

ПАРИЖСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО КЛИМАТУ 2015 – ПОВОРОТНЫЙ ПУНКТ В ИСТОРИИ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В.В.Клименко

**Лаборатория глобальных
проблем энергетики МЭИ**

13 октября 2016 г.

Основные климатические события 2015-2016

- Средняя глобальная температура достигла рубежа в 1°C по сравнению с доиндустриальной эпохой (середина XIX в.) и это, вероятно, самая высокая температура на Земле, по крайней мере, **за последние шесть тысячелетий**
- Зафиксирована непрерывная 12-месячная серия рекордов среднемесячной температуры (май 2015 - апрель 2016)
- Среднеглобальная концентрация CO₂ пробила отметку в 400млн⁻¹, достигнув наивысшего уровня **за последние три миллиона лет**.
- Средняя годовая температура в Москве достигла абсолютного максимума (7,4 °C) **за 240 лет инструментальных наблюдений**

Потенциальные опасные последствия глобального потепления

Явление	Предполагаемый порог сред-неглобальной температуры, °С	Вероятные последствия								
Таяние Гренландского ледового щита	~1,5	Повышение уровня океана на 7 м. Затопление прибрежных территорий с населением более 1 млрд. человек								
Утрата жизнеспособности и гибель кораллов	~1,5	Полная утрата экосистемы коралловых рифов. Сокращение рыболовства. Потери в туристической отрасли развивающихся стран								
Ослабление атлантической возвратной циркуляции	<1,0	Крупномасштабные изменения полей температуры и осадков, в особенности в Северном полушарии. Падение среднеглобальной температуры на 1–2°С, региональных температур до 8°С. Радикальное изменение морских и наземных экосистем								
Коллапс атлантической возвратной циркуляции («остановка Гольфстрима»)	2÷5									
Разрушение Западно-Антарктического ледового щита	~2,5	Повышение уровня океана ещё на 5 м — всего на 12 м. Затопление прибрежных территорий с населением более 2 млрд. человек								
Среднеглобальная температура (в отклонениях от значений конца XIX в.)										
<table> <tr> <td>1951–1980</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>2012–2016</td> <td>0,93</td> </tr> <tr> <td>2050</td> <td>1,6÷2,6</td> </tr> <tr> <td>2100</td> <td>2,1÷4,9</td> </tr> </table>			1951–1980	0,25	2012–2016	0,93	2050	1,6÷2,6	2100	2,1÷4,9
1951–1980	0,25									
2012–2016	0,93									
2050	1,6÷2,6									
2100	2,1÷4,9									

21-я Всемирная конференция по климату (Париж, 30 ноября-12 декабря 2015)

- Принимали участие лидеры 195 стран мира
- 186 стран до конференции представили добровольные обязательства по сокращению эмиссии парниковых газов
- Подписано Соглашение, конечной целью которого является не допустить повышения температуры на 2°C (1,5°C) до конца XXI столетия
- Соглашение вступает в силу 4 ноября 2016 г.

Добровольные обязательства по снижению эмиссии парниковых газов сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата (РКИК)*

Сторона РКИК	Базовый год	Эмиссия, в % к базовому году		Эмиссия на единицу ВВП, в % к базовому году	Год достижения пика эмиссии
		в 2030 г.	в 2050 г.		
Россия	1990	70-75	-		
США	2005	72-74	20		
ЕС	1990	40	5		
Китай	2005	175	-	35-40	до 2030
Индия	2005	100	-	65-67	
Канада	2005	70	-		
Япония	2005	76	-		
Бразилия	2005	57	-		

Источник :

* - Intended Nationally Determined Contributions. Compilation as communicated by 1st October 2015. New York, UNFCCC, 2015

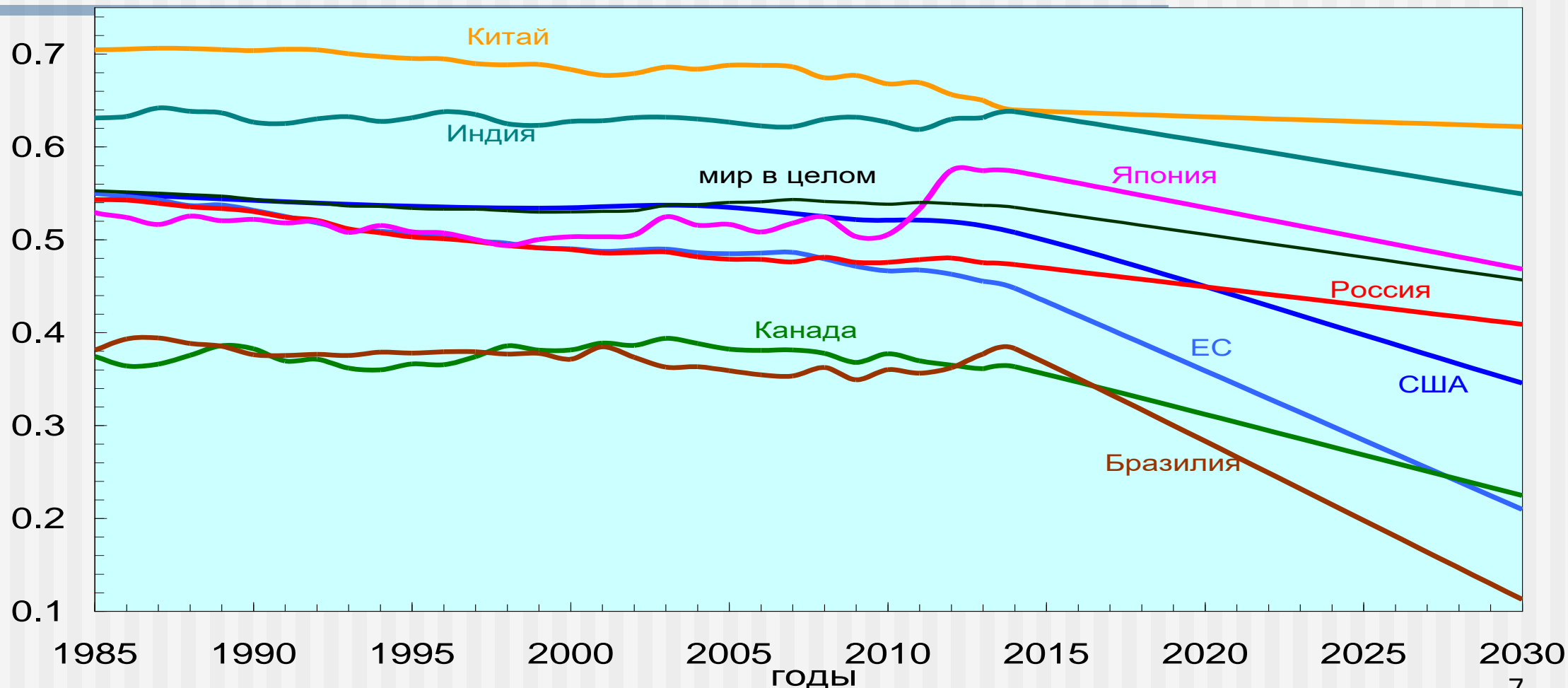
Основные вопросы

- Возможно ли в принципе осуществление реформ в мировой энергетике со скоростью, предписываемой Соглашением?
- Если Соглашение будет полностью имплементировано, то какой при этом должна стать структура мирового энергопотребления?
- Как скоро и в каких масштабах должно осуществляться расширение сектора НВИЭ?
- Являются ли мероприятия в рамках Соглашения достаточными для того, чтобы удержать потепление в пределах 1,5 или 2°C в течение нынешнего столетия?
- Каковы основные климатические последствия в результате осуществления Соглашения?

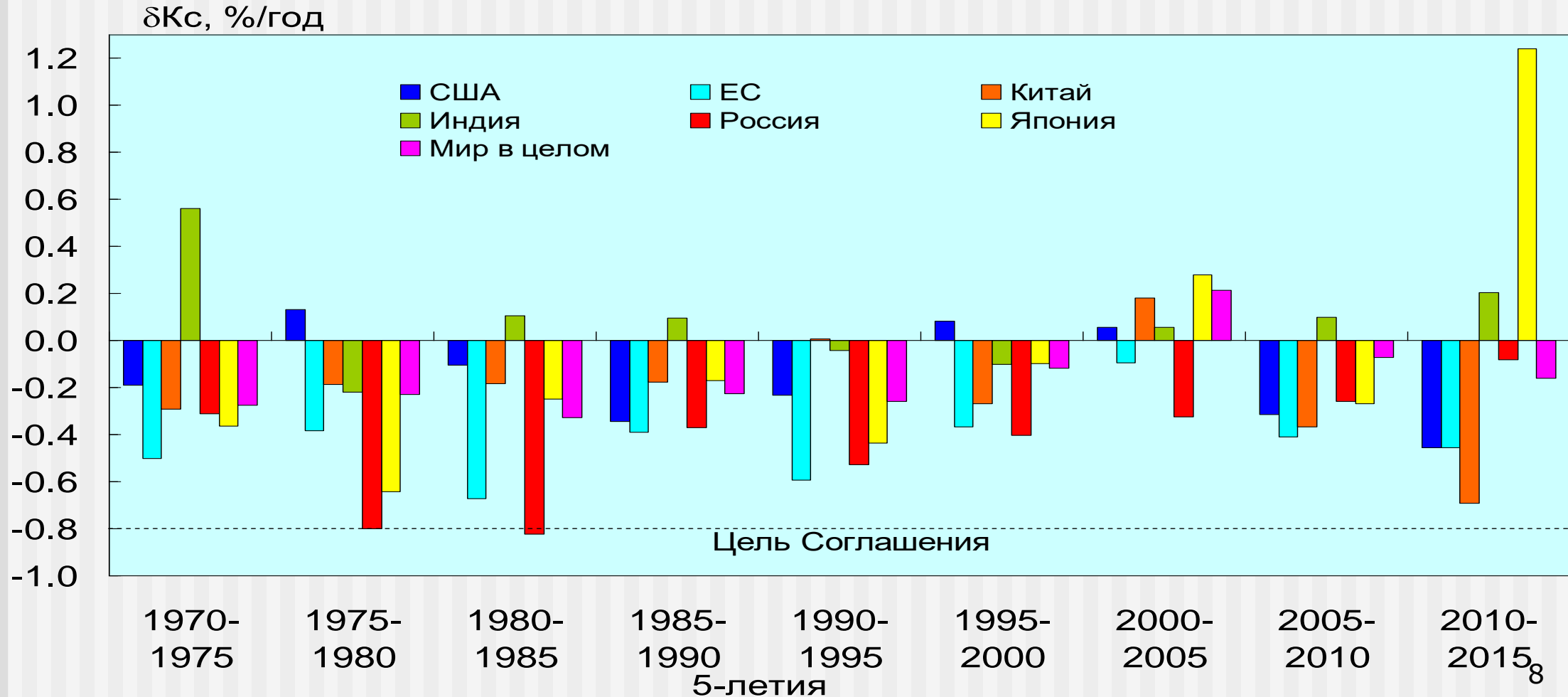
Изменения углеродной интенсивности мирового энергопотребления K_c в 1985-2030 гг. с учетом обязательств INDC

K_c , т С/т у.т.

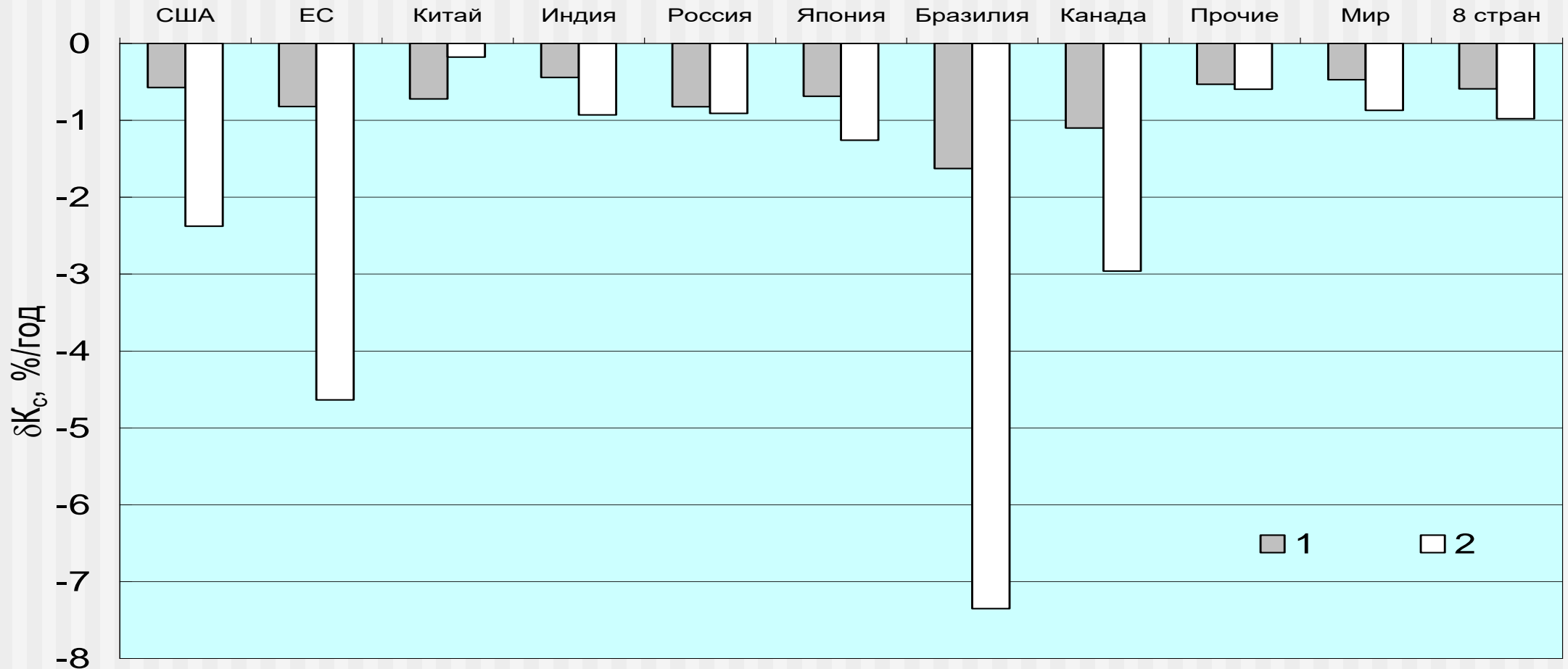
НИЛГ Глобальных проблем энергетики МЭИ



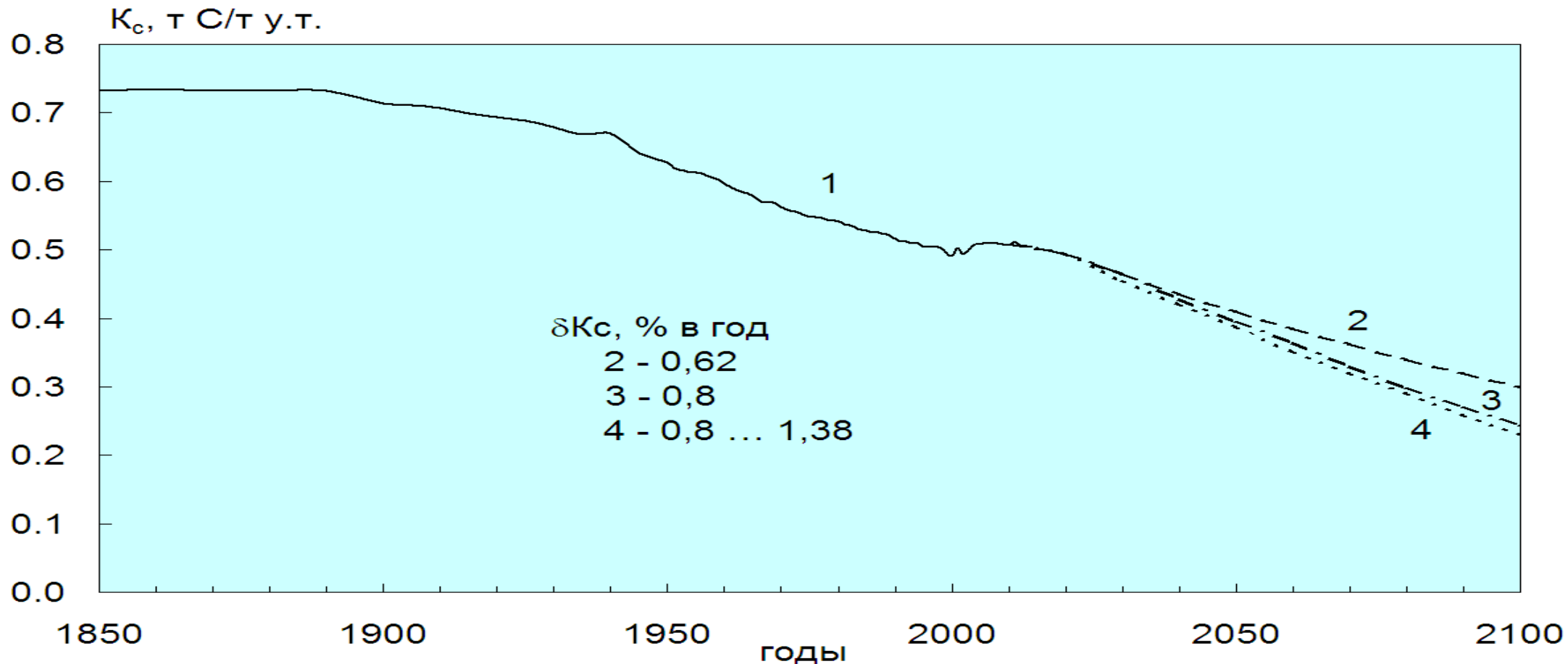
Ежегодные темпы изменения углеродной интенсивности энергопотребления δK_c в ряде стран мира (средние годовые значения за 5-летки в 1970-2015 гг.)



Ежегодные темпы изменения углеродной интенсивности энергопотребления δK_c в ряде стран мира: исторические максимумы (1) и целевые ориентиры (2) Парижского соглашения

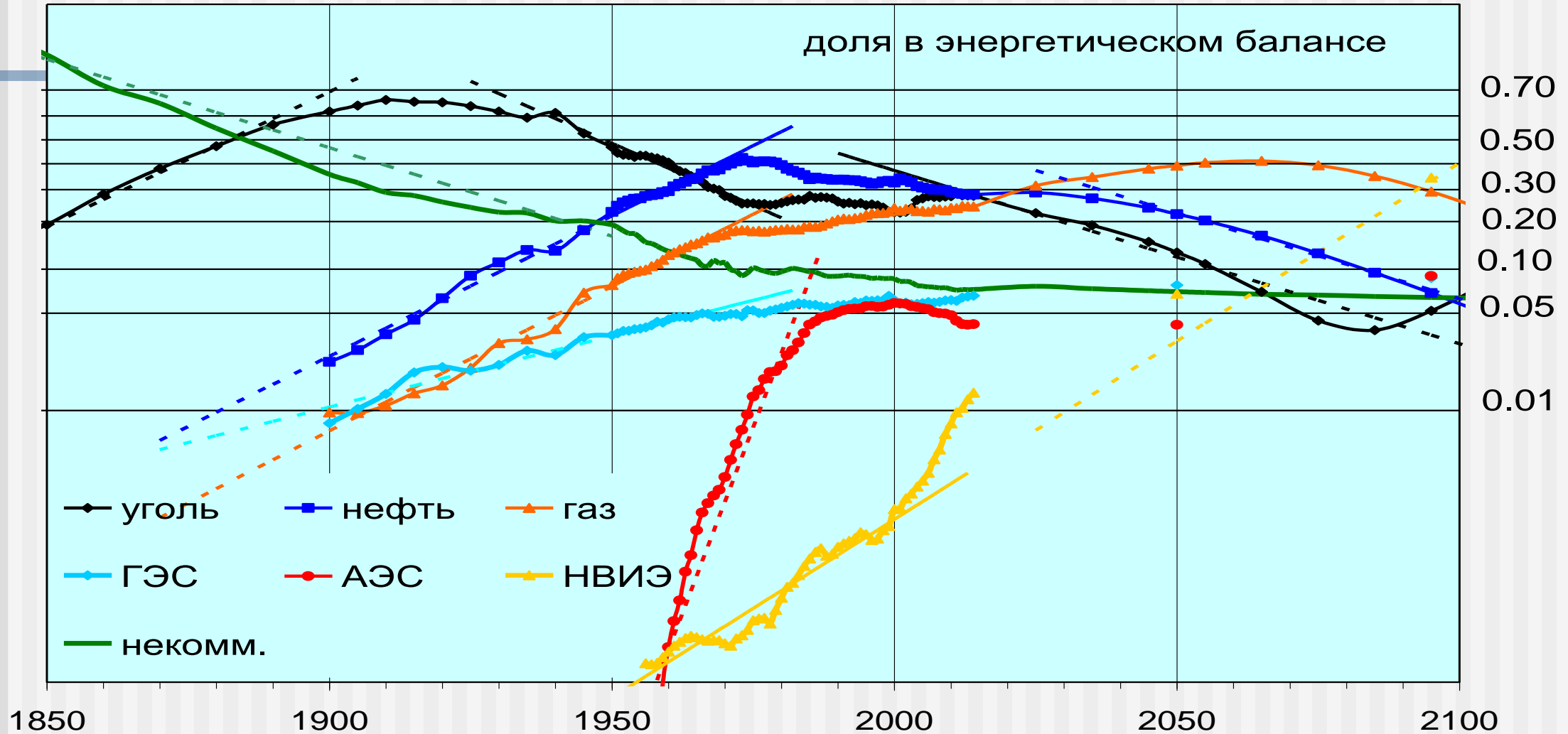


Изменения углеродной интенсивности мирового энергопотребления K_c в 1850–2100 г.: исторические данные (1) и сценарии – консервативный (2), «Парижский» (3) и целевой (4)

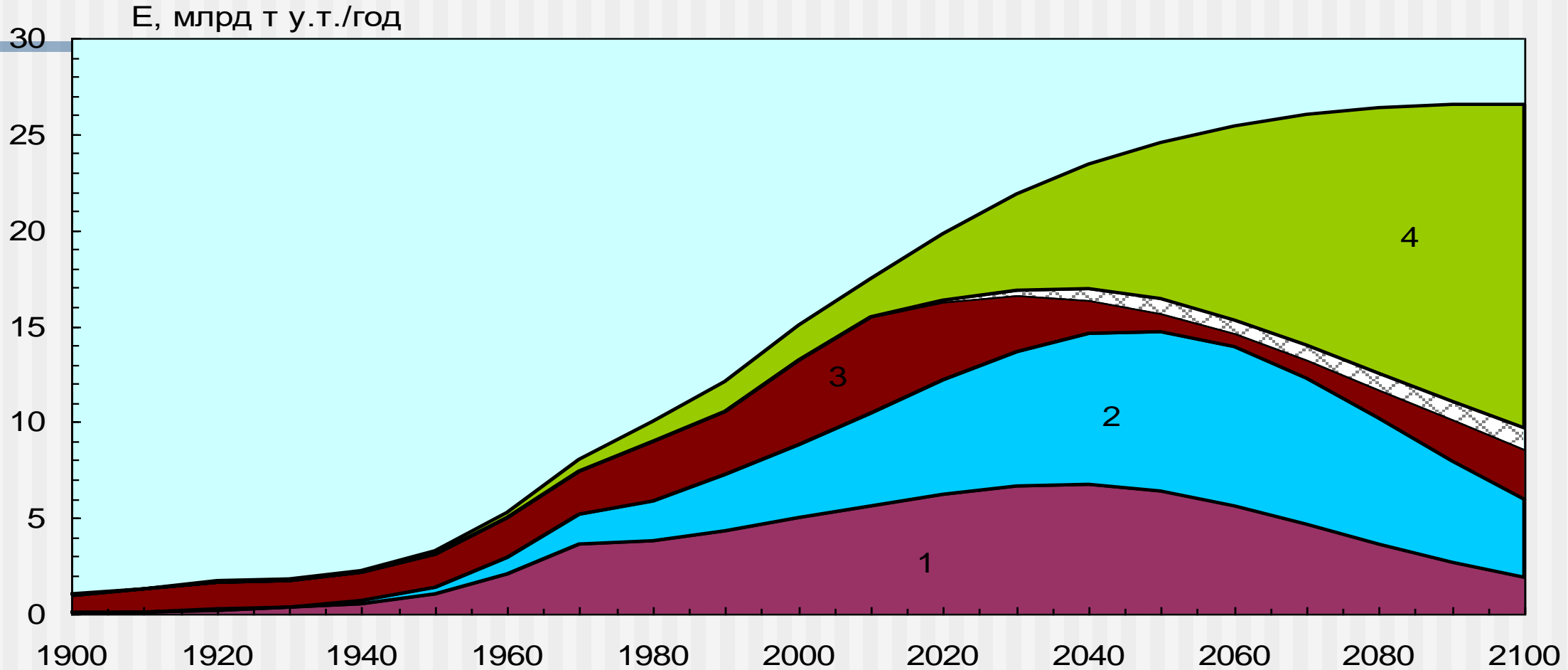


Темпы продвижения различных источников энергии

НИЛГ Глобальных проблем энергетики МЭИ



Изменения структуры мирового коммерческого энергопотребления E в 1900–2100 гг. при полной имплементации Парижского соглашения (2015г.)

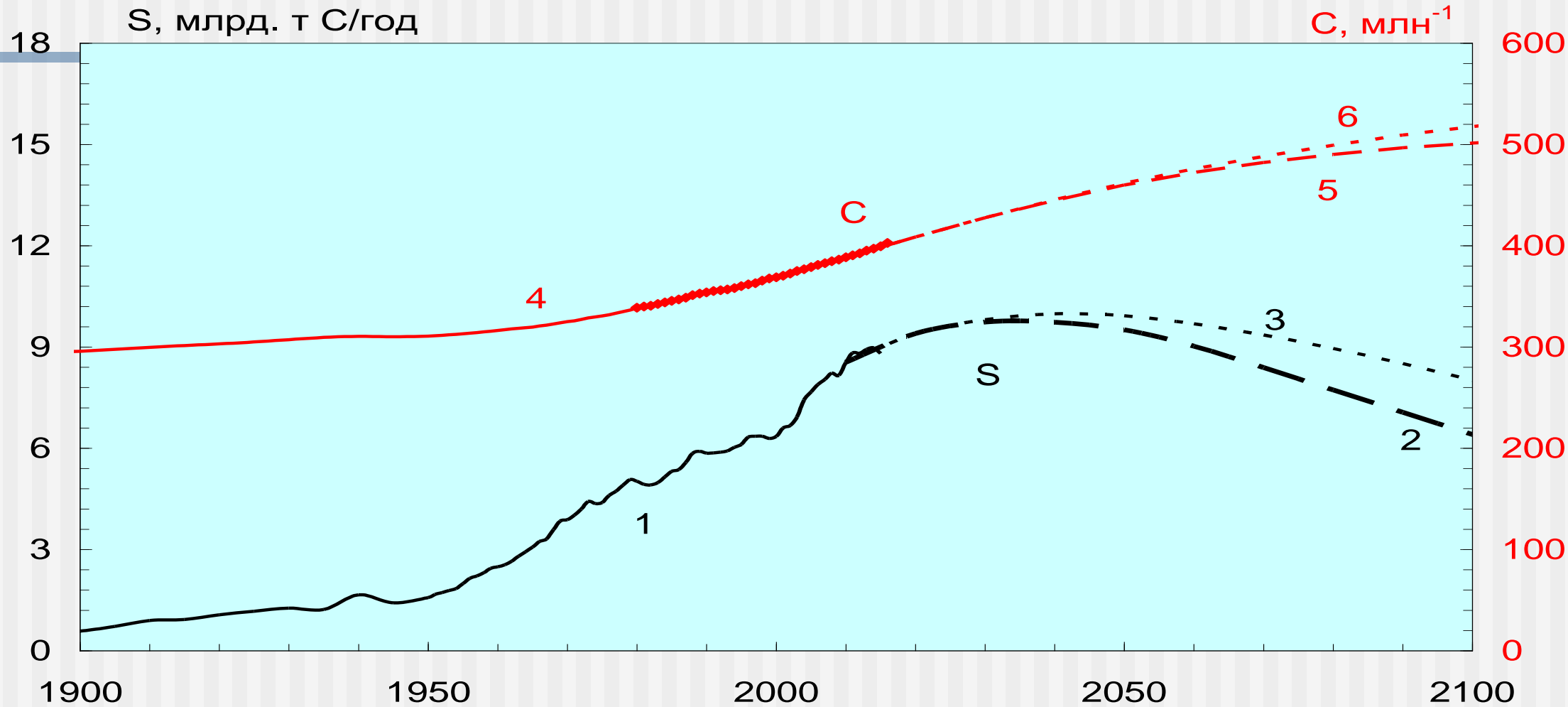


1– нефть, 2 — природный газ, 3 — уголь, 4 — источники энергии, не связанные с выбросами CO_2 . Заштрихованная область – дополнительное снижение объемов потребления угля для удержания глобального потепления в XXI столетии в пределах 2 градусов

Главные ожидаемые события 2016 в энергетике

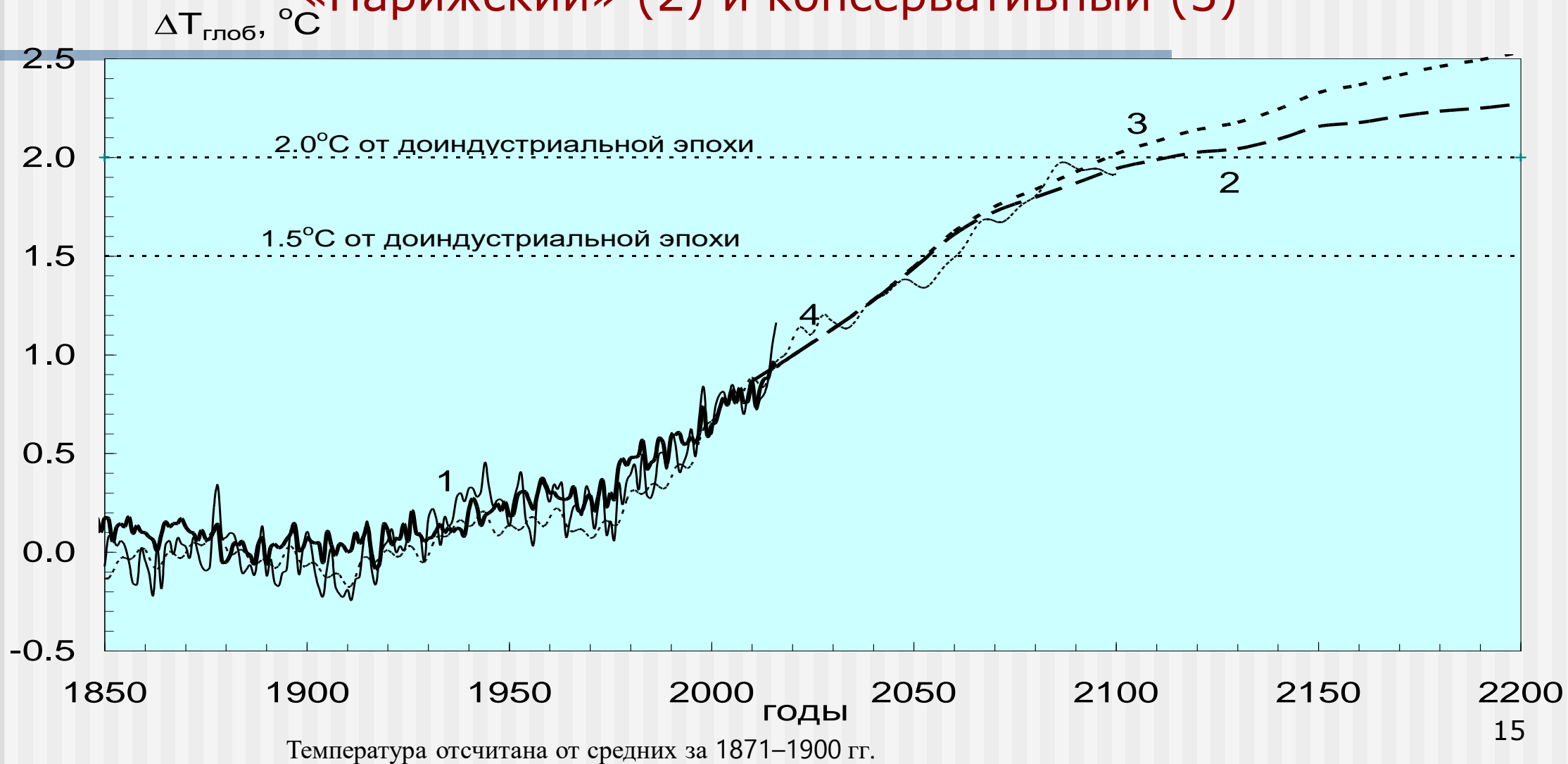
- Производство угля снизится на 350 млн. тун – снова самый большой спад в истории
 - Потребление угля достигло исторического пика на уровне 5,4 млрд. тун (2014) и начало свое постепенное снижение
 - Производство электроэнергии на НВИЭ превысит 1,8 трлн. кВт·ч
 - Углеродный коэффициент упадет на 1% и достигнет исторического минимума
 - Впервые за двадцать лет произойдет снижение эмиссии углекислого газа
- Через два года
- Газ займет второе место в списке главных энерго-носителей
- Через три года
- Производство электроэнергии на НВИЭ превысит производство электроэнергии на АЭС

Динамика эмиссии S (в пересчете на углерод) и атмосферной концентрации C диоксида углерода в 1900–2100 гг.

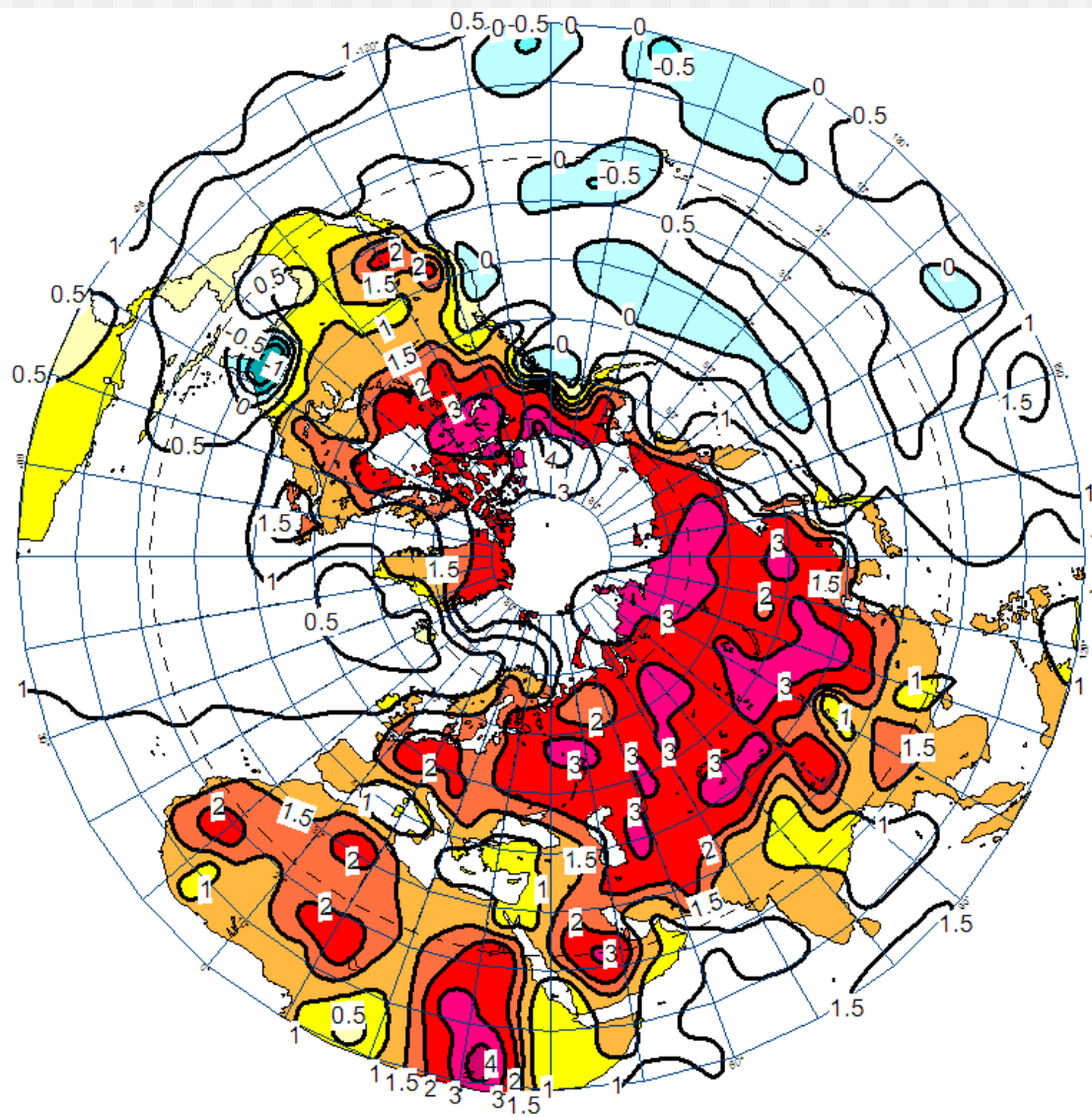


история (1, 4) и сценарии – «Парижский» (2, 5) и консервативный (3, 6)

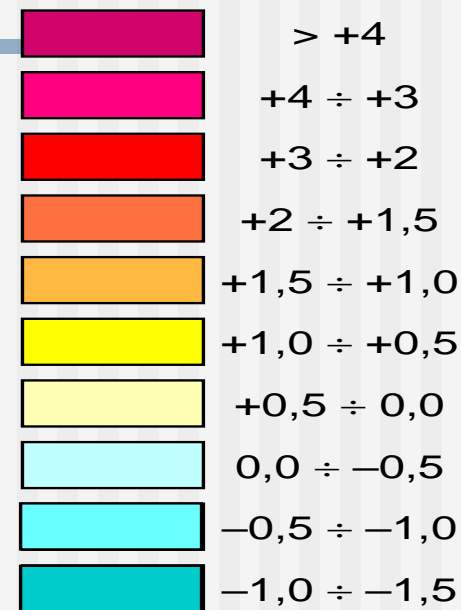
Изменения среднеглобальной температуры $\Delta T_{\text{глоб}}$ в 1850–2200 гг.:
история (1), прогноз (4) и сценарии настоящей работы –
«Парижский» (2) и консервативный (3)



Относительное (на 1°C) изменение среднегодовых температур Северного полушария (1994-2013) по сравнению с (1951-1970)



$\Delta T, ^\circ\text{C}$



ВЫВОДЫ

- Осуществление реформ в мировой энергетике со скоростями, предполагаемыми Парижским соглашением, с исторической точки зрения невозможно
- Структура мировой энергетики претерпит радикальные изменения в ближайшие десятилетия в результате вытеснения угля и замещения его газом и безуглеродными источниками. Пик потребления ископаемых топлив будет достигнут в середине века на уровне 17-18 Гтут/год, что всего на 10-15% выше современного
- Только агрессивное расширение масштаба использования НВИЭ способно остановить глобальное потепление к концу нынешнего столетия, но для этого потребуется ввести не менее 9000 Гвт мощности на возобновляемых источниках до 2050 и 20000 Гвт до 2100
- При любых реальных сценариях развития энергетики глобальное потепление продолжится и уровень в 1,5°C будет достигнут в середине столетия, а 2°C – около 2100 г. Впереди сотни лет беспрецедентно теплого в истории цивилизации климата
- На территории России глобальное потепление выражено максимальным образом, в особенности в холодное время года, где оно превысит 7°C к 2050 и 10°C к 2100 г. Это окажет значительное влияние на все сферы деятельности и, в особенности, на энергетику