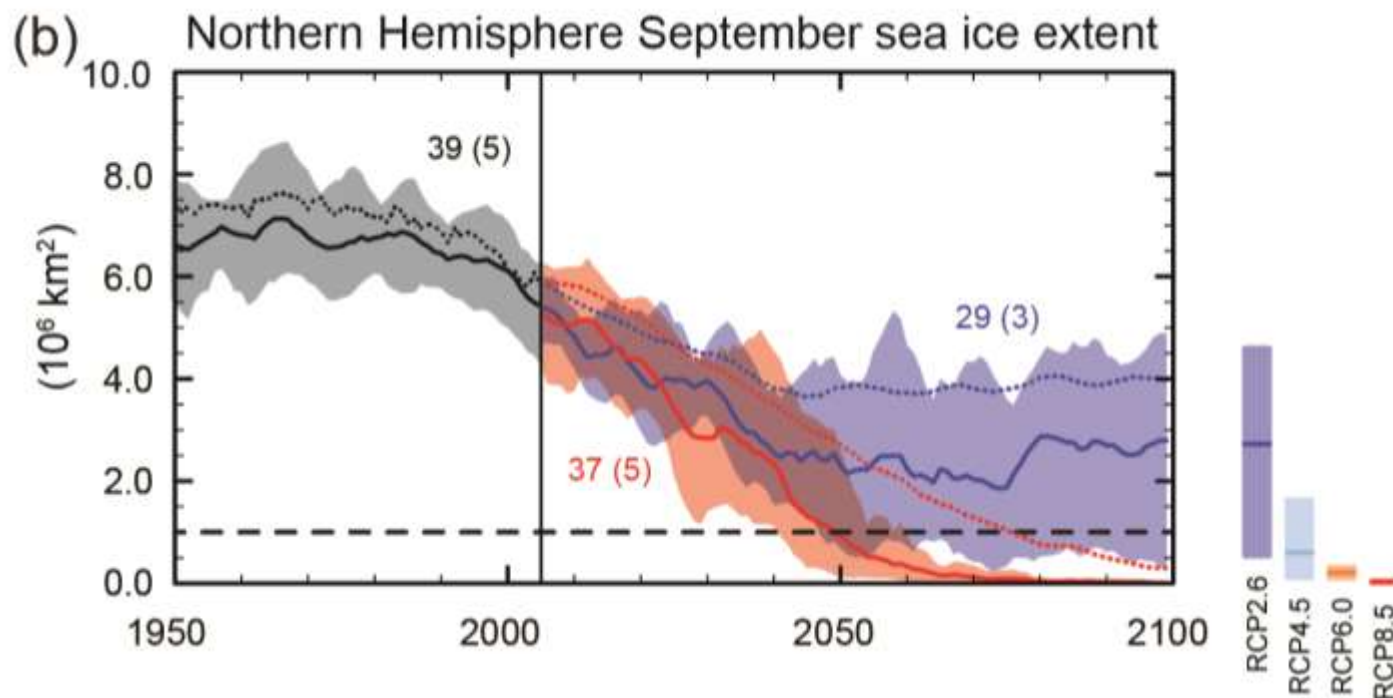
Figure SPM.8a,b

Maps of CMIP5 multi-model mean results

IPCC AR5 Working Group I

Climate Change 2013: The Physical Science Basis

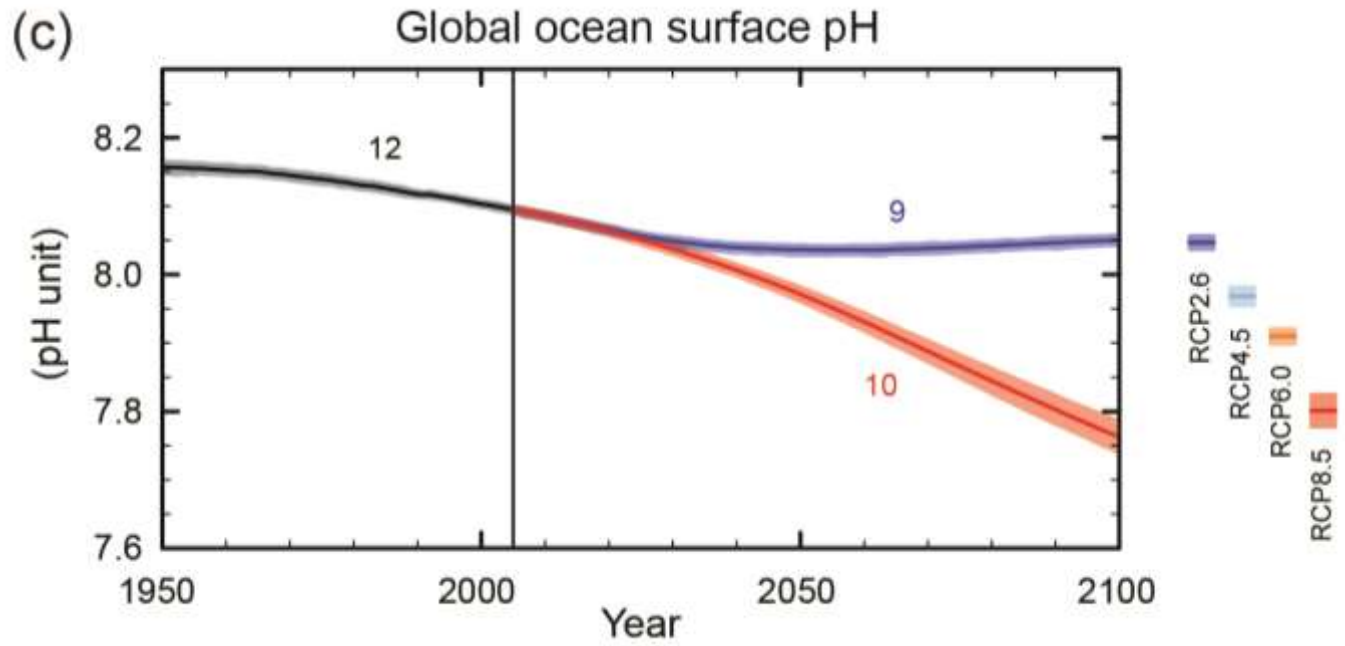
Изменение площади морского льда в Северном полушарии в сентябре



(IPCC 2013, Fig. SPM.7b)

Весьма вероятно, что протяженность и толщина морского льда в Арктике будут продолжать сокращаться и что весенний снежный покров в северном полушарии будет уменьшаться в XXI веке по мере повышения глобальной средней приземной температуры. Будет продолжать уменьшаться общая масса ледников.

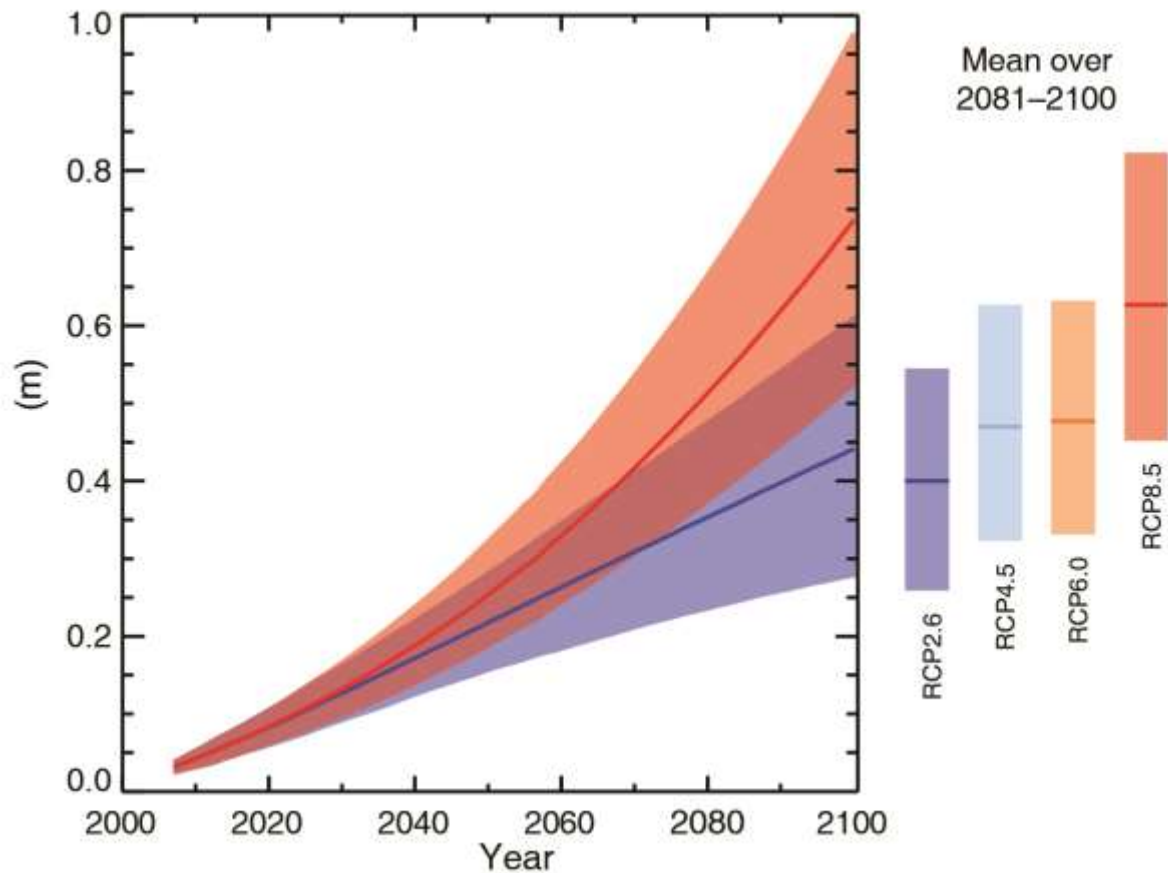
Закисление Мирового океана



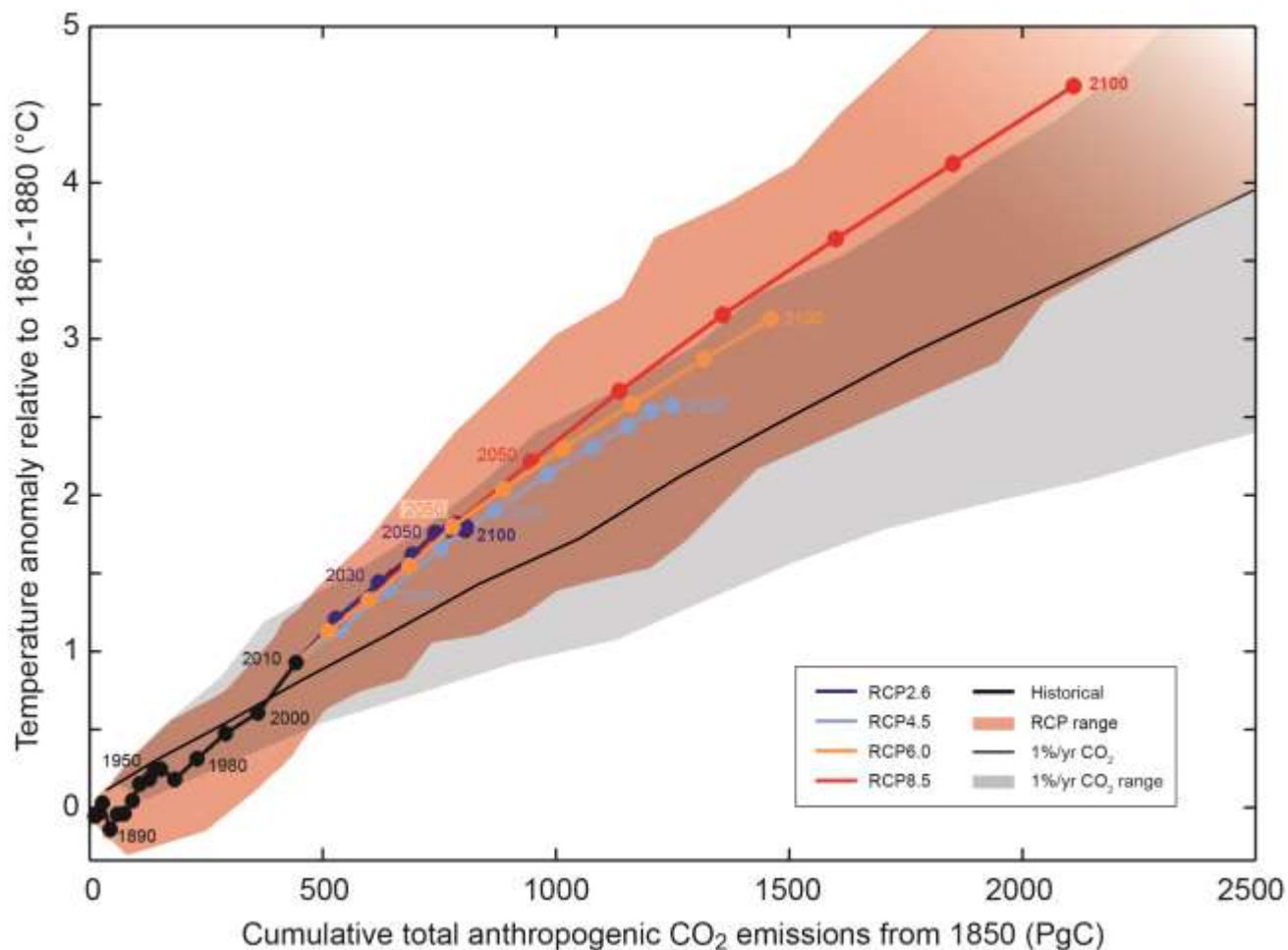
(IPCC 2013, Fig. SPM.7c)

Изменение климата затронет процессы углеродного цикла таким образом, что оно усугубит увеличение содержания CO₂ в атмосфере (*высокая степень достоверности*). Дальнейшее поглощение углерода океаном усилит закисление океана.

Изменение среднего уровня моря



Глобальный средний уровень моря будет продолжать подниматься в течение XXI века.



(IPCC 2013, Fig. SPM.10)

Ограничение изменения климата потребует существенных и устойчивых сокращений выбросов парниковых газов.

Climate Change 2013: The Physical Science Basis

Working Group I contribution to the IPCC Fifth Assessment Report

Further Information
www.climatechange2013.org

© Yann Arthus-Bertrand / Altitude

Еще не всё...

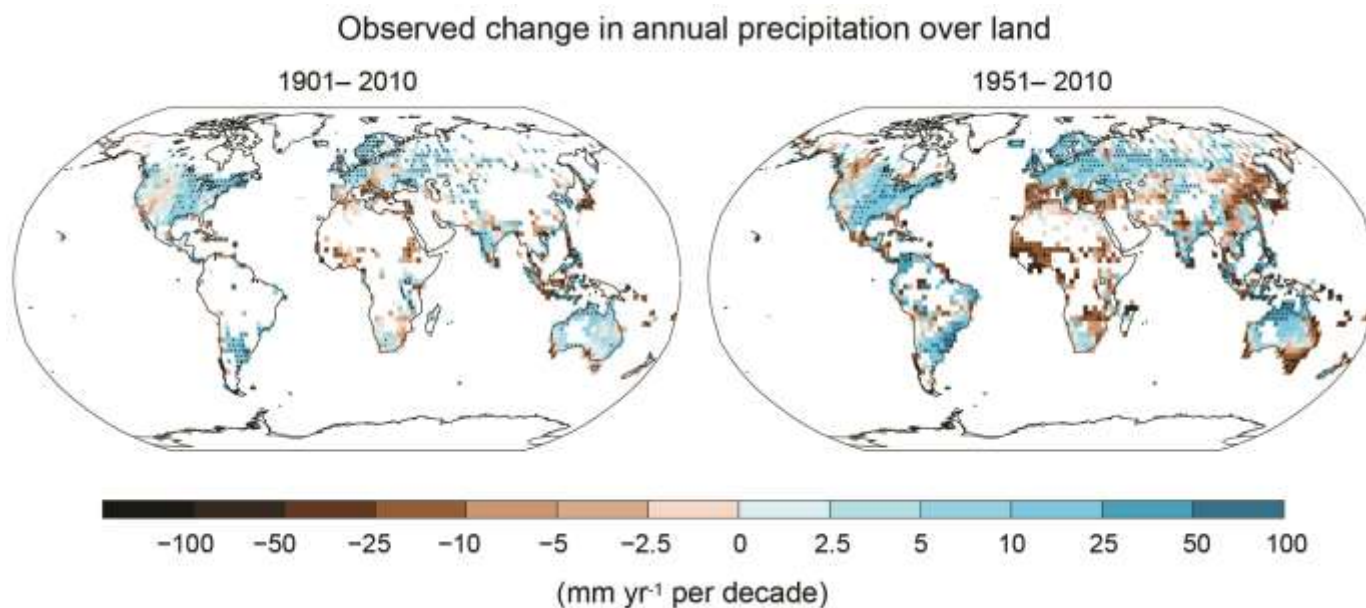
Гранд-вызовы климатической науке ВПИК

- ✓ Облака, циркуляция и чувствительность климата
- ✓ Тающий лед и глобальные последствия
- ✓ Экстремальные климатические явления
- ✓ Региональные изменения уровня моря и их воздействия на прибрежные зоны
- ✓ Изменения в доступности воды

Спасибо!

Дополнительные иллюстрации

Наблюдаемое изменение среднегодовых осадков



(IPCC 2013, Fig. SPM.2)

Антропогенные факторы доминируют в наблюдаемом потеплении, несмотря даже на то, что в последние 15 лет потепление (1998-2012: 0.05C/десятилетие) было меньше, чем долгопериодный тренд (с 1951: 0.12C/десятилетие)

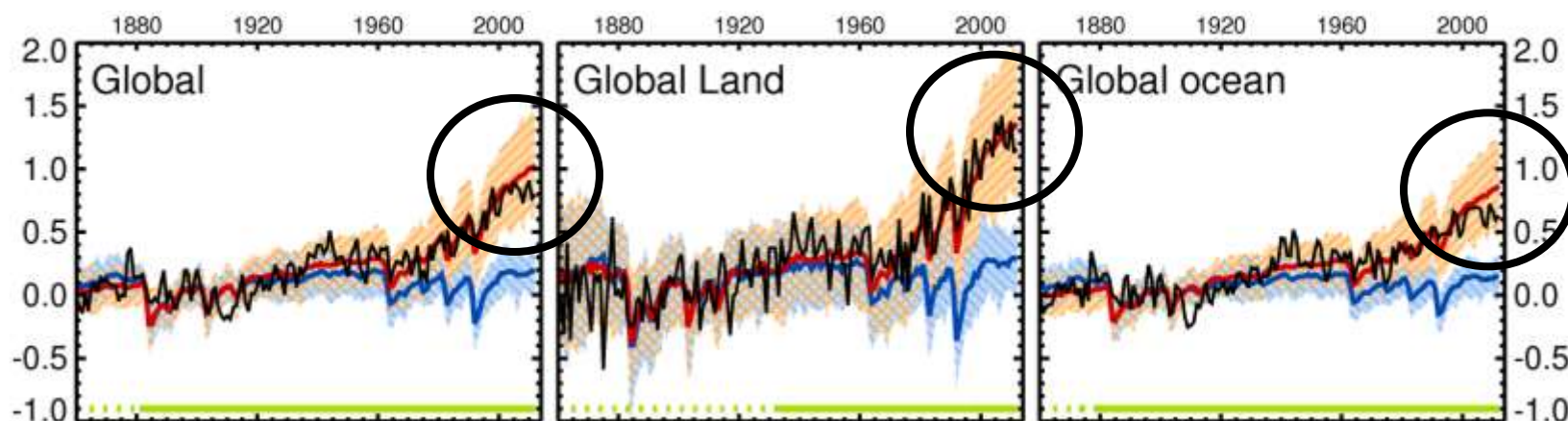


Fig 10.7

Observed Changes in the Climate System (1/2)

Warming of the climate system is unequivocal, and since the 1950s, many of the observed changes are unprecedented over decades to millennia. The atmosphere and ocean have warmed, the amounts of snow and ice have diminished, sea level has risen, and the concentrations of greenhouse gases have increased.

Each of the last three decades has been successively warmer at the Earth's surface than any preceding decade since 1850. In the Northern Hemisphere, 1983–2012 was *likely* the warmest 30-year period of the last 1400 years (*medium confidence*).

Ocean warming dominates the increase in energy stored in the climate system, accounting for more than 90% of the energy accumulated between 1971 and 2010 (*high confidence*). It is *virtually certain* that the upper ocean (0–700 m) warmed from 1971 to 2010, and it *likely* warmed between the 1870s and 1971.

Over the last two decades, the Greenland and Antarctic ice sheets have been losing mass, glaciers have continued to shrink almost worldwide, and Arctic sea ice and Northern Hemisphere spring snow cover have continued to decrease in extent (*high confidence*).

Observed Changes in the Climate System (2/2)

The rate of sea level rise since the mid-19th century has been larger than the mean rate during the previous two millennia (*high confidence*). Over the period 1901 to 2010, global mean sea level rose by 0.19 [0.17 to 0.21] m.

The atmospheric concentrations of carbon dioxide, methane, and nitrous oxide have increased to levels unprecedented in at least the last 800,000 years. Carbon dioxide concentrations have increased by 40% since pre-industrial times, primarily from fossil fuel emissions and secondarily from net land use change emissions. The ocean has absorbed about 30% of the emitted anthropogenic carbon dioxide, causing ocean acidification.

Drivers of Climate Change (1/1)

Total radiative forcing is positive, and has led to an uptake of energy by the climate system. The largest contribution to total radiative forcing is caused by the increase in the atmospheric concentration of CO₂ since 1750.

Understanding the Climate System and its Recent Changes (1/1)

Human influence on the climate system is clear. This is evident from the increasing greenhouse gas concentrations in the atmosphere, positive radiative forcing, observed warming, and understanding of the climate system.

Climate models have improved since the AR4. Models reproduce observed continental-scale surface temperature patterns and trends over many decades, including the more rapid warming since the mid-20th century and the cooling immediately following large volcanic eruptions (*very high confidence*).

Observational and model studies of temperature change, climate feedbacks and changes in the Earth's energy budget together provide confidence in the magnitude of global warming in response to past and future forcing.

Human influence has been detected in warming of the atmosphere and the ocean, in changes in the global water cycle, in reductions in snow and ice, in global mean sea level rise, and in changes in some climate extremes. This evidence for human influence has grown since AR4. It is *extremely likely* that human influence has been the dominant cause of the observed warming since the mid-20th century.

Future Global and Regional Climate Change (1/2)

Continued emissions of greenhouse gases will cause further warming and changes in all components of the climate system. Limiting climate change will require substantial and sustained reductions of greenhouse gas emissions.

Global surface temperature change for the end of the 21st century is *likely* to exceed 1.5°C relative to 1850 to 1900 for all RCP scenarios except RCP2.6. It is *likely* to exceed 2°C for RCP6.0 and RCP8.5, and *more likely than not* to exceed 2°C for RCP4.5. Warming will continue beyond 2100 under all RCP scenarios except RCP2.6. Warming will continue to exhibit interannual-to-decadal variability and will not be regionally uniform.

Changes in the global water cycle in response to the warming over the 21st century will not be uniform. The contrast in precipitation between wet and dry regions and between wet and dry seasons will increase, although there may be regional exceptions.

The global ocean will continue to warm during the 21st century. Heat will penetrate from the surface to the deep ocean and affect ocean circulation.

Future Global and Regional Climate Change (2/2)

It is *very likely* that the Arctic sea ice cover will continue to shrink and thin and that Northern Hemisphere spring snow cover will decrease during the 21st century as global mean surface temperature rises. Global glacier volume will further decrease.

Global mean sea level will continue to rise during the 21st century. Under all RCP scenarios, the rate of sea level rise will *very likely* exceed that observed during 1971 to 2010 due to increased ocean warming and increased loss of mass from glaciers and ice sheets.

Climate change will affect carbon cycle processes in a way that will exacerbate the increase of CO₂ in the atmosphere (*high confidence*). Further uptake of carbon by the ocean will increase ocean acidification.

Cumulative emissions of CO₂ largely determine global mean surface warming by the late 21st century and beyond. Most aspects of climate change will persist for many centuries even if emissions of CO₂ are stopped. This represents a substantial multi-century climate change commitment created by past, present and future emissions of CO₂.