

Энергетика, Экология и Климат

В.С. Петросян

Химический факультет МГУ

Открытый Экологический Университет

Российская Академия Естественных Наук

**Общественный Совет при Департаменте природопользования
и охраны окружающей среды Правительства Москвы**

Сколково, 13.10.2016

Рио-1992: Повестка Дня на 21-ый век



Устойчивое развитие!?



Экологическая безопасность

это когда экологические стрессы человека и окружающей среды (физические, химические и биологические) реализуются на таком уровне, что они не вызывают заболеваний и, тем более, гибели людей, животных и растений, тем самым способствуя не только сохранению жизни и здоровья людей и биоты, но и сохранению климата и биоразнообразия на Земле

Энергетика

<i>Виды энергии</i>	<i>Источник энергии</i>	<i>Доля в мире</i>	<i>Доля в России</i>	<i>КПД</i>
Тепловая	Топливо (уголь, нефть, газ).	86%	75%	30-40%
Атомная	Ядра элементов (уран, плутоний)	6%	6%	25%
Гидро	Падающая вода	7%	17%	70%
Нетрадиционные	Солнце Ветер Приливы и отливы Термальные	1%	1%	10-20%

Энергия

Достоинства

Недостатки

Тепловая 1. Относительное свободное размещение, связанное с широким распространением топливных ресурсов в России. 2. Способность вырабатывать энергию без сезонных колебаний.

1. Низкий КПД. 2. Топливные ресурсы Земли ограничены. 3. Негативное влияние на окружающую среду.

Атомная 1. Не образуются оксиды, провоцирующие образование кислотных дождей и усиление парникового эффекта. 2. Простота эксплуатации. 3. Отсутствие загрязнения окружающей среды.

1. Возможность радиоактивного загрязнения. 2. Необходимость захоронения радиоактивных отходов. 3. Необходимость вывода устаревших станций из эксплуатации.

Гидро 1. Вода – возобновляемый источник энергии. 2. Простота эксплуатации. 3. Отсутствие загрязнения окружающей среды.

1. Несвободное размещение. 2. Сезонные колебания производства. 3. Плотины и водохранилища выводят из оборота затопляемые земли, влияют на качество воды и рыбные запасы.

Нетрадиционные источники энергии **Возобновляемость ресурсов**

1. Рассеянность энергоресурсов. 2. Высокая себестоимость. 3. Ветряные установки дают много шума, их металлические лопасти вызывают помехи для приема телевизионных сигналов и губят птиц. 4. Использование геотермальных установок приводит к тепловому загрязнению.

Годовое производство и ожидаемые сроки сохранения нефти, газа и угля

Топливо	1970 (в год)	2000 (в год)	ОСС (годы)
Нефть	17 млрд баррелей	28 млрд баррелей	50-80
Газ	1 трлн м³	2.3 трлн м³	160-310
Уголь	2.2 млрд т	5.0 млрд т	очень много

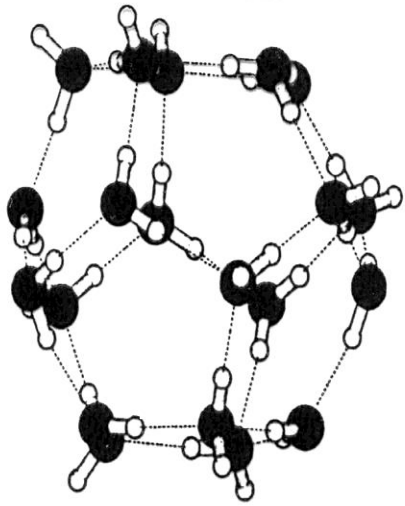
Возможные пути истощения мировых газовых ресурсов

Если продолжать использовать газовые ресурсы на уровне потребления **2000г**, то их истощение произойдёт **к 2260г**. Ограниченность запасов нефти в сочетании с экологическими проблемами использования угля могут ускорить потребление газа в ближайшие десятилетия. Если потребление газа будет расти с нынешней скоростью **2.8%** в год, то нынешние ресурсы газа будут исчерпаны **к 2075г**. При росте потребления **5%** в год мировые запасы газа будут исчерпаны **к 2054г**.

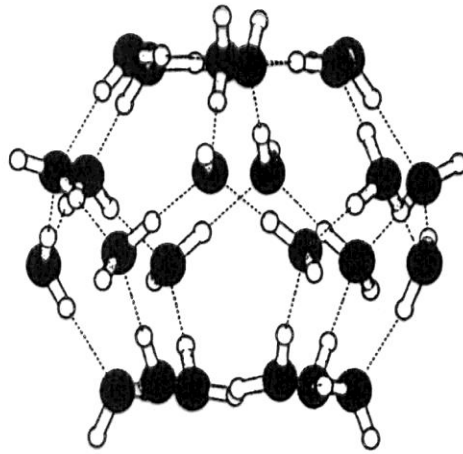
Метан и сопутствующие токсиканты в атмосфере

Вещества	Содержание (%)
Метан, CH₄	63.9
Моноксид углерода, CO	24.3
Оксиды азота, NO_x	6.3
Диоксид серы, SO₂	3.1
Другие токсиканты	2.4

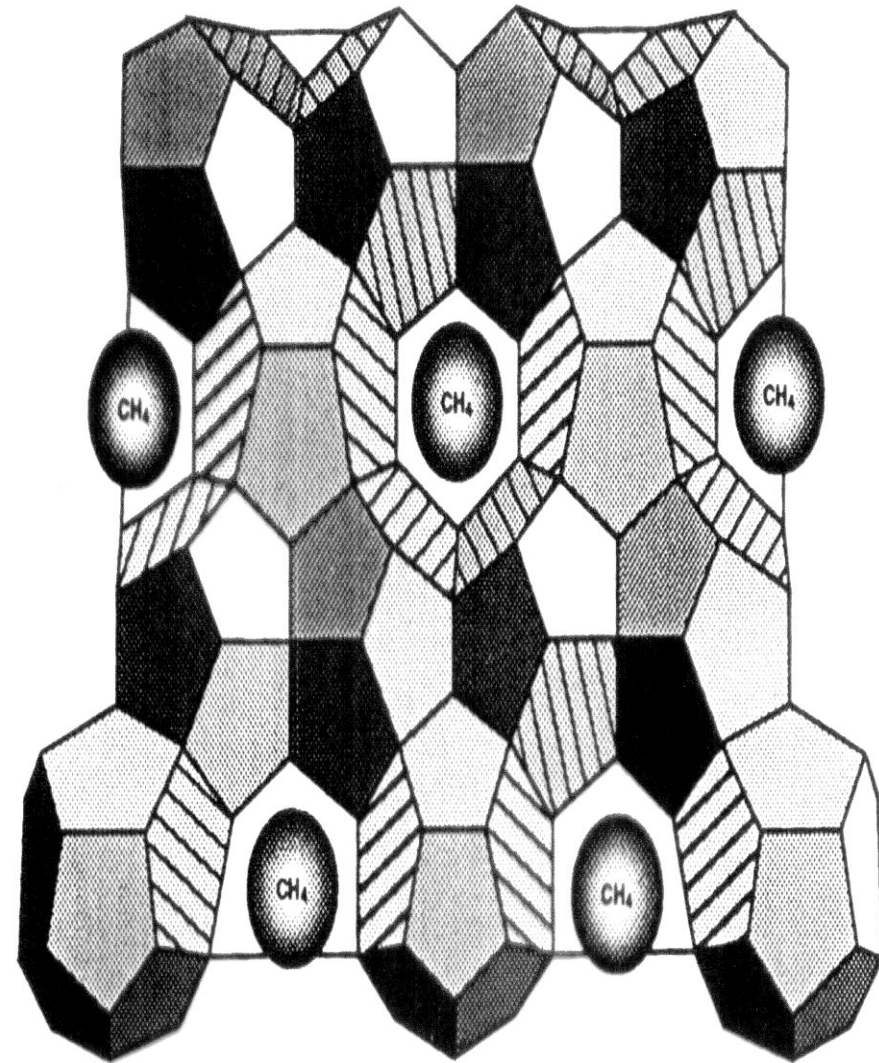
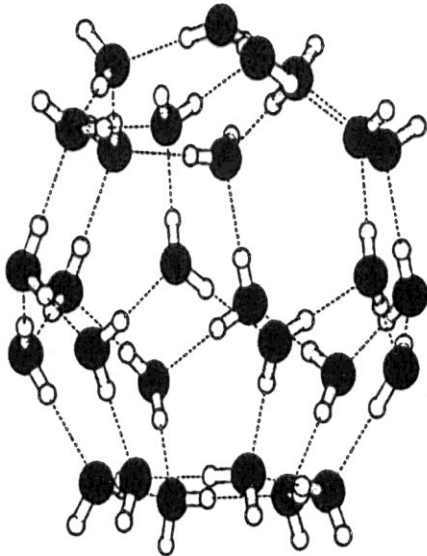
Газогидраты



a)



b)



Энергии связывания метана в газогидратах

Квантовохимические расчёты указывают на два типа возможных структур: **пентагональный додекаэдрон (5^{12})** и **тетракайдекаэдрон ($5^{12}6^2$)**.

Энергия связывания метана с водой
равна **-6,9 ккал/моль** для (5^{12}) и
-7,0 ккал/моль для ($5^{12}6^2$).

Среднее расстояние **C-O=3,88А** в **$\text{CH}_4@(\text{H}_2\text{O})_{20}$**
и **4,27А** в **$\text{CH}_4@(\text{H}_2\text{O})_{24}$**

*Разложение газогидратов поднятием пробы
на поверхность (Атлантика, глубина 2000м)*



Залежи метана в Восточной Арктике

В октябре 2011г российско-американская экспедиция обнаружила в Восточной Арктике **залежи твердого метана**. Максимальный фонтан в диаметре—около 1 км

При расконсервации **1-2 процентов** этих запасов концентрация атмосферного метана **может увеличиться многократно**, что может привести к трудно предсказуемым последствиям. Уже сейчас **в Арктике повсюду видны признаки глобального потепления**. Например, в последнее время резко возросло количество штормовых дней, а температура воды аномально высока для разных времён года. Кроме того, замедляется процесс образования льда.

Способ добычи метана из газогидратов

В 2014 году С.Д. Варфоломеев и А.И. Папуша

зарегистрировали **Патент России на способ**

добычи природного газа из газогидратов,

локализованных в придонных участках

океанического шельфа и в зоне вечной мерзлоты,

и устройство для его осуществления,

позволяющих повысить эффективность

извлечения газа за счёт снижения

энергетических и финансовых затрат.

Экологические проблемы добычи и использования углеродного топлива

Основными виновниками

загрязнения окружающей среды являются пять отраслей нефтегазового комплекса:

- 1) бурение скважин;**
- 2) экстракция углеводородов;**
- 3) разделение на фракции;**
- 4) транспортировка;**
- 5) хранение газа и нефти, а также продуктов их разделения**

Ещё одна экологическая проблема энергетического комплекса – ПХБ!

С 1929 г производятся и используются в

**разных странах под различными
торговыми марками (Арохлор, Совол,
Совтол, Фенохлор, Хлофен) в качестве**

**добавок к трансформаторным и
конденсаторным маслам, гидравлическим
и теплообменным жидкостям,
смазывающим и режущим маслам.**

**Из 209 возможных конгенов ПХБ в
практических целях используется 130.**

Стокгольмская конвенция 2001 года и Глобальный доклад ООН 2003 года

обозначили кроме **ПХБ** ещё **27 стойких органических загрязнителей (СОЗ)**, среди которых энергетикой обусловлены диоксины, фураны и бенз(а)пирен. Для уничтожения отходов, содержащих **ПХБ, ПХДД, ПХДФ и Б(а)П**, одной из наиболее перспективных (экологически и экономически) представляется **технология, базирующаяся на использованных ракетно-космических двигателях**

Конференция по климату в Париже 2015 года базировалась на Рамочной конвенции ООН по климату, принятой в Нью-Йорке в 1992 году



Парниковый эффект

Если суммарный парниковый эффект принять за 100%, то вклады в него отдельных парниковых газов будут:

CO_2 – 75%, ОПК = 1

CH_4 – 15%, ОПК = 25

N_2O – 9%, ОПК = 109

Оставшийся 1% дают фреоны, тетрахлорэтилен и шестифтористая сера

Основные выводы Рамочной конвенции ООН 1992 года

1. Уровень поступления парниковых газов
в атмосферу необходимо регулировать так,
чтобы обеспечить **стабильный рост**
ЭКОНОМИКИ в соответствии с принципами
устойчивого развития.

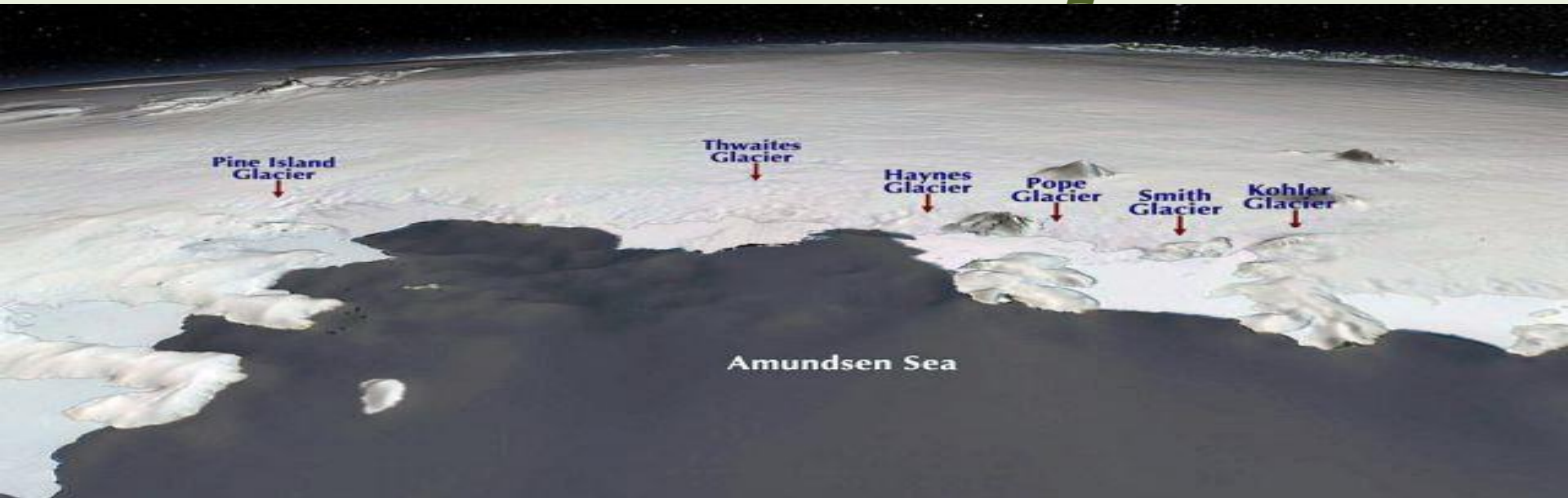
2. Сторонам следует защищать
климатическую систему **на благо**
нынешнего и будущего поколений.

*Конвенция принята, но на Земле теплеет
и уровень воды в Мировом океане растёт*

В **2007г** средняя температура на Земле за 100 лет выросла на **0,74⁰**, а в России в **2009г** среднее значение превысило норму 1961-90гг на **0,55⁰**, а в рекордном **2007г** – на **2,1⁰**, и в целом **линейный тренд изменения температуры – положительный.**

Последствия выглядят обескураживающими: на прошлой неделе поступило сообщение о том, что **5 из 11 Соломоновых островов ушли под воду** и остальные острова ожидает такая же судьба

Таяние ледников Антарктиды

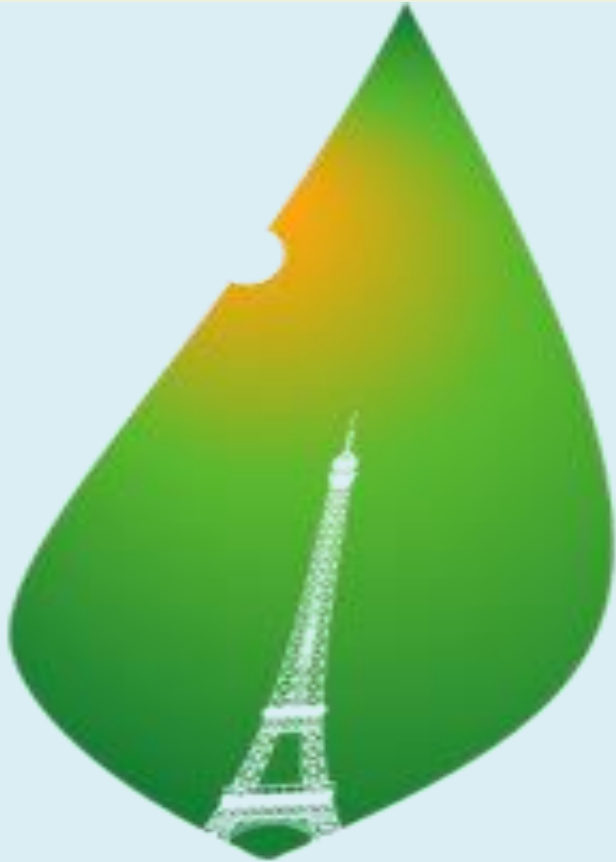


Аэрокосмическое исследование NASA в мае 2014г показало, что остановить сильное таяние ледников в Антарктиде невозможно. Только таяние ледников моря Амундсена приведёт к поднятию воды в Мировом океане на 4 фута. Когда вода поднимется на 12 футов, то под водой окажутся 20% Лос-Анджелеса, 25% Нью-Йорка и 75% Майами. Ещё большим является вклад термального расширения воды, в результате чего с 1993 по 2010 годы ежегодно уровень воды увеличивался в среднем на 1,1 мм.

Потепление в России – на благо или во вред?

А.И.Бедрицкий (2012): Первые шаги по противодействию климатическим изменениям, сделанные в начале 90-х годов, являлись успешным опытом, но теперь они требуют оценки и переосмысления. Сформулированные два направления: **смягчение последствий, адаптация** и два механизма для продвижения по этим направлениям – **финансирование и передача технологий** можно обоснованно считать весьма перспективными, т.к. каждое из них связано с концепцией устойчивого развития. **Смягчение последствий** – сокращение антропогенных выбросов и сохранение климата на благо будущих поколений. **Адаптация**- приспособление к изменениям климата, которое позволяет уменьшить вред или использовать его благоприятные возможности.

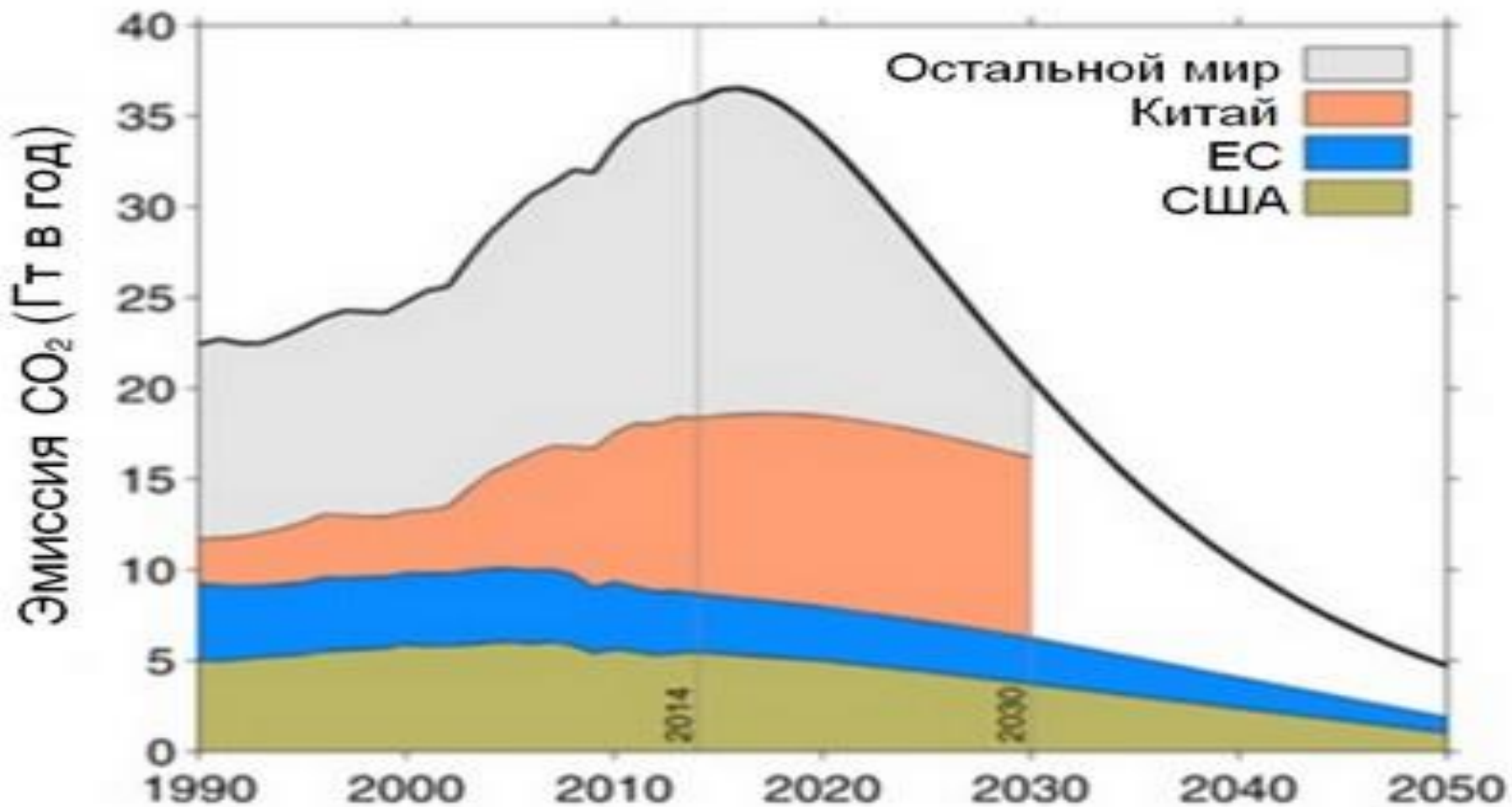
Конференция «Париж – 2015»



Целью конференции было подписать международное соглашение, по которому все страны должны были сохранять увеличение средней температуры Земли на уровне меньше 2°C, для чего необходимо всем уменьшить вдвое выбросы парниковых газов в атмосферу

PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Годовые эмиссии CO₂ в США, ЕС и Китае, представленные на Парижской конференции 2015г. Чёрная линия представляет собой глобальную эмиссию, соответствующую потеплению на 2°C.



Каковы должны быть сокращения эмиссии CO₂ для достижения поставленной цели?

Раупах с коллегами в 2014г показали, что для достижения цели **(2°C)** среднемировые темпы сокращения эмиссии CO₂ должны составлять примерно **5,5 % в год**, достигая для развитых стран величин **10-15 % в год**. Это ставит под вопрос возможность экономического роста в этих странах.

Действительно ли легко решить эти проблемы ?

Что касается механизмов и путей достижения этой цели, то не всё так гладко, потому что **разные страны сами определяют свои цели по сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу.** Очевидно, что преодолеть это будет очень трудно. Каждая экономика будет сама себе ставить планку.

Тюка политики обсуждають глобальное потепление климата, некоторые учёные предсказывают скорое похолодание

Эти исследователи скрупулёзно восстановили солнечную активность начиная с **1200 года** и спрогнозировали ее **до 3200 года**.

Из полученной зависимости сделан вывод, что активность Солнца резко снижается примерно **каждые 350 лет**. И очередное снижение солнечной активности началось **в 2014 году**.

Вспомните Матисса! А что теперь?



Зелёная парадигма жизни на Земле

Приглашаем с **15 февраля по 26 апреля 2017 года,**

в Год Экологии России участвовать в

юбилейном образовательном проекте

Открытого Экологического Университета МГУ,

посвящённом 100-летию со дня рождения

академика Н.Н. Моисеева и 30-летию ОЭУ МГУ.

Регистрация по адресу:

openunmgu@gmail.com