

# Центральная Азия и Изменение климата: Сотрудничество ради региональных решений



Проф. Др. Юрген П.Кропп (Jürgen P. Kropp)  
Потсдамский Институт по изучению климатического  
воздействия (PIK)

Глава: Изменение климата и Развитие

[www.pik-potsdam.de/nsp](http://www.pik-potsdam.de/nsp)

[kropp@pik-potsdam.de](mailto:kropp@pik-potsdam.de)



Директор «Climate Media Factory» (CMF)

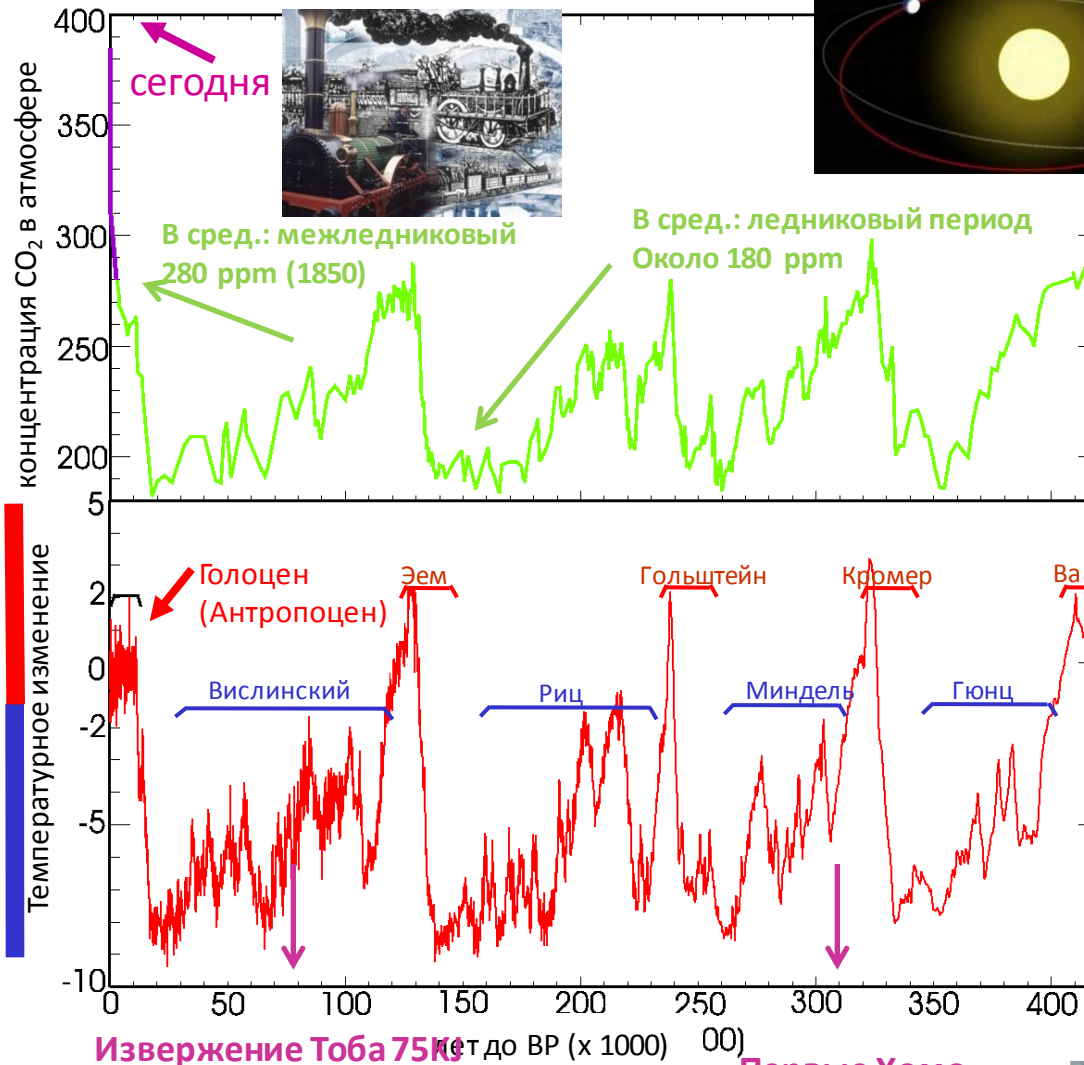
[www.climatemedia.de](http://www.climatemedia.de)



# Изменения вызваны геоисторическими или антропогенными причинами?

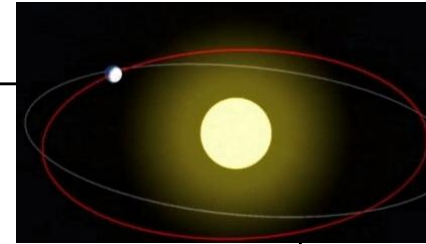
апрель 2014 г. (наивысшее значение за 3 млн. лет)

401 ppm (~480 CO<sub>2eq.</sub>)



Извержение Тоба 75к  
~1000-10000 человек  
(общ. узкое)

Первые Хомо  
Сapiенс



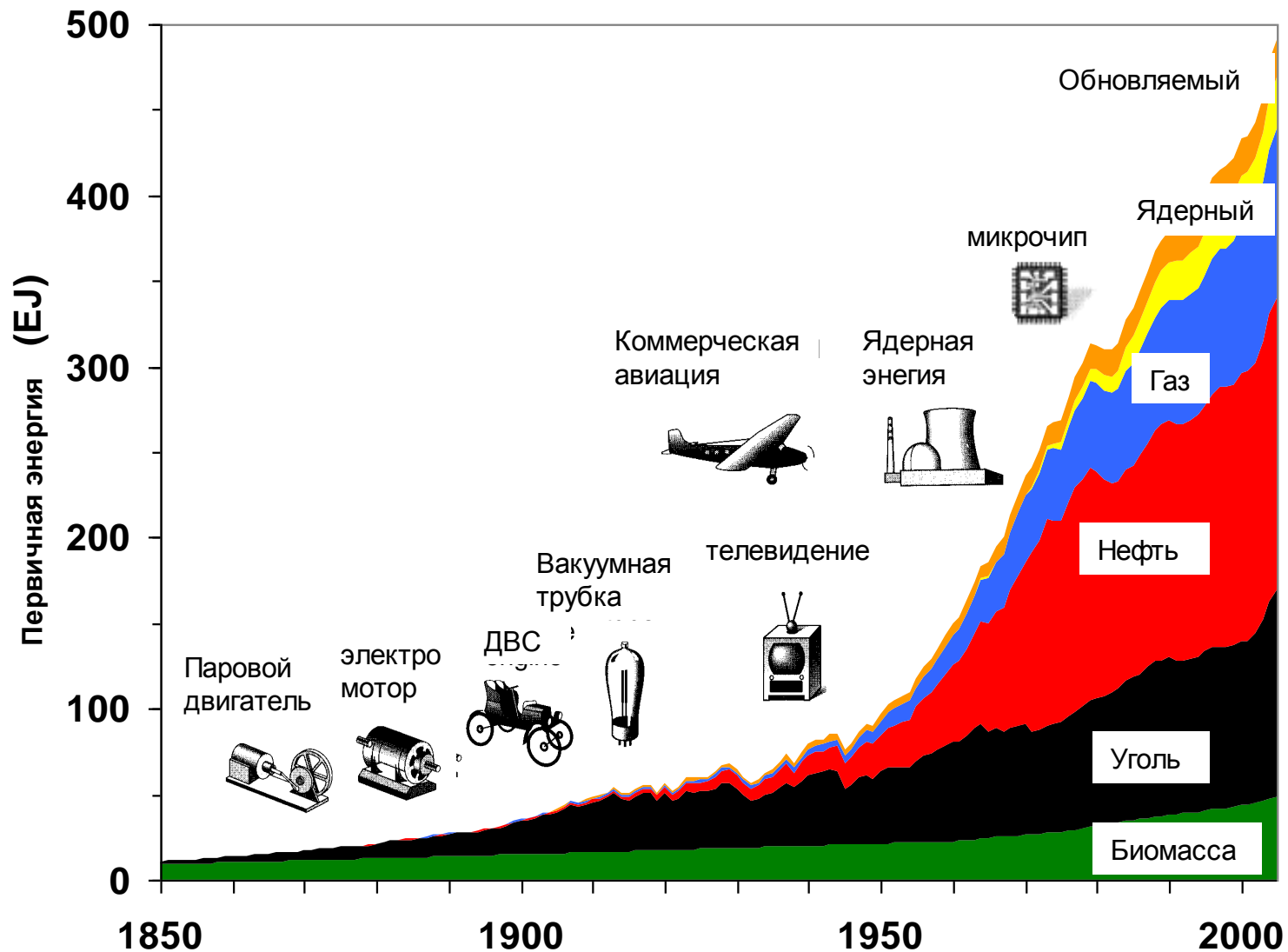
- человечество увеличило концентрацию CO<sub>2</sub> на ~35% с 1850 г.
- ожидаемое изменение быстрее минимум в 20 раз



Климатические архивы:  
Антарктика: Epica Dome Concordia C: 900.000 лет  
Антарктика: Vostok Ice Core 420.000 лет  
Арктика: Sedi ment Elgygytyn lake: 3.7млн.лет

Ранние теории: Фурье, Штефан, Больтцман, Аррениус: ~1820-1920

# Мировая первичная смесь энергии



# Существуют индикаторы потепления по причине человека?



Охотник каменного века  
ледяной человек “Этци” ,  
полностью экипированный  
длинным луком, стрелами,  
каменным ножом, и т.п.

Обнаружен на леднике  
Симилаун (> 3000m НУМ)  
/Тирольские Альпы

Возраст тела: ~5300лет,  
Убит в возрасте ~40

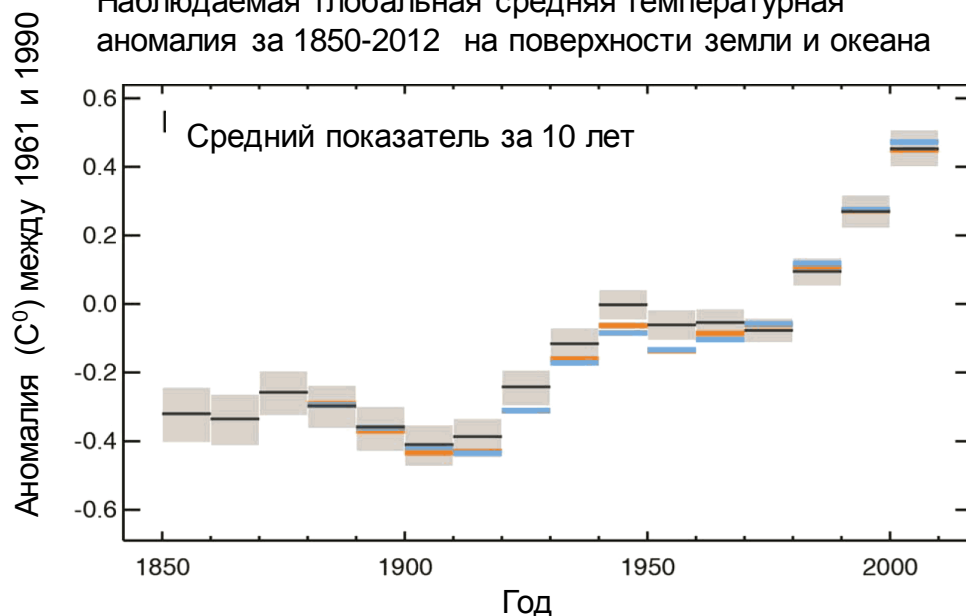
..находится в музее Этци  
Бользано/Италия

# Взяло ли глобальное потепление сейчас перерыв?



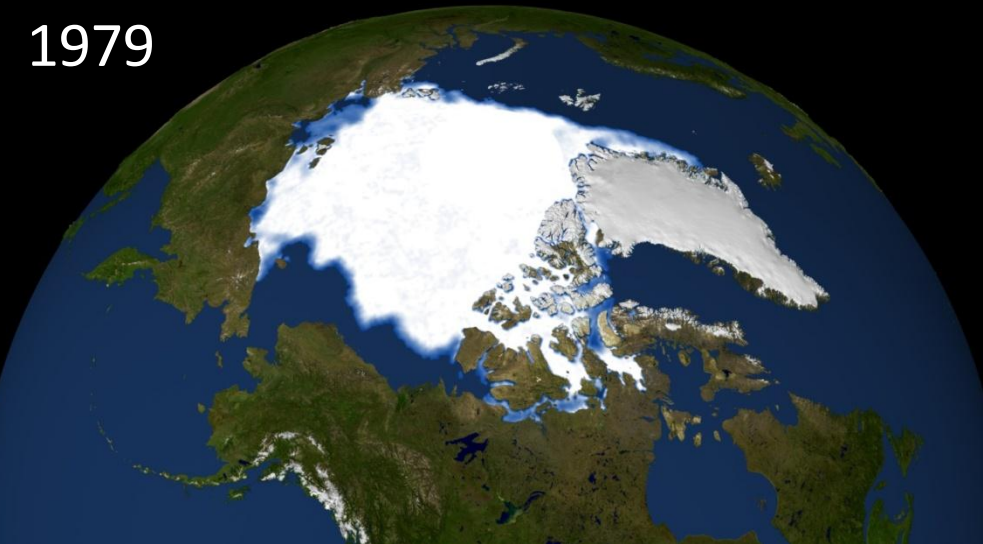
Каждое из последних трех десятилетий было **намного теплее** чем предшествующее десятилетие с 1850 г.

Наблюдаемая глобальная средняя температурная аномалия за 1850-2012 на поверхности земли и океана



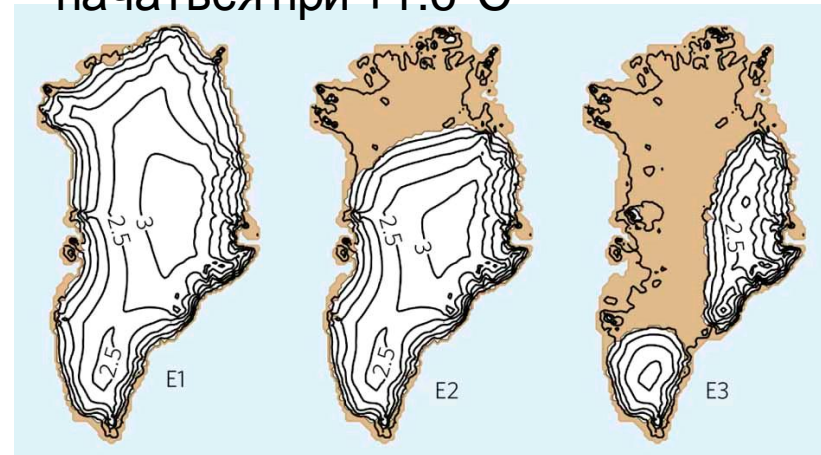
Доказательство влияния человека **значительно выросло** с ДО4. Весьма вероятно, [т.е. 95% точности], что влияние человека с тех пор **является доминирующей причиной** наблюдаемого потепления с 1950.

1979



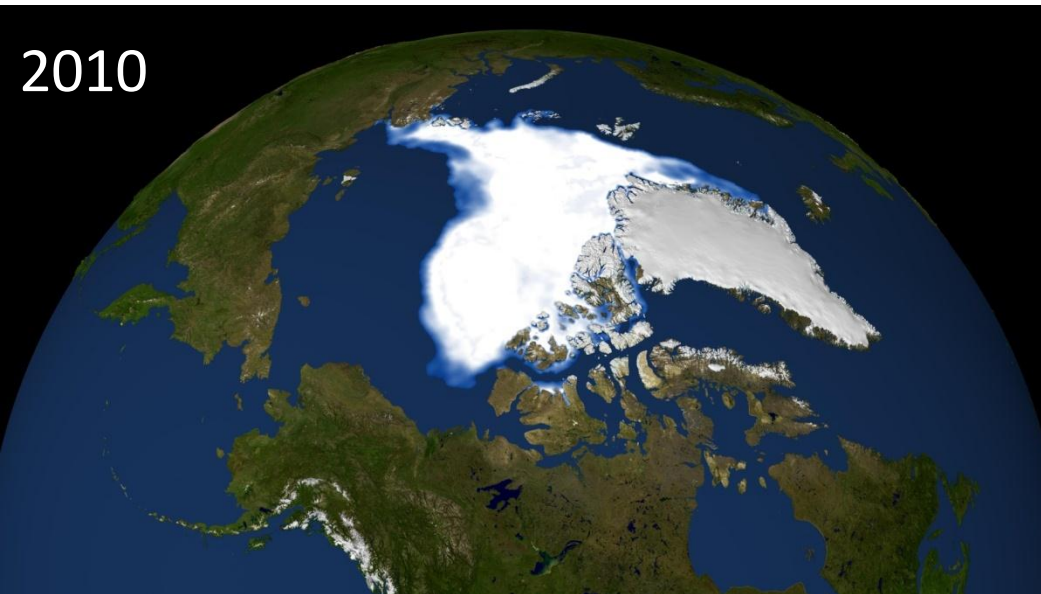
-49% по сравнению с 80-ми

Необратимая потеря ледяного покрова Гренландии может начаться при  $+1.6^{\circ}\text{C}$



Robinson et al. 2012

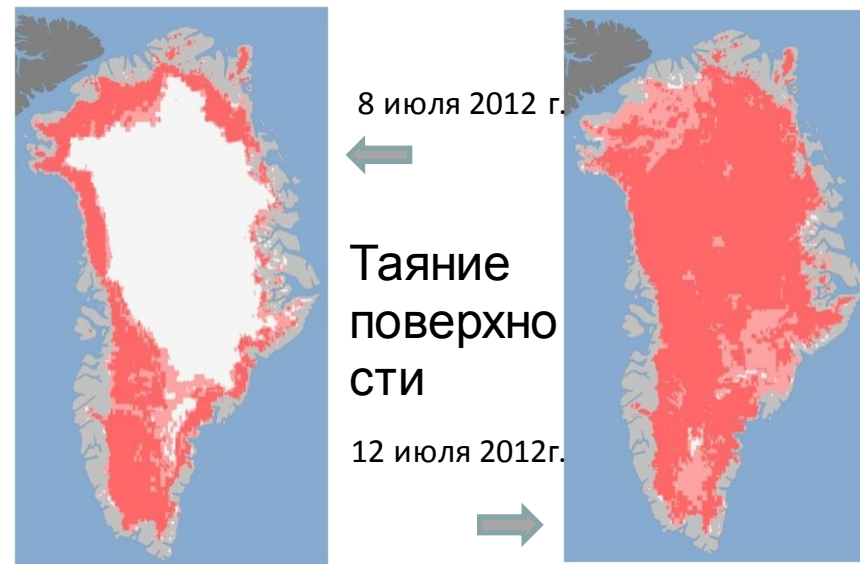
2010



(Национальный центр данных по снегу и льду) США

Уменьшение льда на арктическом море

(Notz 2010 after Stroeve et al. 2007 GRL)



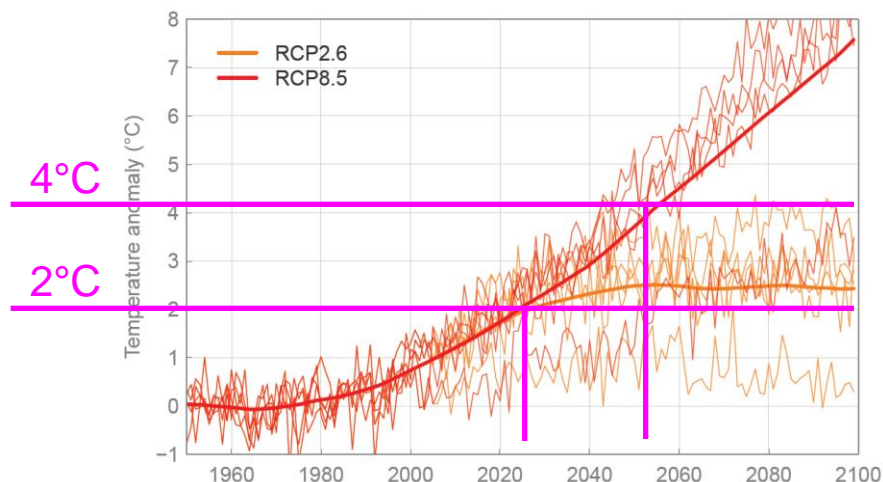
Nicolo E. DiGirolamo, SSAI/NASA GSFC, and Jesse Allen, NASA Earth Observatory 2012



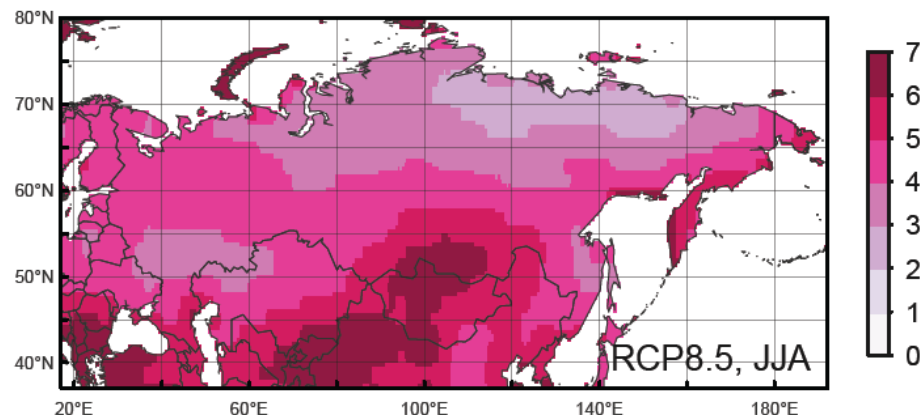
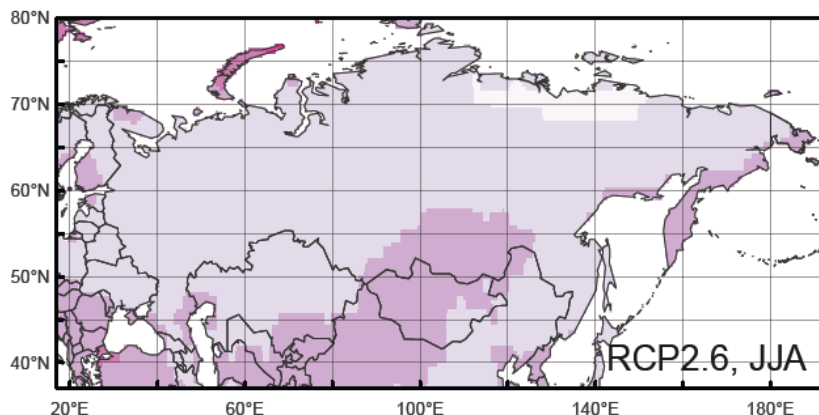
Значимость для региона?



# Климатические прогнозы



- Потепление вероятнее всего будет больше чем средне-глобальным
- Умеренный рост риска засухи
- Сухое становится суше, влажное становится влажнее

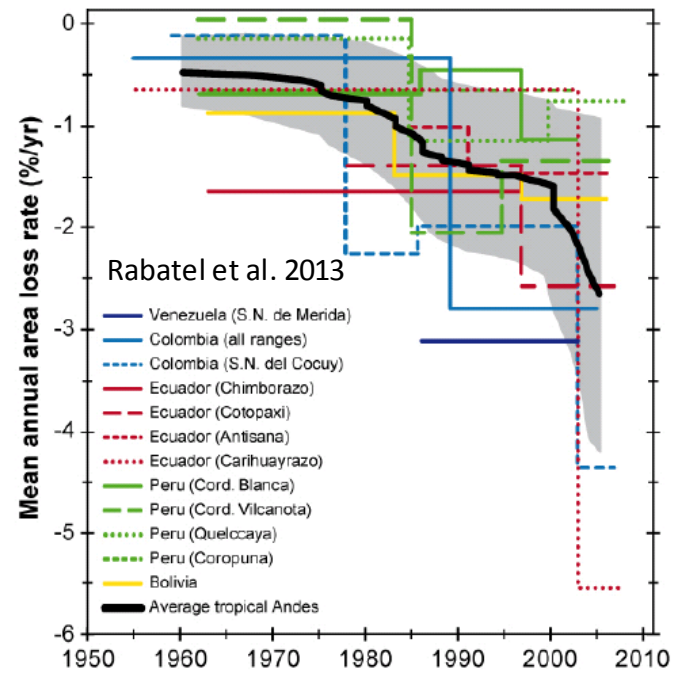


Мировой сценарий по летним температурным аномалиям на июнь-август ниже 2°C и 4°C

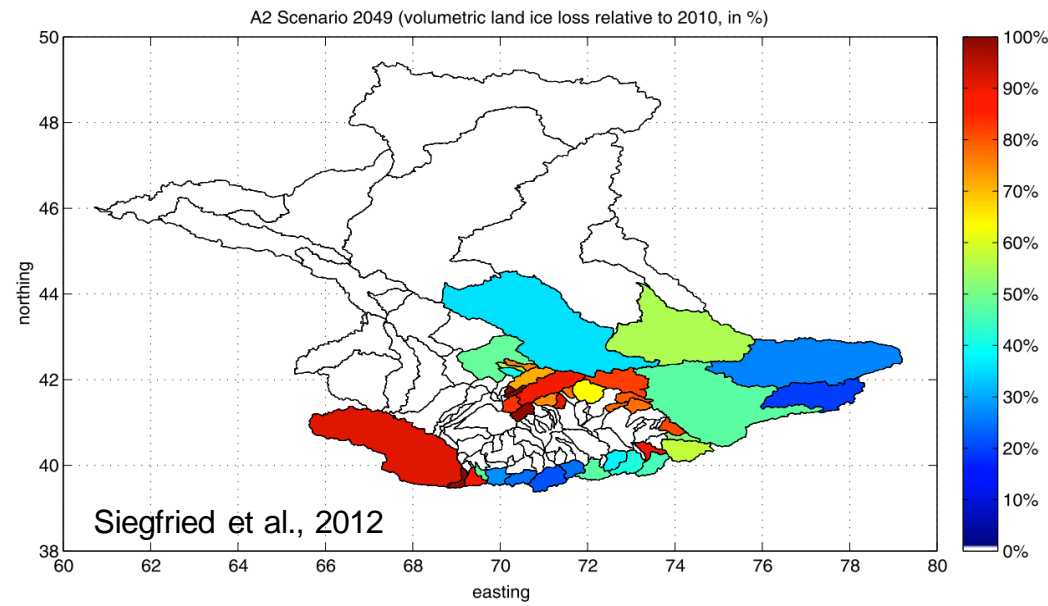
источник: Coumou & Robinson, 2014

# Отступление ледников – глобальная проблема с региональным значением

Пример: 50% всех ледников в Андах ЮА

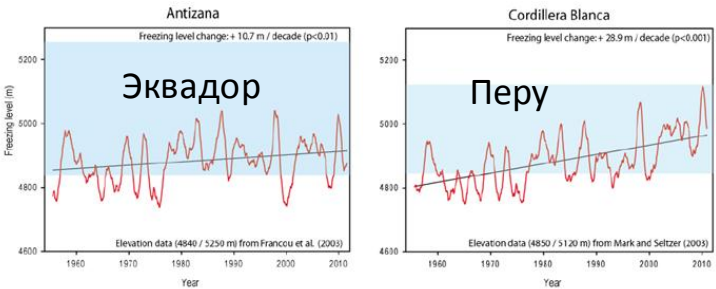


Что происходит в Центральной Азии?



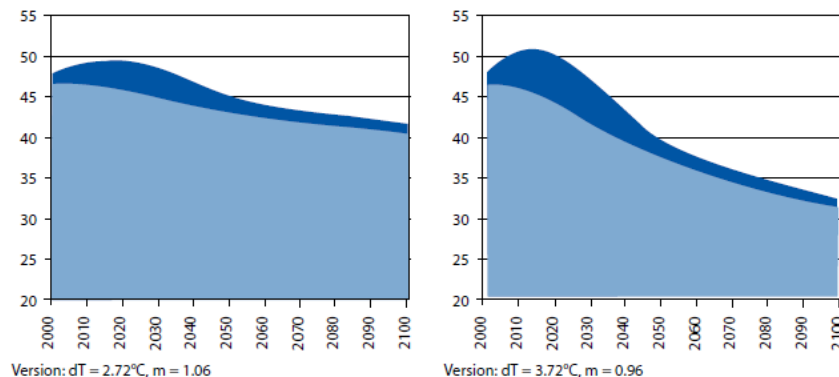
Бассейн Сырдарьи средний % потерь ледниковых ресурсов к 2049г. относительно 2010г. для субрегионов

Расчетное отступление ледников в ЦА: ~50% к 2050г. (Луц и др. 2013г.)



# Водные ресурсы

- Годовой пик оттока реки в Центральной Азии вероятно сместится в сторону зимы и весны
- Уменьшение ледниковых площадей должно быть компенсировано ускорением уровня таяния до 2050г., но позже приведет к нехватке воды

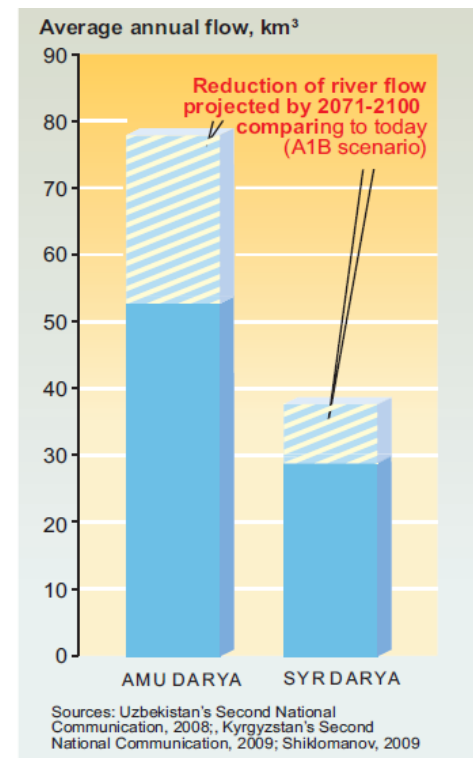


■ -from precipitation ■ -from glaciers

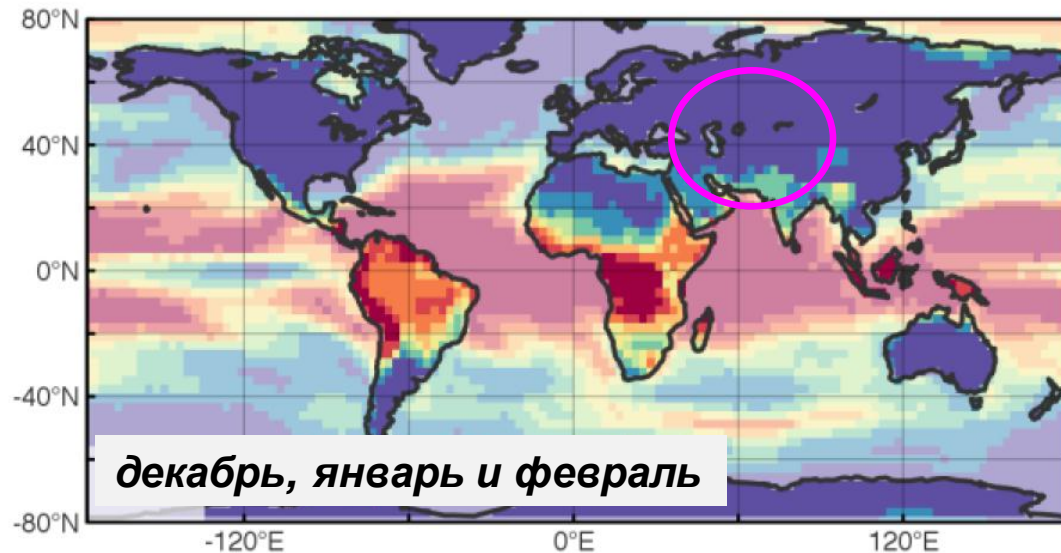
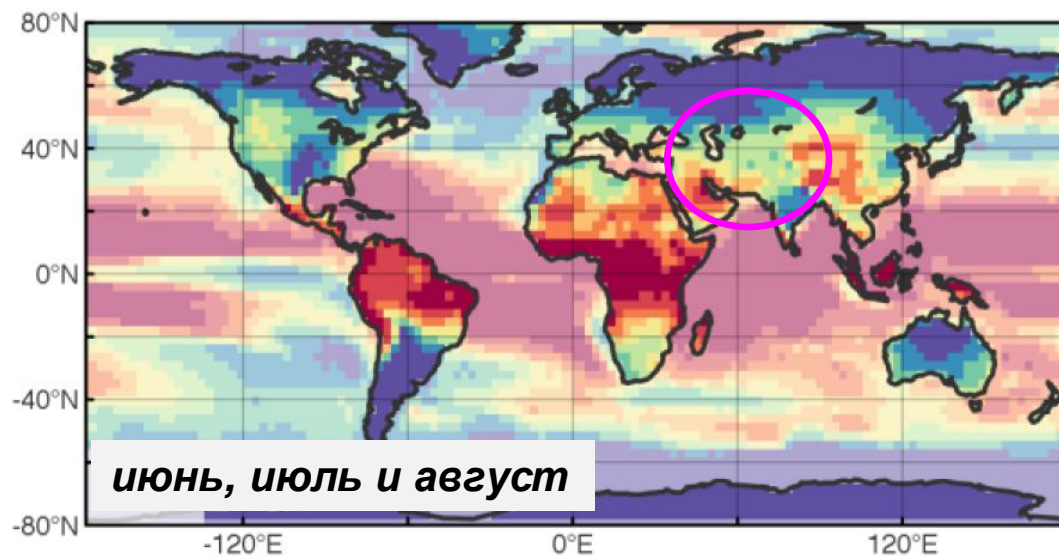
Динамика структуры воды поверхностного стока для Кыргызстана (все реки) для различных сценариев повышения температуры

*Давлаткелдыев и Такенов, 2009*

Воздействие изменения климата  
на течение крупных рек



# Частота значительно более теплых месяцев

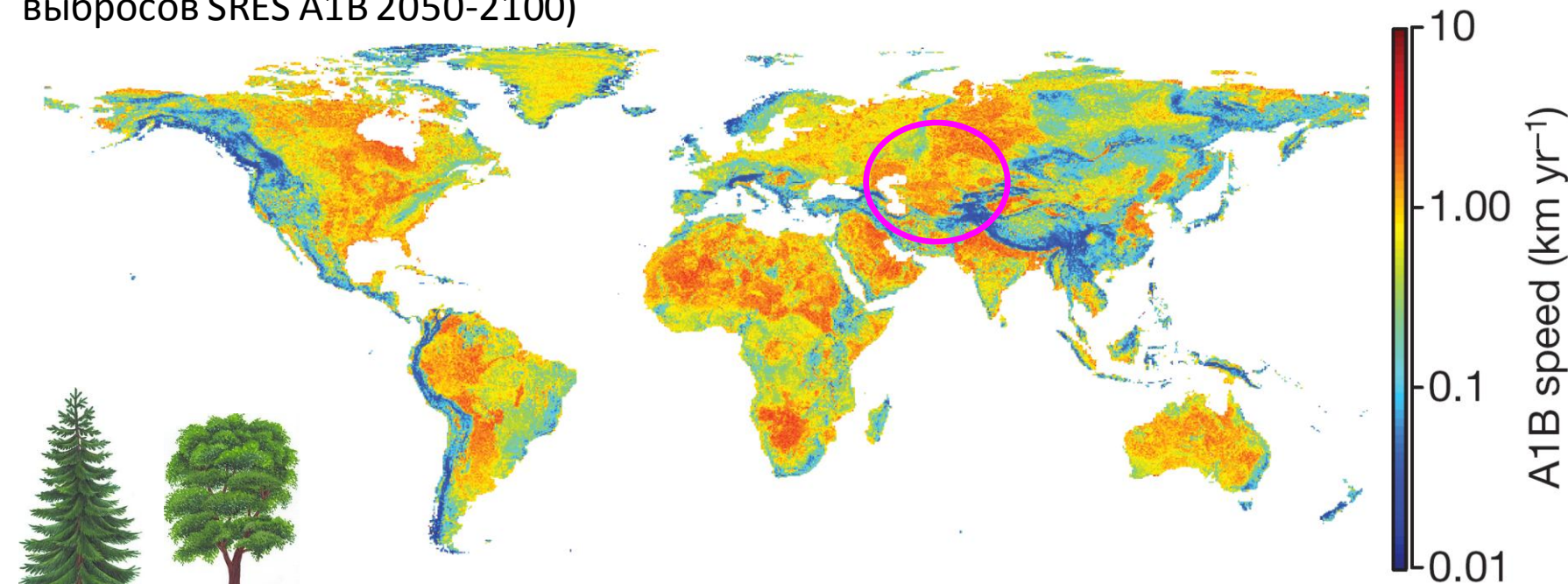


**Мультимодельное  
средне значение  
процентного  
соотношения месяцев  
за 2080-2100  
являющихся теплее  
чем 5-сигма  
относительно  
сегодняшней  
климатологии**

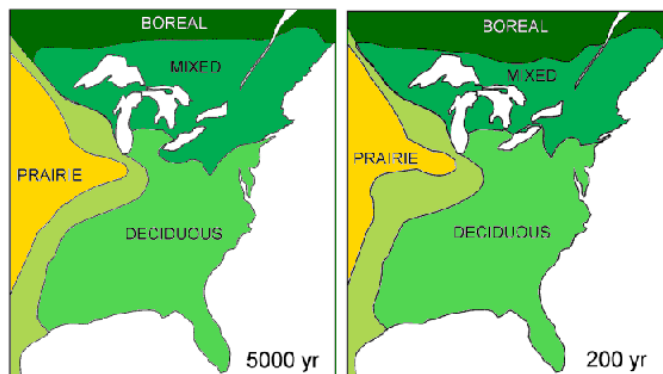
Остановить потепление – почему  
нужно избегать повышения  
температуры в мире на 4°C, 2012г.

# Скорость антропогенного изменения климата

Мгновенная локальная скорость вдоль земной поверхности необходима чтобы поддерживать постоянную температуру для роста растительности при сценарии выбросов SRES A1B 2050-2100)

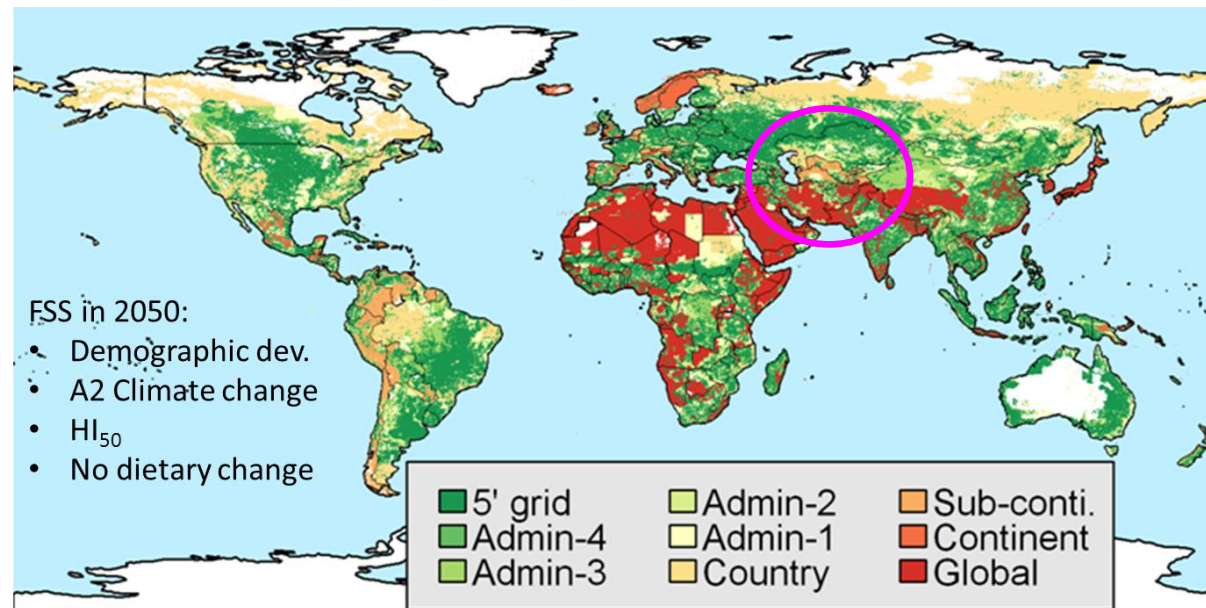


Лори и др 2009



Большие площади земного шара потребуют большую скорость чем более оптимистические прогнозы миграции растительности из ландшафта перед антропогенной фрагментацией.

# Насколько самоустойчивость возможна в регионе: пример продуктов питания?



**2050: население, рацион и изменение климата**

самодостаточность (5' шкала)  
уменьшение от  $\approx 2.6$  млрд до  $\approx 2.04$  согласно изм. нас. и до  $\approx 1.56$  млрд. если учитывать изменения в рационе

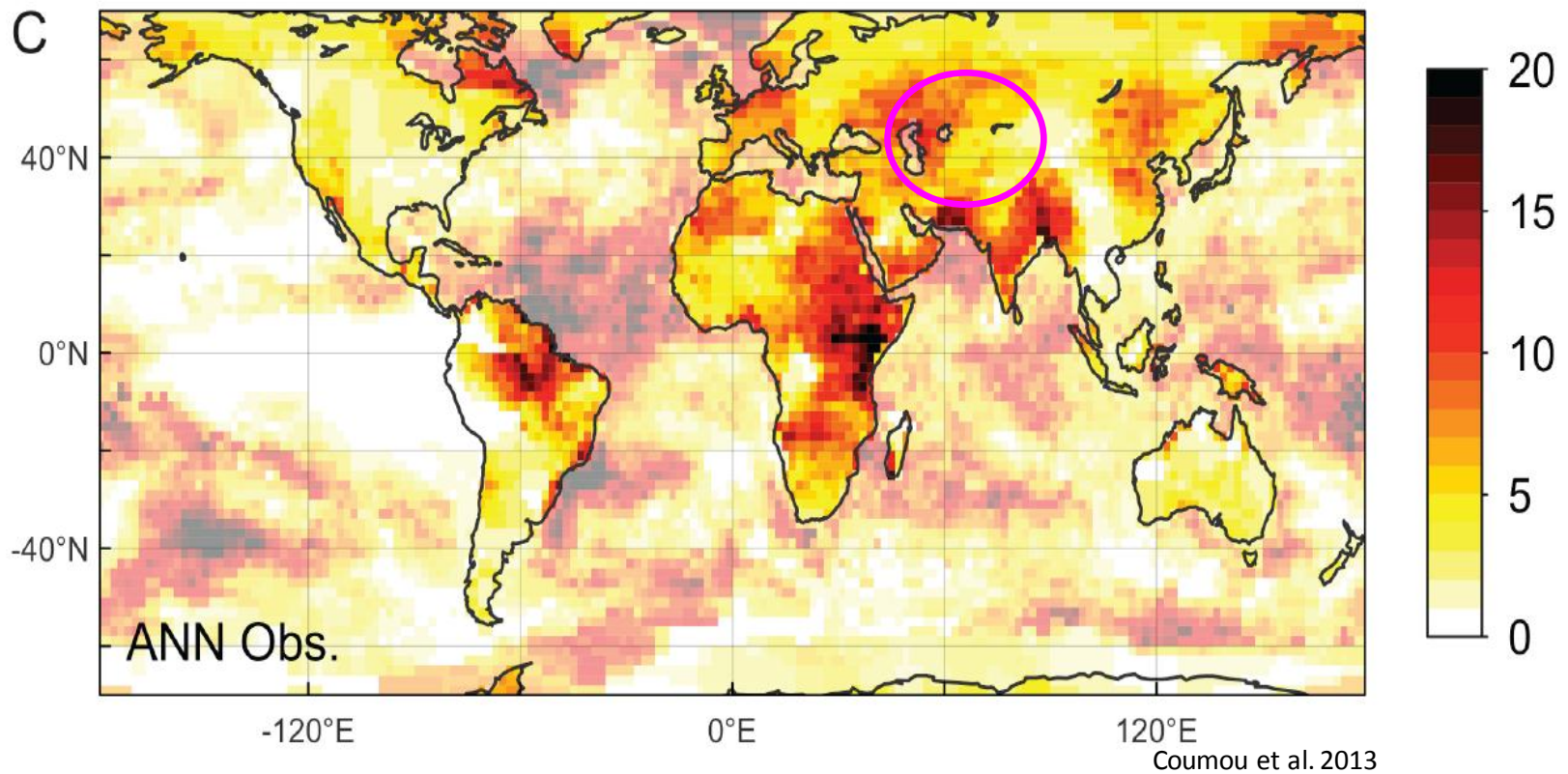
Pradhan/Lüdeke/Reusser/Kropp (2013)

Схема рациона и изменение климата делают пищевую безопасность более зависящей от международной торговли: **изменение климата усугубит этот эффект!**

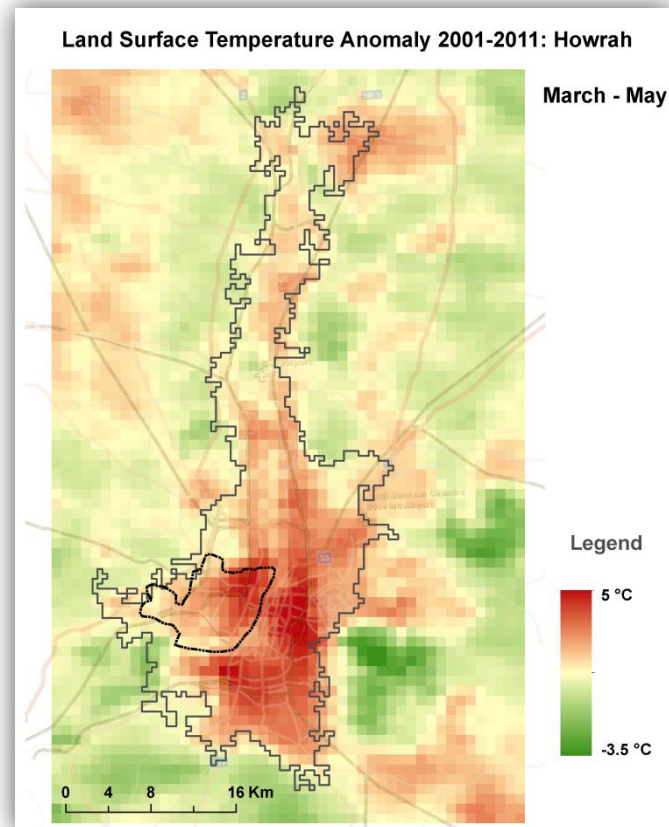
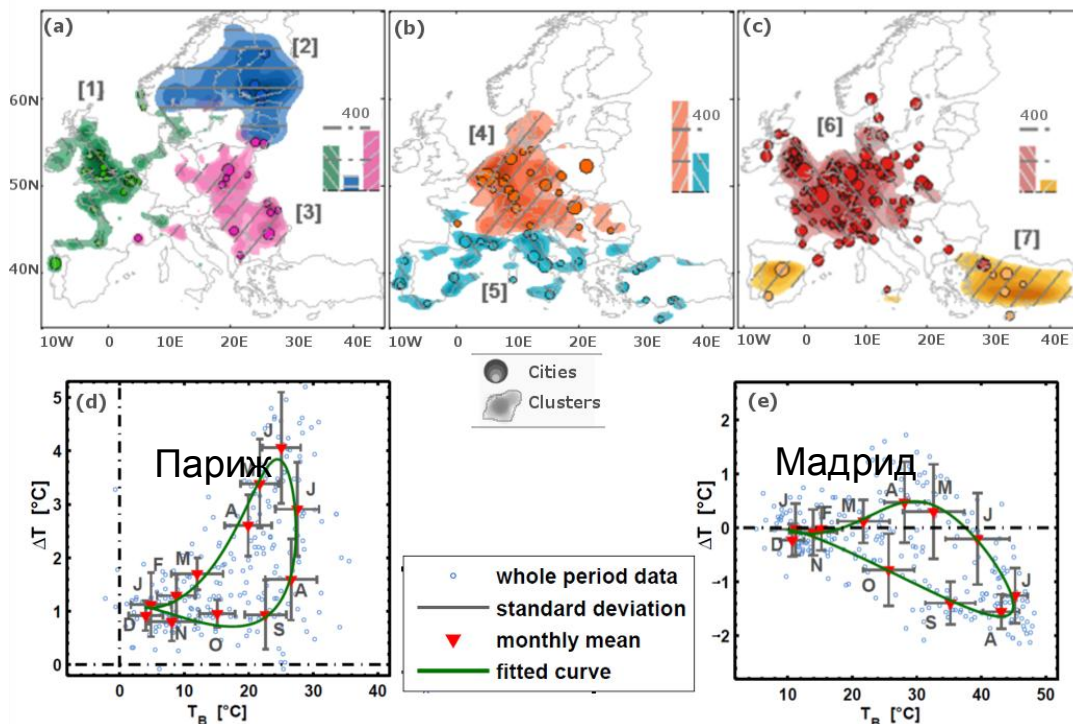
# Аномальная жара

Наблюдается 5-кратное повышение в ежемесячной регистрации тепла

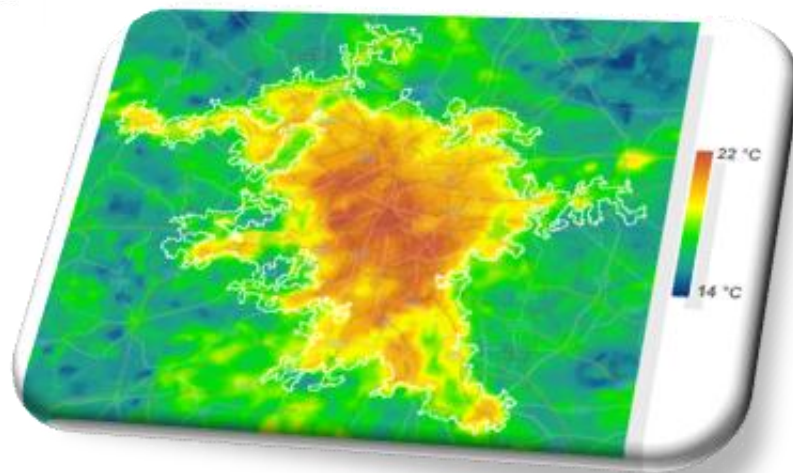
- Основываясь на 150.000 временных рядах начиная с 1880 года



# Тепловая нагрузка в городах: типологии можно идентифицировать!



Ежегодные типологии и перекрывающиеся кластеры ясно показывают, что сочетание инфраструктуры и климата является важным для тепловой нагрузки



## Некоторые главные ожидаемые воздействия:

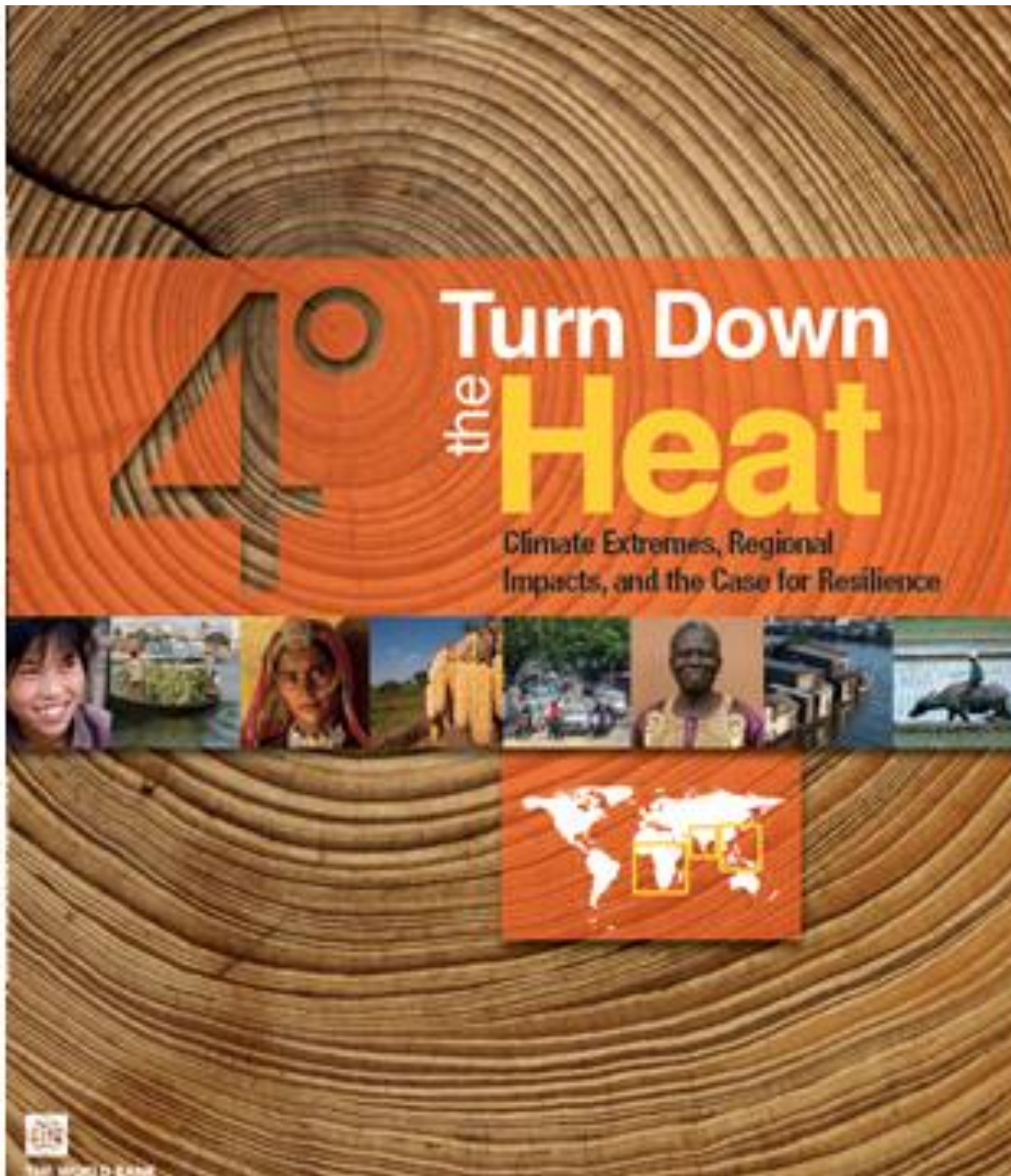
- Смещение пика оттока реки в направлении зимы и ранней весны повлияет на производство гидроэнергии в Центральной Азии
- Водные проблемы будут играть важную роль в сельском хозяйстве Центральной Азии
- Смертность от тепловых ударов увеличится в будущем в Центральной Азии
- Внезапный выброс ледниковых озер может иметь значительную угрозу жизни и здоровью людей в горных регионах Таджикистана, Кыргызстана и Узбекистана

## ....и возможные решения:

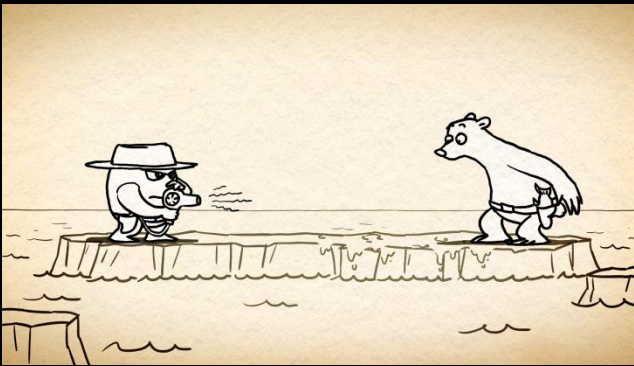
- Механизмы сбора воды, подходящие для местных политик и меры направленные на улучшение водной и энерго-эффективности в значительной степени способствуют долгосрочной устойчивости региона
- Улучшение возможностей хранения воды уменьшит негативные последствия смещения пика оттока рек на сельское хозяйство и производство энергии
- Международное сотрудничество, модернизация инфраструктуры и развитие институциональных возможностей являются ключевыми факторами устойчивой приспособляемости к изменению климата в регионе

Июнь 2013г.

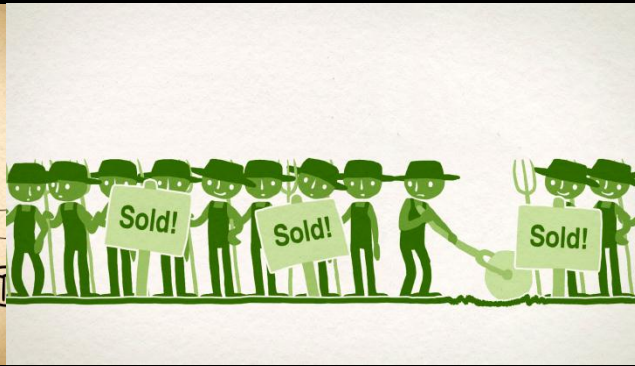
**Доклад для  
Всемирного банка от  
Потсдамского  
института изучения  
последствий  
изменений климата и  
климатического  
анализа**



# Повышение осведомленности – один из ОСНОВНЫХ.....



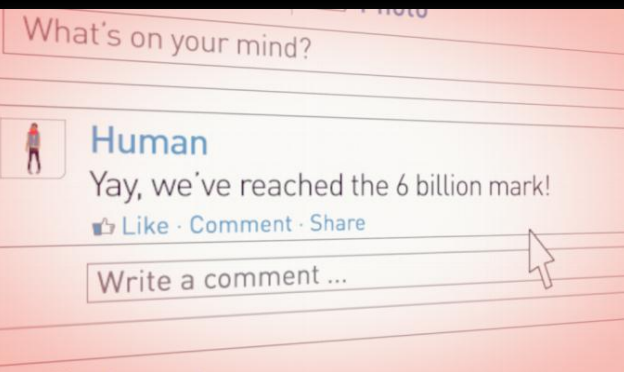
Преступники в Эйр-сити  
<http://youtu.be/I19M2FcfSzQ>



Ценность почвы - инициатива ELD  
<http://youtu.be/403sT9CGRI0>



Мы знаем достаточно... - ГИЗ  
<http://youtu.be/FO46sPwm4xk>



Книга Земли 2.0  
<http://www.youtube.com/watch?v=GBrLOITbJQc>



Энергия Wimmelwelt  
<http://vimeo.com/52399627>

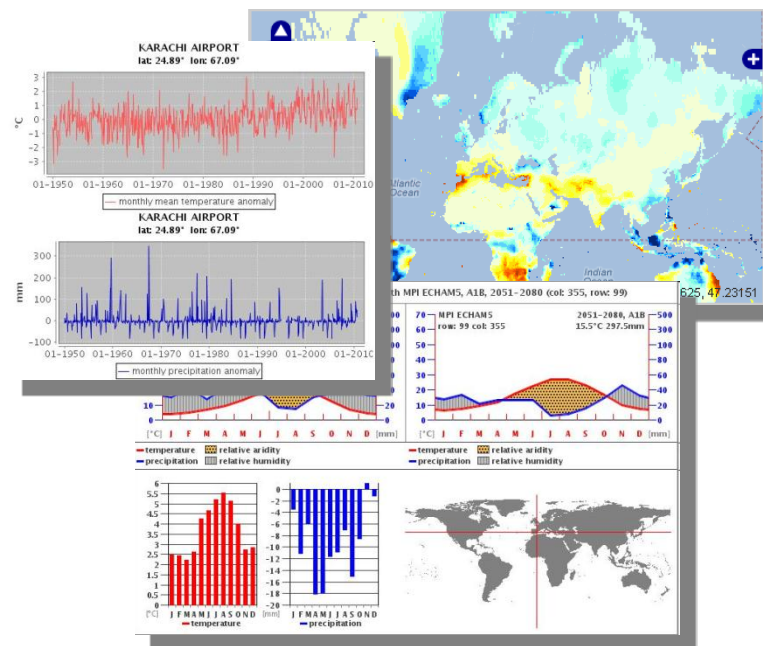
Климат Инжиниринг  
<http://www.youtube.com/watch?v=3GKjI7afwaY>

# Применение мер по адаптации к климату



**Воздействия климата: платформа для поддержки глобальной и региональной адаптации**  
[cigrasp.pik-potsdam.de](http://cigrasp.pik-potsdam.de)

Global and Regional Climate Change Information



Source: PIK/Kropp & CCD Team 2013

# Научная основа принятия решений



Рамон Пичс Мадруга (Куба),  
Оттмар Эденхофер (PIK, WG III) и  
Бирама Диарра (Юба Сокона)

Инаугурационная речь Дж. Кроппа на  
АвН Конференции с Губернатором  
Бхарвалдж 2011/Индия



Джон Шеллнубер на встрече G8+5  
Министров Экологии PIK 2007

Встреча Лауреатов  
Нобелевской премии,  
Потсдам 2007



Дж. Шеллнубер в Дохе/COP18- 2012



Предложения для Еврокомиссии (Барросо)  
и СБ ООН от Дж. Шеллнубера



Дж. Кропп на Конференции UNFCCC по  
климату COP15/COP16 Копенгаген/Канку



Дж. Кропп на открытии Пакистанского  
центра по изучению изменения климата и  
развития



Дж. Кропп на 1-ой Конференции по  
климату и развитию в Исламабаде, 2010 у  
резиденции Президента



Дж. Кропп на президиуме  
Конференции городов, 2011



Министр Индии Дж. Рамеш в PIK,



## Девизом следующих десятилетий должно быть:

Недопущение неуправляемых ситуаций (защита климата) и обучение тому, как нужно справляться с неизбежным изменением климата (адаптация)

### Необходимые условия :

Научиться диагностировать *(не только изменение климата!)*

Осуществлять исследования мирового класса *(вместе с другими институтами)*

Найти решения *(на различных уровнях, определить варианты!)*

Определить свои потребности *(позаботиться о трансдисциплинарной работе и найти сотрудничество)*

Результатом должно быть доверие заинтересованных сторон и политиков *(помогает усиленная пропаганда)*

Спасибо за ваше внимание!

[www.pik-potsdam.de/nsp](http://www.pik-potsdam.de/nsp)



Source: (c) Stefano C. Picco

Вопросы?

