

Рабочая группа II

Вклад в Четвертый оценочный доклад МГЭИК

Российские эксперты - ведущие авторы
Рабочей группы II МГЭИК

С.М. Семенов,

**О.А. Анисимов, Ю. А. Анохин. А.А. Величко,
Б.А. Ревич, И.А. Шикломанов**



Вклад Рабочей группы II “Воздействия, адаптации и уязвимость” в Четвертый оценочный доклад МГЭИК имеет следующую структуру. Он состоит из 20 глав, которые сгруппированы в четыре крупные раздела.

В первом разделе «Оценка наблюдаемых изменений» рассматриваются изменения в естественных и управляемых системах, вызванные изменением климата.

Во втором разделе «Оценка будущих воздействий и адаптаций по системам и секторам» анализируются: - новые методы описания условий в будущем; - проблемы водных ресурсов и управления ими; - экосистемы (их свойства, а также связанные с ними товары и услуги); - проблемы, связанные с продовольствием, волокном и лесной продукцией; - береговые зоны и низменности; - проблемы промышленности, населенных пунктов и **СОЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**; - здоровье населения.

В третьем разделе «Оценка будущих воздействий и адаптаций по регионам» рассматриваются проблемы последствий изменения климата для Африки, Азии, Австралии и Новой Зеландии, Европы, Латинской Америки, Северной Америки, Полярных регионов (Арктика и Антарктика), Малых Островов.

В четвертом разделе «Оценка ответных мер на воздействия» анализируются: - пути адаптаций, их возможности, ограничения и потенциал; - взаимодействия между мерами адаптации и смягчения воздействий; - оценки ключевых уязвимых элементов и риск, связанный с изменением климата; - перспективы устойчивого развития в условиях меняющегося климата.

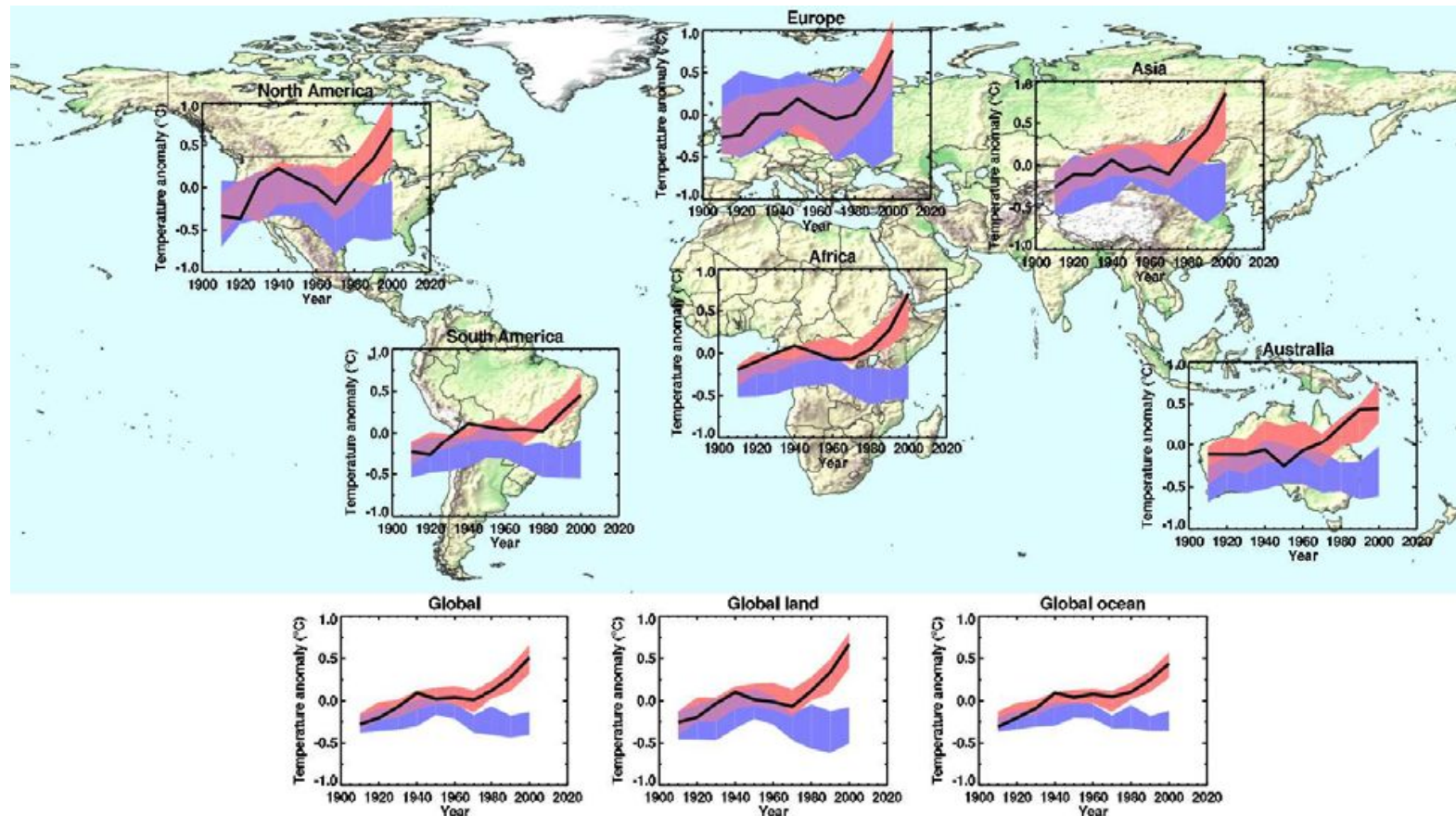
Каждая из глав имеет Исполнительное резюме, а том в целом снабжен Техническим резюме (представляет основные научные результаты в технических терминах) и Резюме для политиков (представляет основные научные результаты в виде, пригодном для использования при выработке политических решений). Специально выделены те научные результаты, которые получены мировым научным сообществом в период после публикации предыдущего, Третьего оценочного доклада.

Доклад подготовлен в соответствии с принципами работы МГЭИК, т.е. на базе научных публикаций, имеющих в мировой научной литературе, а все обобщения этих результатов ориентированы на использование в процессе выработки климатической политики, но не являются предписывающими какие-либо политические решения.

ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИЗОШЕДШИЕ В XX ВЕКЕ



Средняя температура, 1906 – 2005 гг. : данные наблюдений (черная линия), моделирование без учета антропогенного воздействия (синий цвет), моделирование с учетом антропогенного воздействия (красный цвет). За нуль принято среднее значение за 1901–1997 гг. (РГ I МГЭИК, 2007 г.)



Для всех континентов и большинства океанов данные наблюдений свидетельствуют о том, что в конце XX века многие естественные системы оказались затронутыми региональными изменениями климата, особенно, изменениями температуры.

В частности, произошли:

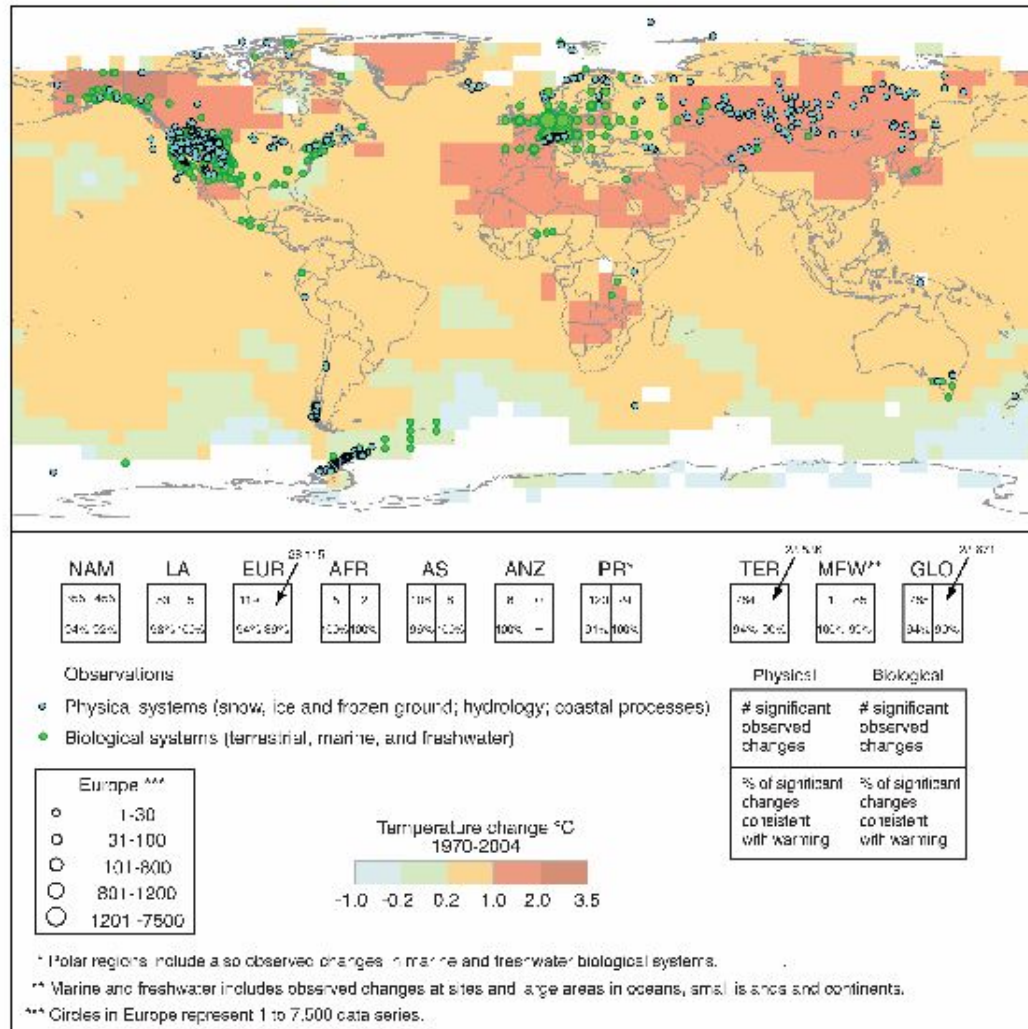
- увеличение размеров и количества ледниковых озер;
- уменьшение устойчивости грунтов в районах вечной мерзлоты; усиление опасности обвалов/лавины в горах;
- изменения в экосистемах Арктики и Антарктики, включая состояние морских экосистем с ледовым покровом и, в том числе, обитающих там хищников, находящихся на вершине трофической пирамиды;
- увеличение стока и сдвиг весеннего паводка многих рек ледникового и снегового питания к ранним датам;

- потепление озер и рек во многих регионах, что затрагивает термическую структуру и качество вод;
- более раннее наступление таких весенних явлений, как распускание листьев, миграция птиц, кладка яиц;
- сдвиг ареалов растений и животных в направлении полюсов и больших высот;
- сдвиг ареалов и изменение обилия водорослей, зоопланктона и рыб в океанах в высоких широтах;
- увеличение обилия водорослей и зоопланктона в озерах, расположенных в высоких широтах и на значительной высоте;
- изменения ареалов и более ранняя миграция речных рыб.

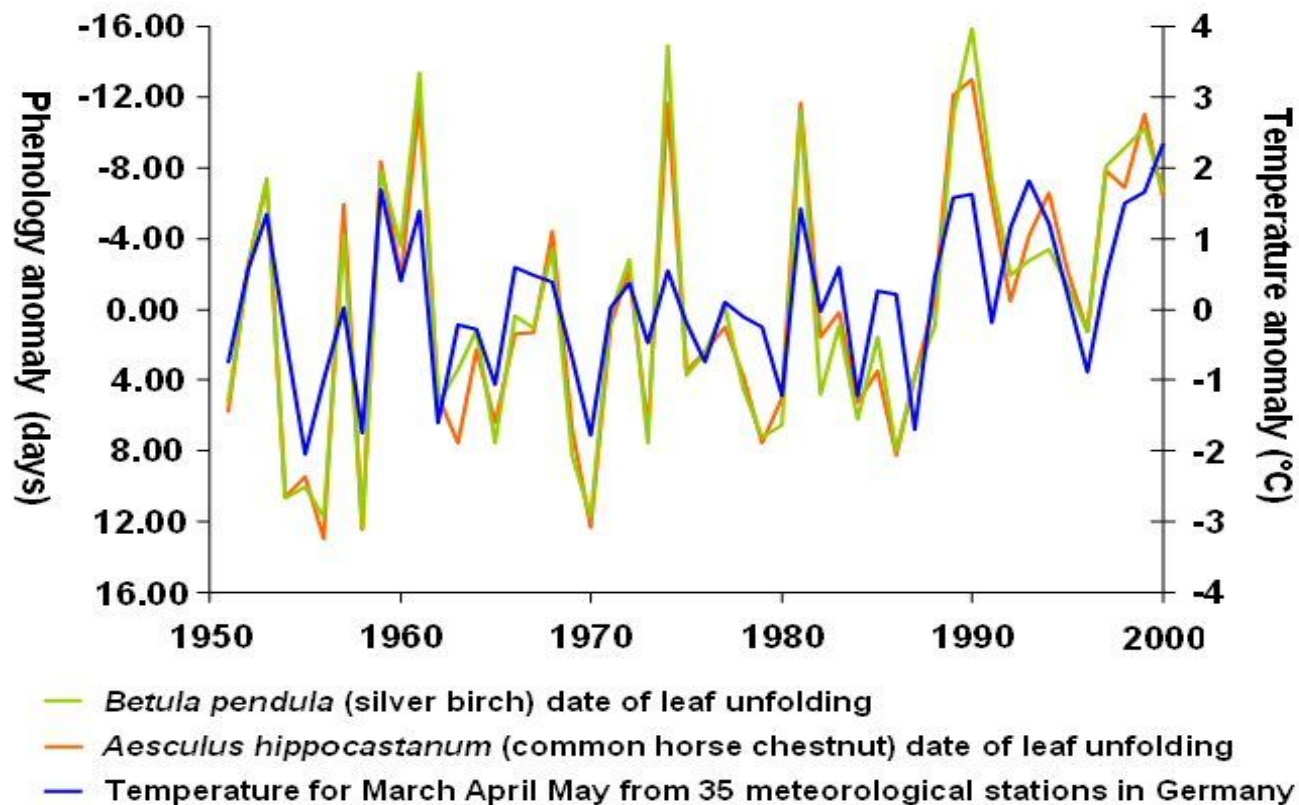
Эти заключения были сделаны на основании анализа 29 000 рядов данных из 75 исследований.

Они были выбраны из 80 000 рядов, представленных в 577 исследованиях.

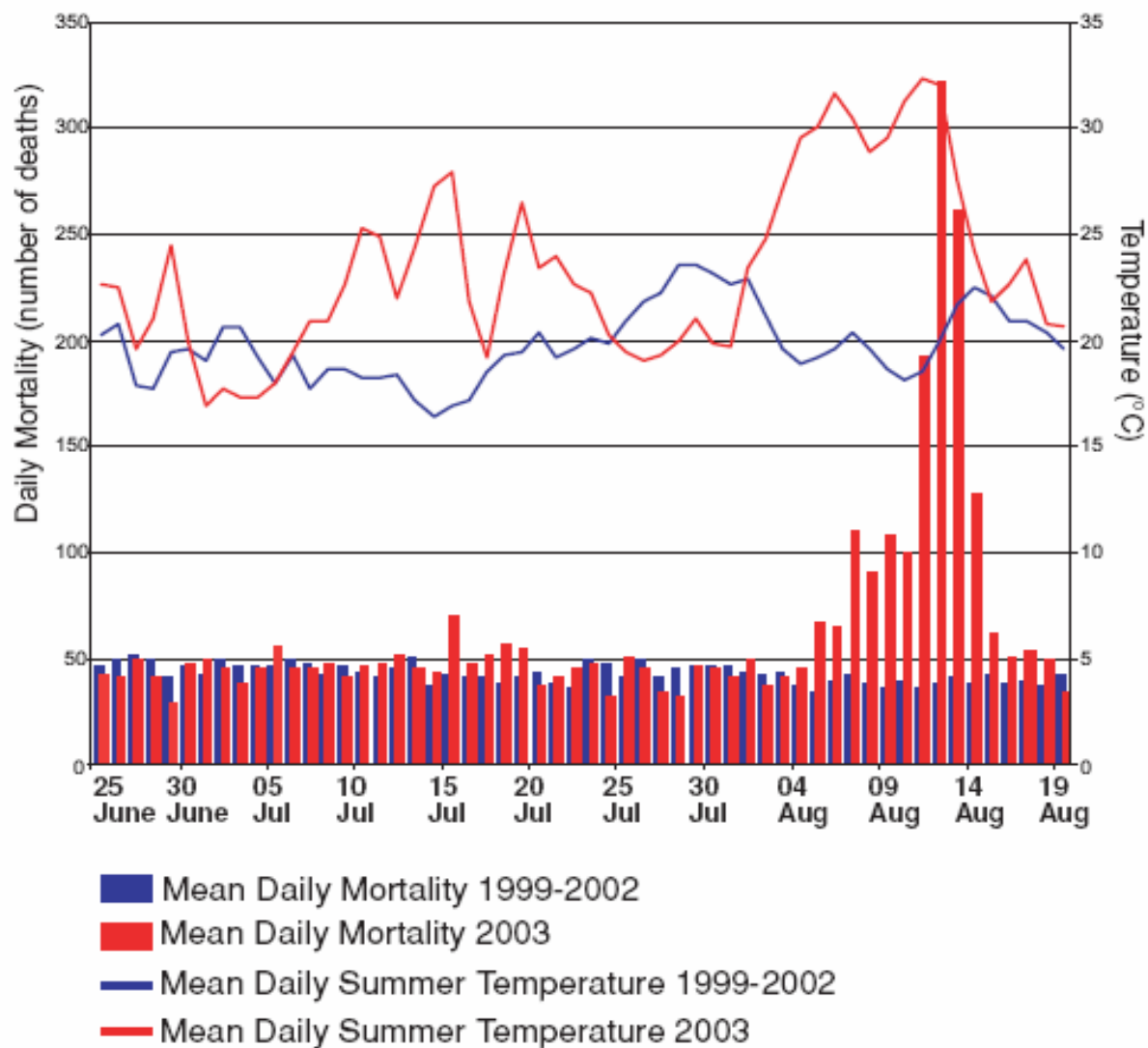
Критерии отбора: - исследование заканчивалось в 1990 г. или позже; - охватывало период в 20 лет или более; - указывало на достоверное изменение в каком-либо направлении.



Даты распускания листьев деревьев в Европе (береза, конский каштан) и весенняя температура



Число дополнительных случаев смерти во время волны тепла в Париже летом 2003 г.



Глобальная оценка этих данных, характеризующих период с 1970 г., показала, что антропогенное потепление с высокой вероятностью оказало заметное влияние на многие физические и биологические системы.

- Более, чем в 89% случаев, направление изменений в рассмотренных физических и биологических системах оказались именно такими, какими они должны быть при потеплении.
- Потепление установлено для всех континентов (кроме Антарктиды), океанов и в глобальном масштабе, и оно имеет антропогенную составляющую (вывод Рабочей группы I МГЭИК).
- Весьма маловероятно, что наблюдаемые изменения в физических и биологических системах связаны лишь с естественной изменчивостью температуры или же самих систем.

Изменения климата в будущем



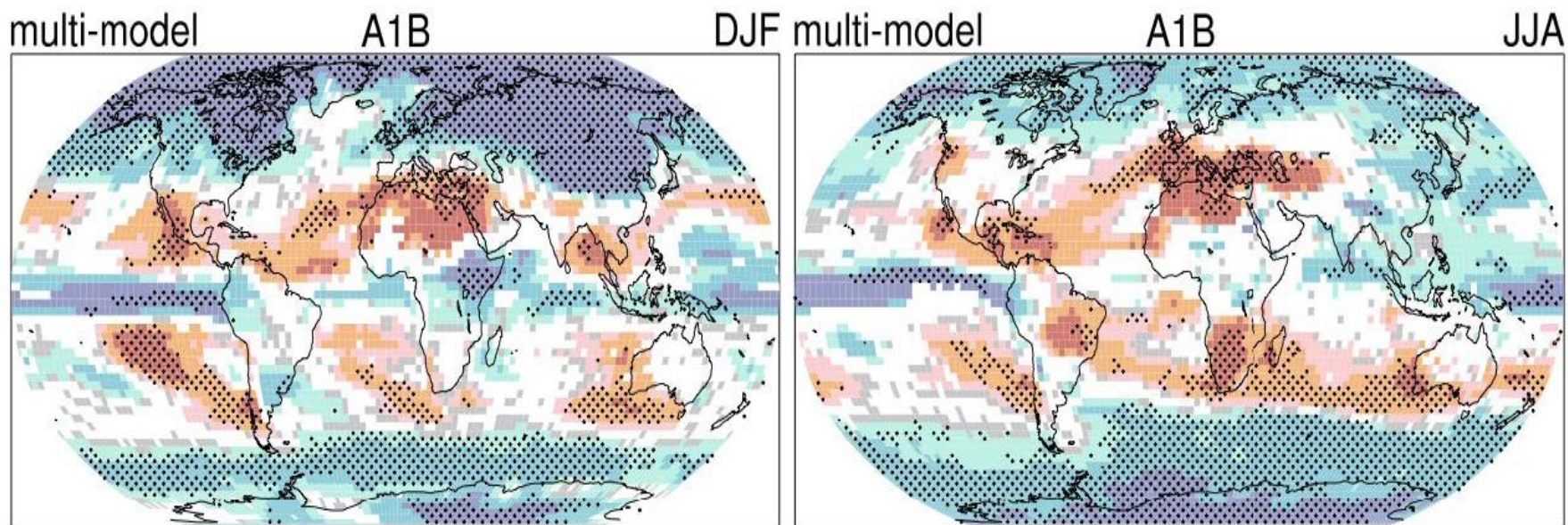
Более конкретная информация относительно природы будущих воздействий в XXI веке теперь имеется для более широкого диапазона систем и секторов, в частности, в областях, не охваченных предыдущими оценочными докладами МГЭИК.

• Водные ресурсы:

- в высоких широтах и в некоторых регионах во влажных тропиках годовой речной сток увеличится на 10–40 %, а в сухих тропиках и сухих регионах средних широт, которые сейчас испытывают недостаток воды, произойдет уменьшение на 10–30 %;
- расширятся районы засух; вероятно, увеличится частота сильных осадков, что усилит риск наводнений;
- уменьшение запасов воды в ледниках и снежном покрове в горах приведет к ухудшению водоснабжения в регионах, зависящих от стекающих с гор рек (там проживает 1/6 населения Земли).

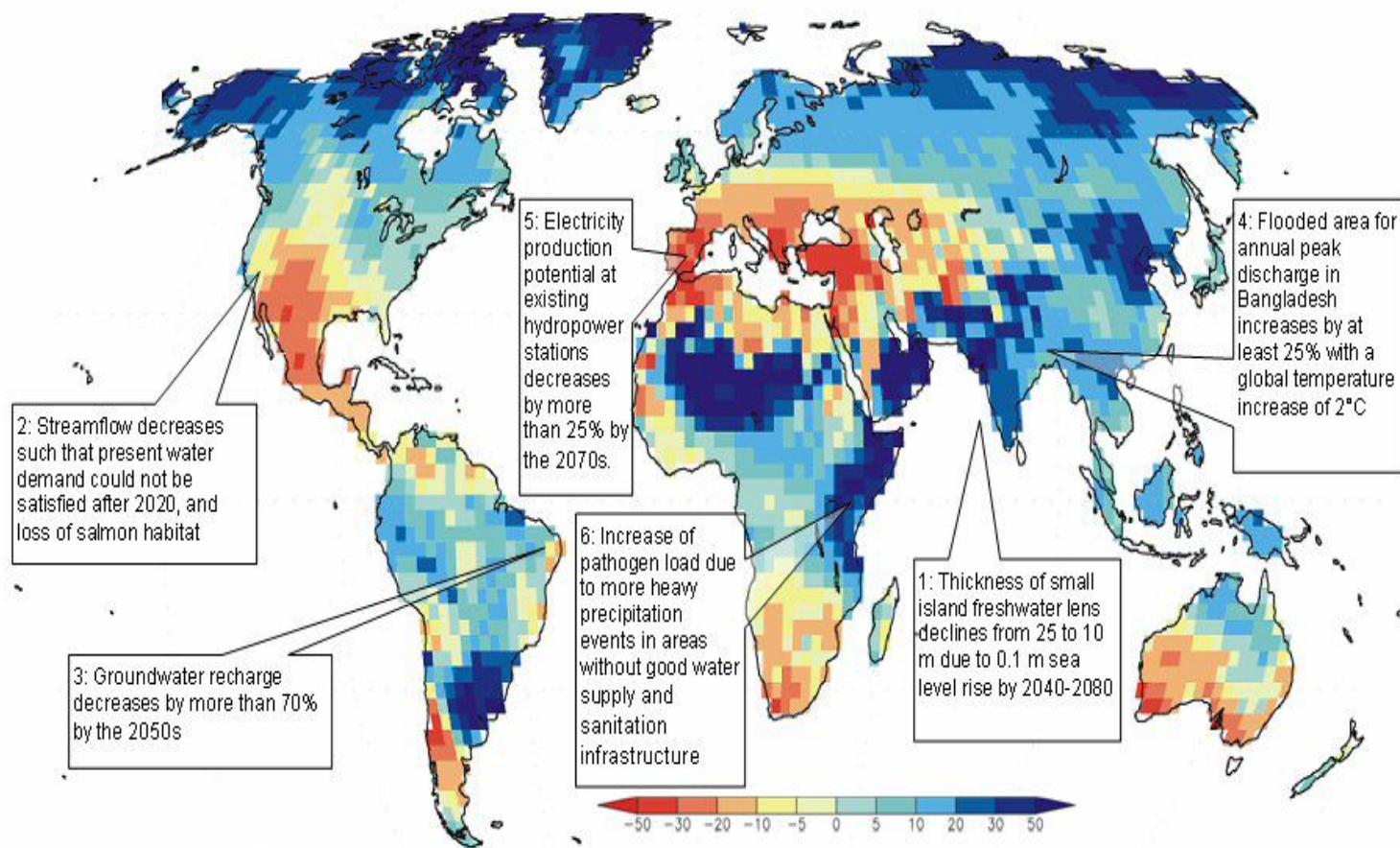
Изменение суммы осадков (%) декабря-февраля и июня-августа в 2090 – 2099 гг. по сравнению с 1980 – 1999 гг. (Резюме для политиков, РГ I МГЭИК, 2007 г.); белый цвет – менее 2/3 моделей дают оценки, согласующиеся в знаке; где более 90% моделей дают согласие в знаке отмечено пунктиром

Projected Patterns of Precipitation Changes



©IPCC 2007: WG1-AR4

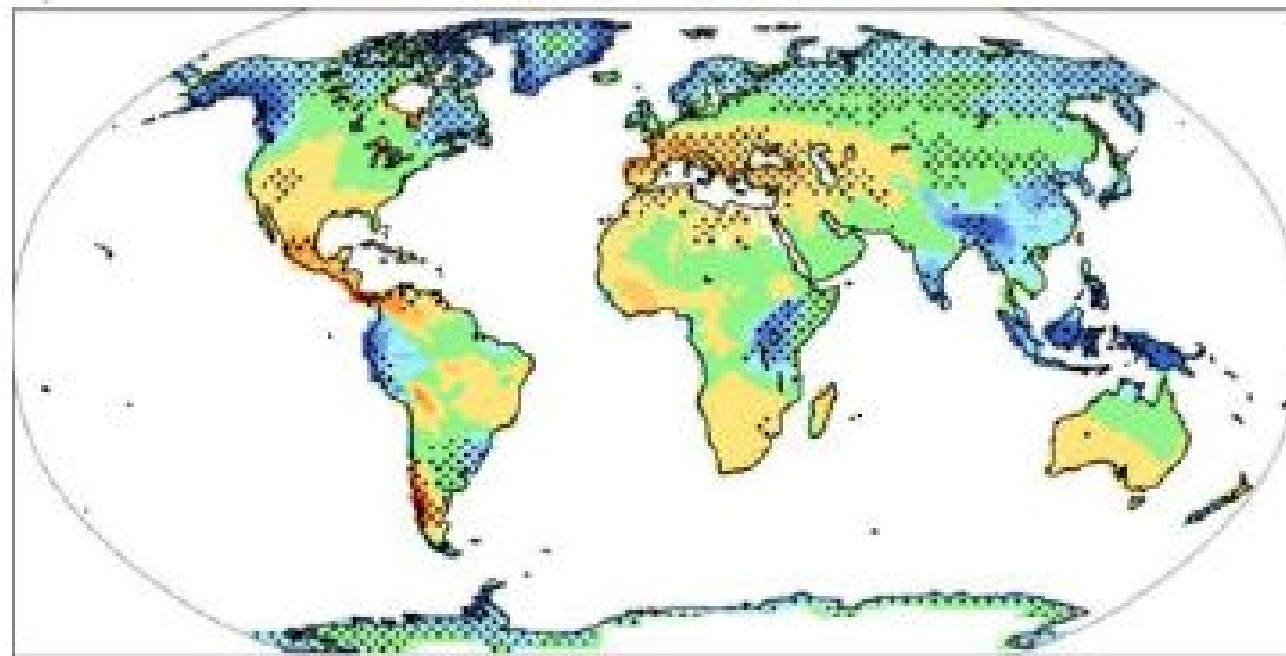




Изменение годовой суммы осадков в 2080-2099 гг. по сравнению с 1980-1999 гг.; источник: Nohara et al. (2006), IPCC AR4 Ch. 3 (2007)

Projected changes in runoff 2080-99

Source: IPCC AR4 WG1 Ch. 10



4

- Экосистемы:

- примерно 20-30% видов растений и животных, исследованных к настоящему времени, с высокой вероятностью окажутся в условиях возрастающего риска исчезновения, если средняя глобальная температура повысится на 1,5 – 2,5 °С.

- Продовольствие и лесные продукты:

- в целом, глобально, потенциал производства продовольствия увеличится при увеличении локальных температур в диапазоне 1-3°С, а далее будет уменьшаться;
- в низких широтах, особенно, в тропических регионах и там, где есть сухой сезон, продукция уменьшится уже при увеличении локальной температуры на 1-2°С, что может увеличить риск голода;
- при небольшом потеплении адаптации, например, изменение сортов и сроков посева повсеместно позволят сохранить урожаи зерновых на современном уровне;
- в целом, глобально, продукция коммерческой древесины будет возрастать при ожидаемом изменении климата, но межрегиональная изменчивость будет велика;
- усилится негативное воздействие засух и наводнений;
- при потеплении будут происходить региональные изменения в распределении и продуктивности некоторых видов рыб, что негативно скажется на аквакультуре и рыболовстве.

• Прибрежные системы и низменности:

- возрастающий риск эрозии берегов из-за повышения уровня океана и изменения климата;
- при повышении температуры на 1-3°C более частыми будут явления обесцвечивания и гибели кораллов (в предположении об отсутствии адаптации);
- на прибрежные увлажненные экосистемы, включая соленые марши и мангровые леса, будет оказывать негативное воздействие подъем уровня океана;
- дополнительно много миллионов человек подвергнутся воздействию наводнений вследствие подъема уровня океана, что наиболее сильно проявится в мега-дельтах рек Азии и Африки; особенно уязвимыми являются малые острова.

• Промышленность, населенные пункты и общество:

- для этого сектора издержки и выгоды от изменения климата будут сильно варьировать по регионам, но в целом, глобально, суммарный эффект имеет тенденцию быть негативным при усилении изменения климата;
- бедные сообщества могут оказаться особенно уязвимыми.

- Здоровье человека:

- плохое питание и последующие расстройства с последствиями для роста и развития детей;
- увеличение случаев смерти, заболевания или же ранения вследствие волн тепла, наводнений, штормов, пожаров и засух;
- учащение случаев заболеваний, связанных с расстройством пищеварительной системы (диарея);
- изменение в пространственном распределении некоторых переносчиков инфекционных болезней.

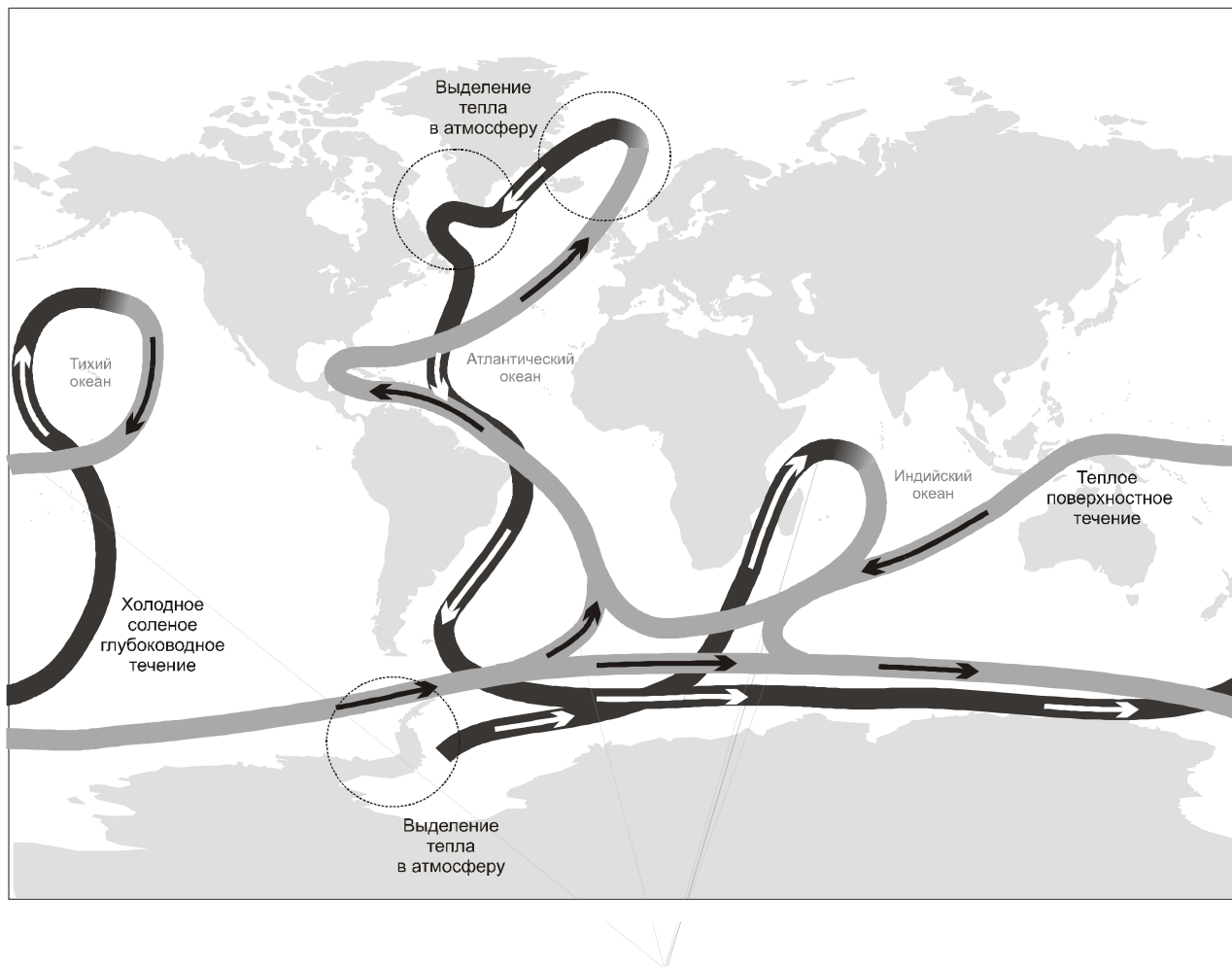
Воздействия, обусловленные изменением частоты и интенсивности экстремальных погодных и климатических явлений, а также подъемом уровня океана, с высокой вероятностью будут меняться.

- Холодных дней станет меньше, и они станут теплее; жарких дней станет больше, и они станут теплее;
- Волны тепла станут более частыми в большинстве континентальных регионов;
- Сильные осадки станут более частыми в большинстве континентальных регионов;
- Площади территорий, где наблюдаются засухи, возрастут;
- Активность интенсивных тропических циклонов возрастет;
- Встречаемость экстремально высоких уровней моря возрастет (эта оценка не касается явления цунами).

Все это окажет заметное влияние на сельское хозяйство, лесное хозяйство, состояние экосистем, водные ресурсы, здоровье человека, промышленность, а также состояние населенных пунктов и сообществ жителей.

Некоторые широкомасштабные климатические явления могут вызвать очень большие воздействия, в особенности, после XXI века.

- Существует средняя вероятность того, что при глобальном потеплении на 1-4°C частичная потеря льда Гренландским и, возможно, Западно-антарктическим ледовыми щитами в течение веков/тысячелетий приведет по подъему уровня океана на 4-6 м или более (вывод Рабочей группы I МГЭИК).
- Весьма маловероятно, что Североатлантическая термохалинная циркуляция резко изменится в XXI веке. Однако ее замедление возможно, но температуры в Атлантике и Европе будут все же расти вследствие глобального потепления. Ее широкомасштабные устойчивые изменения могут сказаться на продуктивности морских экосистем, рыболовстве, поглощении углекислого газа океаном, содержании кислорода в океане, наземной растительности.



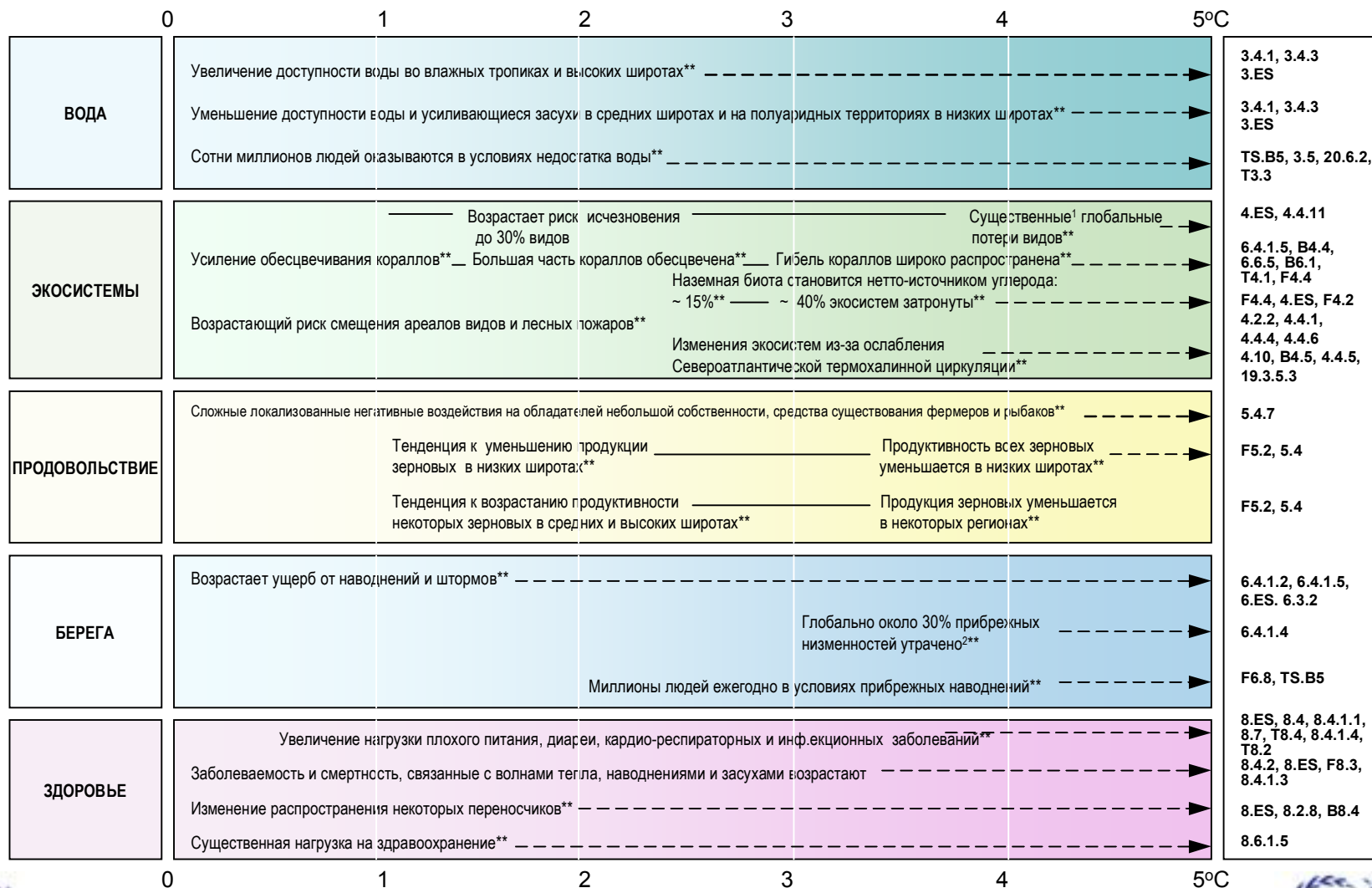
Глобальная океаническая конвейерная циркуляция: ее часть североатлантическая термохалинная циркуляция обеспечивает результирующий перенос тепла в регионе в северном направлении (IPCC TAR, WG II, 2001, p. 83); рисунок схематичный, не отражает точного положения и структуры течений.

Величина воздействий может быть теперь более систематически оценена для диапазона возможных значений увеличения средней глобальной температуры

Некоторые из воздействий ассоциируются с **КЛЮЧЕВЫМИ УЯЗВИМЫМИ СИСТЕМАМИ ИЛИ ПРОЦЕССАМИ** (“key vulnerabilities”) в природной или социально-экономической системах. Критериями таких воздействий являются величина, продолжительность, степень обратимости, возможности адаптации, распределение, вероятность и «существенность» для процесса выработки решений. Их примеры приведены в таблице.

**Ключевые воздействия: зависимость от возрастающей средней глобальной температуры
(они также зависят от адаптаций, скорости изменения температуры,
пути социально-экономического развития); ** - высокая достоверность.**

Изменение средней глобальной температуры относительно уровня 1980 – 1999 г. (оС)



Изменение средней глобальной температуры относительно уровня 1980 – 1999 г. (оС)

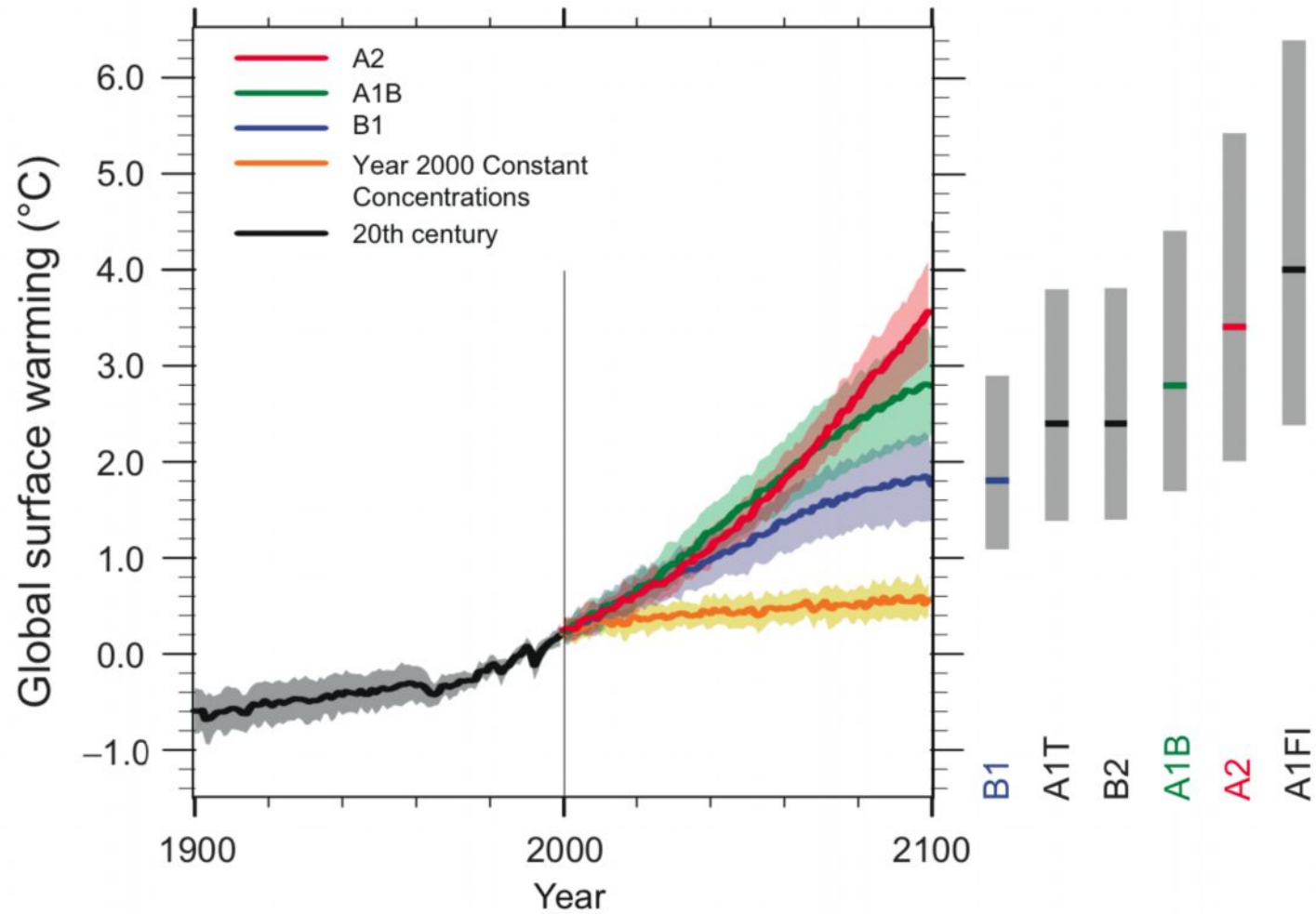
¹«Существенные» здесь означает > 40%

²Основано на оценке средней скорости подъема уровня моря 4,2 мм/год в 2000 – 2080 гг.**



Изменение средней глобальной температуры воздуха в приповерхностном слое атмосферы при различных сценариях антропогенного воздействия на глобальный климат (РГ I, МГЭИК, 2007)

Multi-model Averages and Assessed Ranges for Surface Warming



Более конкретная информация относительно природы будущих воздействий в XXI веке теперь имеется по разным регионам мира, включая некоторые, не рассмотренные в предыдущих оценочных докладах МГЭИК.

- Следующие регионы мира в особенности уязвимы к воздействию меняющегося климата:
 - Арктика;
 - Африка, регион Сахары (Sub-Saharan Africa);
 - Небольшие острова;
 - Азиатские мега-дельты.

В Европе ожидается:

- **увеличение риска пиковых паводков на реках, более частые наводнения и усиление эрозии в прибрежных зонах вследствие штормов и подъема уровня океана;**
- отступление ледников в горах, сокращение снежного покрова (и продолжительности зимнего туристического периода), значительные потери биологических видов;
- на юге увеличение температуры и усиление засух ухудшат положение с водными ресурсами, уменьшат возможности производства гидроэлектроэнергии, ухудшат условия для летнего туризма, уменьшат продукцию растениеводства, а риск для здоровья людей вследствие волн тепла возрастет;
- в Центральной и Восточной Европе уменьшение летних осадков, что уменьшит водные ресурсы; усиление волн тепла увеличит риски для здоровья населения, сократит продуктивность лесов, увеличит частоту пожаров на торфяниках;
- смешанные эффекты в Северной Европе, **положительные (сокращение потребности в обогреве помещений, рост урожаев, увеличение продукции древесины)** и **отрицательные (более частые зимние наводнения, возрастание неустойчивости грунтов, усиление риска для угрожаемых видов).**

- В Полярных регионах ожидается:
 - сокращение толщины и площади ледников и ледовых щитов, а также изменения в экосистемах, неблагоприятные для мигрирующих птиц и млекопитающих, находящихся на высоких трофических уровнях;
 - в Арктике уменьшение площади морских льдов и континентальной многолетней мерзлоты, увеличение глубины ее сезонного протаивания, усиление эрозии берегов;
 - для населения Арктики последствия изменений состояния снежного и ледового покровов будут иметь смешанный характер; однако они ожидаются неблагоприятными для инфраструктуры и жизненного уклада традиционных сообществ;
 - благоприятные последствия ожидаются в связи с сокращением издержек на обогрев и улучшением условий навигации.

Воздействия изменения климата будут различны в разных регионах. Однако, если оценить их последствия в сравнимых единицах, то весьма вероятно, что сумма покажет годовые нетто-издержки, которые будут возрастать со временем по мере увеличения глобальной температуры.

- В диапазоне увеличения средней глобальной температуры 1-3°C суммарное воздействие изменения климата будет для одних регионов положительно, для других отрицательно.
- При увеличении средней глобальной температуры более, чем на 2-3°C все регионы будут нести издержки.
- Хотя воздействие меняющегося климата на развивающиеся регионы может быть значительным, в глобальном масштабе увеличение средней глобальной температуры на 4°C приводит к потерям глобального ВВП на 1-5%.

**Совокупность мер по адаптации и смягчению
воздействия может уменьшить риски, связанные с
изменением климата.**

- Без смягчения воздействия изменение климата в долгосрочном плане вероятно превысит способность естественных и управляемых систем, а также человека, адаптироваться.
- Это подчеркивает значение смешанных ответных стратегий, включающих смягчение воздействия, адаптацию, развитие технологий (для повышения эффективности мер по смягчению и адаптации) и исследования (климатологические, в области воздействий, адаптаций и смягчения воздействий).

Резюме для политиков Рабочей группы I и Рабочей группы II можно найти на открытой веб-странице МГЭИК:

<http://www.ipcc.ch>

Информационный материал, распространенный на этой пресс-конференции, будет помещен на веб-странице ИГКЭ: www.igce.comcor.ru



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

