

Лекция 8

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

ЭКОЛОГИЯ

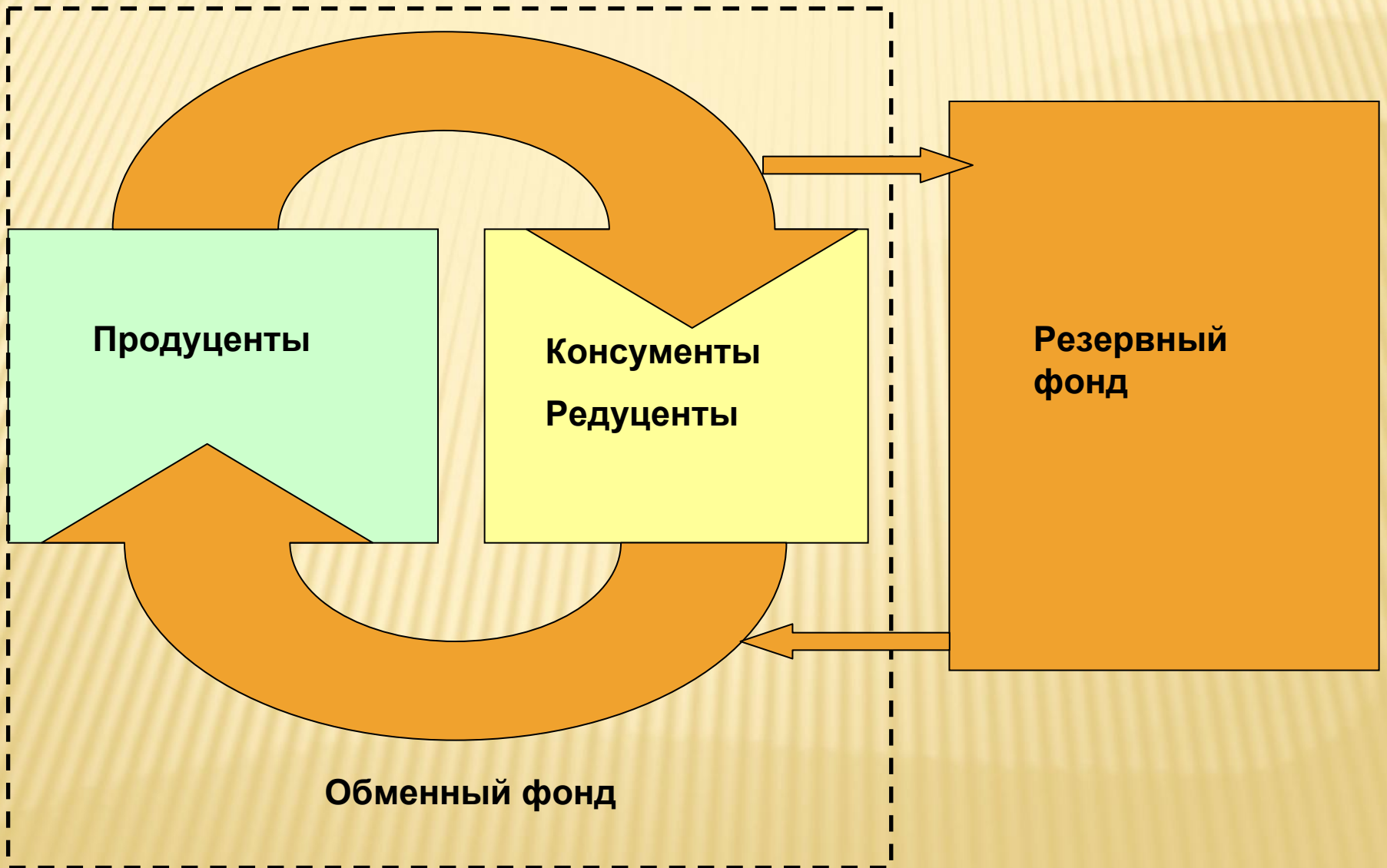
Дмитрий Геннадьевич Замолодчиков

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



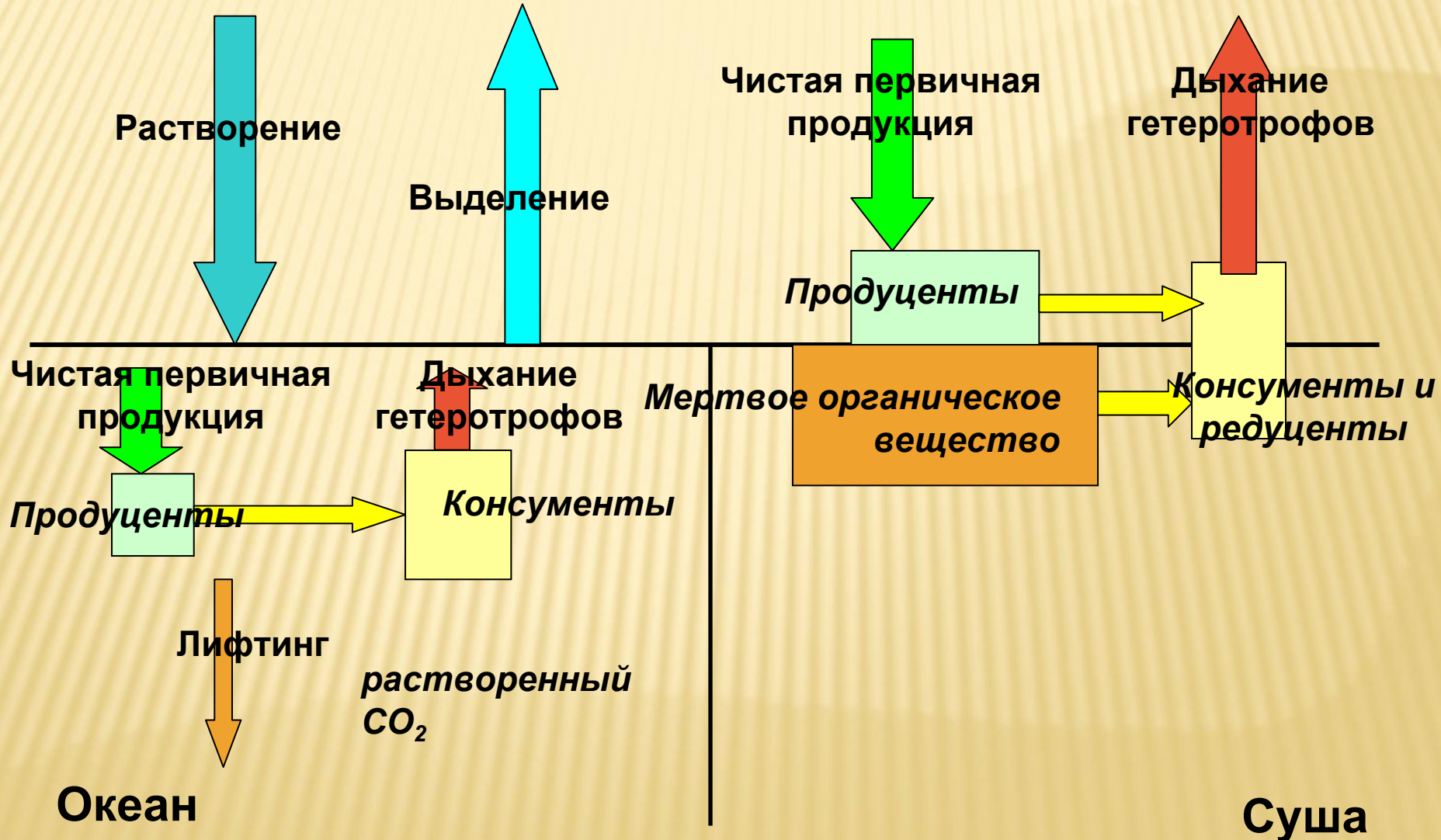
Углерод - С

- ✘ 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

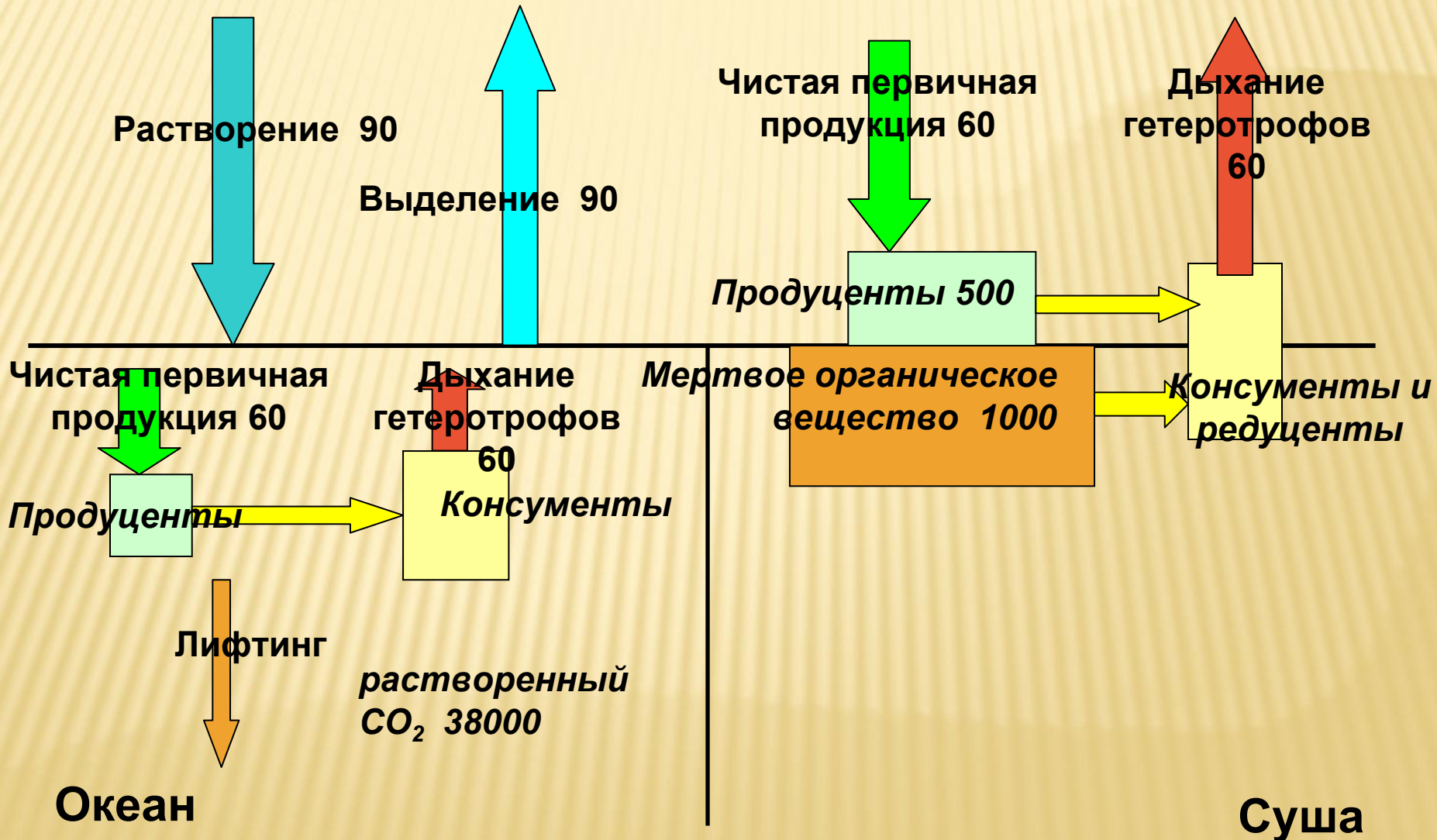
CO₂



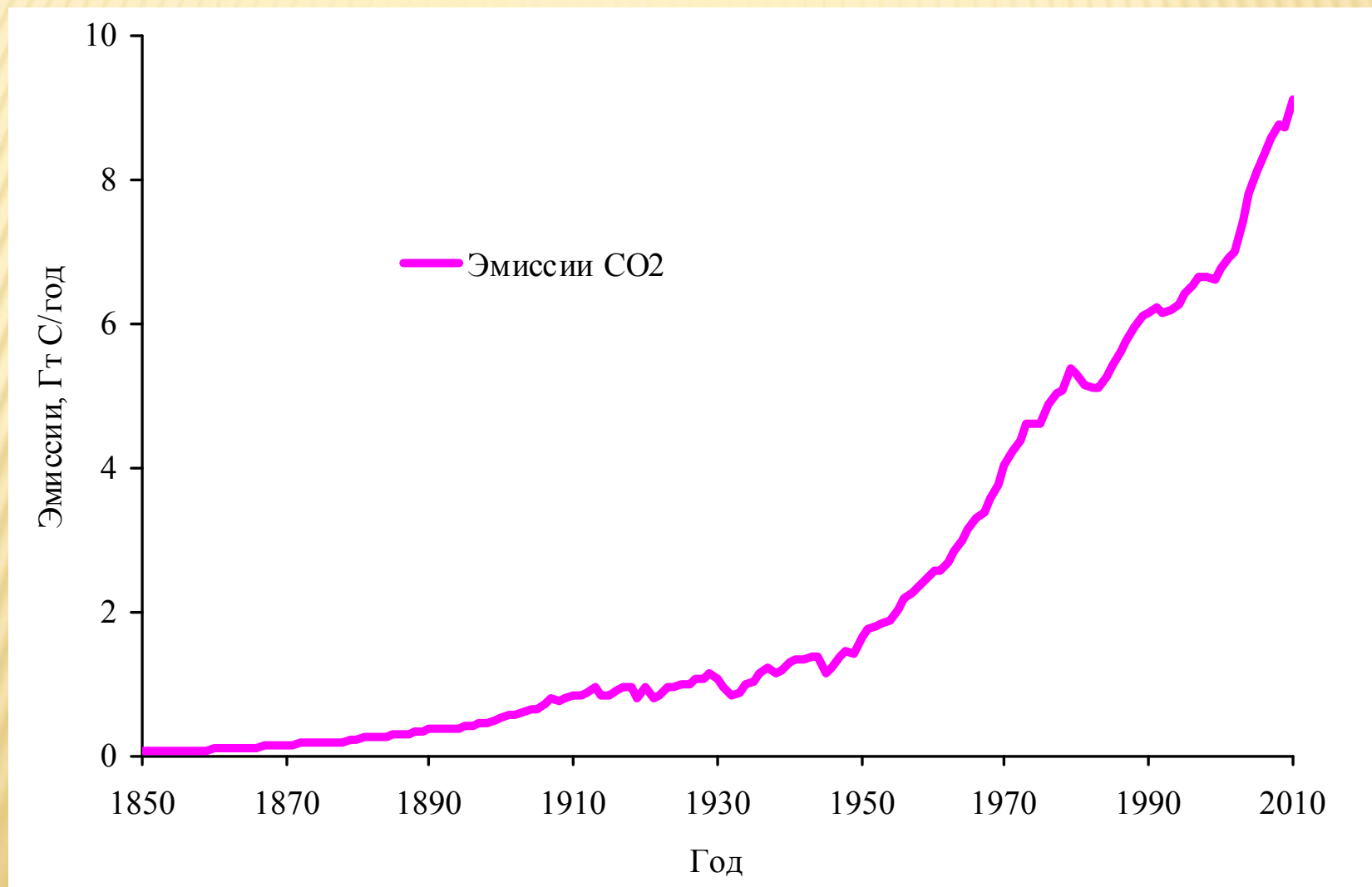
Цикл С в 1900 г.

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

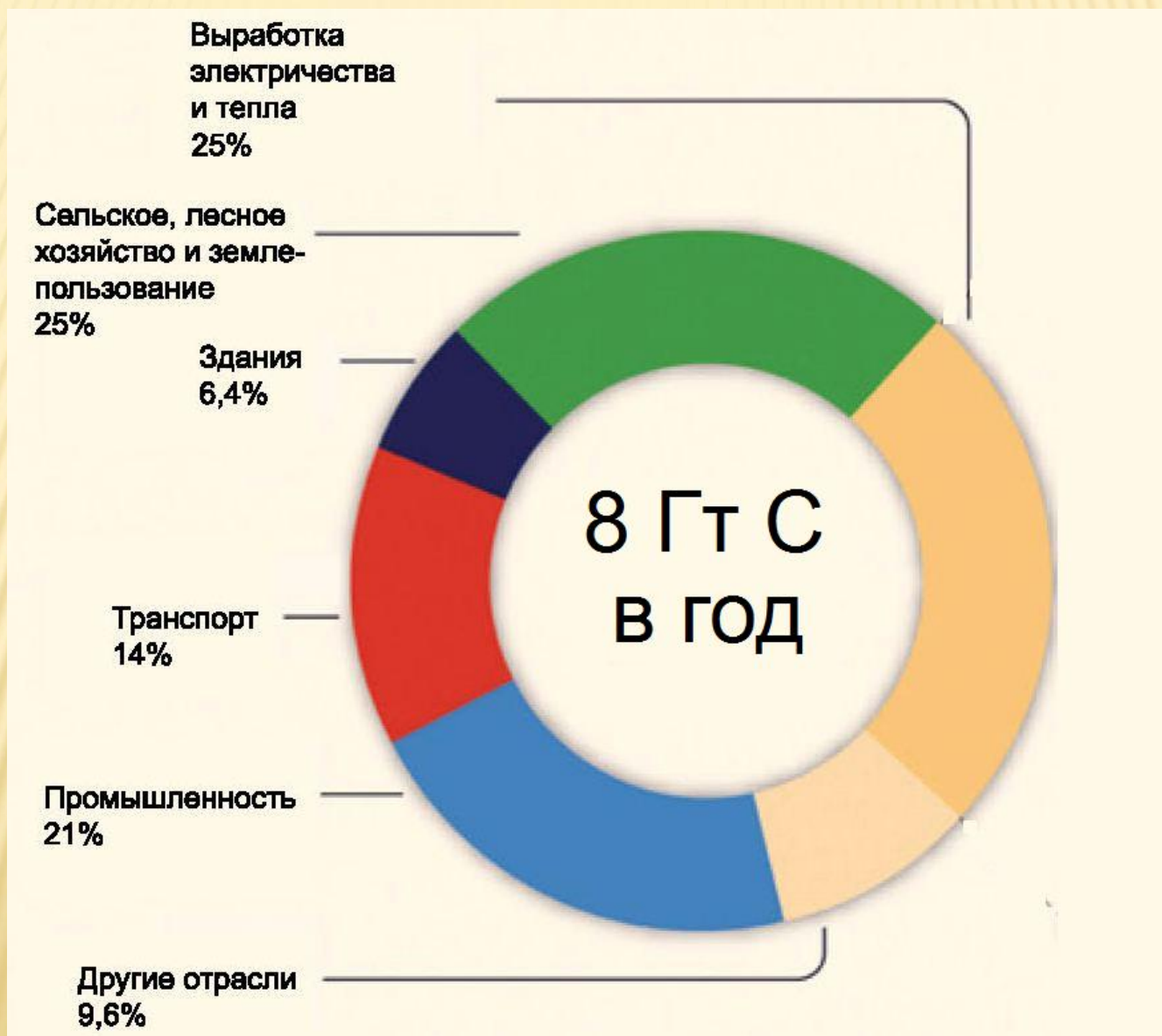
Атмосфера



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

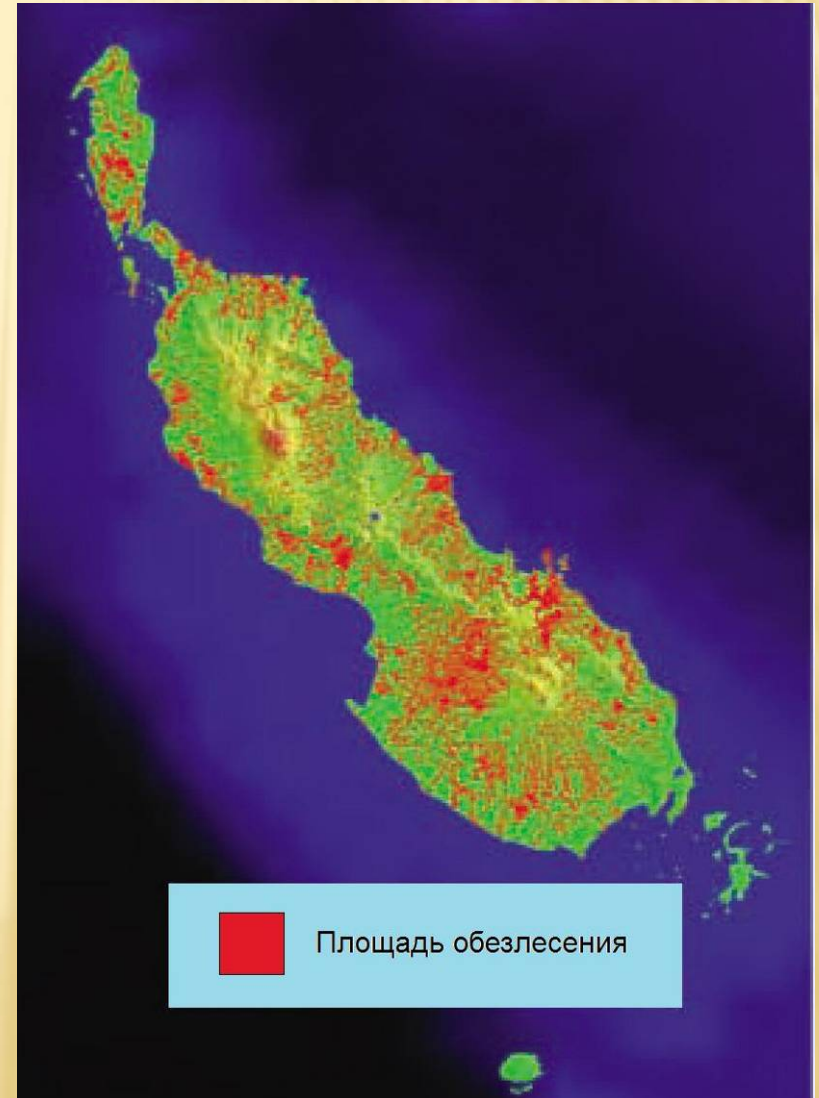


Сельское хозяйство и землепользование (25% эмиссий) Сведение тропических лесов



Аргентина: обезлесение в действии

Один из островов в Папуа:
потери лесов за 10 лет



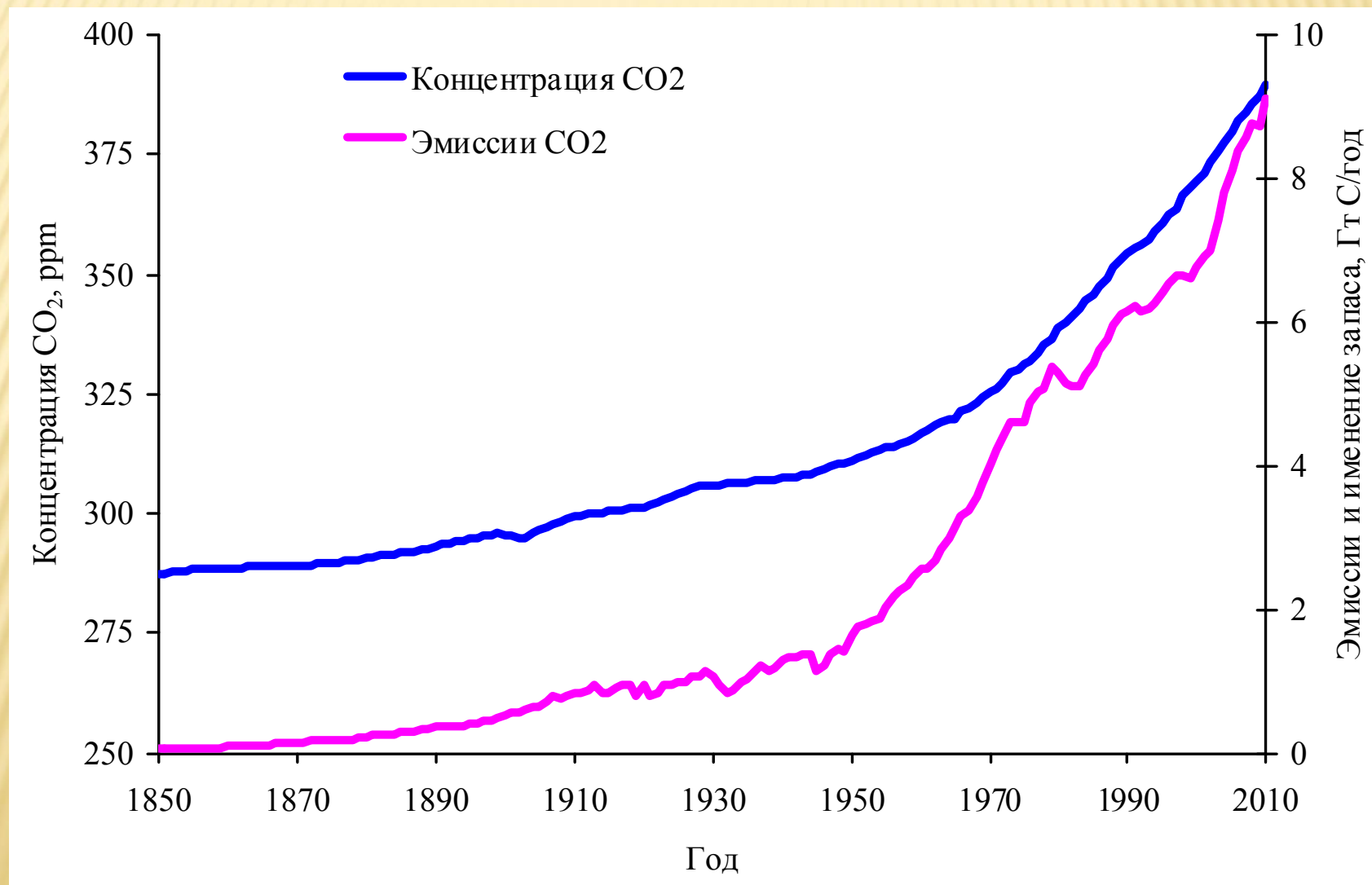
Промышленность (21%) эмиссий



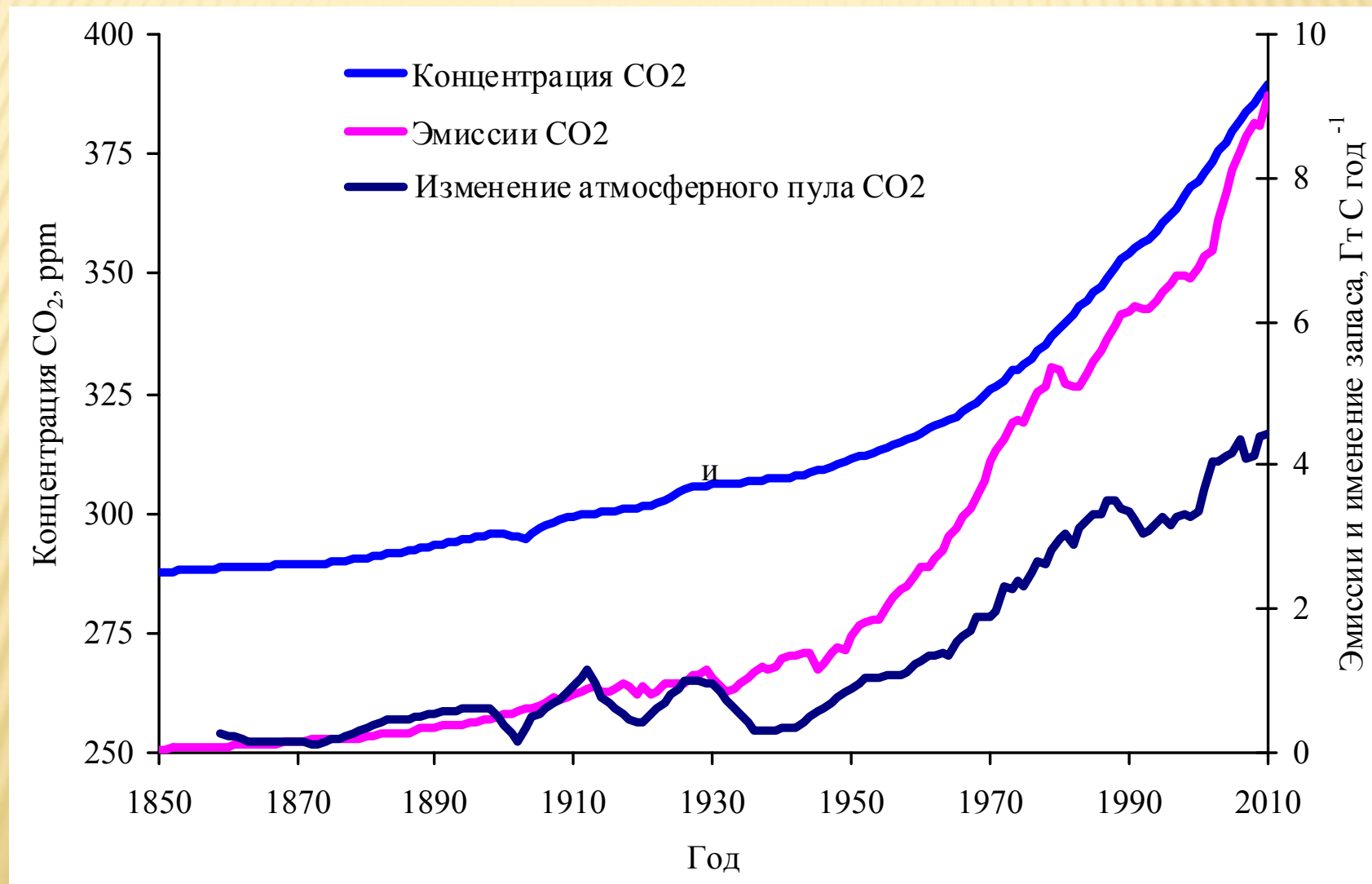
Транспорт (14% эмиссий)



Антропогенные эмиссии CO₂ – причина современной модификации цикла С



Антропогенные эмиссии CO₂ – причина современной модификации цикла С

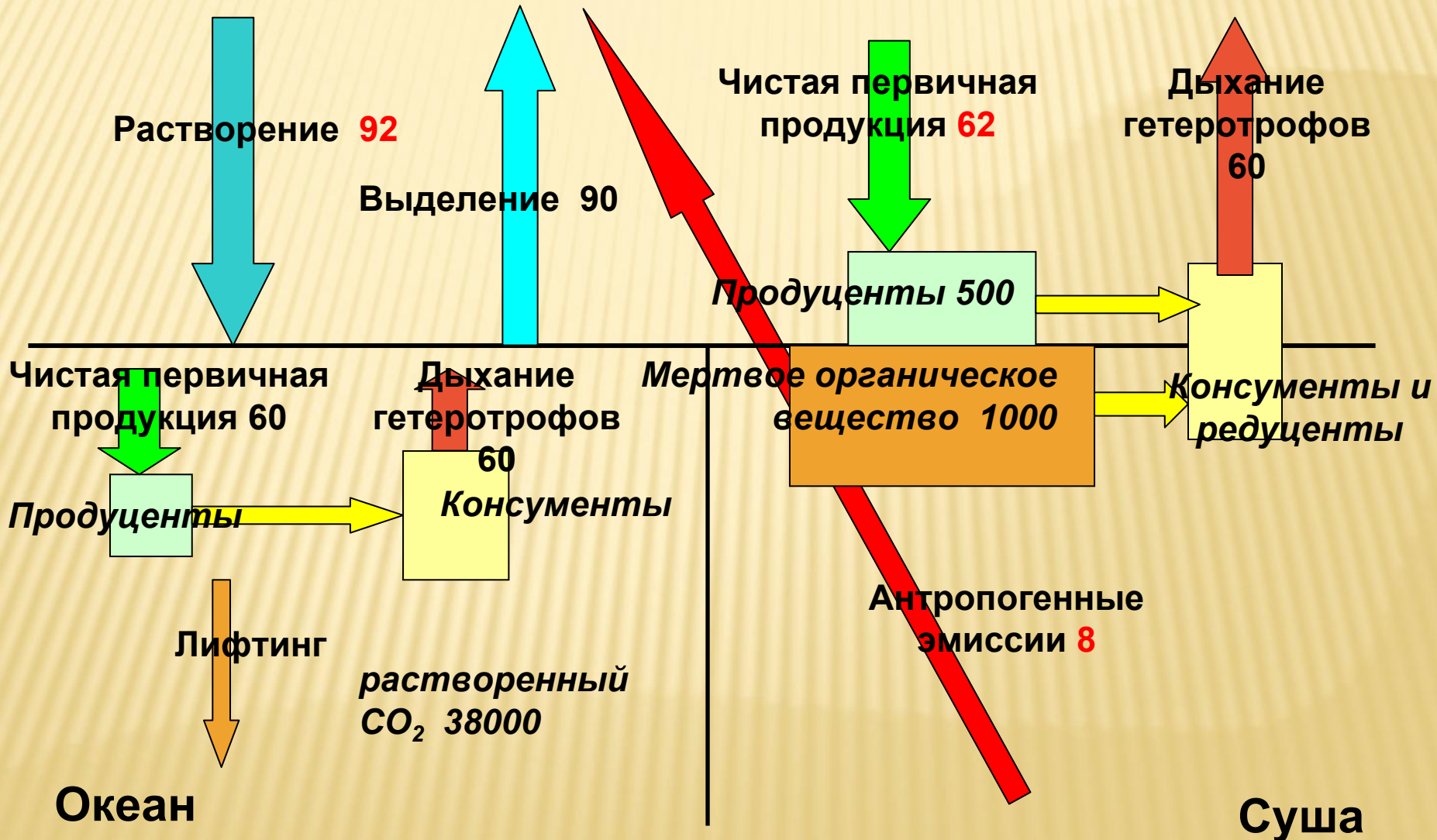


Цикл С в 2010 г.

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

Атмосфера

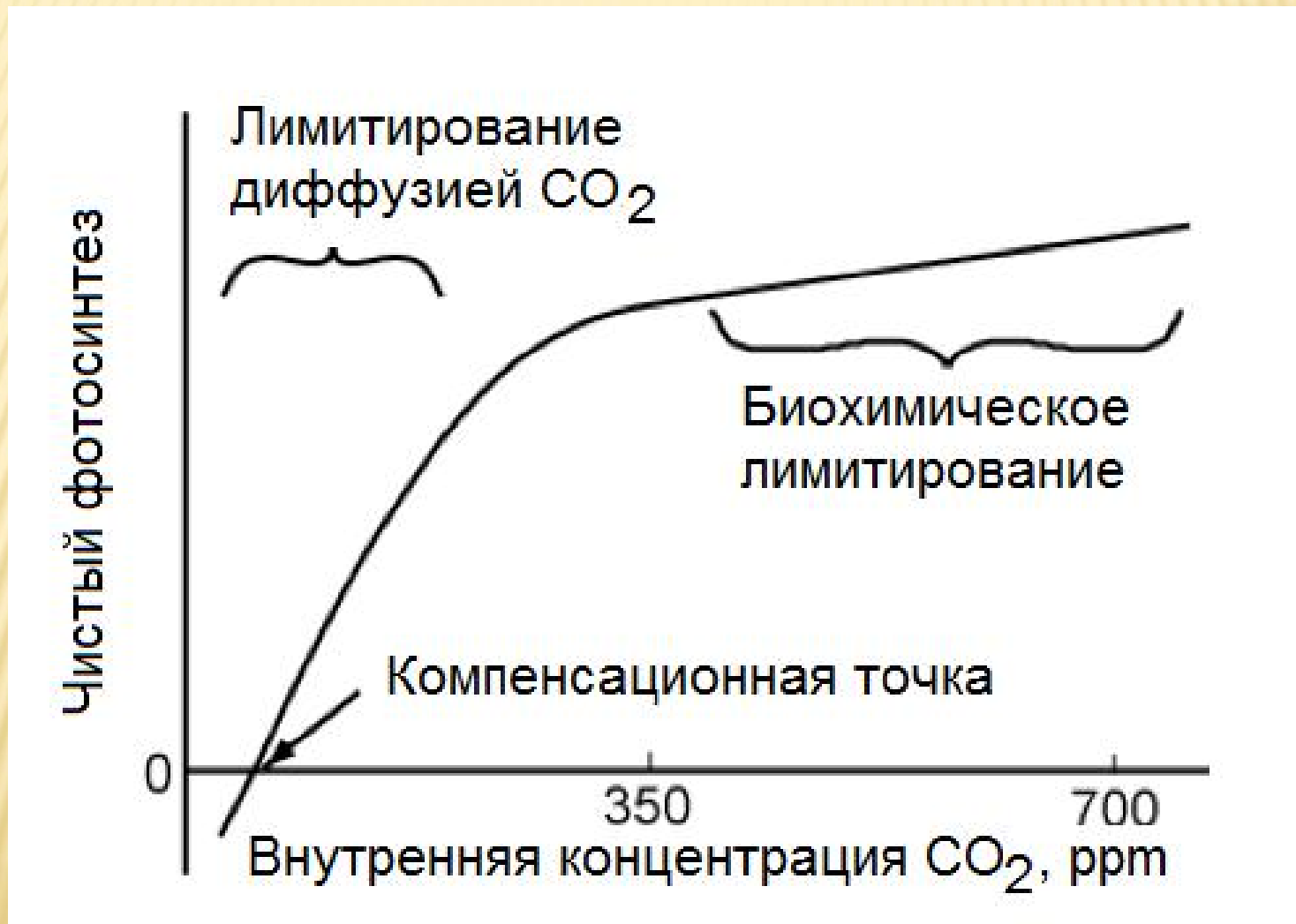
CO₂ 800 (+4 в год)



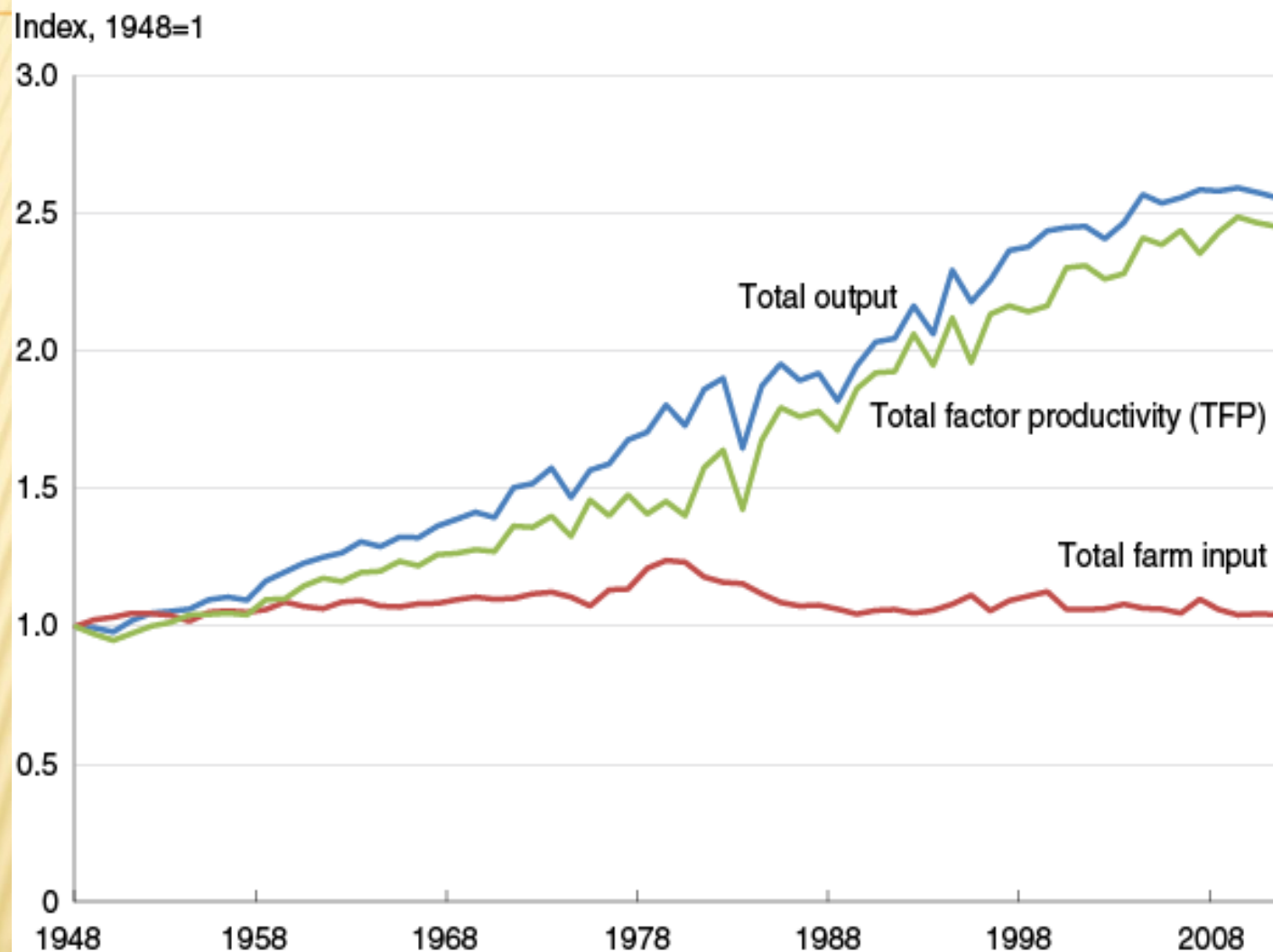
Глобальные последствия увеличения концентрации CO₂

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



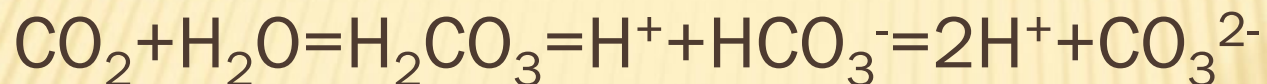
Рост сельскохозяйственной продукции в США



Source: USDA, Economic Research Service.

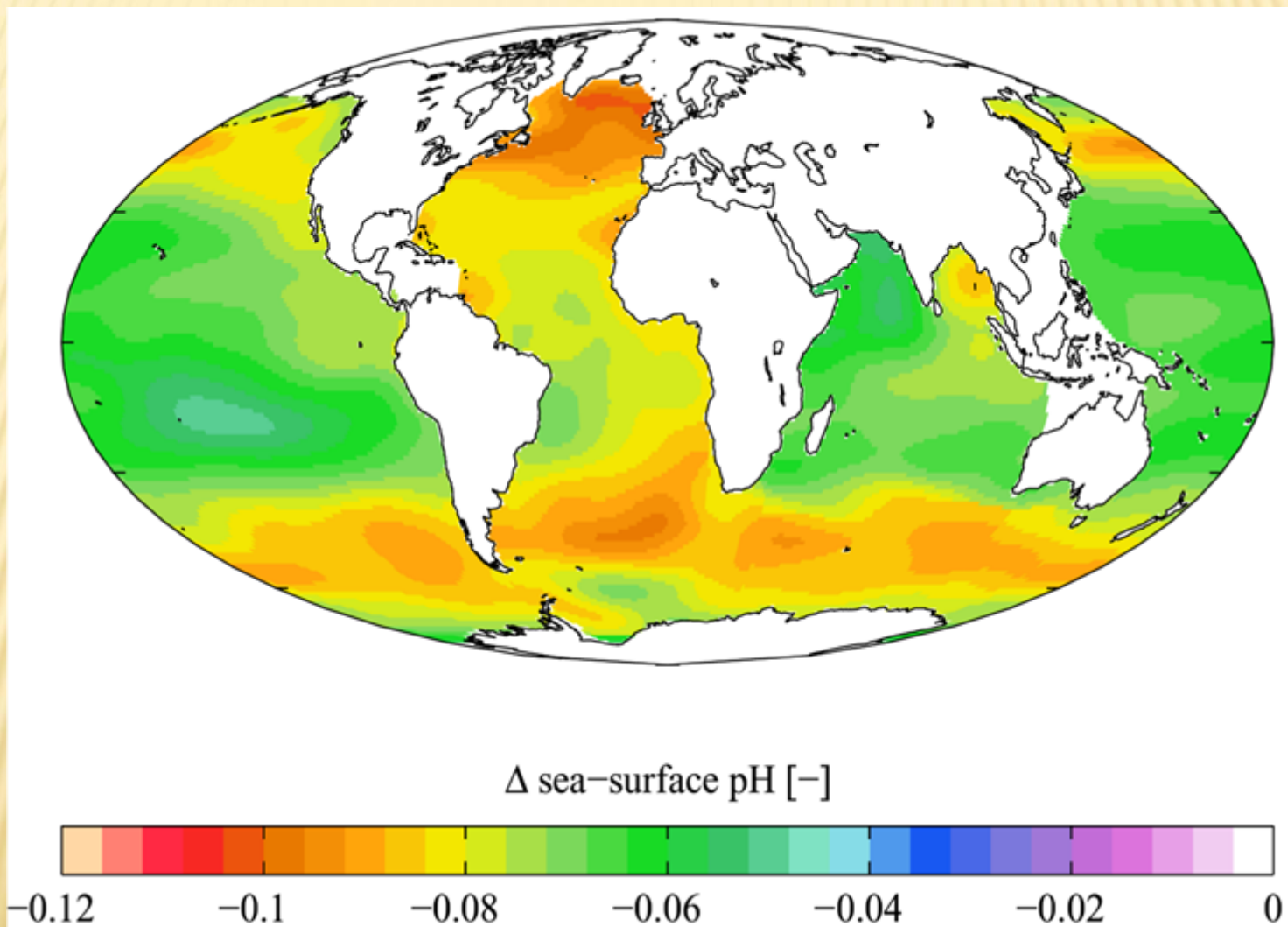
Подкисление океана

- ✘ 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%.

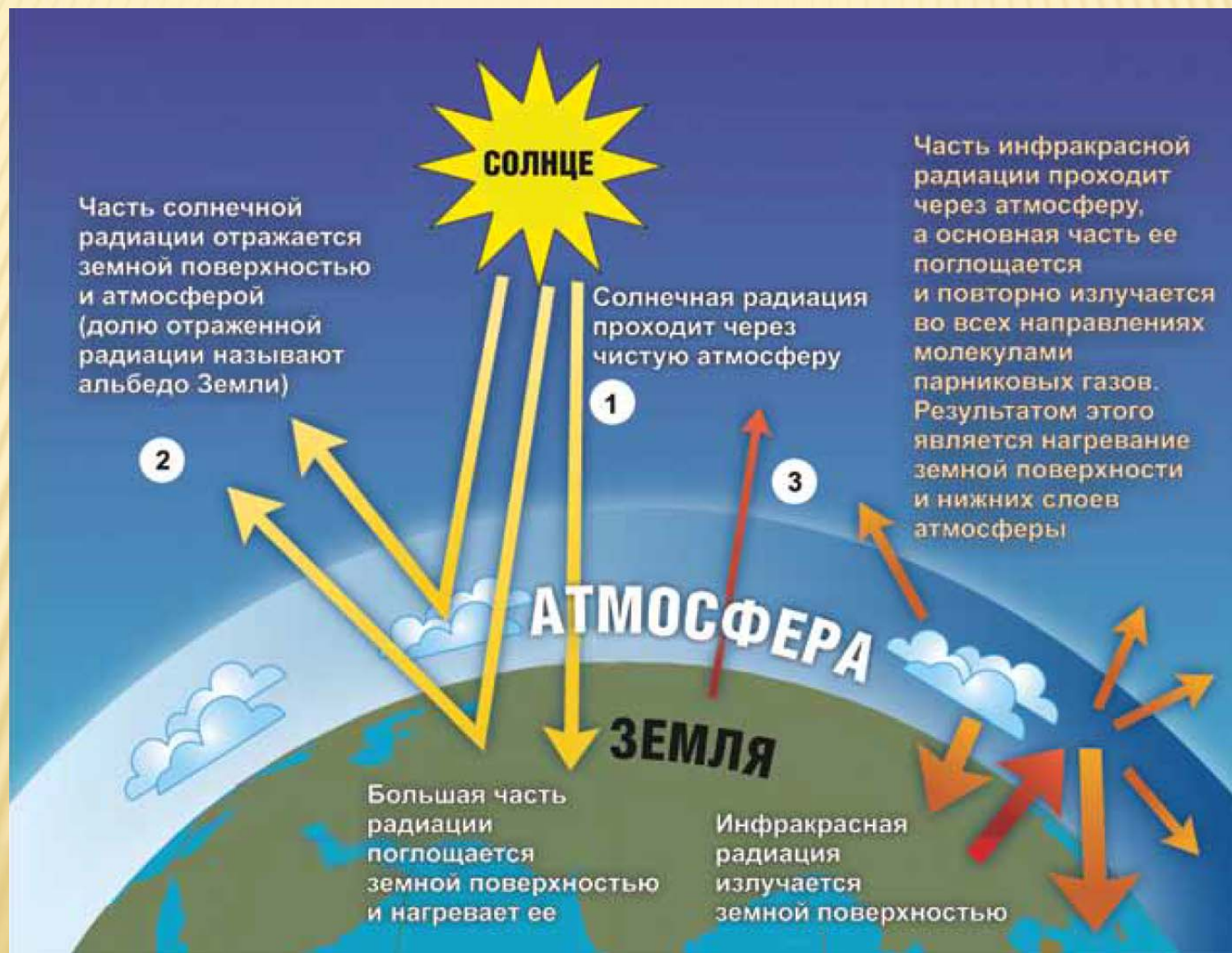
Изменение рН океана с 1700 по 1990 гг.



Выживут ли рифовые кораллы?



Парниковый эффект и радиационный баланс Земли



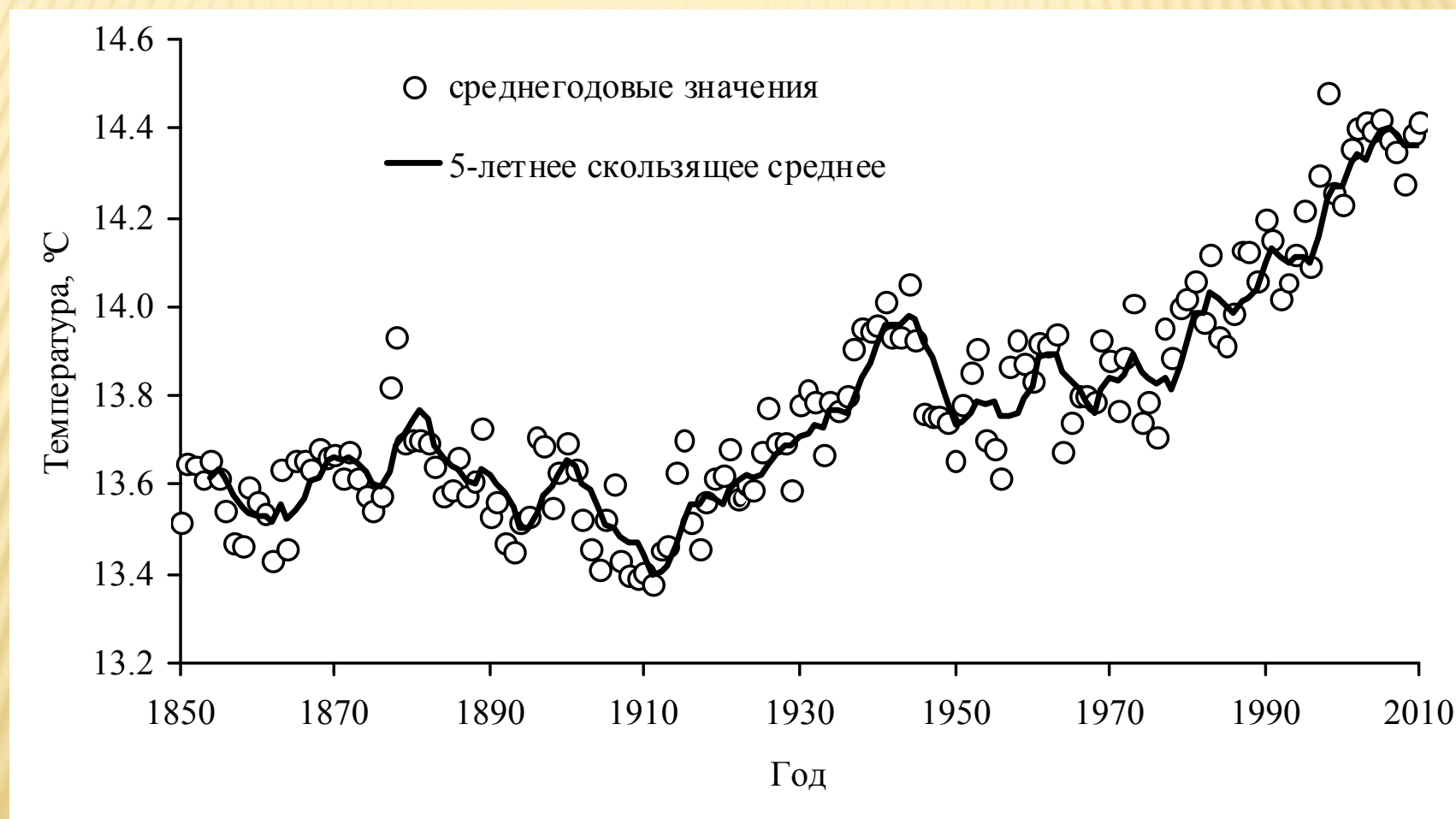
Полосы поглощения парниковых газов в спектре излучения Земли



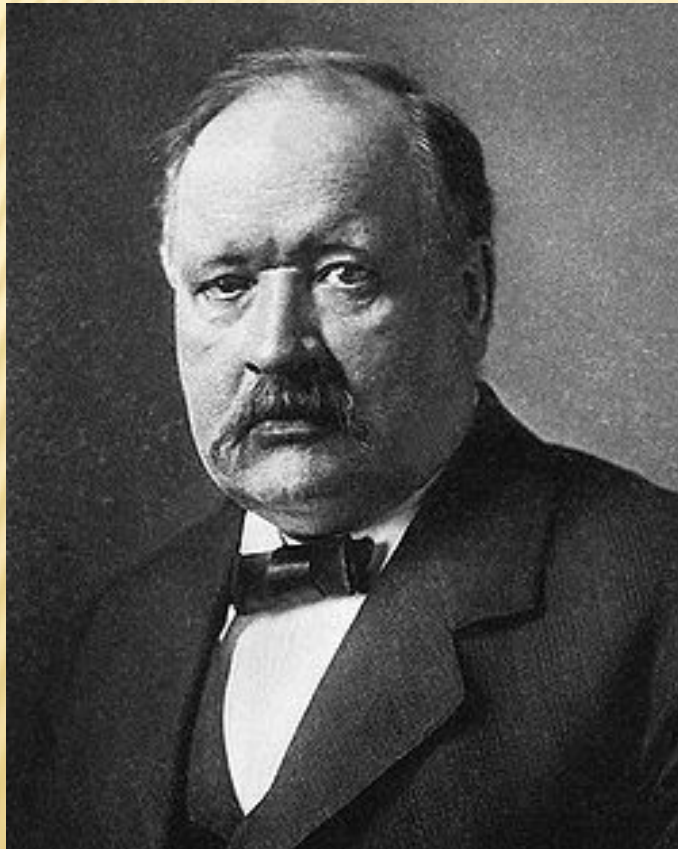
Вклад газов в парниковый эффект

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.

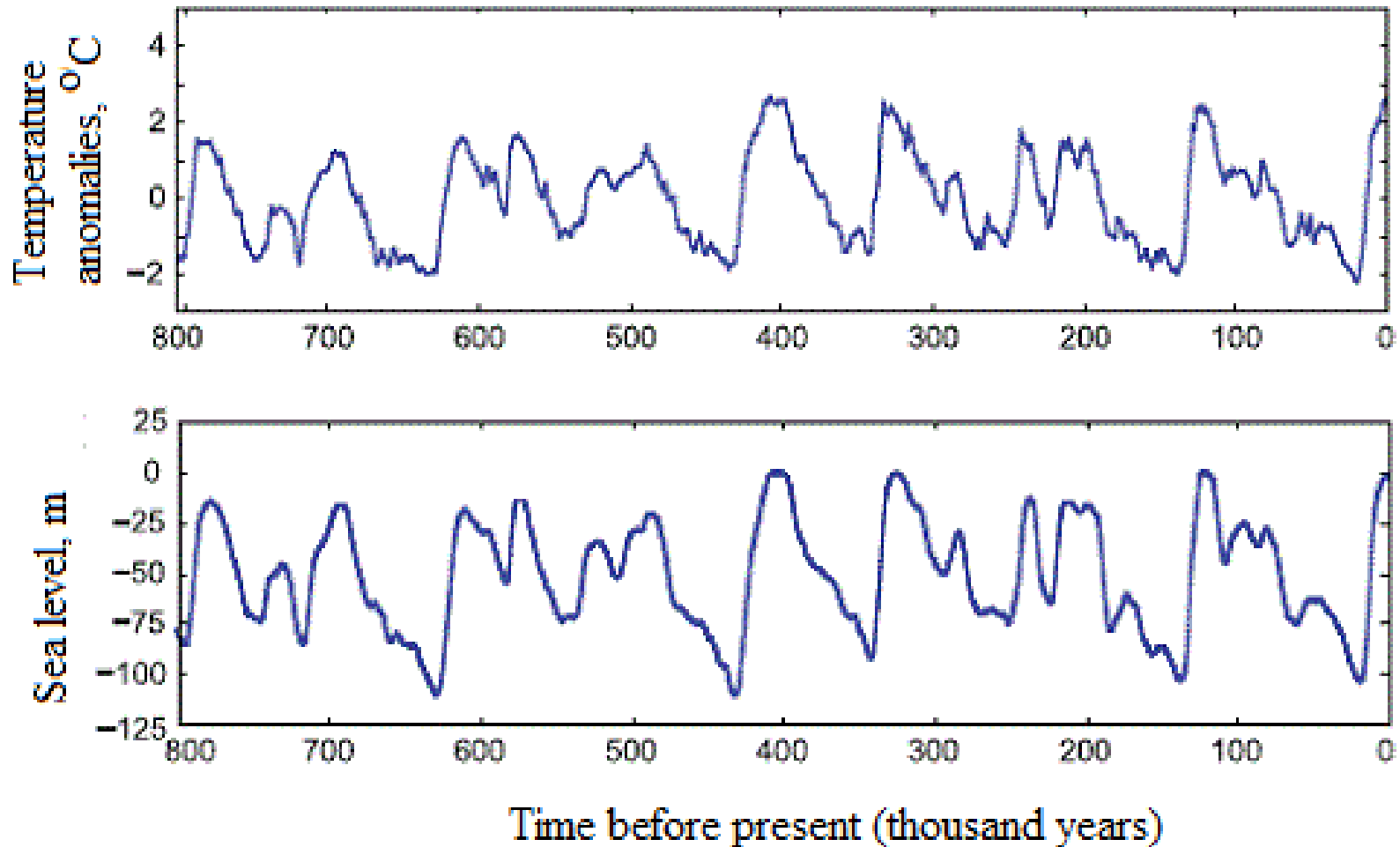


- ✘ Будыко Михаил Иванович (1920-2001) – автор концепции глобального потепления.

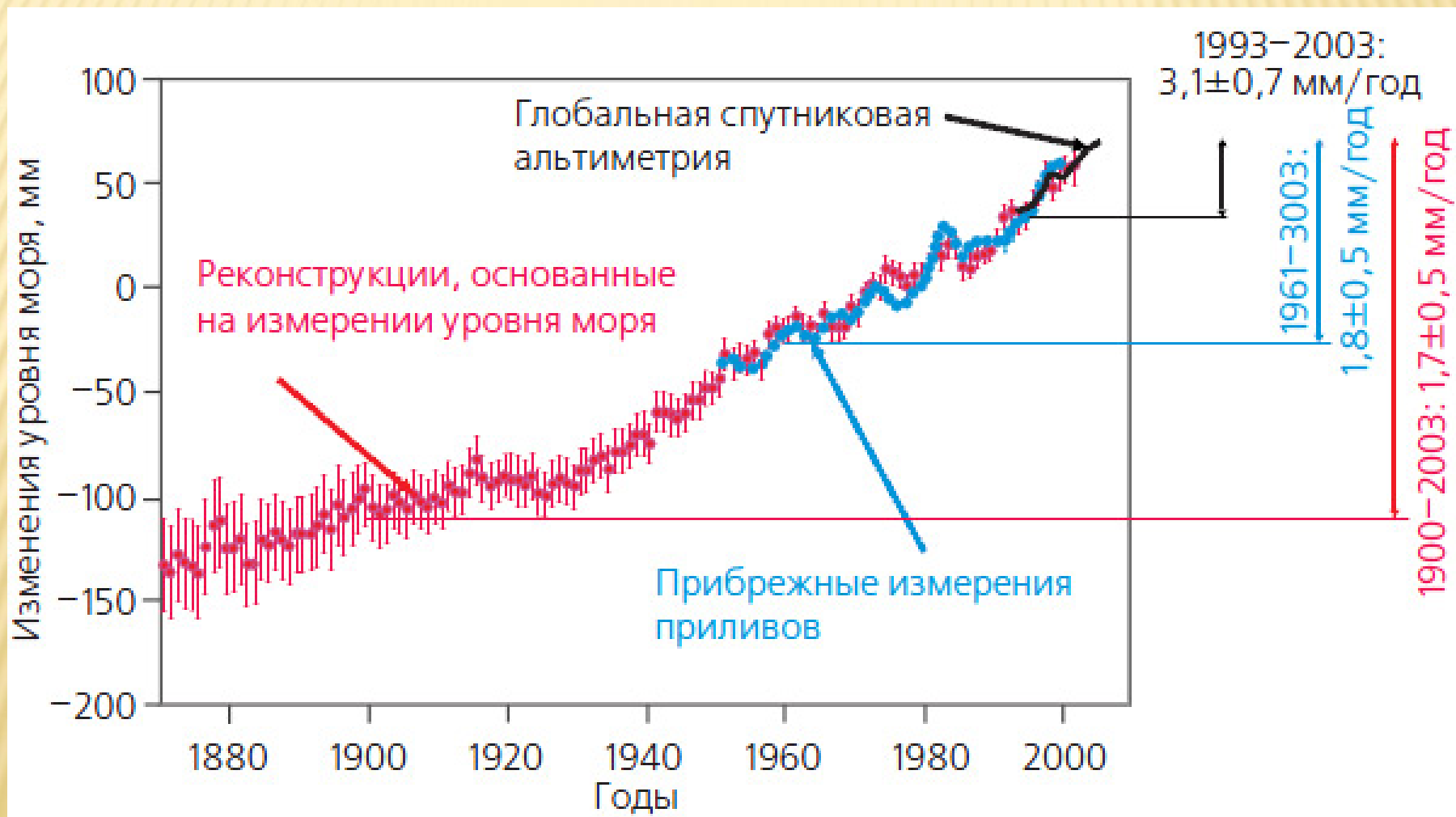


Повышение уровня мирового океана:

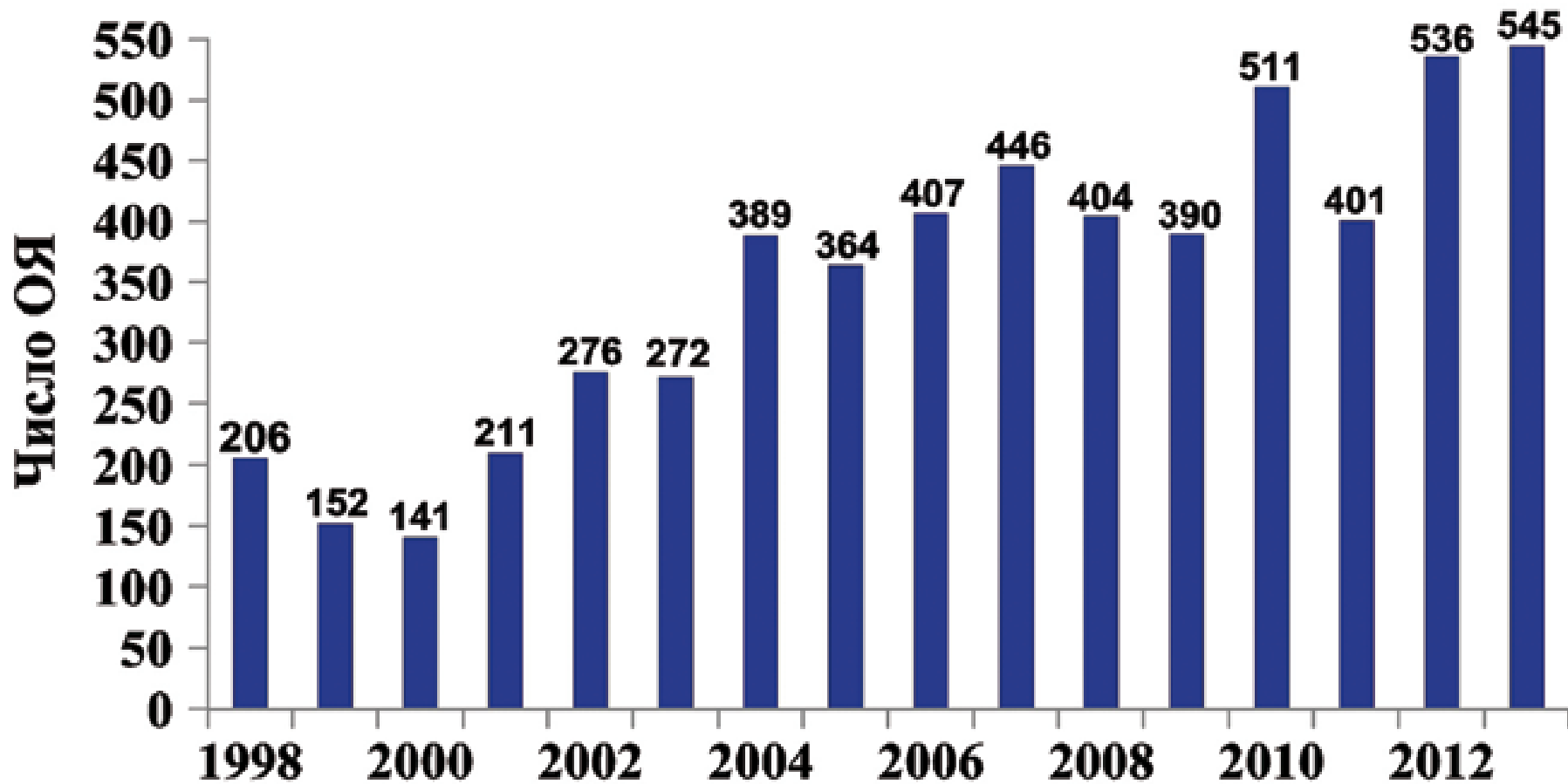
- 1) таяние наземных ледников;
- 2) термальное расширение воды .



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



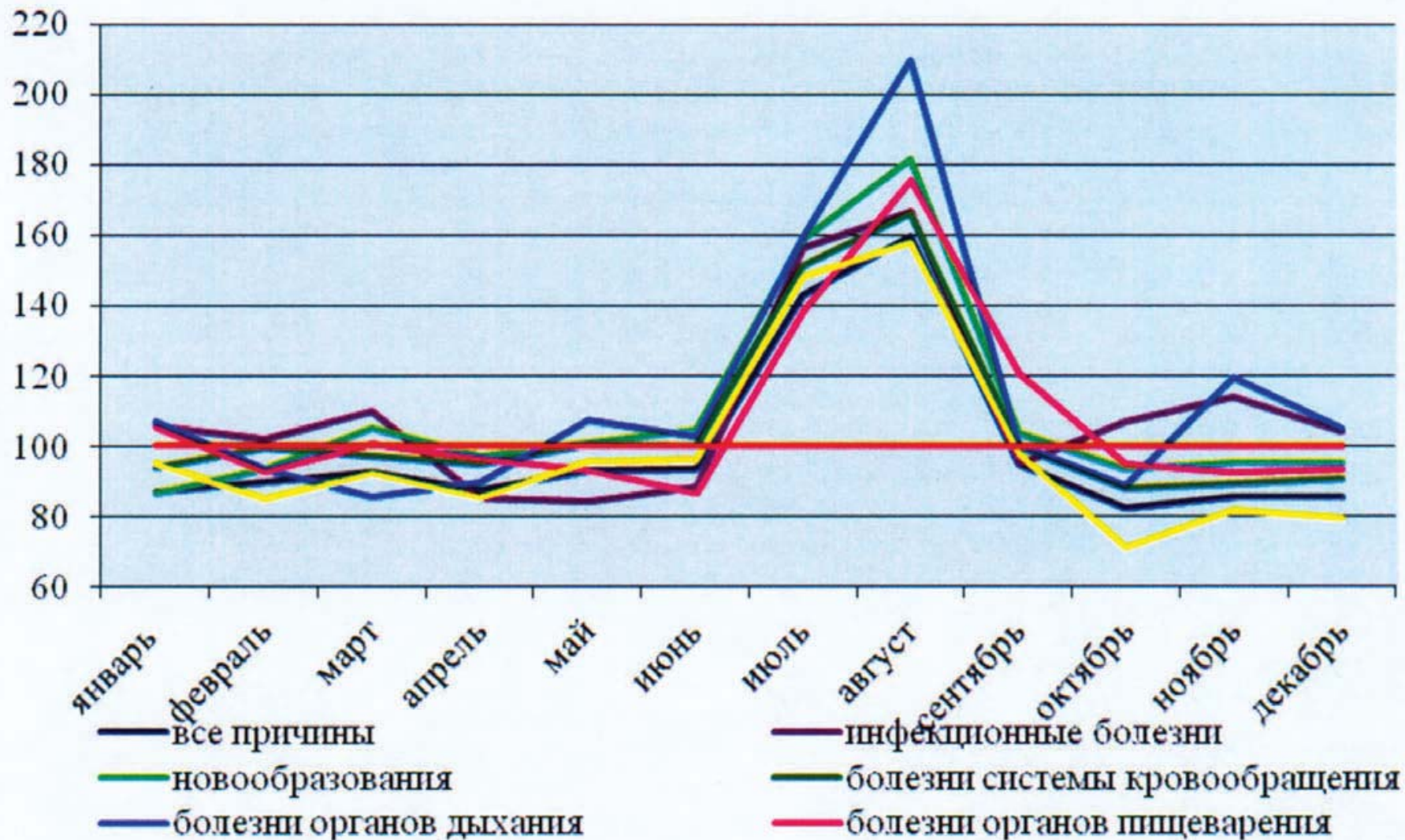
Июль 2018: Наводнения в Сочи, Анкаре, Чите



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



Смертность в Москве в 2010 г.

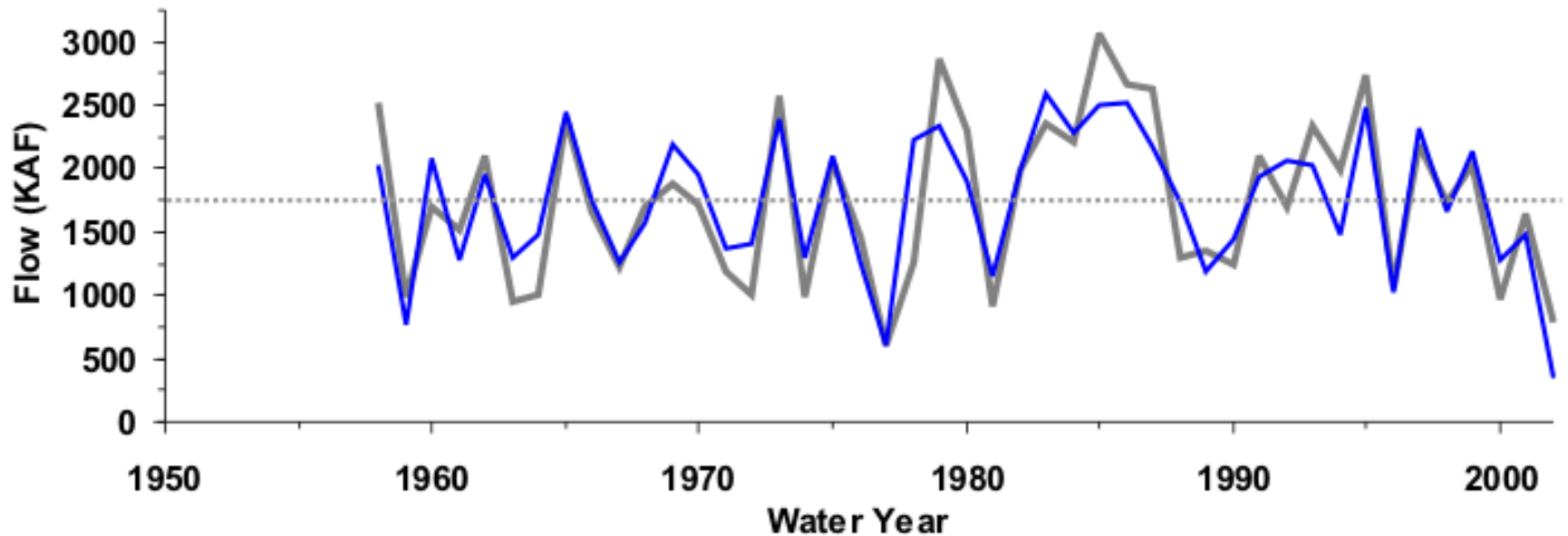


Проблемы с водоснабжением в аридных регионах

Сокращение стока реки Рио-Гранде (Северная Америка)

Rio Grande at Otowi, NM (Natural Flow)

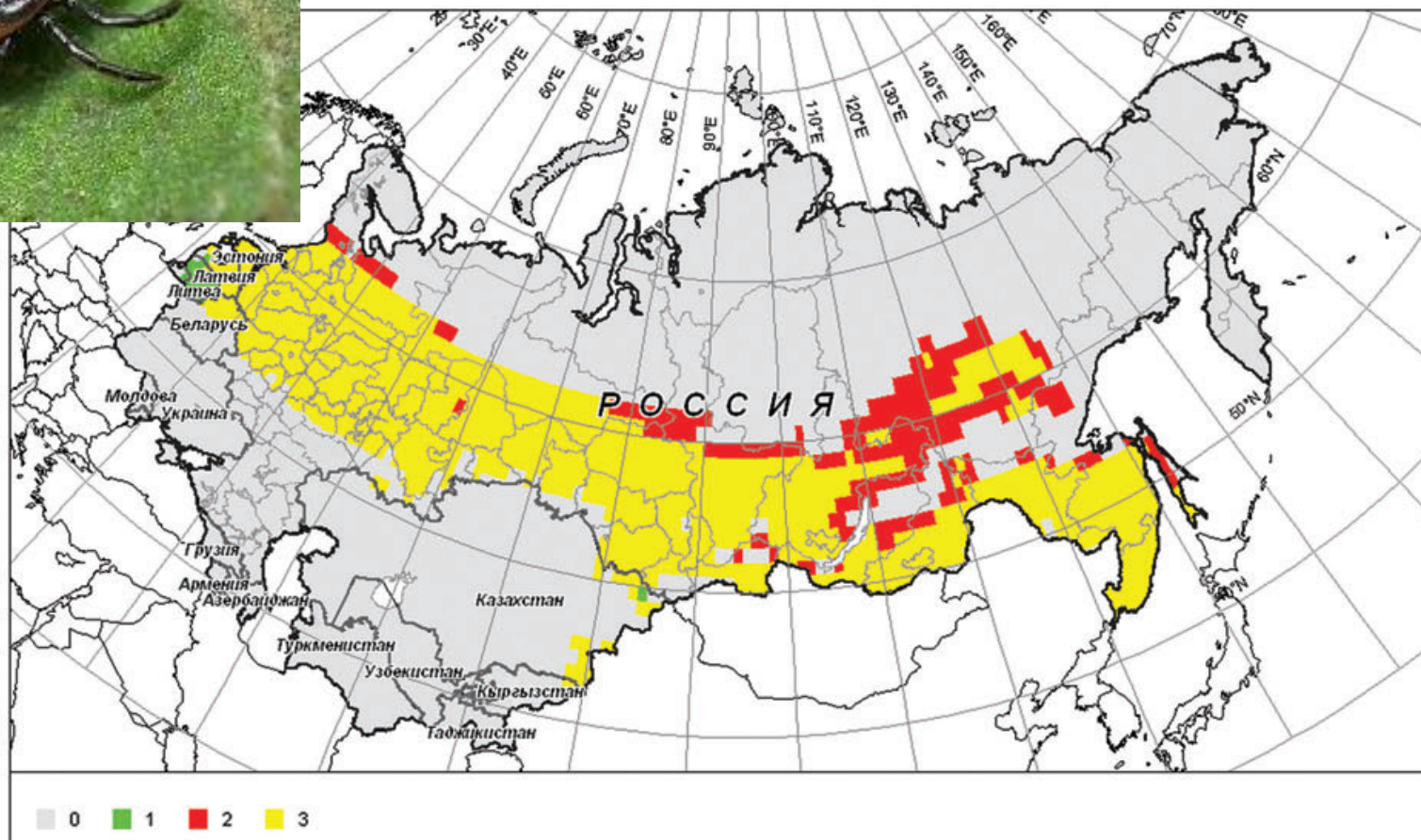
— Observed — Reconstructed



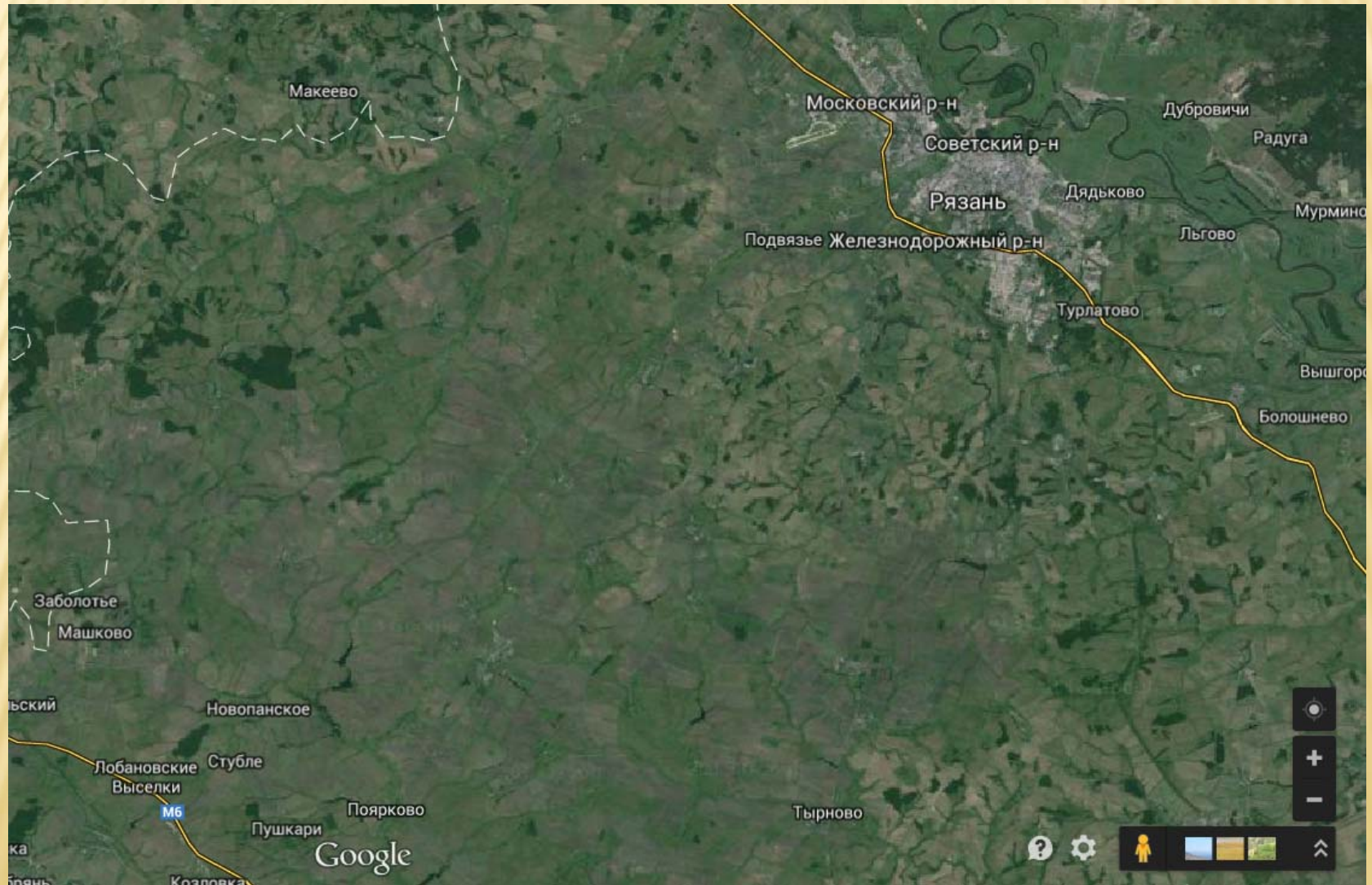
Таяние мерзлоты: рухнувшее здание в пос. Черский, Якутия



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



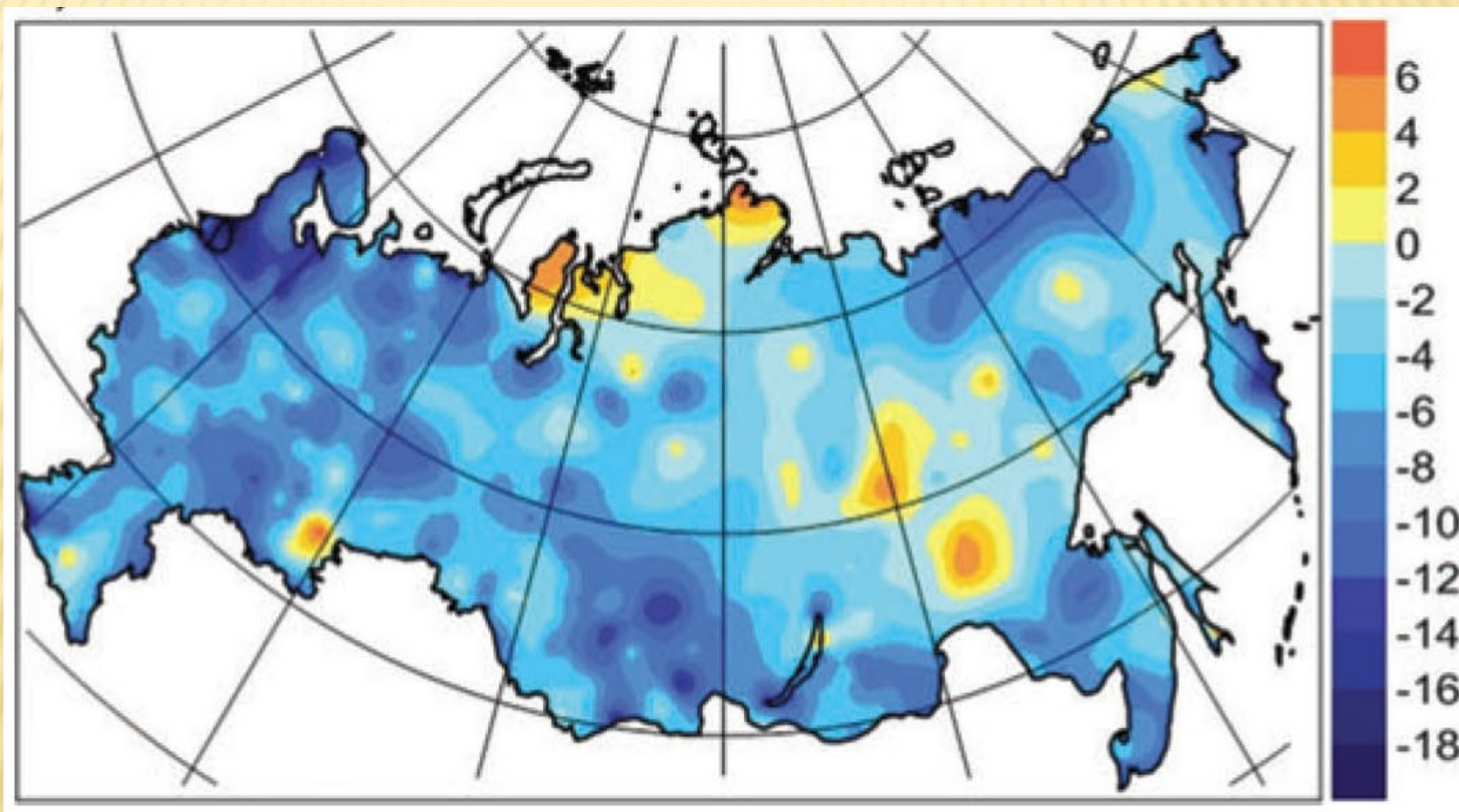
Угрозы биологическому разнообразию: при потеплении выше 2°C до 40% видов может оказаться под угрозой исчезновения. Этому способствует фрагментация ландшафтов.



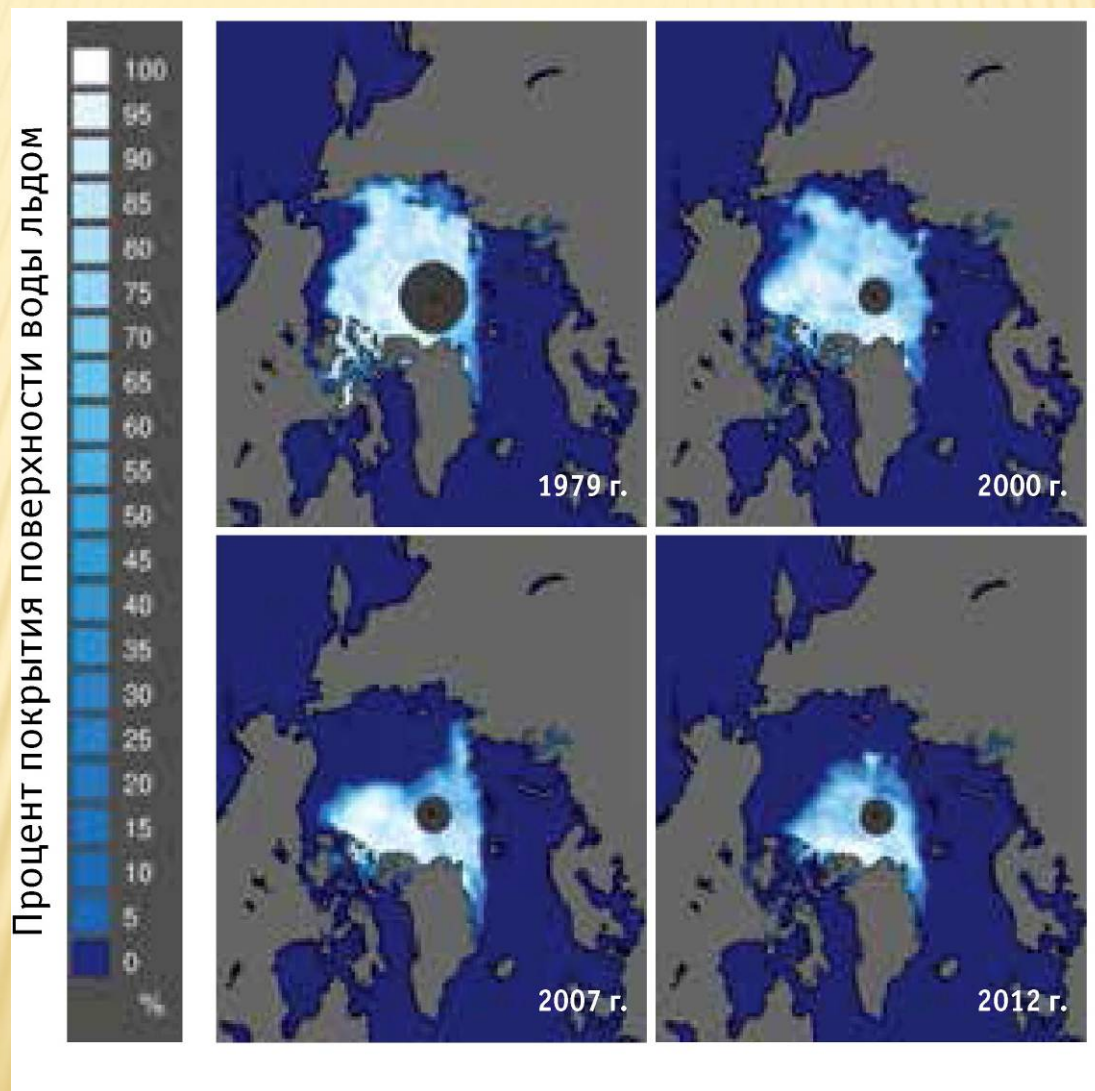
Некоторые позитивные для России эффекты глобального потепления

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

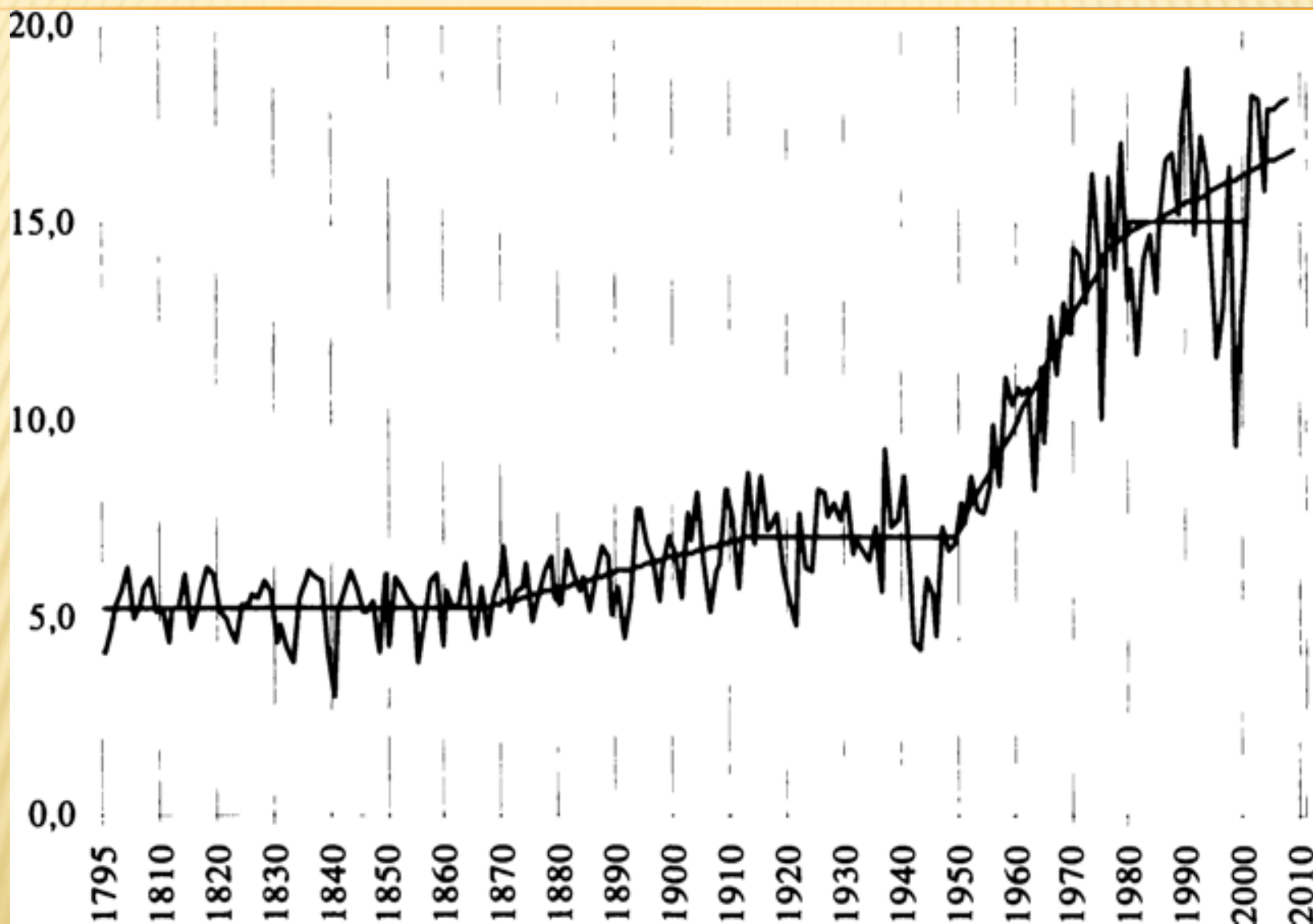
Изменение продолжительности отопительного сезона (сутки) в 1991-2010 гг. по сравнению с 1971-1990 гг.



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, COP)

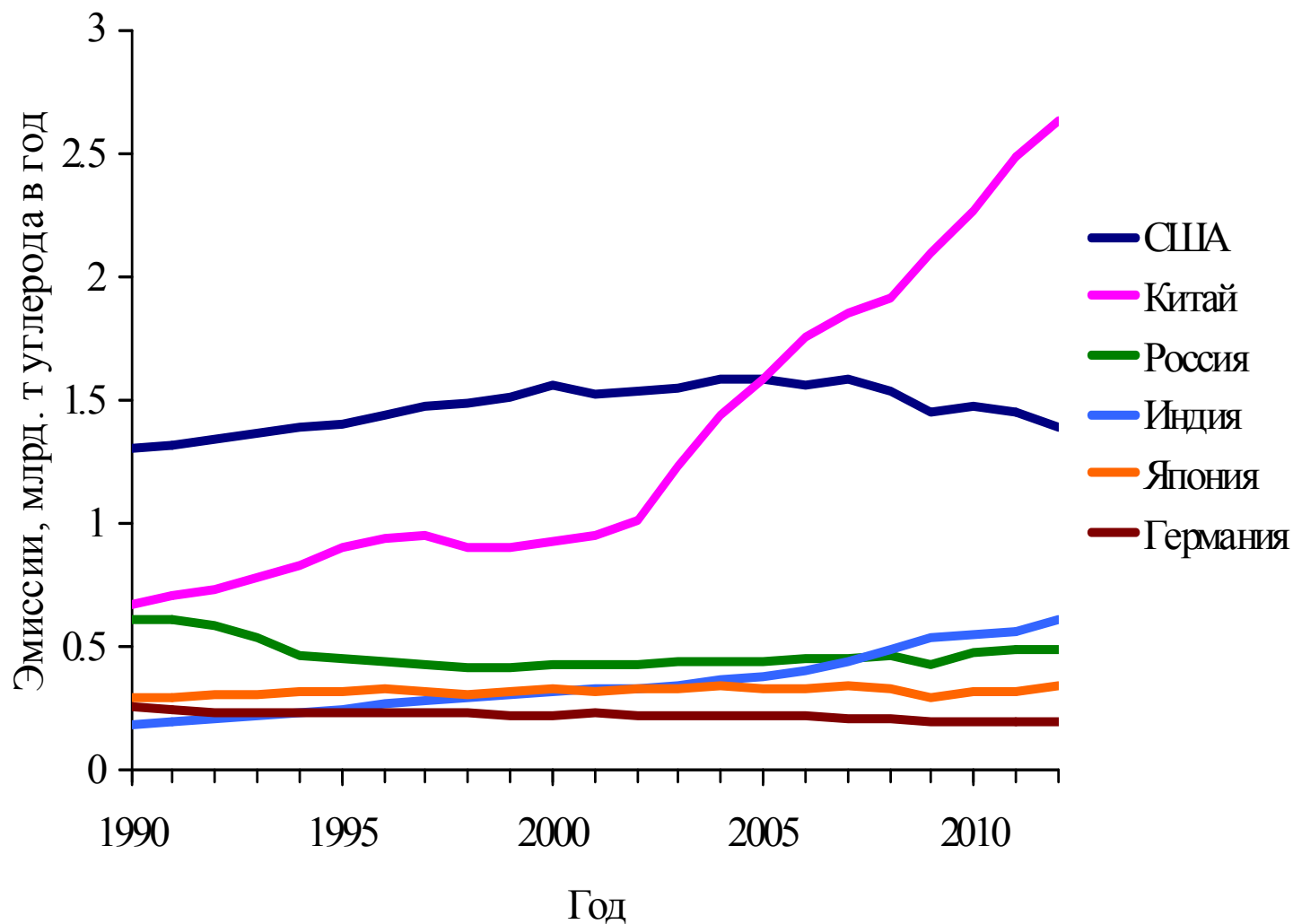
Киотский протокол – средство усиления РКИК ООН

✘ 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.

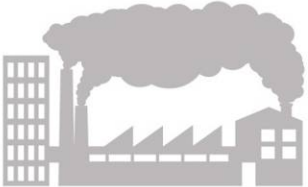



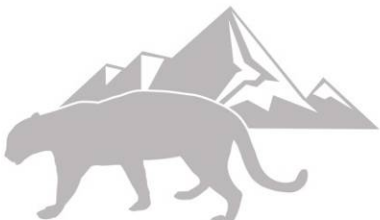


Фактический крах Киотского протокола

- ✘ 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 г.)

Сфера охвата международной деятельности

	КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ	ПАРИЖСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ
<p>ВЫБРОСЫ парниковых газов</p> 	<p>“План”</p>  <p>~60%</p> <p>1997 г.</p> <p>“Факт”</p>  <p>~15%</p> <p>2014 г.</p>	 <p>> 80%</p> <p>ВСЕ крупные страны снижают выбросы или ограничивают их рост</p>
<p>АДАПТАЦИЯ к негативным последствиям изменения климата</p> 	<p>НЕТ</p> <ul style="list-style-type: none">● Предположение о снижении выбросов, достаточном для естественной адаптации	<p>ЕСТЬ</p> <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 composite of three browser screenshots. The top-left screenshot shows the 'Столетие' website with the date '11 сентября 2018' and a headline 'Экологическая афера' (Ecological scam). The top-right screenshot shows an article from 'ria.ru' titled 'Путин заявил о поддержке всех решений Парижского соглашения по климату' (Putin announced support for all decisions of the Paris Agreement on climate). The bottom-left screenshot shows an article from 'eAdaily' dated '10 июля 2017' with the headline 'До отмены санкций Россия не должна ратифицировать Парижское соглашение: ФНЭБ' (Before the cancellation of sanctions, Russia should not ratify the Paris Agreement: FNEB). The bottom-right screenshot shows 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?

Валерий
11.08.2018

<https://eadaily.com/ru/news/2017/07/10/do-otmeny-sankcij-rossiya-ne-dolzhen>

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

РОСКОИМПРЕСС
РЭН 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.



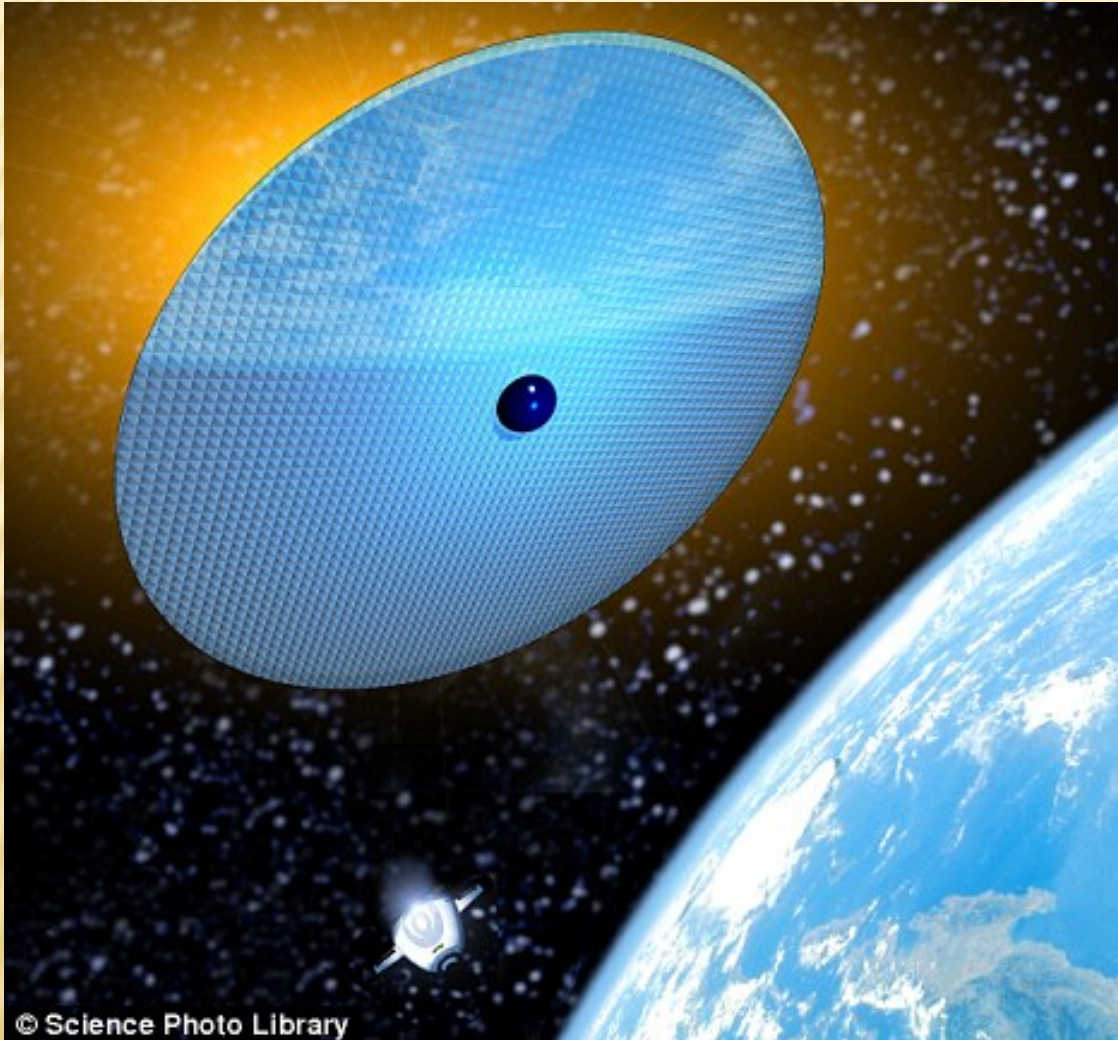
Геоинженерные решения по контролю климата Земли



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?