



Основные положения Пятого оценочного доклада МГЭИК (IPCC 5AR WG1)

А.О. Кокорин
Всемирный фонд
дикой природы
WWF – Россия

akokorin@wwf.ru

22 февраля 2014г.





Что такое МГЭИК и его Оценочные доклады ?

МГЭИК (IPCC) - организация ВМО и ЮНЕП

**Сообщество ученых, дорожащих свое репутацией
в науке**

**Готовит Оценочные доклады, сугубо научные
обзоры, где учитываются только публикации в
профильных научных журналах**

**Делает только научные выводы, не выходящие за
рамки климатологии, биологии, медицины, ...**

**Для политических выводов и указаний на страны
есть SABSTA UNFCCC (совершенно иная организация)**



Структура Доклада

Т. 1 Физическая научная основа

Т. 2 Воздействие на природу и человека

Т. 3 Возможности снижения антропогенного воздействия

В каждом томе:

**Резюме для лиц, принимающих решения
(переводится на языки ООН)**

Техническое резюме (сжатие доклада до 10% главного)

**Синтезирующий доклад – 50 стр. «выжимки» из 3 томов
(переводится на языки ООН и издается отдельно)**

**Язык всех изданий сугубо научный
(в терминах вероятности) и тяжело читаемый**



Общий взгляд на Доклад в целом (1)

Роль человека, как главного фактора воздействия на климатическую систему Земли в среднем за прошлые 50 лет, а также за будущие 100 лет, фактически доказана. Роль Солнца, вариаций орбиты Земли, космического излучения, вулканов и всех других потенциально возможных факторов проанализирована и для изменения климата в среднем за XXI век признана небольшой.

Временное осреднение – принципиально важный момент. Естественные вариации действуют то в «плюс», то в «минус», но за достаточно длительный промежуток времени суммарная роль этих вариаций близка к нулю, они «компенсируют» друг друга. Знаний для их надежного предсказания пока не достаточно. Поэтому предсказать климат конкретного года или даже десятилетия невозможно, но это не препятствие для выводов о суммарном изменении климата за XXI век.

Неопределенностей еще много, но многие выводы уже имеют вероятность более 90 или даже более 99%. Все выводы доклада сопровождаются точным указанием их вероятности и/или степени определенности. Среди климатологов есть консенсус в том, что известно с высокой вероятностью, что со средней, а что с низкой.



Общий взгляд на Доклад в целом (2)

Океан. Именно повышение температуры океана говорит о глобальном потеплении. Температура приповерхностного слоя воздуха лишь самый заметный, но не главный, численный параметр. По нему нельзя судить о глобальном потеплении. Учитывая устойчивый рост температуры океана, ученые совершенно не связывают никакие колебания температуры воздуха с «остановкой» глобального потепления.

Число опасных явлений. Главная проблема именно в опасных гидрометеорологических явлениях. В Докладе показана более тесная связь антропогенного усиления парникового эффекта с ростом повторяемости и интенсивности аномально жарких периодов и аномальных осадков, в том числе и муссонных.

Дефицит пресной воды (засухи), подъем уровня моря и наводнения – три уже весьма определенно просчитанных климатических бедствия, вызываемых воздействием человека на климатическую систему. Причем на «климат» здесь в большинстве случаев накладывается неправильная хозяйственная деятельность.



Общий взгляд на Доклад в целом (3)

Ущерб гораздо сильнее с ростом глобальной температуры. Каждый градус повышения средней глобальной температуры приповерхностного слоя воздуха на 20% снижает объем возобновляемых водных ресурсов в вододефицитных регионах, а также увеличивает процент мирового населения, страдающего от нехватки воды, на 7%. К концу XXI века по сценарию максимального воздействия человека на климат количество людей страдающих от сильных наводнений будет в 3 раза больше, чем по сценарию минимального воздействия.

Дефицит продовольствия становится очень серьезной угрозой. Адаптация сельского хозяйства к росту глобальной температуры на 2⁰С относительно проста, а к росту на 4⁰С очень проблематична и дорога. Особенно сложной будет ситуация в Африке

Подъем уровня мирового океана просчитан в Докладе гораздо определеннее, чем ранее, теперь он стал фактором почти неотвратимой гибели многих малых островов и низменных территорий.



Общий взгляд на Доклад в целом (4)

Пятый доклад имеет гораздо более практическую направленность, чем предыдущие доклады МГЭИК. Теперь цель в нахождении баланса - оптимума между затратами на адаптацию и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций, с одной стороны, и затратами на снижение выбросов парниковых газов, с другой стороны.

Найти оптимум сложно. 1) Затраты на адаптацию и риски потерь для отдельных крупных стран еще не имеют надежного расчета в денежном выражении. 2) Чтобы снизить риски через 50 лет надо действовать сейчас – 3) Риски и снижение выбросов не совпадают географически. Прогресс в экономических оценках налицо, хотя это еще не «счет» и не «меню» для президентов и глав правительств. Ориентировочно сумма «счета» только для прямых затрат на адаптацию в мире в целом на 2050 г. составит 70-100 млрд. долларов в год.

Для радикального снижения выбросов CO₂, метана и других парниковых газов у человечества есть все технические возможности. Очень часто меры по снижению выбросов имеют немало сопутствующих выгод: чистый воздух, лучшее здоровье, самообеспечение энергоресурсами.



Том 1 Характерные черты доклада

Научный обзор физической природы изменений климата в прошлом и будущем

Общее мнение климатологов всего мира, они совсем не «раздираемы» сомнениями и противоречиями

Прогноз не на отдельные годы или десятилетия, а на XXI век (если среднее за XXI век, то естественные вариации сглаживаются)

Мы видим наложение естественных вариаций (солнце, «океанские циклы», вулканы и т.п.) и антропогенного влияния на климатическую систему

Прогноз погоды и прогноз климата разные вещи !



Том 1 Новизна доклада

Определенность выводов о прошлых и будущих изменениях гораздо выше

Раньше: плохо ---- очень плохо --- ужас ---- ужас ужас

Теперь: очень плохо----ужас

Это лучше или хуже?

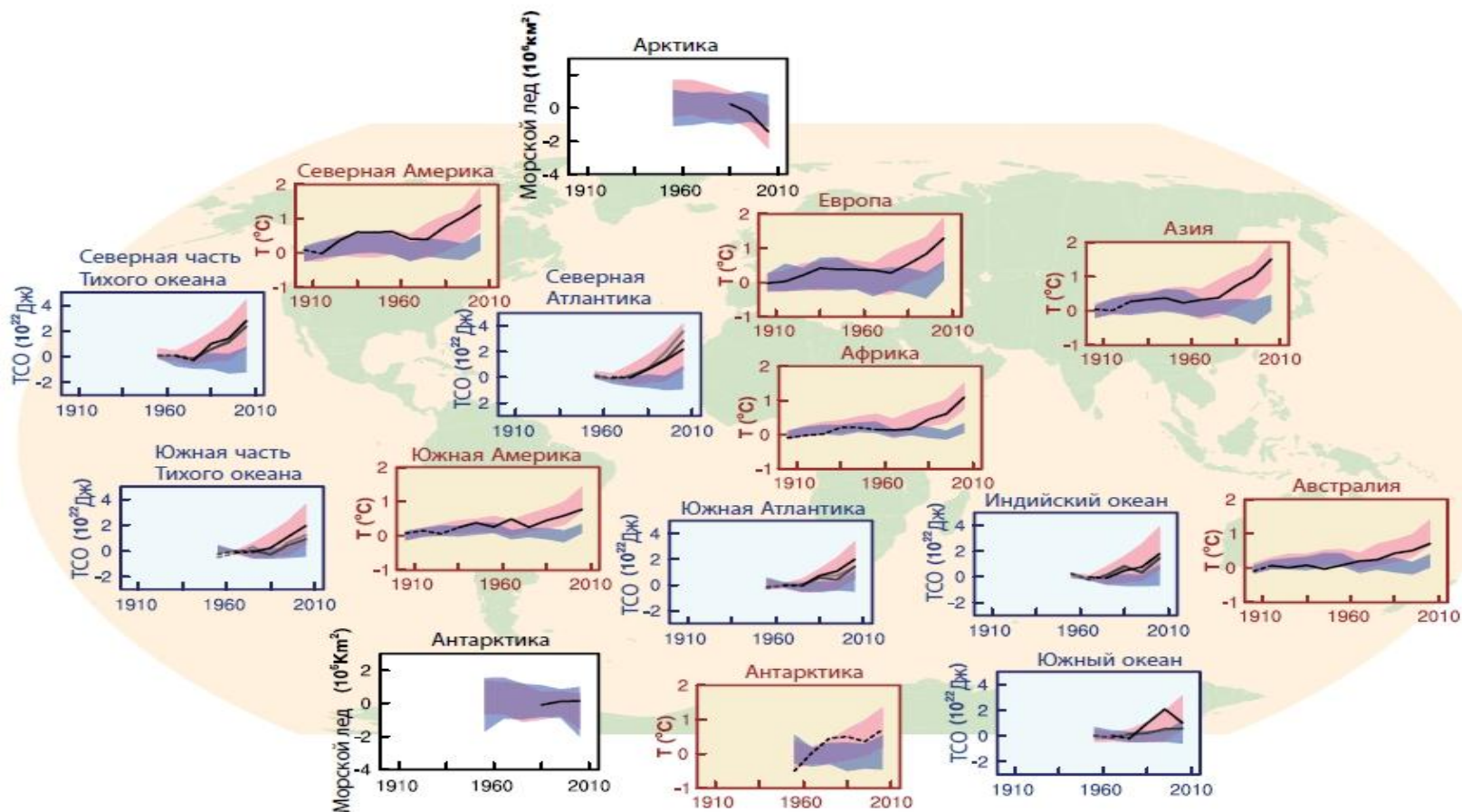
Океан: повышение температуры – главный индикатор всех изменений климата

Более точное и поэтому более угрожающее «расписание» повышения уровня Мирового океана

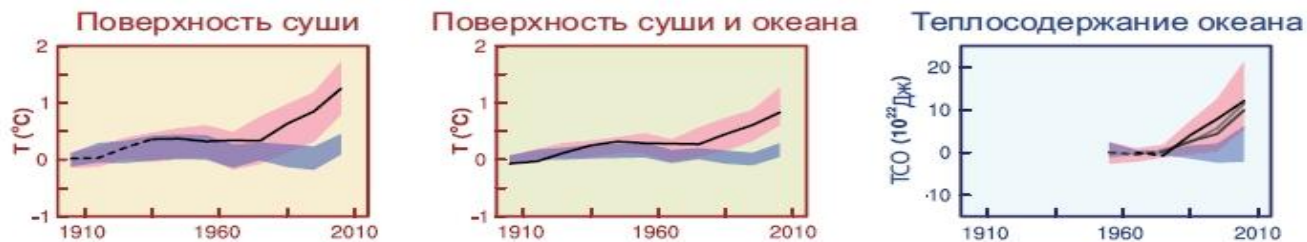
XXI век
до 1 м

XXII век
1-3 м

XXIII – XXIV века
до 5 м -



Глобальные средние величины



≡ Наблюдения

■ Модели, учитывающие только природные воздействия
 ■ Модели, учитывающие как природные, так и антропогенные воздействия



Том 1 Основные выводы (1)

Обобщающий вывод

Крайне вероятно (вероятность 95-100%), что антропогенное воздействие на климатическую систему было доминирующей причиной наблюдаемого потепления с середины XX века.

Влияние деятельности человека проявляется посредством потепления атмосферы и океана, таяния снега и льда, подъема уровня Мирового океана, изменения частоты и интенсивности ряда экстремальных климатических явлений.



Том 1 Основные выводы (2)

Примерный вклад разных факторов в глобальное потепление климата

Глобальная приземная температура воздуха, 1951-2011

+0,9⁰C (парниковые газы: +0,5 - +1,3⁰C)

- 0,3⁰C (аэрозоли: -0,6 - +0,1⁰C)

± 0,0⁰C (естественные внешние факторы: солнце, вулканы, ... -0,1 - +0,1⁰C)

± 0,0⁰C (внутренние вариации, среднее за 60 лет -0,1 - +0,1⁰C)

= +0,6⁰C



Том 1 Цитаты

Влияние изменений потока солнечной радиации на границе атмосферы очень невелико, за весь период оценки с доиндустриальной эпохи в среднем составили около $+0,05$ (от $0,00$ до $0,10$) Вт/м².

Вклад извержений вулканов в последние десятилетия был очень невелик, в 2008-2011 гг. охлаждающий эффект, вызванный выбросами пепла в стратосферу, составил $-0,11$ (от $-0,15$ до $-0,08$) Вт/м².

Общий естественный эффект солнечных вариаций и извержений вулканов – только малая составляющая в потеплении климатической системы за последнее столетие (исключение составляют короткие периоды времени после сильных извержений).



Том 1 Прогнозы

Совершенно определено, что больше аномально жарких периодов и меньше дней с сильными морозами.

Жаркие периоды будут чаще и дольше. Одновременно эпизоды экстремально низких зимних температур.

Увеличатся контрасты между сухими и переувлажненными регионами, между сухими и дождливыми сезонами

Арктические льды будут сокращаться, но не резко

Изменений «Гольфстрима» нет. Вероятно, ослабление проявится к 2050 году *Крайне маловероятно* резкое изменение (коллапс) в XXI веке, но этого в принципе нельзя исключить в более далеком будущем.



Том 2 Влияние на природу и человека (1)

Регион	Наблюдаемые эффекты (сочетание изменений климата и неправильной хозяйственной деятельности)	Ожидаемые проблемы	Примечания
Африка	Рост засух и дефицита воды, деградация лесов в зоне Сахеля. Изменение температурного режима Великих озер Восточной Африки. Исчезновение ледников Килиманджаро	Обширные засухи и драматический дефицит воды на больших территориях. Необратимые изменения в горных и водных экосистемах.	Вероятен дефицит продовольствия и массовая миграция населения (при его росте). Адаптация будет крайне дорога для Африки.
Европа	Сильные наводнения, аномальные осадки, волны жары. Рост лесных пожаров. Изменения миграции птиц, цветения растений и т.п. Проникновение новых видов растений и животных. Сокращение ледников.	Дефицит воды и драматические волны жары, лесные пожары в Средиземноморье. Резкие изменения погоды, сильные осадки и наводнения. Сильное сокращение ледников и снежников	Адаптация очень дорога. Возможны негативные изменения морских, речных и наземных экосистем. В XXII веке не исключен коллапс «Гольфстрима» и сильное похолодание в Северной Европе.



Том 2 Влияние на природу и человека (2)

Регион	Наблюдаемые эффекты (сочетание)	Ожидаемые проблемы	Примечания
Азия	В центральной и западной части Азии деградация земель и речных систем. Сели, наводнения, сокращение ледников, деградация вечной мерзлоты в горных районах. Сильные паводки на реках.	Дефицит воды на обширных территориях. Рост проблем горных районов, лесных пожаров. Усиление муссонных осадков, наводнения. Сильная деградация коралловых рифов. Через 50-150 лет затопление крупных приморских городов и низин.	Вероятно снижение урожайности зерновых в Южной Азии. Вероятны массовые негативные изменения морских, речных и наземных экосистем.
Австралия	Волны жары. Изменения наземных, пресноводных и морских экосистем, стока рек. Сильное сокращение ледников и снегового покрова.	Драматические волны жары. Усиление дефицита воды. Негативные изменения в экосистемах. Сильная деградация коралловых рифов.	Большой риск проникновения новых видов, негативно влияющих на местные.



Том 2 Влияние на природу и человека (3)

Регион	Наблюдаемые эффекты (сочетание изменений климата и неправильной хозяйственной деятельности)	Ожидаемые проблемы	Примечания
Сев. Америка	Аномальные осадки, волны жары, наводнения. Рост ущерба от тропических циклонов. В различных частях континента: сокращение ледников, лесные пожары, изменения в экосистемах, проникновение новых видов.	Усиление негативных тенденций. В средней части континента дефицит воды; рост лесных пожаров, проблем горных районов.	Не исключено увеличение частоты и силы тропических циклонов
Цент. и Южная Америка	Аномальные осадки и температуры. Проблемы стока рек, лесов и экосистем Амазонии и Ла Платы. Сокращение ледников.	Усиление негативных тенденций. Обострение проблем Амазонии. В отдельных районах континента дефицит воды. Сильная деградация коралловых рифов.	Есть угроза исчезновения лесов Амазонии. Вероятны проблемы сохранения традиционного образа жизни коренного населения.



Том 2 Влияние на природу и человека (4)

Регион	Наблюдаемые эффекты (сочетание изменений климата и неправильной хозяйственной деятельности)	Ожидаемые проблемы	Примечания
Арктика и Антарктика	Сокращение ледового и снежного покрова Арктики и Гренландии. Рост береговой эрозии, дегра- дация вечной мерзлоты. Потепление, изменения растительного покрова, миграции животных. Разрушение шельфовых ледников Западной Антарктики.	Усиление наблюдающихся тенденций. Резкий рост береговой эрозии и деградации вечной мерзлоты. Проблемы для морских животных и птиц Южного океана	В будущем возможна массовая деградация вечной мерзлоты с большими эмиссиями CO ₂ и CH ₄ . Угроза проникновения новых видов, негативно влияющих на местные.
Малые острова	Изменение в экосистемах отдельных островов. Деградация коралловых рифов.	Через 50-150 лет полное или частичное затопление. Сильная деградация коралловых рифов.	Потребуется переселение людей. Вероятно негативное влияние роста кислотности океана на рыбу и морские экосистемы



Кому на Земле жить хорошо?

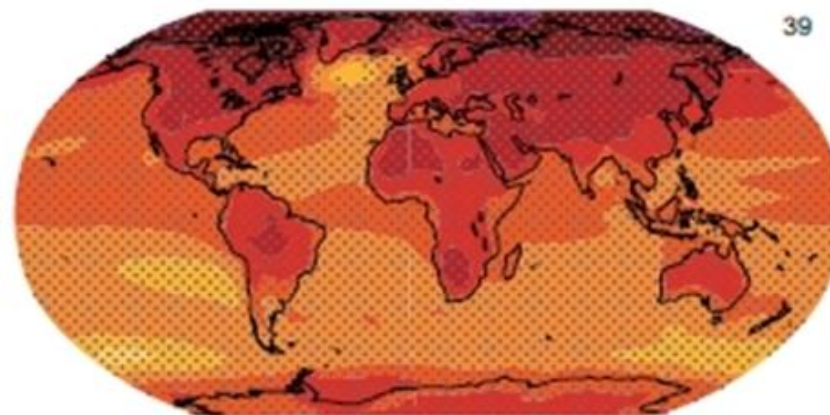
Никому, но хуже всех:

- *Малым островам и низменным территориям*
 - *Засушливым странам и регионам*
- ... а это более 100 наиболее уязвимых стран**

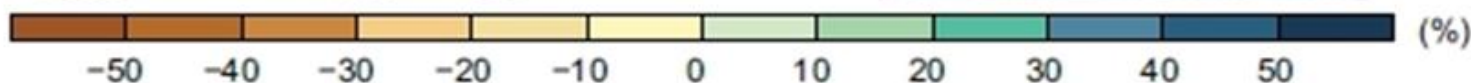
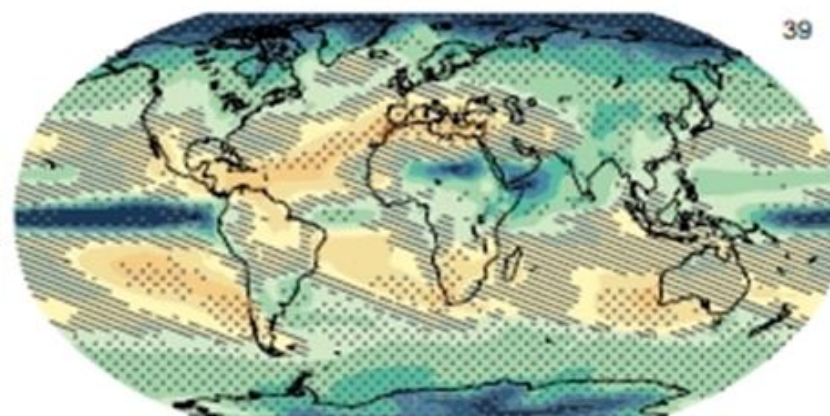
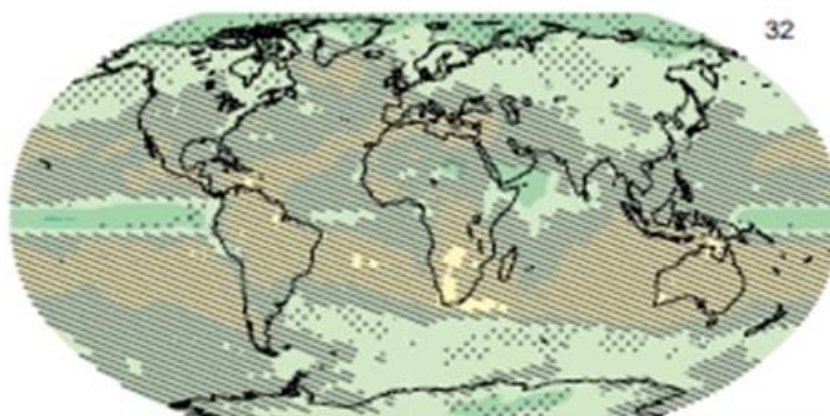
РТК2.6

РТК8.5

а) Изменение средней приземной температуры (1986–2005 гг. – 2081–2100 гг.)



б) Изменение среднего количества осадков (1986–2005 гг. – 2081–2100 гг.)



Точки – больше естественной изменчивости,
штрихи - меньше. больше естественной изменчивости



Что главное дает доклад ?

Пора прекратить заблуждаться и повторять старые мантры о «спорах ученых»

Главное – известно! Причина – человек!

Изменения серьезные и негативные, хотя и не голливудский триллер...

От сценария выбросов парниковых газов зависит много (хотя и в основном после 2050 г.)

Это зависит от стран, это зависит от нас !



Спасибо!

www.wwf.ru