

Лекция 9

Тема 6. Биогеохимические циклы.
Часть 1. Цикл углерода и глобальное
потепление климата

ЭКОЛОГИЯ

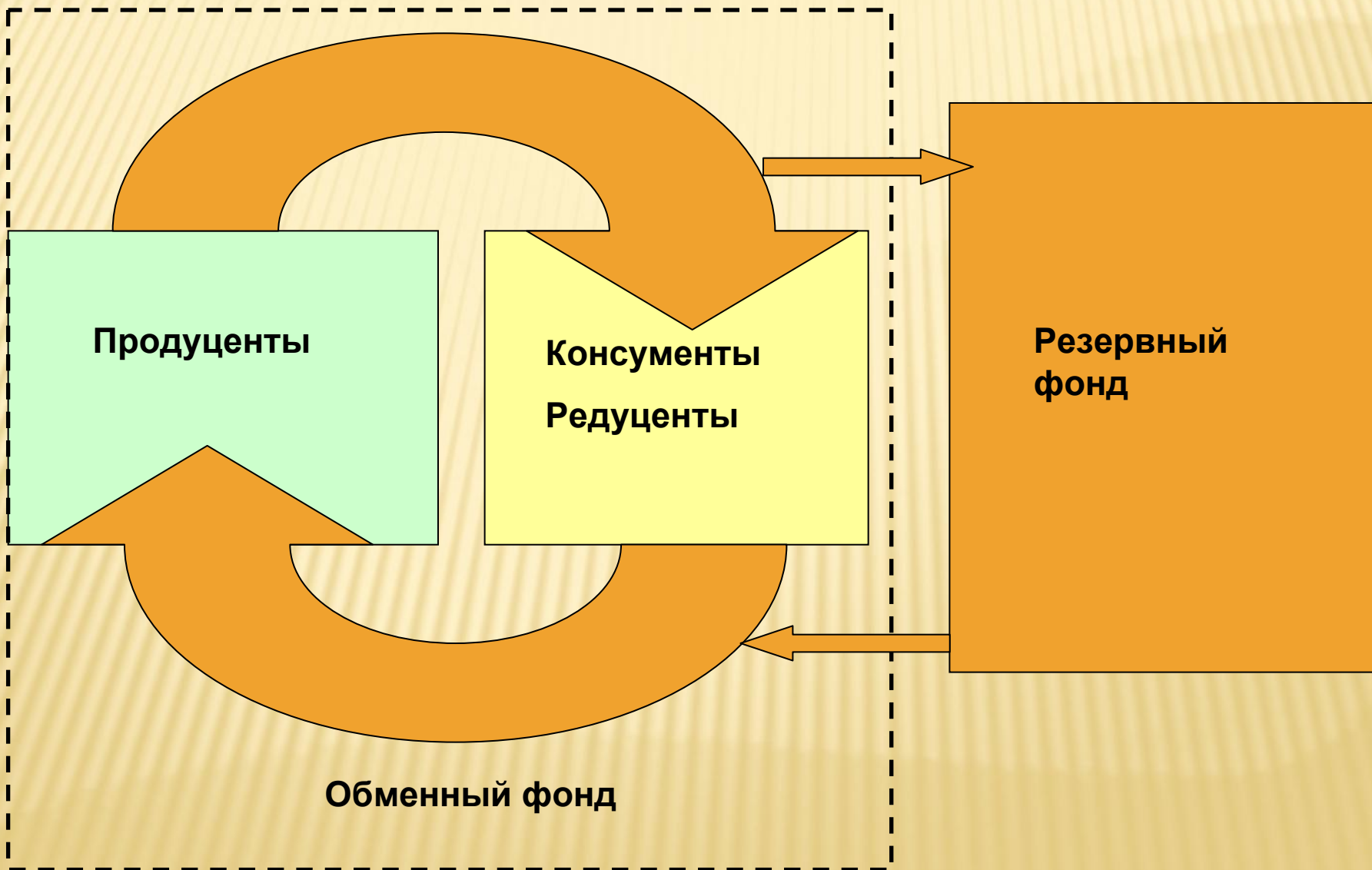
Дмитрий Геннадьевич Замолодчиков

dzamolod@mail.ru

Биогеохимический цикл химического элемента

- ✘ это его круговорот в биосфере, включающий переход в живые организмы из неживой среды и обратно.

Обобщенная схема биогеохимического цикла



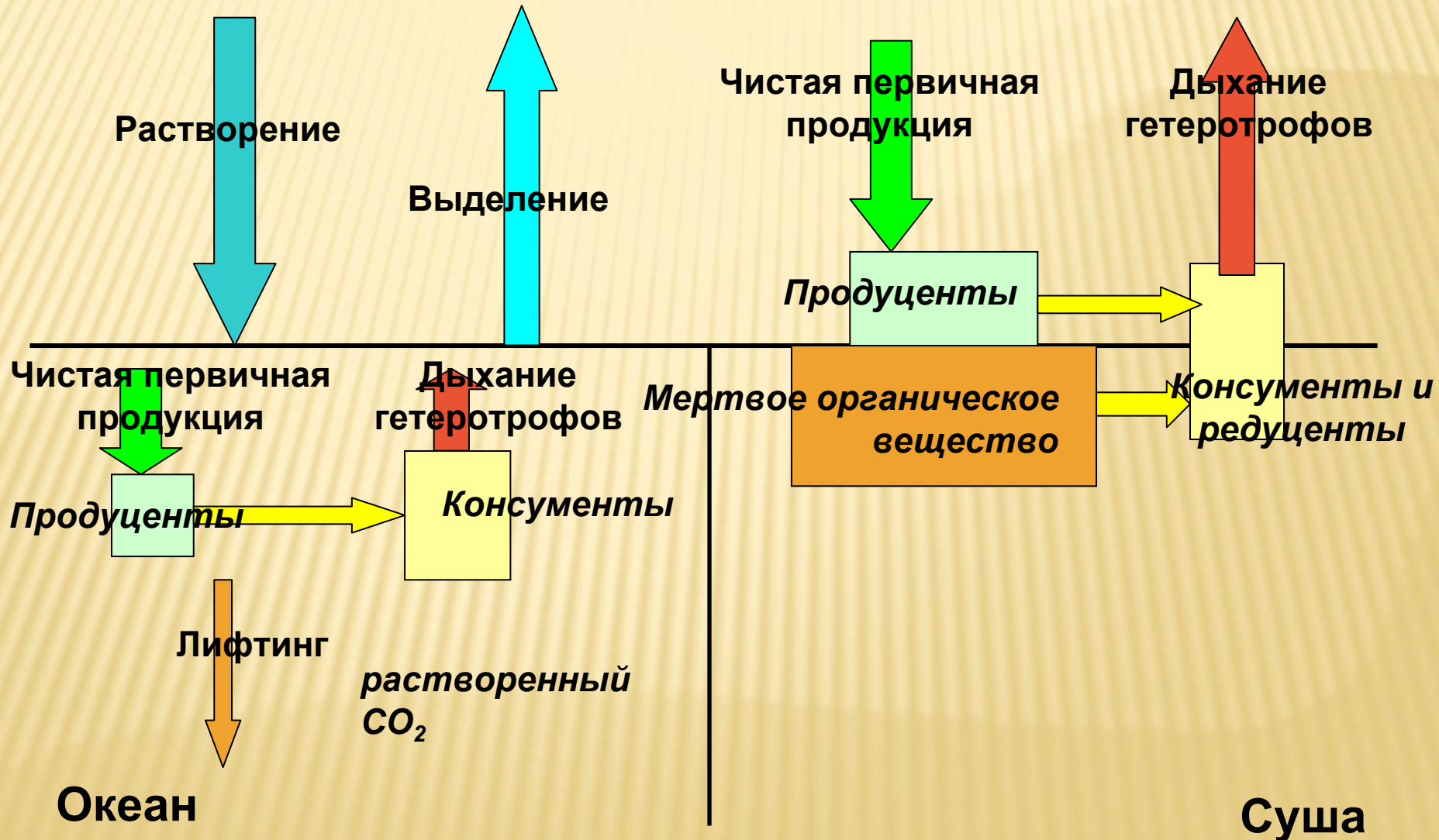
Углерод - С

- ✘ Жизнь на Земле – жизнь на углеродной основе
- ✘ Органическая химия – химия соединений углерода
- ✘ В сухой массе растений и бесскелетных животных – около 50% углерода.
- ✘ Оксид углерода CO_2 – углекислый газ

Схема углеродного цикла биосферы

Атмосфера

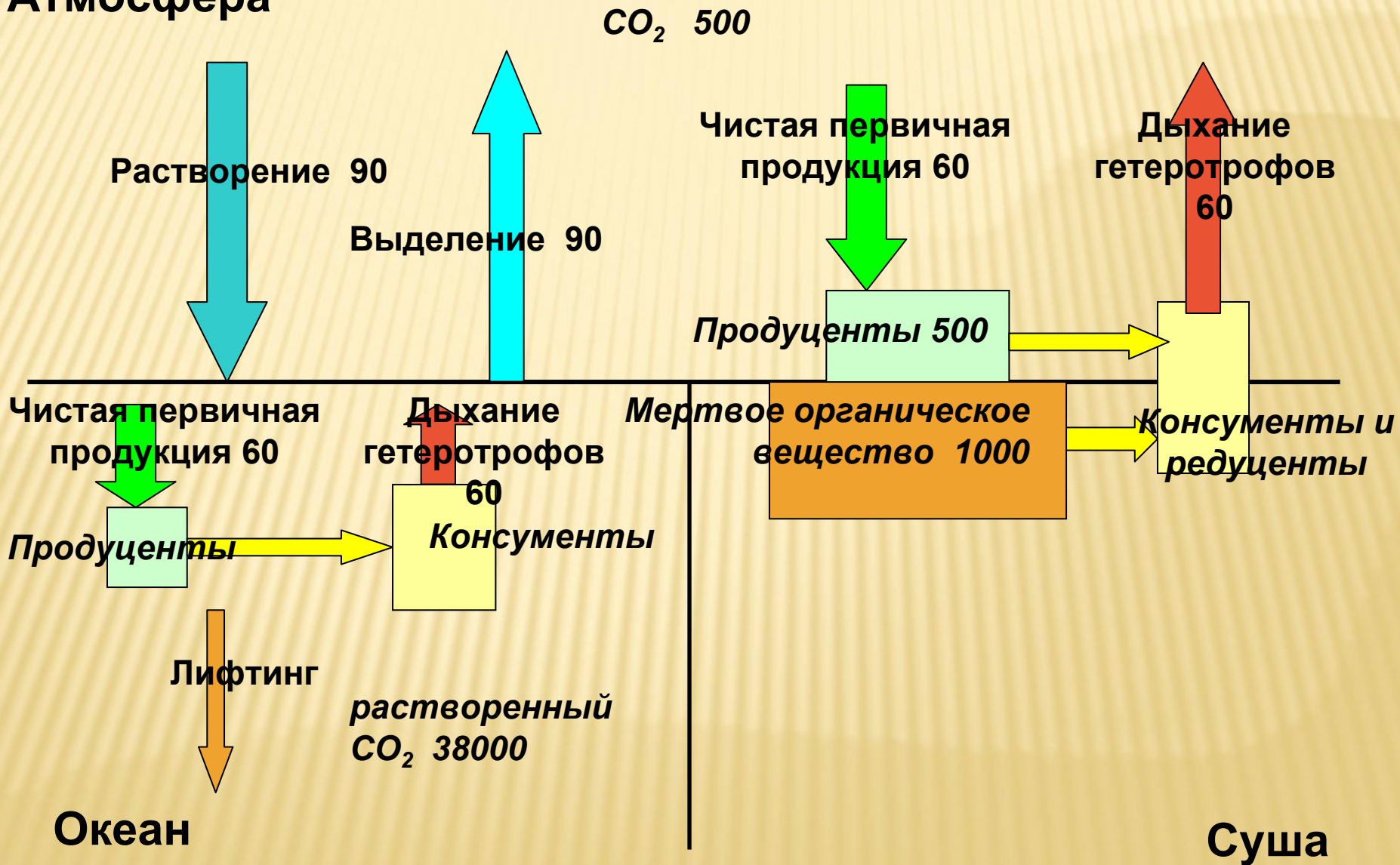
CO₂



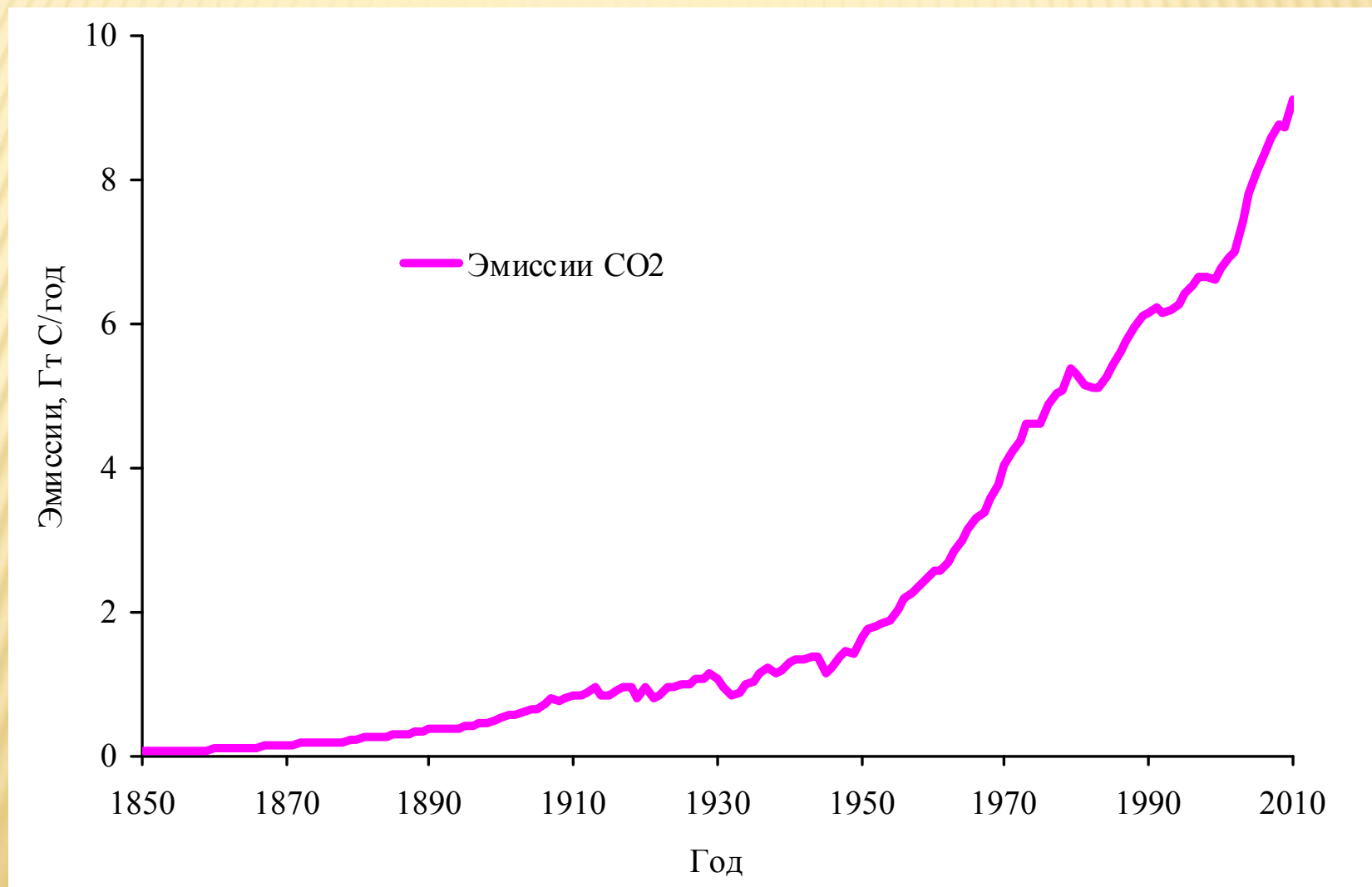
Цикл С в 1900 г.

Пулы – Гт С, потоки – Гт С в год, Гт – млрд. тонн

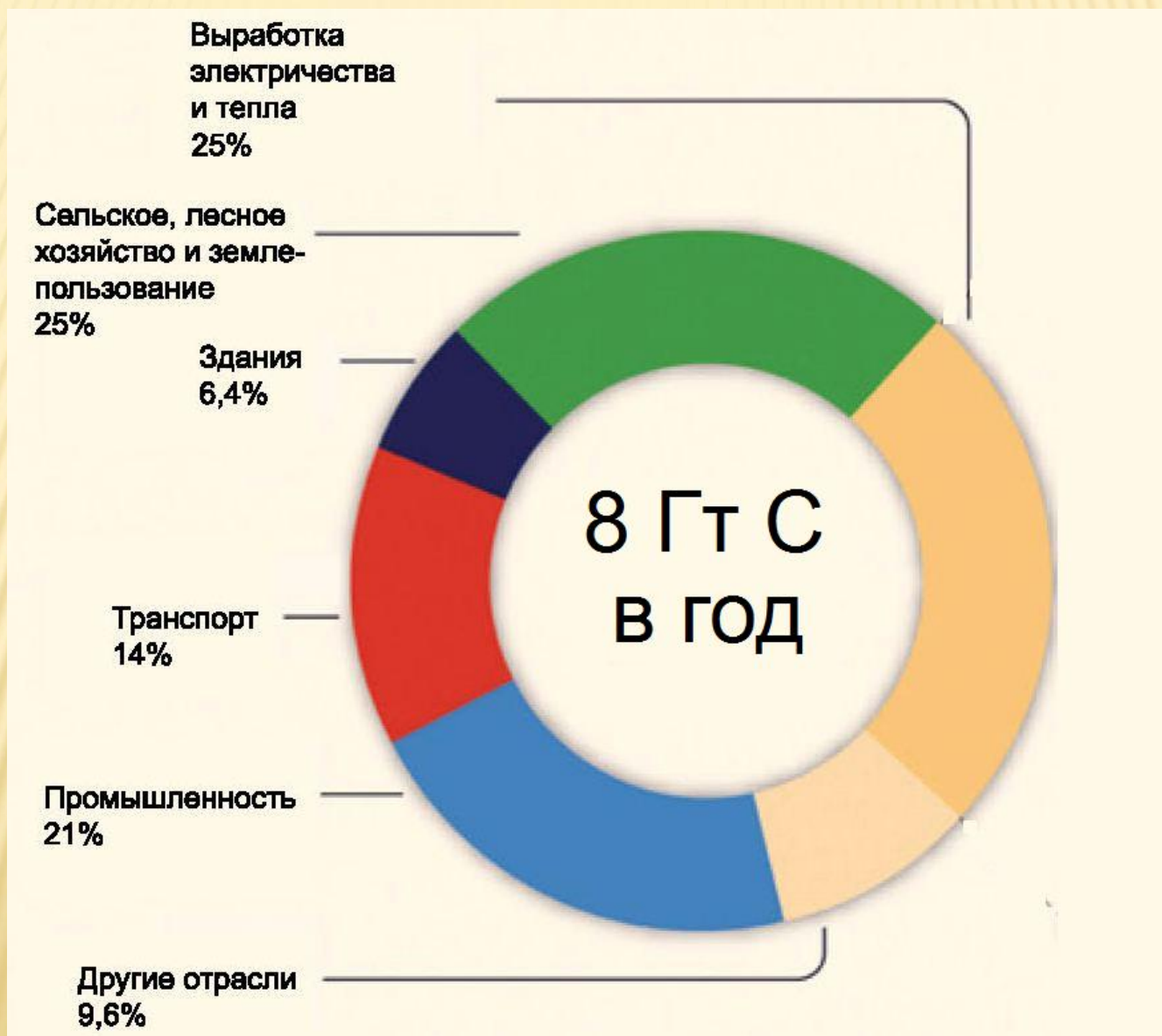
Атмосфера



Антропогенные эмиссии CO₂ – причина современной модификации цикла С



Эмиссии CO₂ по отраслям экономики



Выработка электричества и тепла (25% эмиссий)



Сельское хозяйство и землепользование (25% эмиссий) Потери углерода пахотными почвам

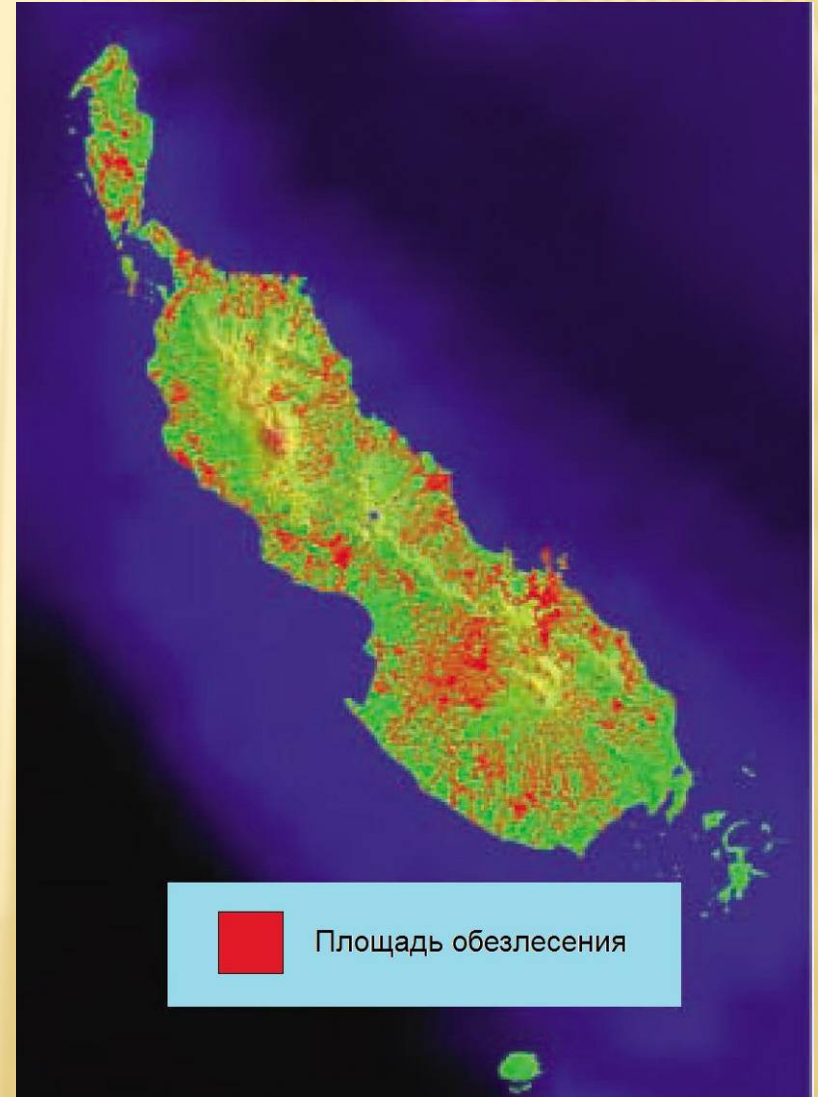


Сельское хозяйство и землепользование (25% эмиссий) Сведение тропических лесов



Аргентина: обезлесение в действии

Один из островов в Папуа:
потери лесов за 10 лет



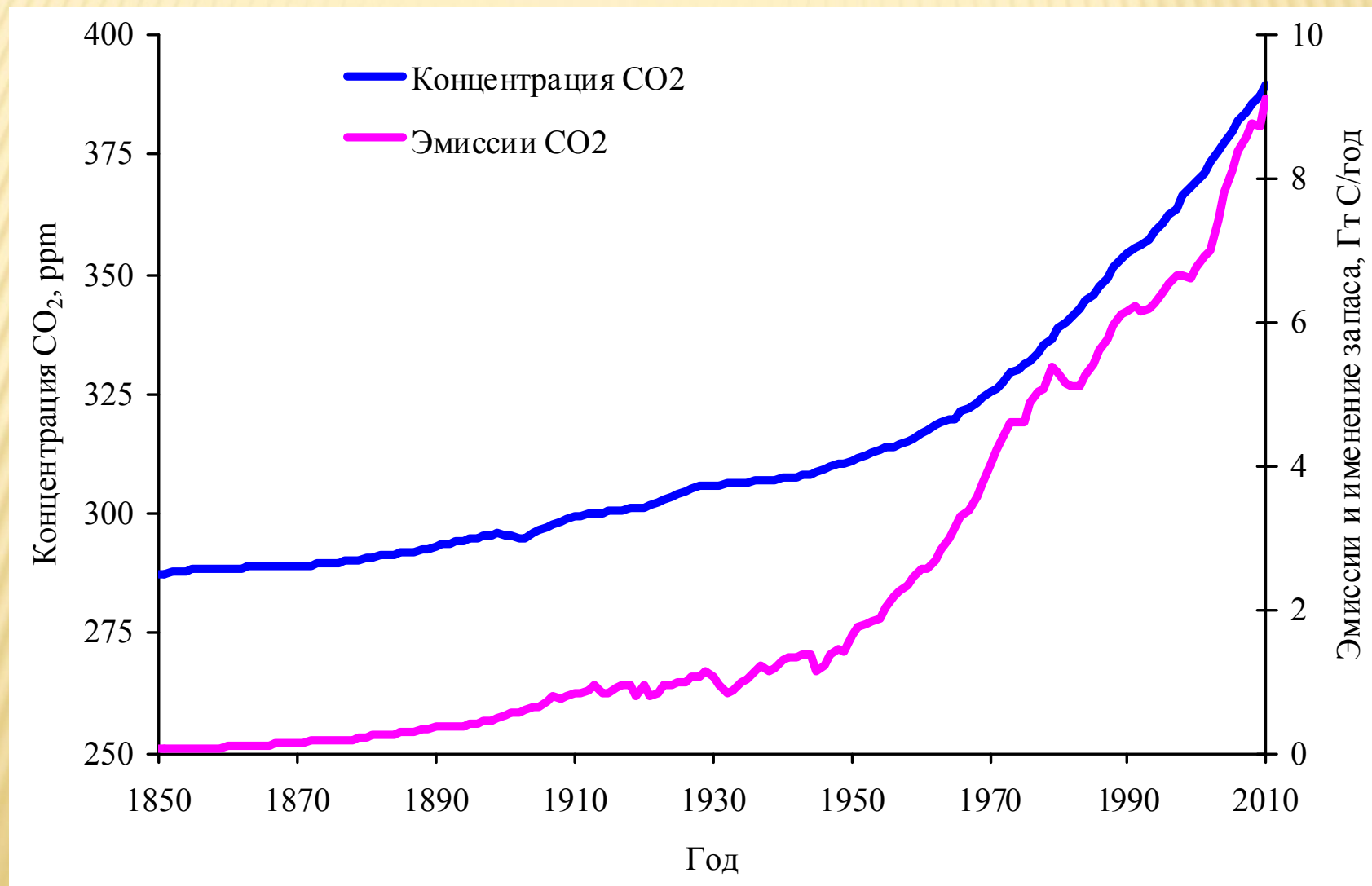
Промышленность (21%) эмиссий



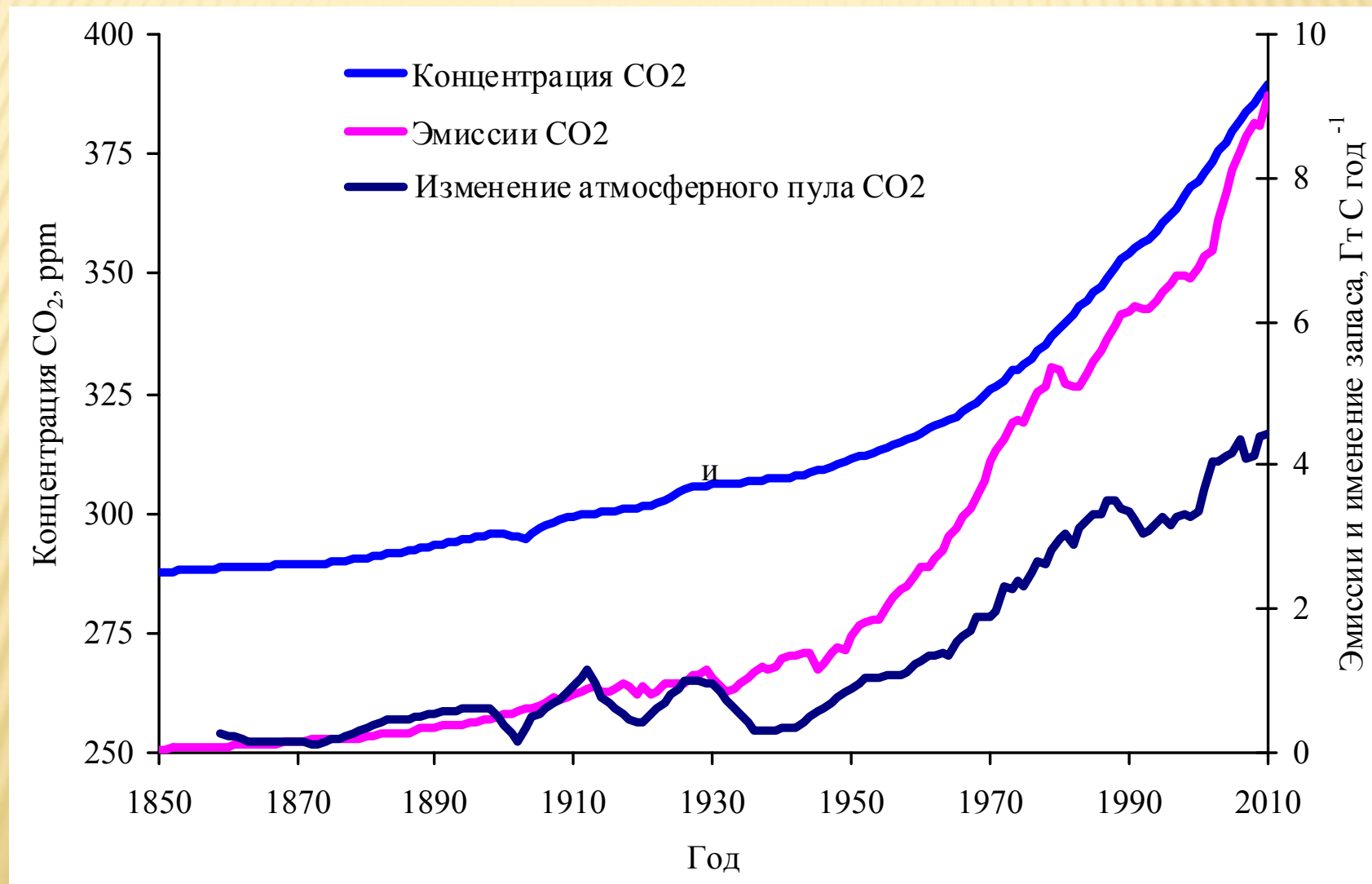
Транспорт (14% эмиссий)



Антропогенные эмиссии CO₂ – причина современной модификации цикла С



Антропогенные эмиссии CO₂ – причина современной модификации цикла С

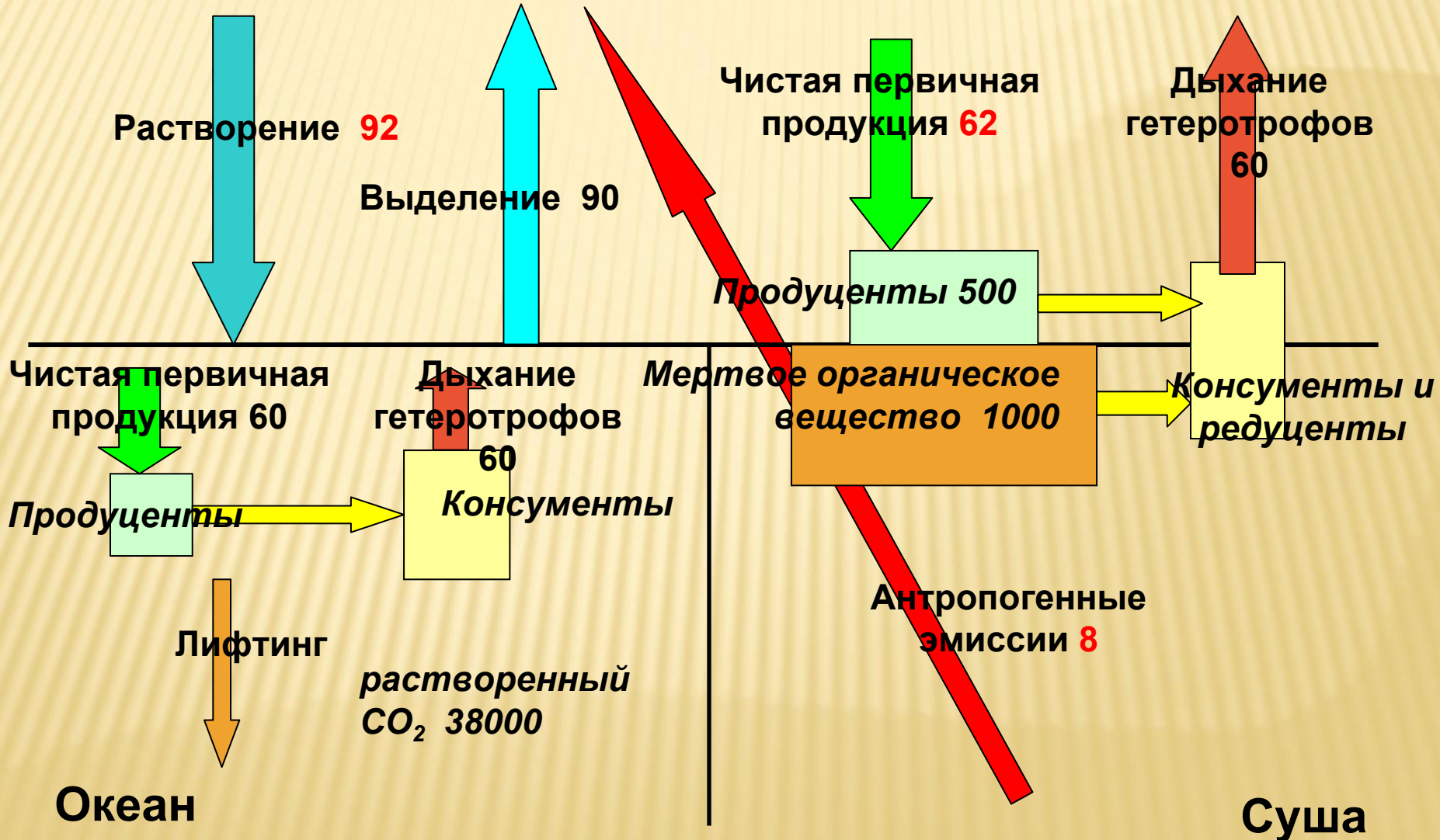


Цикл С в 2010 г.

Пулы – Гт С, потоки – Гт С в год, Гт – млрд. тонн

Атмосфера

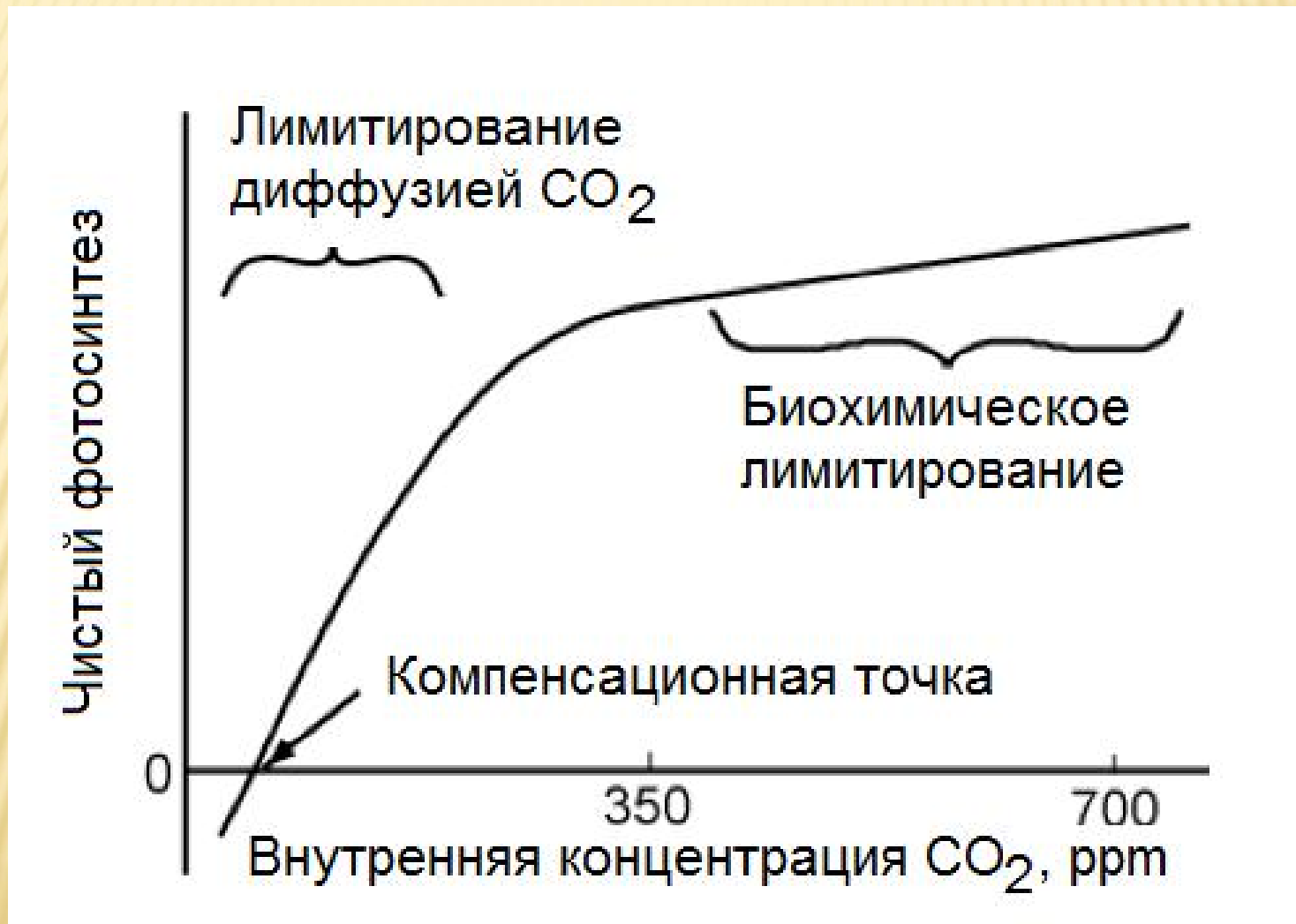
CO₂ 800 (+4 в год)



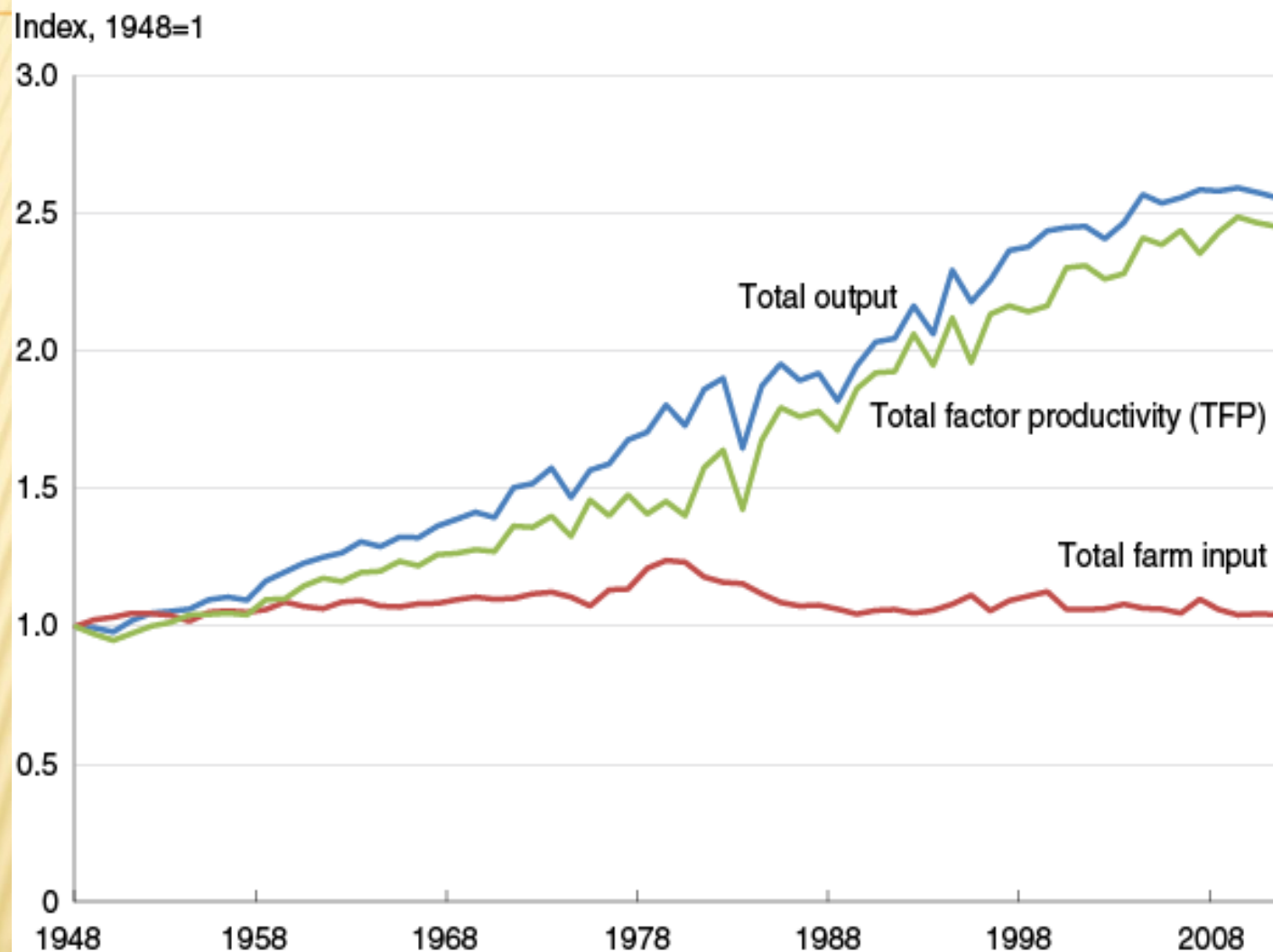
Глобальные последствия увеличения концентрации CO₂

1. Прямое воздействие на живые организмы, в частности, увеличение продуктивности растений.
2. Подкисление поверхностных вод океана.
3. Усиление парникового эффекта.

Зависимость фотосинтеза от концентрации CO_2



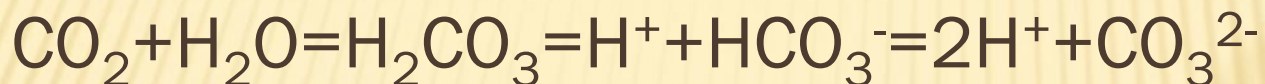
Рост сельскохозяйственной продукции в США



Source: USDA, Economic Research Service.

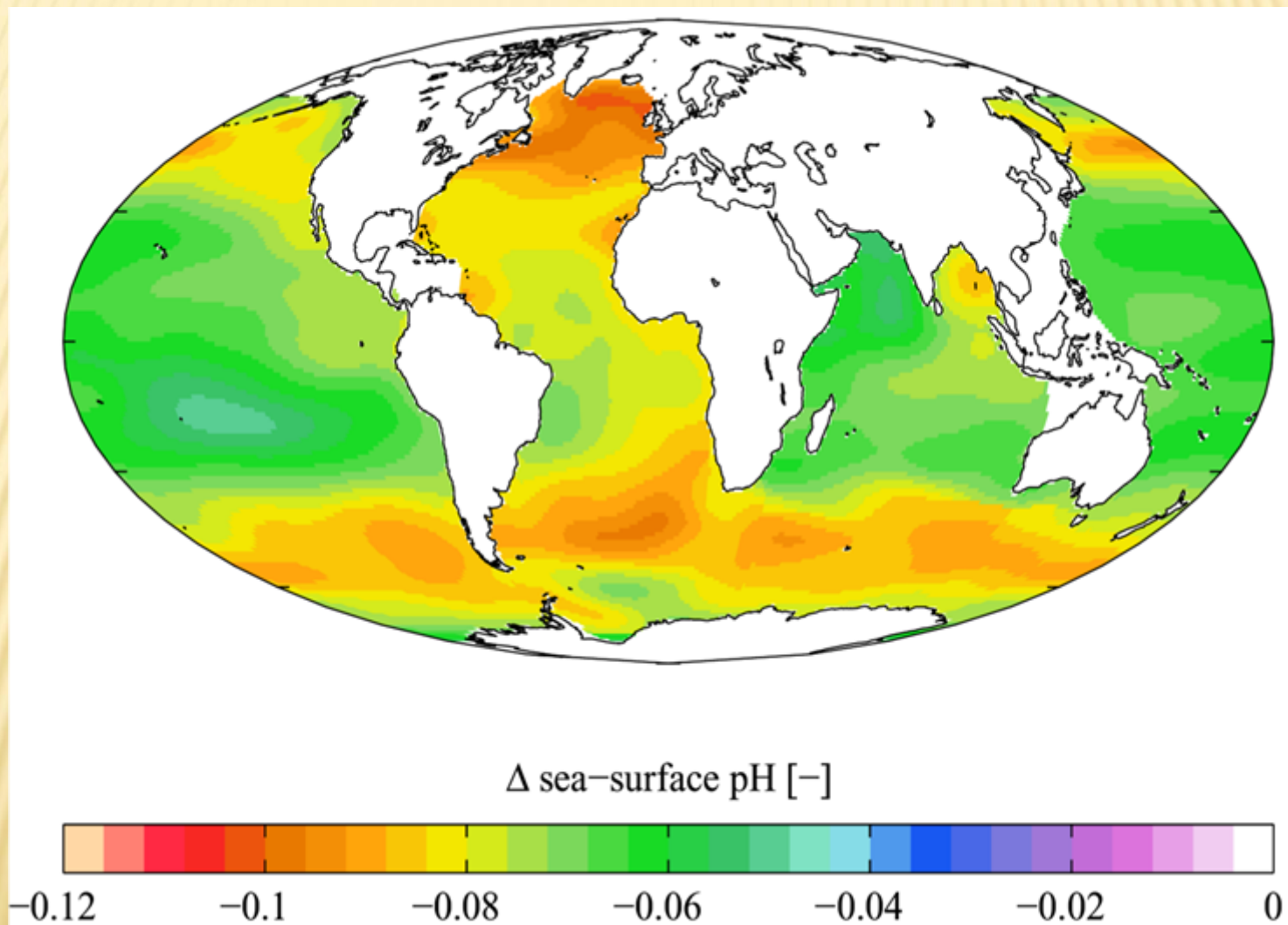
Подкисление океана

- ✘ При растворении в воде CO_2 вступает в карбонатное равновесие:



- ✘ Морская вода слабо щелочная, pH варьирует в пределах от 7.5 до 8.4.
- ✘ С 1750 г. pH поверхностных вод океана уменьшился на 0.1
- ✘ pH – это отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода.
- ✘ Изменение pH на 0.1 – это увеличение концентрации ионов водорода на 25%.

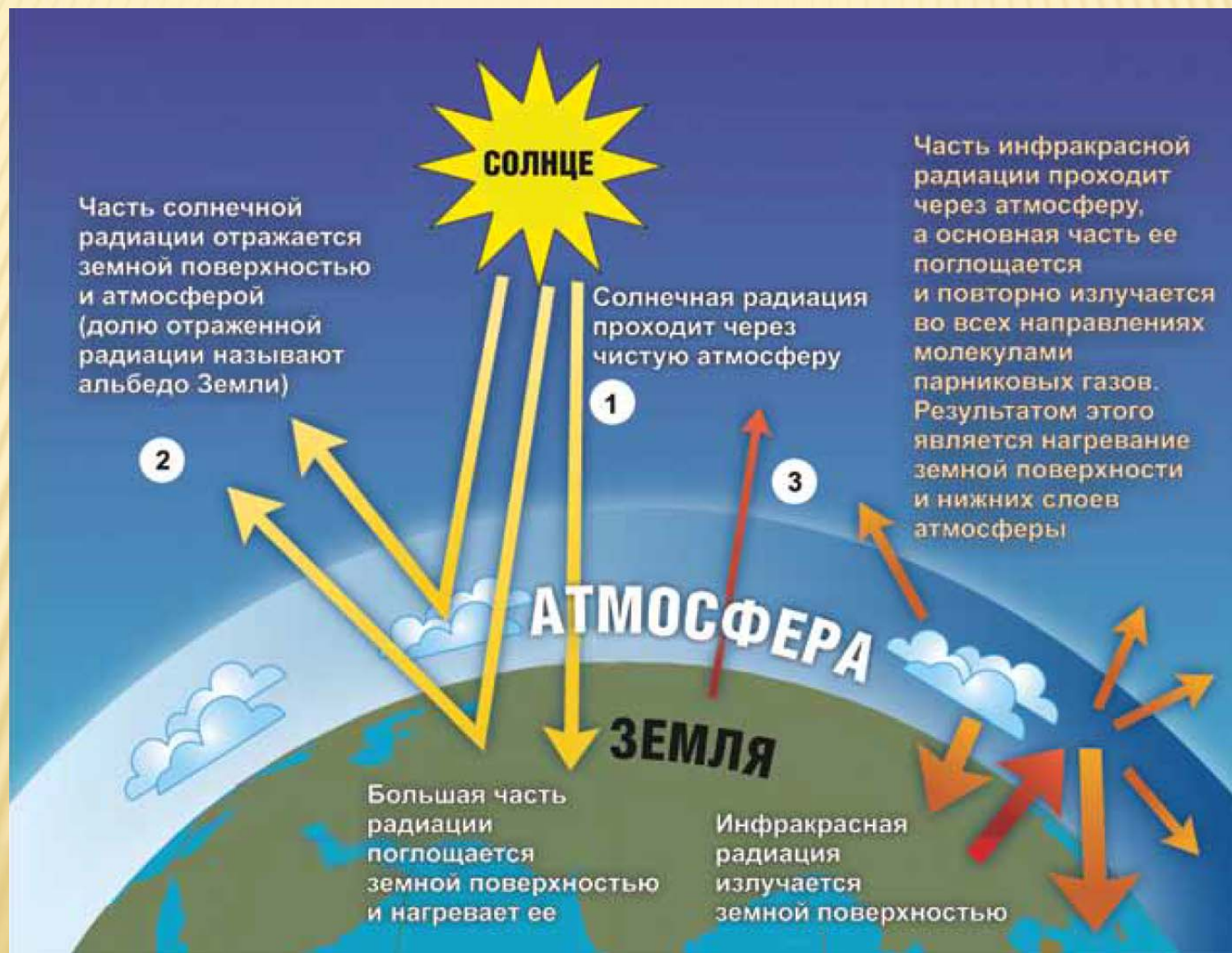
Изменение рН океана с 1700 по 1990 гг.



Выживут ли рифовые кораллы?



Парниковый эффект и радиационный баланс Земли



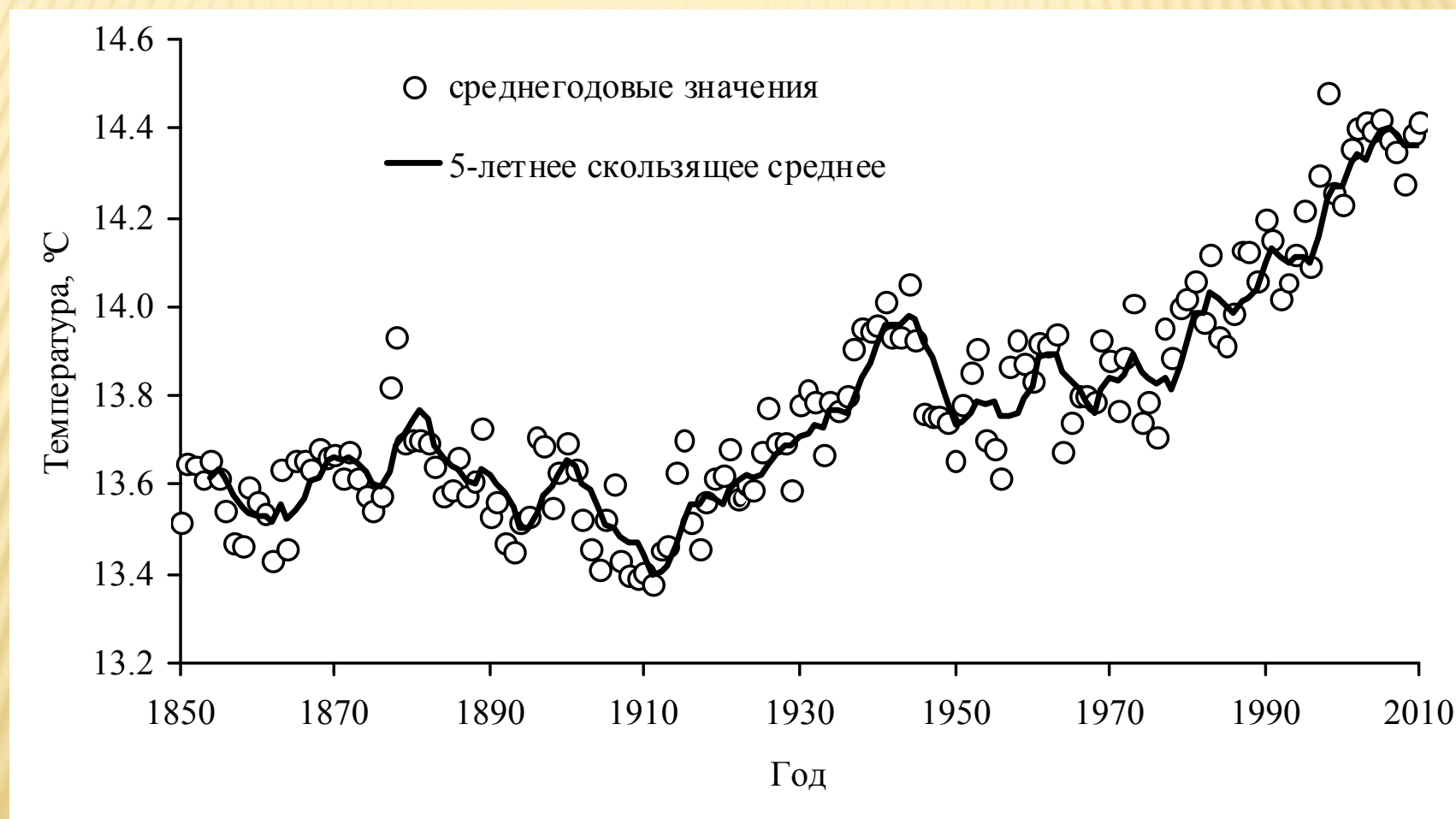
Полосы поглощения парниковых газов в спектре излучения Земли



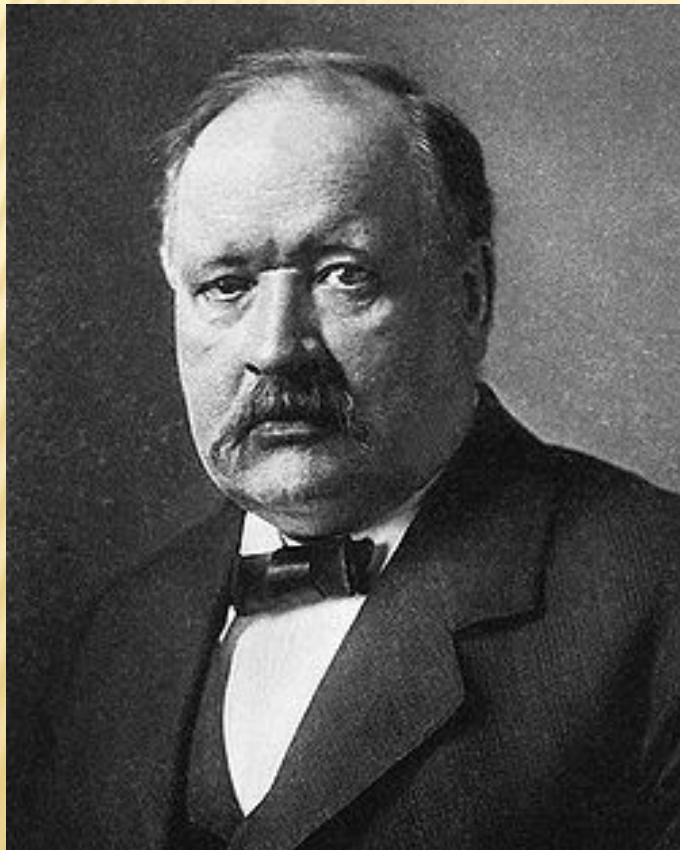
Вклад газов в парниковый эффект

Газ	Вклад, %
H_2O	60
CO_2	26
O_3	8
$\text{CH}_4 + \text{N}_2\text{O}$	6

Увеличение парникового эффекта ведет к глобальному потеплению



- ✘ Сванте Аррениус (1859-1927) открыл парниковый эффект атмосферы.

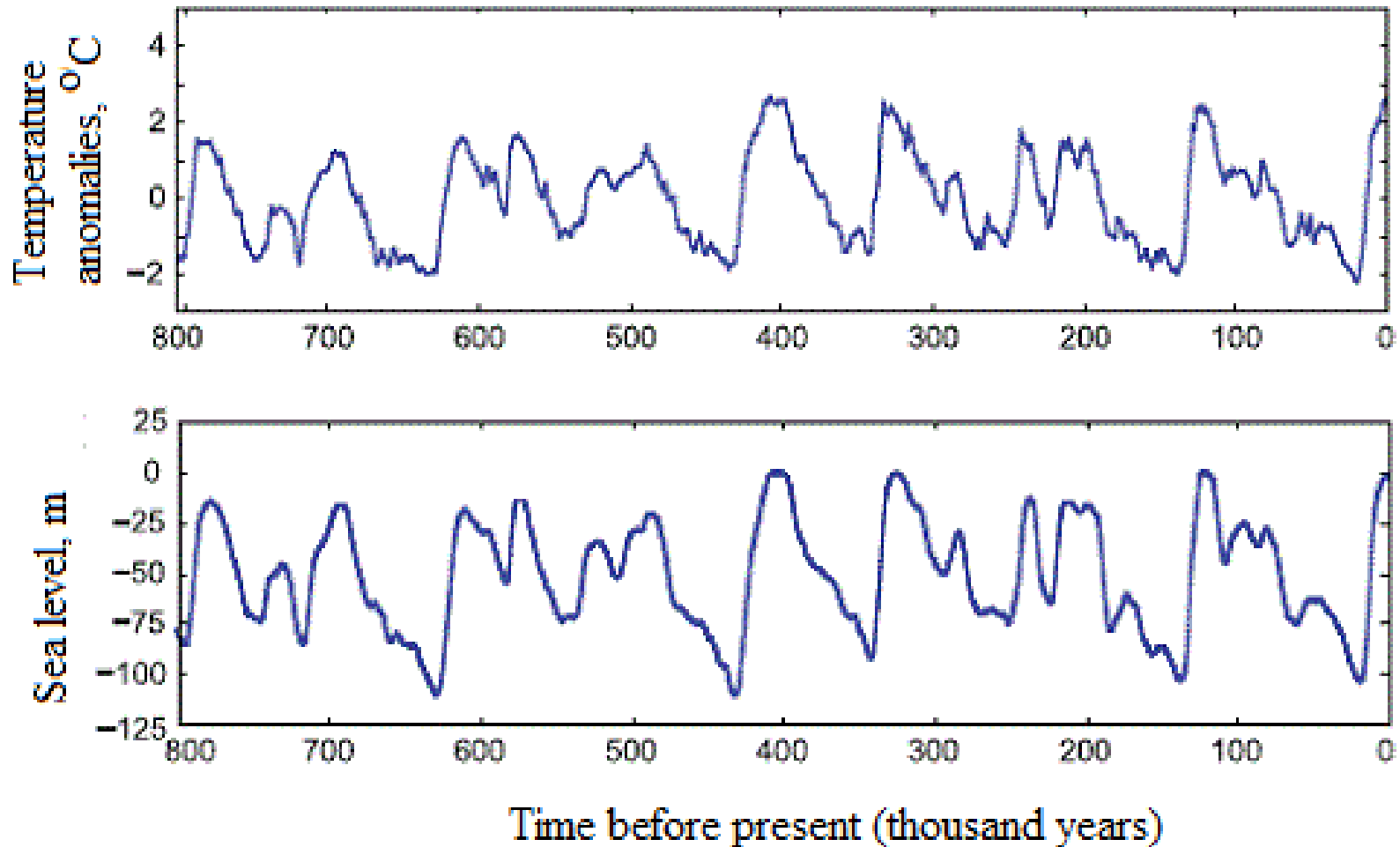


- ✘ Будыко Михаил Иванович (1920-2001) – автор концепции глобального потепления.

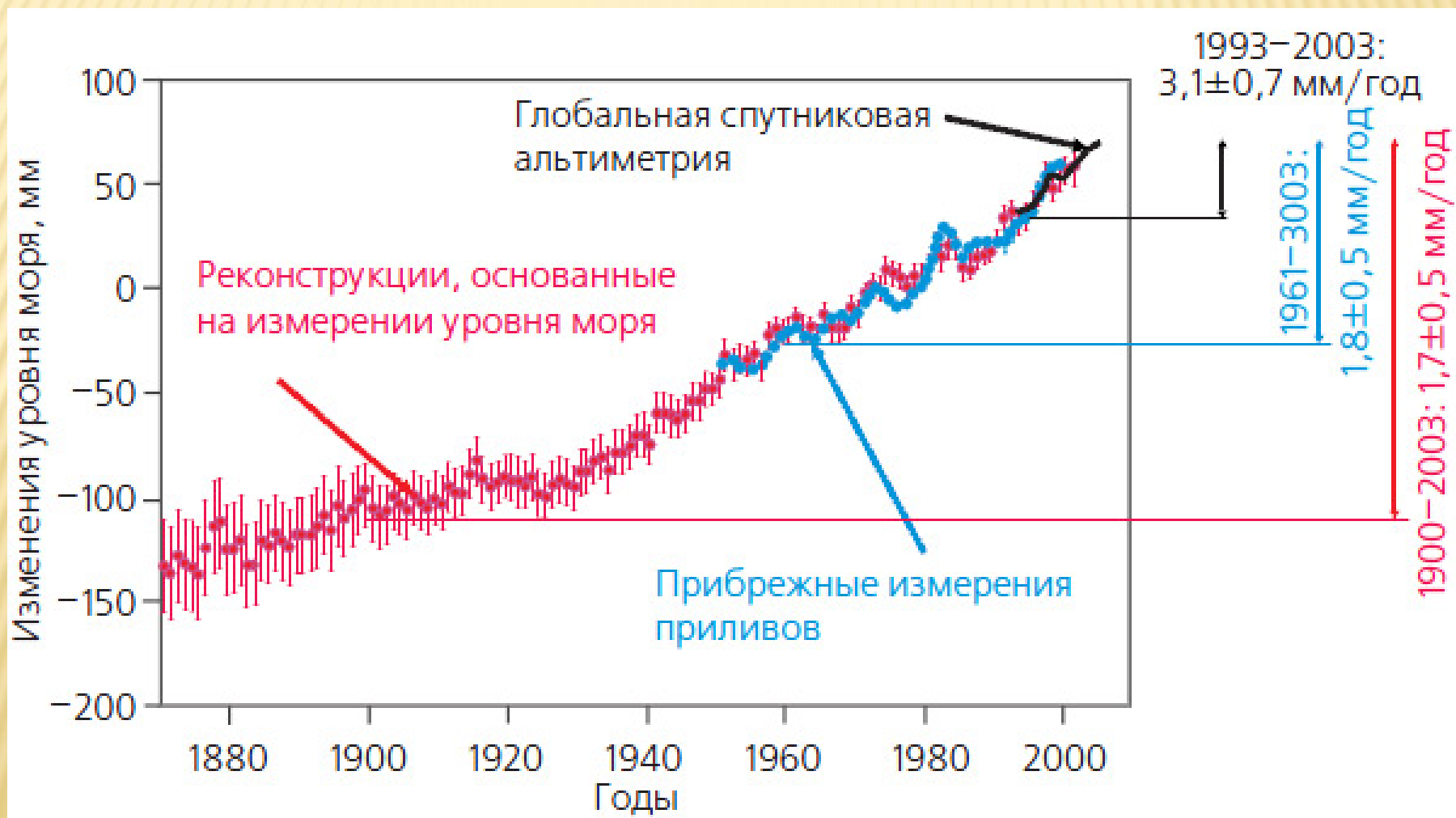


Повышение уровня мирового океана:

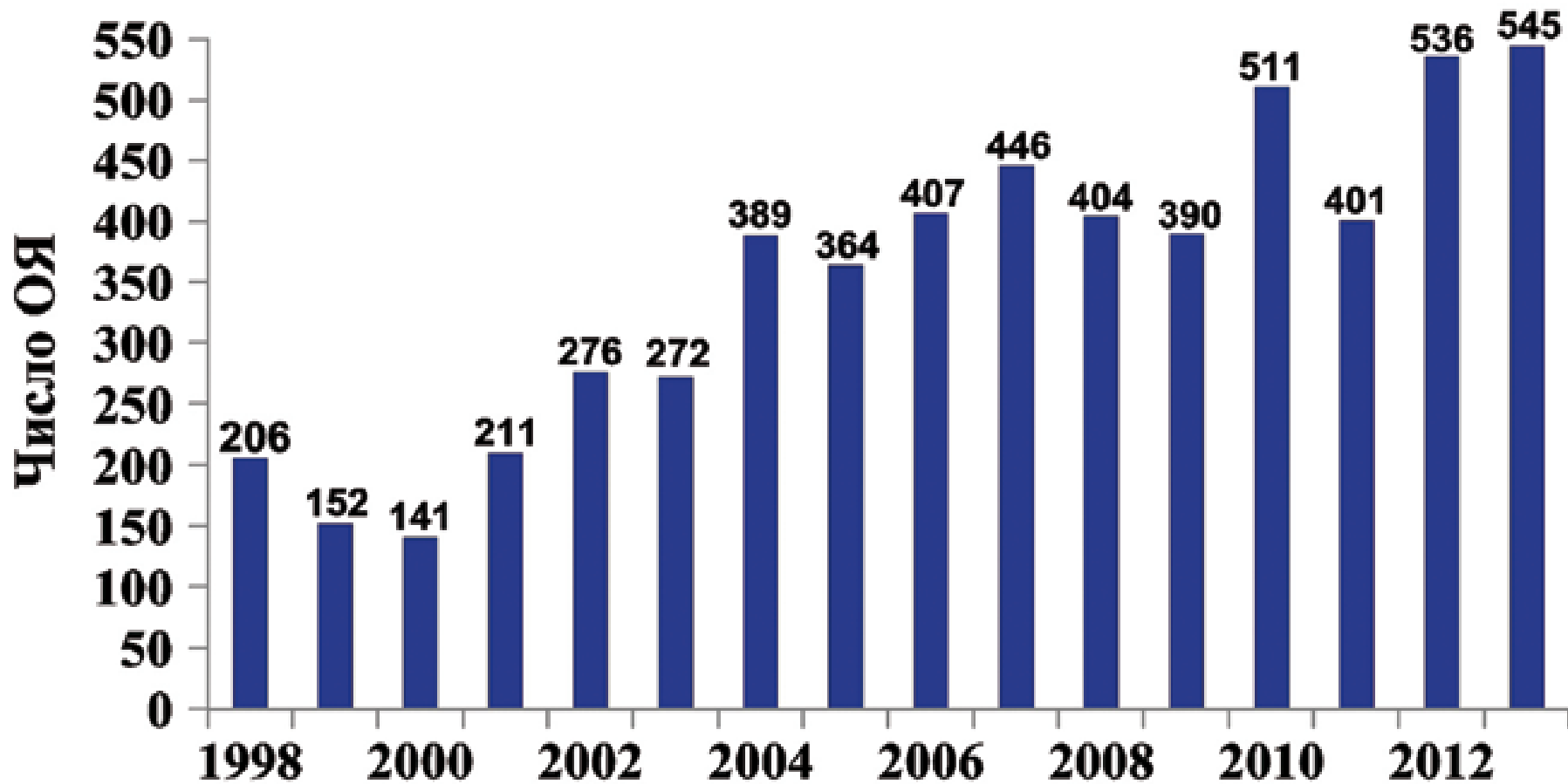
- 1) таяние наземных ледников;
- 2) термальное расширение воды .



За XX век уровень океана повысился на 17 см.
К концу XXI века возможен подъем уровня океана на 1 метр.



Рост числа опасных погодных явлений (ОЯ) в России



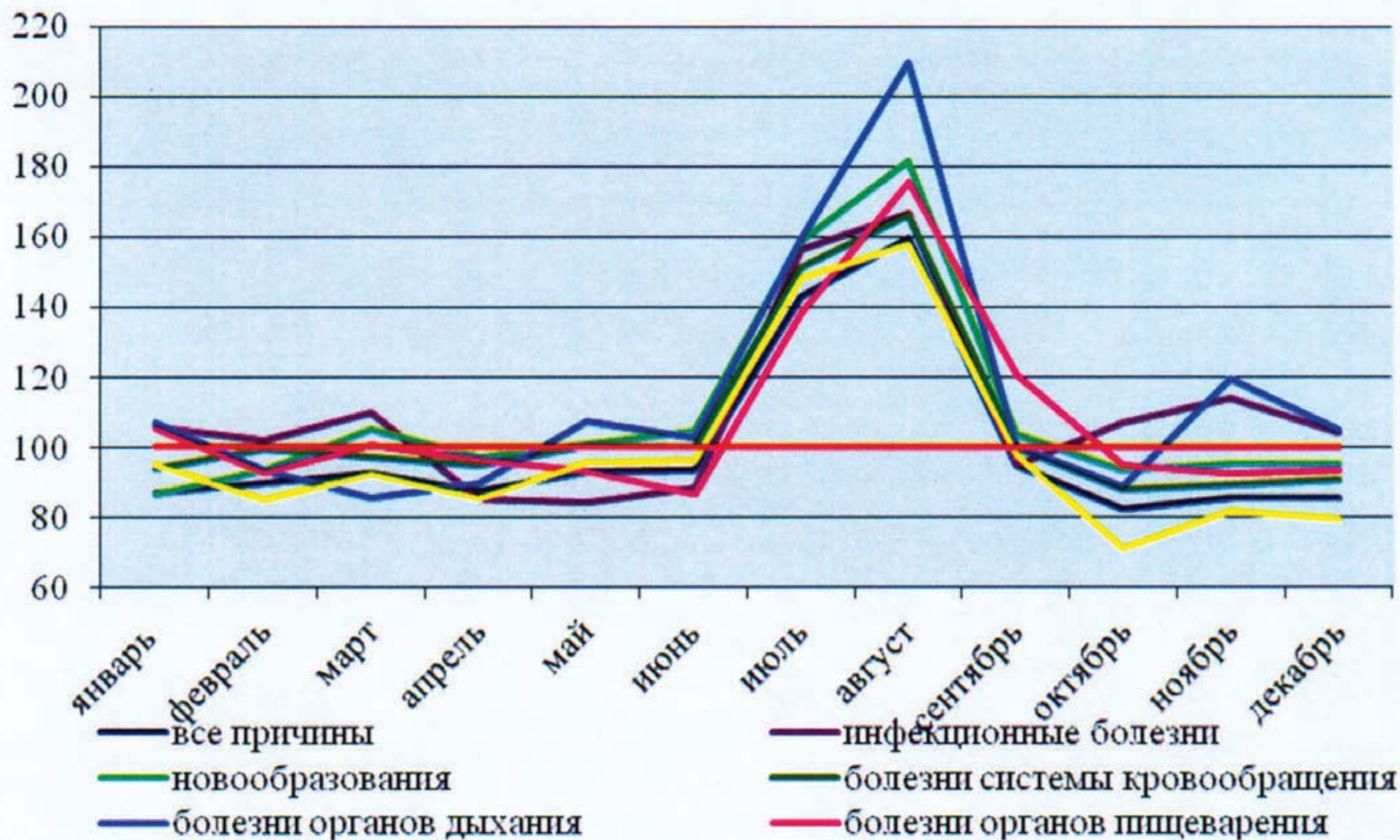
Июль 2018: Наводнения в Сочи, Анкаре, Чите



Аномальная жара и смог от природных пожаров в Центральной России (2010 г.)



Смертность в Москве в 2010 г.

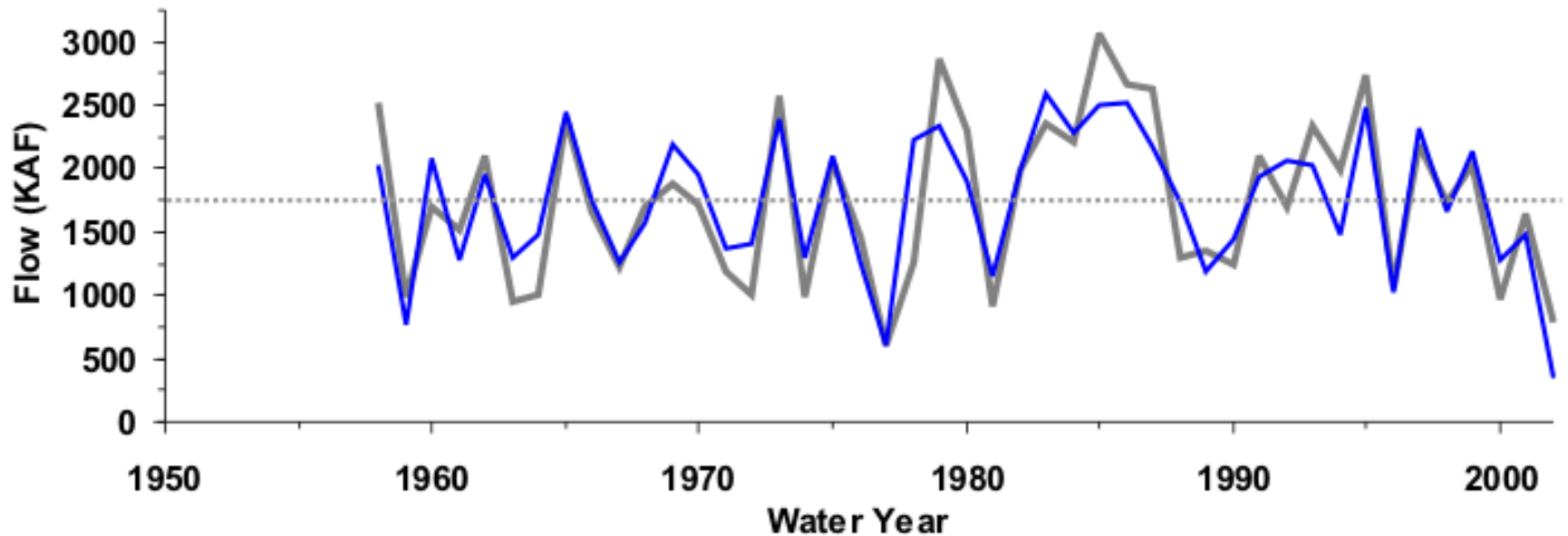


Проблемы с водоснабжением в аридных регионах

Сокращение стока реки Рио-Гранде (Северная Америка)

Rio Grande at Otowi, NM (Natural Flow)

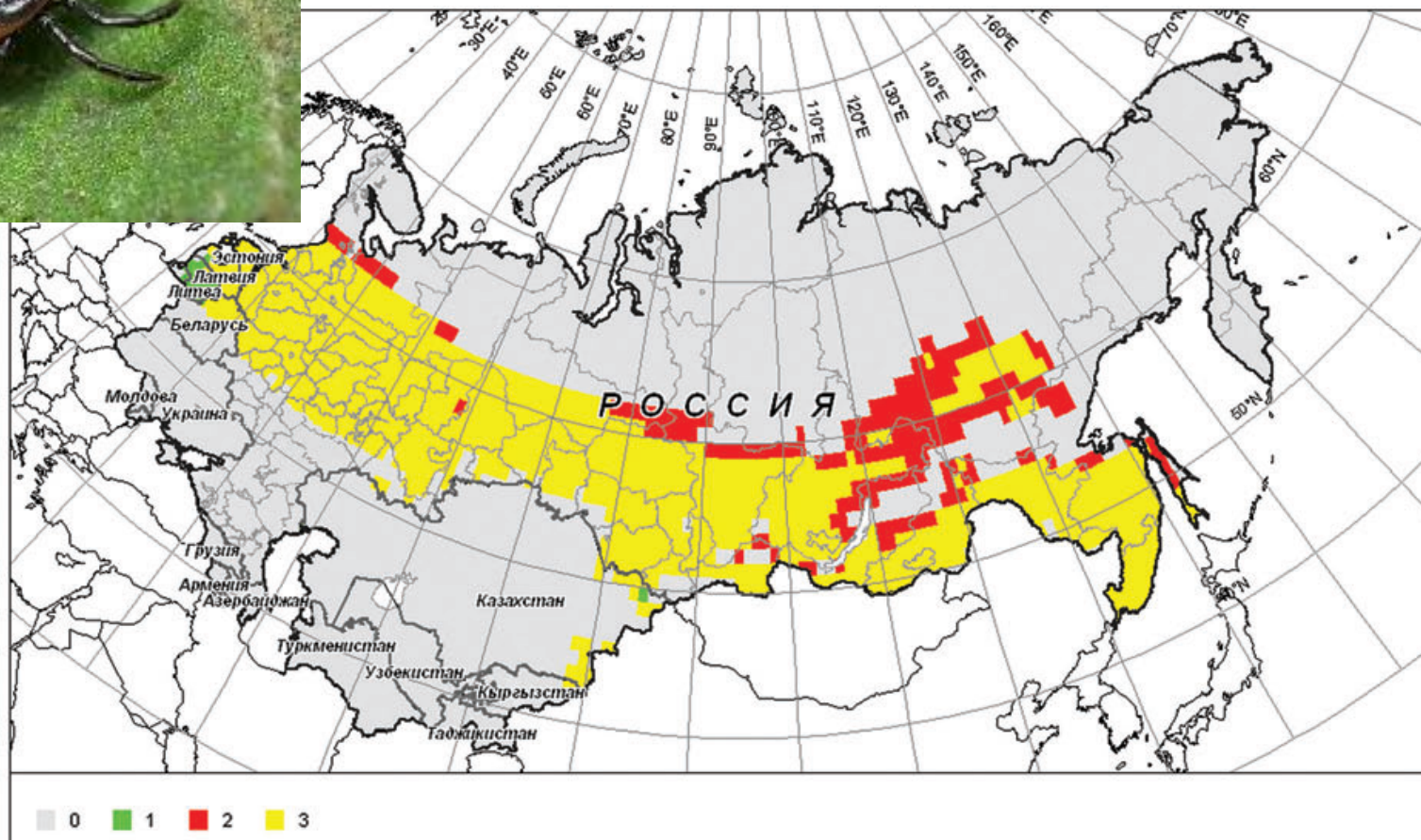
— Observed — Reconstructed



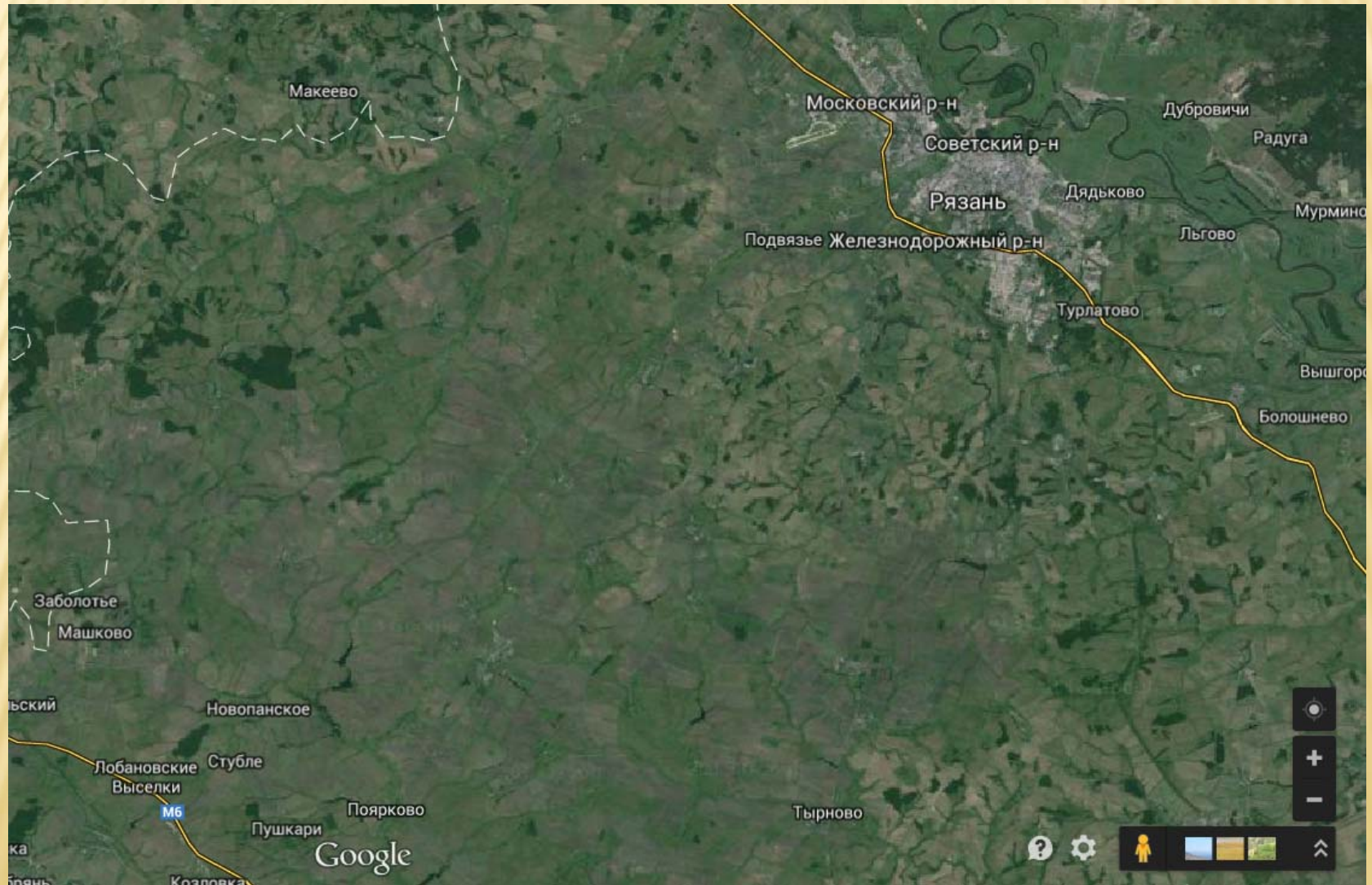
Таяние мерзлоты: рухнувшее здание в пос. Черский, Якутия



Расширение ареала пастбищного клеща в 1981-2010 гг. в сравнении с 1951-1980 гг.



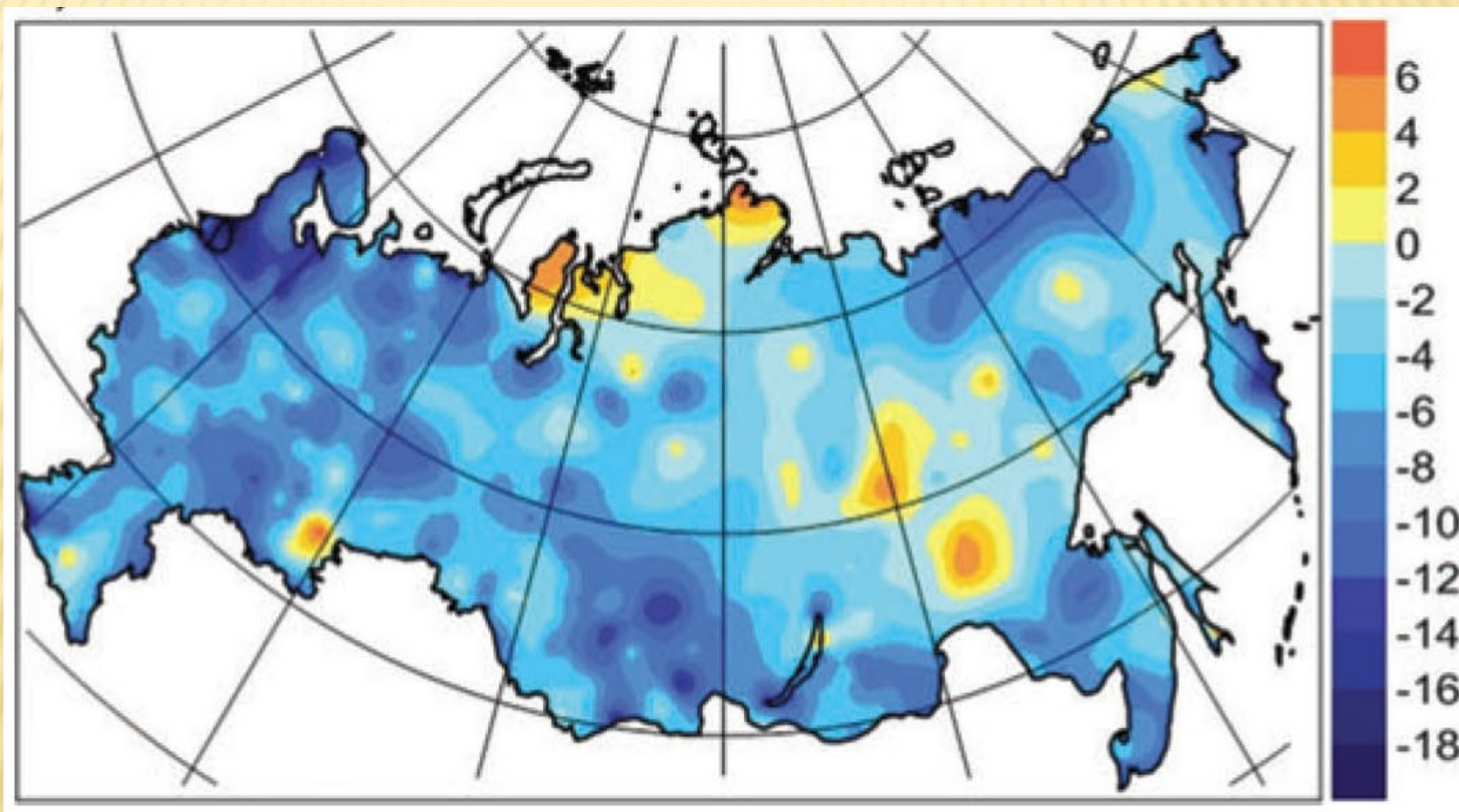
Угрозы биологическому разнообразию: при потеплении выше 2°C до 40% видов может оказаться под угрозой исчезновения. Этому способствует фрагментация ландшафтов.



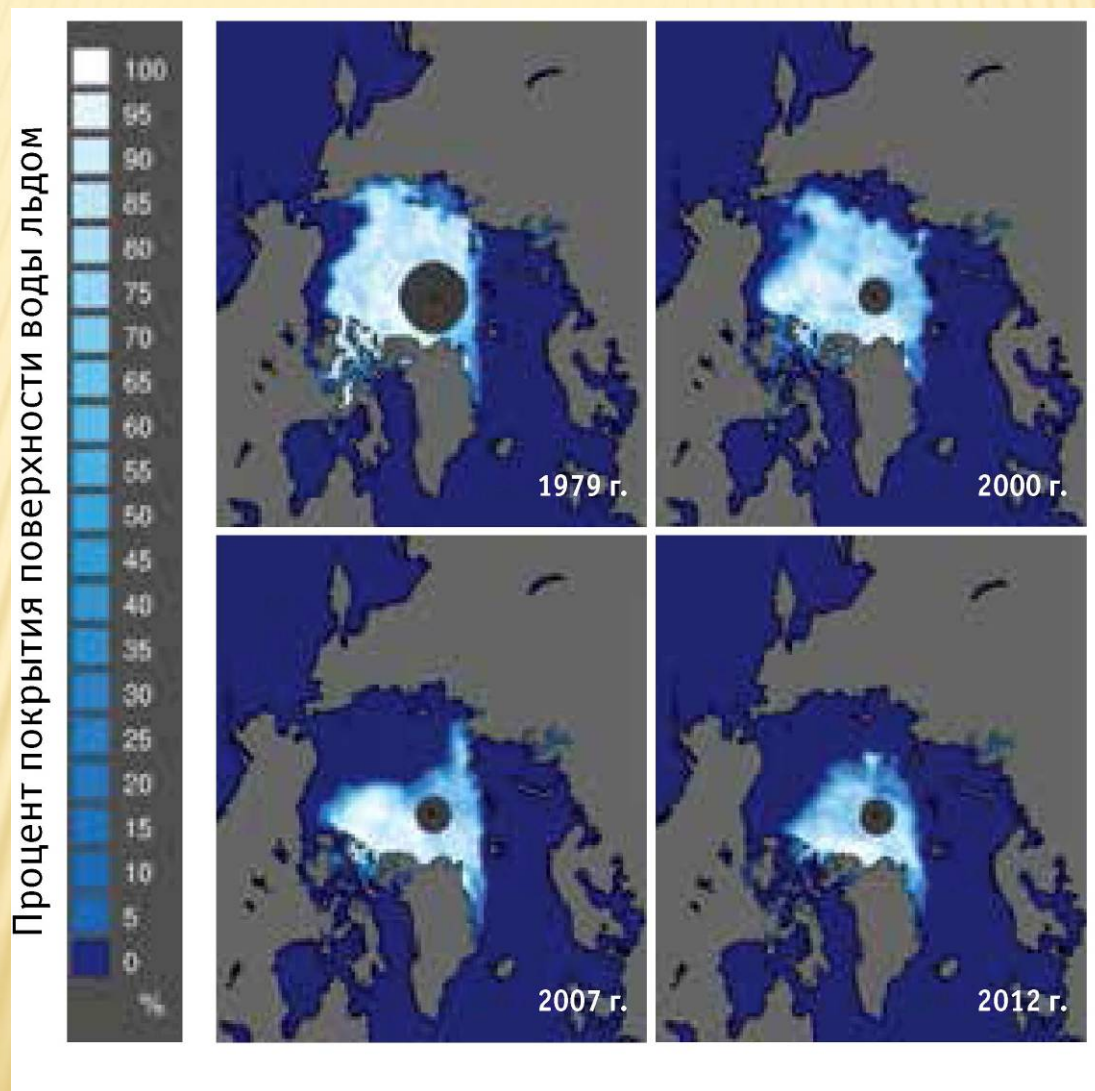
Некоторые позитивные для России эффекты глобального потепления

- ✘ Сокращение длины отопительного сезона
- ✘ Восстановление навигации по Северному морскому пути
- ✘ Увеличение продуктивности сельского хозяйства и площадей устойчивого земледелия (может быть нивелировано опасными погодными явлениями)

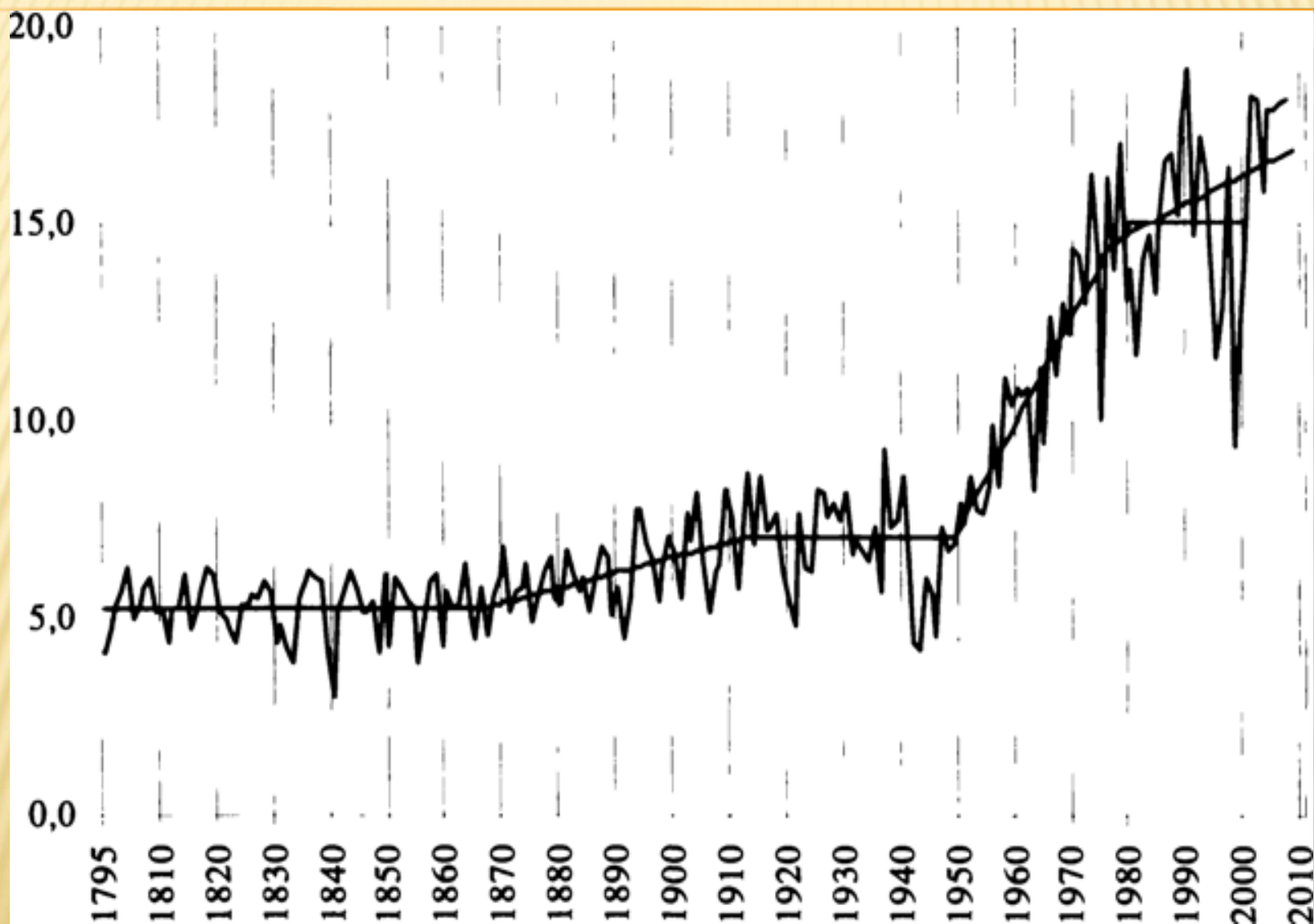
Изменение продолжительности отопительного сезона (сутки) в 1991-2010 гг. по сравнению с 1971-1990 гг.



Изменение сентябрьской площади ледового покрова Северного океана



Урожайность зерновых в России (ц/га)



Базовое соглашение о сохранении глобального климата

Рамочная конвенция ООН об изменении климата
(1992 г.)

Констатирует антропогенные причины и негативность
глобального потепления.

Устанавливает:

- 1) необходимость сокращения выбросов парниковых газов (меры смягчения);
- 2) принцип общей, но дифференцированной ответственности.

Допускает разработку дополнительных механизмов и соглашений на Конференциях сторон РКИК ООН (КС, СОР)

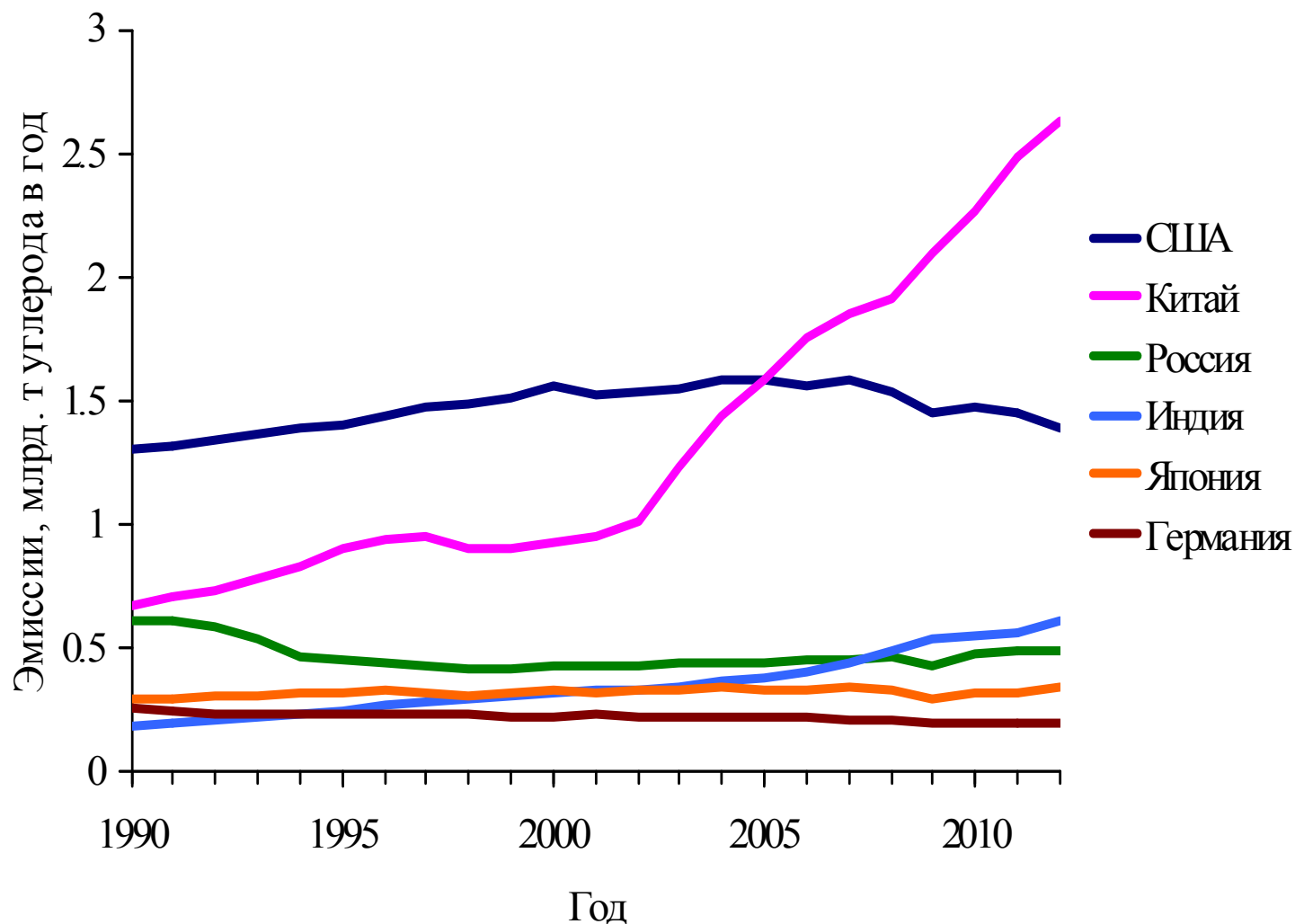
Киотский протокол – средство усиления РКИК ООН

✘ Киотский протокол (1997 г.)

Установил обязательства развитых стран по сокращению выбросов на 2008-2012 гг., ввел рыночные механизмы (торговля квотами, совместное осуществление, чистое развитие).

Динамика эмиссий в крупнейших экономиках.

Китай и Индия не имеют ограничений по Киотскому протоколу.



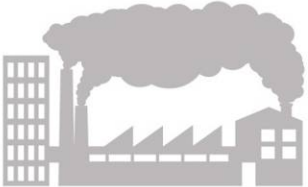



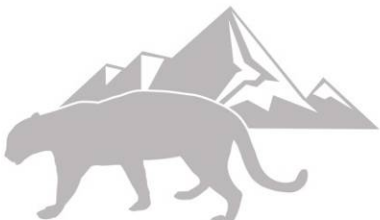
По данным <http://cdiac.ornl.gov>

Фактический крах Киотского протокола

- ✘ США отказались ратифицировать протокол.
- ✘ Япония, Россия, Канада, Новая Зеландия отказались от участия во втором периоде Киотского протокола (2013-2018).
- ✘ Развитые страны, оставшиеся в протоколе на 2013-2018, контролируют всего 15% глобальных эмиссий.

Парижское соглашение (2015 и/)

Сфера охвата международной деятельности

	КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ	ПАРИЖСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ	
ВЫБРОСЫ парниковых газов 	"План"  ~60% 1997 г.	"Факт"  ~15% 2014 г.	 > 80% ВСЕ крупные страны снижают выбросы или ограничивают их рост
АДАПТАЦИЯ к негативным последствиям изменения климата 	НЕТ <ul style="list-style-type: none">● Предположение о снижении выбросов, достаточном для естественной адаптации	ЕСТЬ <ul style="list-style-type: none">● Адаптация признается делом, равнозначным снижению выбросов● Естественной адаптации недостаточно● Сильнейшие страны помогают более слабым и уязвимым	

США в июне 2017 объявили о выходе из Парижского соглашения

https://rueconomics.ru/251145-tramp-obyavil-o-vyhode-ssha-iz-parizhskogo-... сша вышли из парижс... США вышли из Париж

Правка Вид Избранное Сервис Справка

Штат... Штат... Зухе... Сред... PP S... Порт... Янде... Butt... Dana... Libr... sci-... Един... Личн... Рамб...


ПРОМЫШЛЕННОСТЬ **Трамп объявил о выходе США из Парижского соглашения по климату**

Трамп объявил о выходе США из Парижского соглашения по климату

23:16 01 Июня 2017 Вашингтон, США • 77

[vk](#) [f](#) [o](#) [G+](#) [twitter](#) [Скопировать](#) [В закладки](#)

США вышли из Парижского соглашения по климату. Об этом президент Дональд Трамп объявил во время обращения у Белого дома.

A photograph of Donald Trump, the 45th President of the United States, speaking at a podium. He is wearing a dark suit, a white shirt, and a blue tie. He has his mouth open as if in the middle of a speech. In the background, another person's head is partially visible on the left, and a white column is on the right.

Россия – продолжается национальная дискуссия о целесообразности ратификации Парижского соглашения

The image is a collage of three overlapping browser window screenshots. The top-left window shows the website 'СТОЛЕТИЕ' (Stoletie.ru) with the date '11 сентября 2018' and the article title 'Экологическая афера' (Ecological scam). The top-right window shows a news article from 'ria.ru' titled 'Путин заявил о поддержке всех решений Парижского соглашения по климату' (Putin announced support for all Paris Agreement climate solutions). The bottom window shows an article from 'eadaily.com' dated '10 июля 2017' titled 'До отмены санкций Россия не должна ратифицировать Парижское соглашение: ФНЭБ' (Before sanctions are lifted, Russia should not ratify the Paris Agreement: FNEB). Below this article is an illustration of a red stamp with the word 'SANCTIONS' on a Russian flag background, and a photo of Vladimir Putin speaking at a podium during 'Russian Energy Week'.

СТОЛЕТИЕ
ИНФОРМАЦИОННО - АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ ФОНДА ИСТОРИЧЕСКОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ
интернет-газета издаётся с 21 сентября 2004 года

11 сентября 2018

ВРЕМЯ СОБИРАТЬСЯ

Главная > Россия и мир > Экологическая афера

Экологическая афера

Не следует ли России вслед за США выйти из Парижского соглашения по климату?

10 июля 2017 17:39

До отмены санкций Россия не должна ратифицировать Парижское соглашение: ФНЭБ

Иллюстрация: newsader.com

«России ни в коем случае не нужно ратифицировать Парижское соглашение»

Путин заявил о поддержке всех решений Парижского соглашения по климату

Сюжет: Всемирный фестиваль молодежи и студентов-2017 (144)

Путин снял с человечества ответственность за глобальное потепление

Комментарии 0

РОСКОИГРЕС
ПЭН 2018
Russian Energy Week

Сможет ли Парижское соглашение сдержать потепление на уровне до 2°C?

Почти все страны представили вклады по сокращению выбросов парниковых газов.

Чтобы на конец XXI века быть рост температуры не превысил 2°C, на 2030 год выбросы не должны превышать 36-42 млрд. т CO₂-эквивалента. Вклады дают 59-60 млрд. т CO₂-эквивалента, то есть на 50% больше.

Вывод: современные вклады стран недостаточны для удержания роста глобальной температуры в пределах 2°C.

Геоинженерные решения по контролю климата Земли

Распыление аэрозолей (сульфат бария, сульфат железа) в стратосфере с самолетов

Результат – «белое небо» и усиление отражения солнечного излучения.



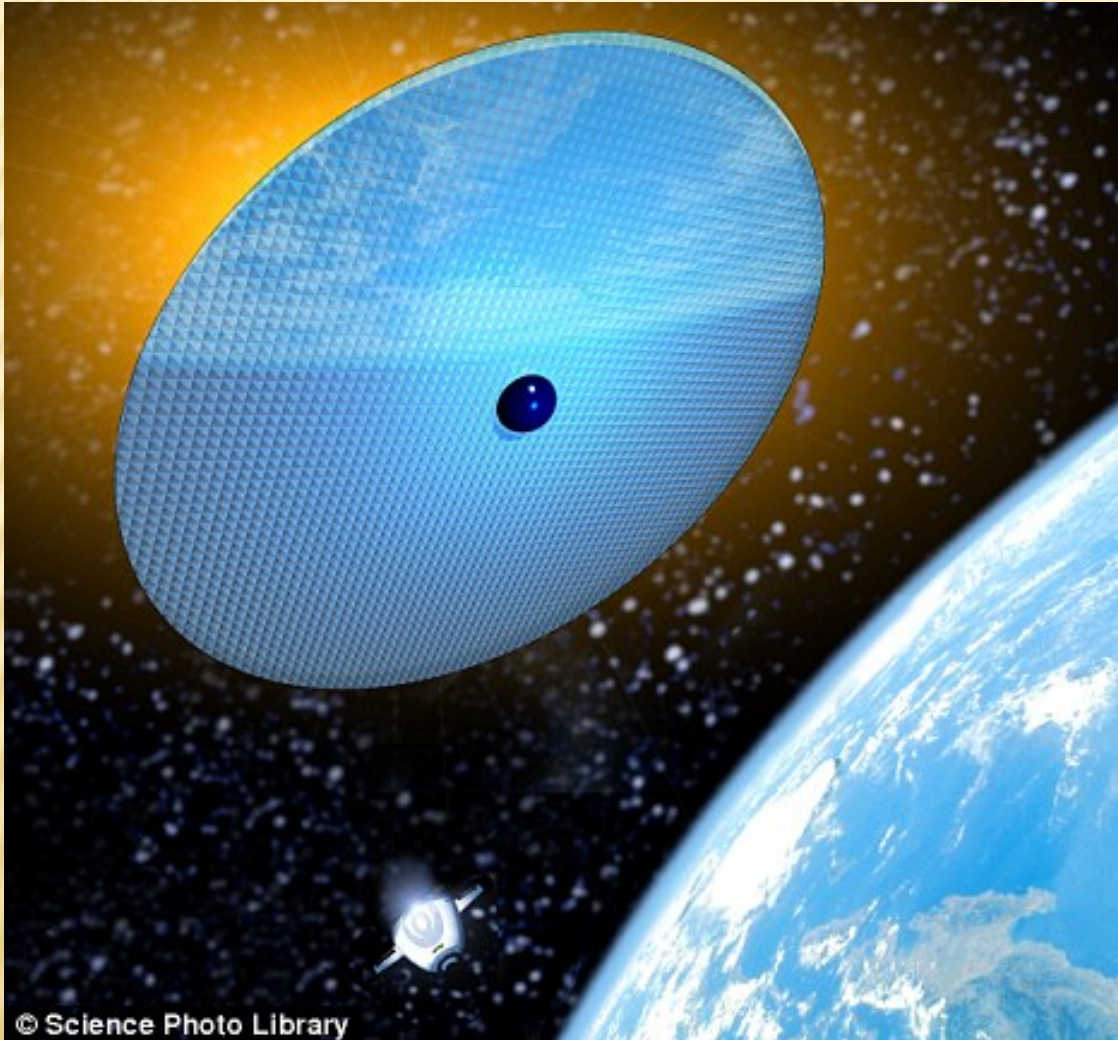
Геоинженерные решения по контролю климата Земли



Усиление испарения с поверхности океана, увеличение облачности.

Отправить в плавание 1500 судов, которые, используя энергию ветра, будут распылять в атмосфере 50 м^3 воды в секунду.

Геоинженерные решения по контролю климата Земли



Затенение Земли при помощи зеркал из полимерной пленки, выведенных в космическое пространство.

Оценка перспектив сохранения глобального климата

- ✘ Парижское соглашение на период после 2020 г. – Обязательства по сокращению выбросов недостаточны.
- ✘ Активное воздействие на климат (геоинженерия). – Слишком много непредсказуемых последствий глобального масштаба.
- ✘ Технологический прогресс – замена ископаемого топлива на новый источник энергии. – Управляемая термоядерная реакция?