



ВСЕРОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ОХРАНЫ ПРИРОДЫ



Лекция №12

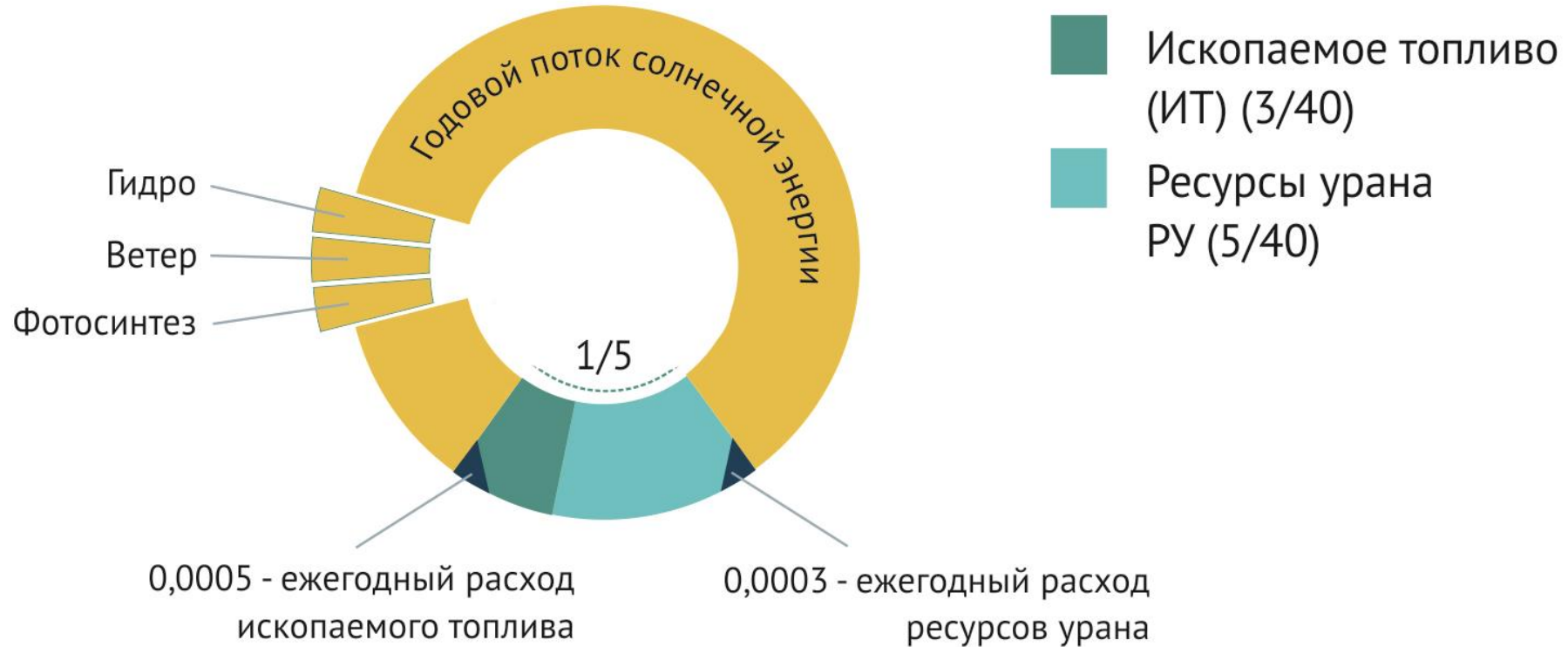
ОНЛАЙН ЛЕКТОРИЙ ПО ЭКОЛОГИИ

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И КЛИМАТ

В.А. Грачев,
Председатель Центрального совета ВООП,
профессор, д.т.н., член-корреспондент РАН

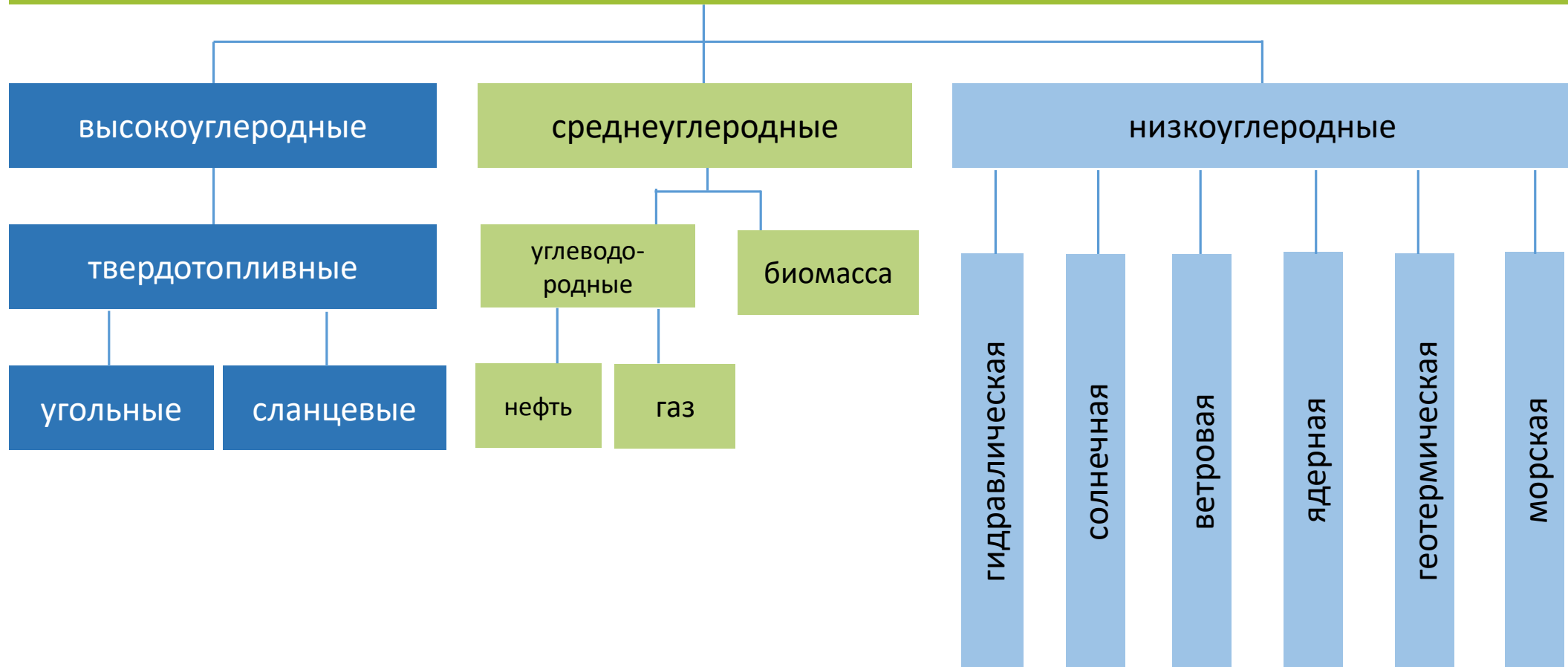


ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ



Современный ежегодный расход природных энергоресурсов составляет 5 десятитысячных от ресурсов органического топлива (нефти, газа и угля, вместе взятых) или 3 десятитысячных от ресурсов урана. Однако эти исчерпаемые энергоресурсы в сумме не составляют и 1/5 части годового потока солнечной энергии на Землю. Солнечный поток порождает энергию ветра, гидроэнергию и энергию фотосинтеза. Помимо этого еще есть огромная геотермальная энергия Земли, крупномасштабное освоение которой только начинается.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО УГЛЕРОДНОМУ ФАКТОРУ

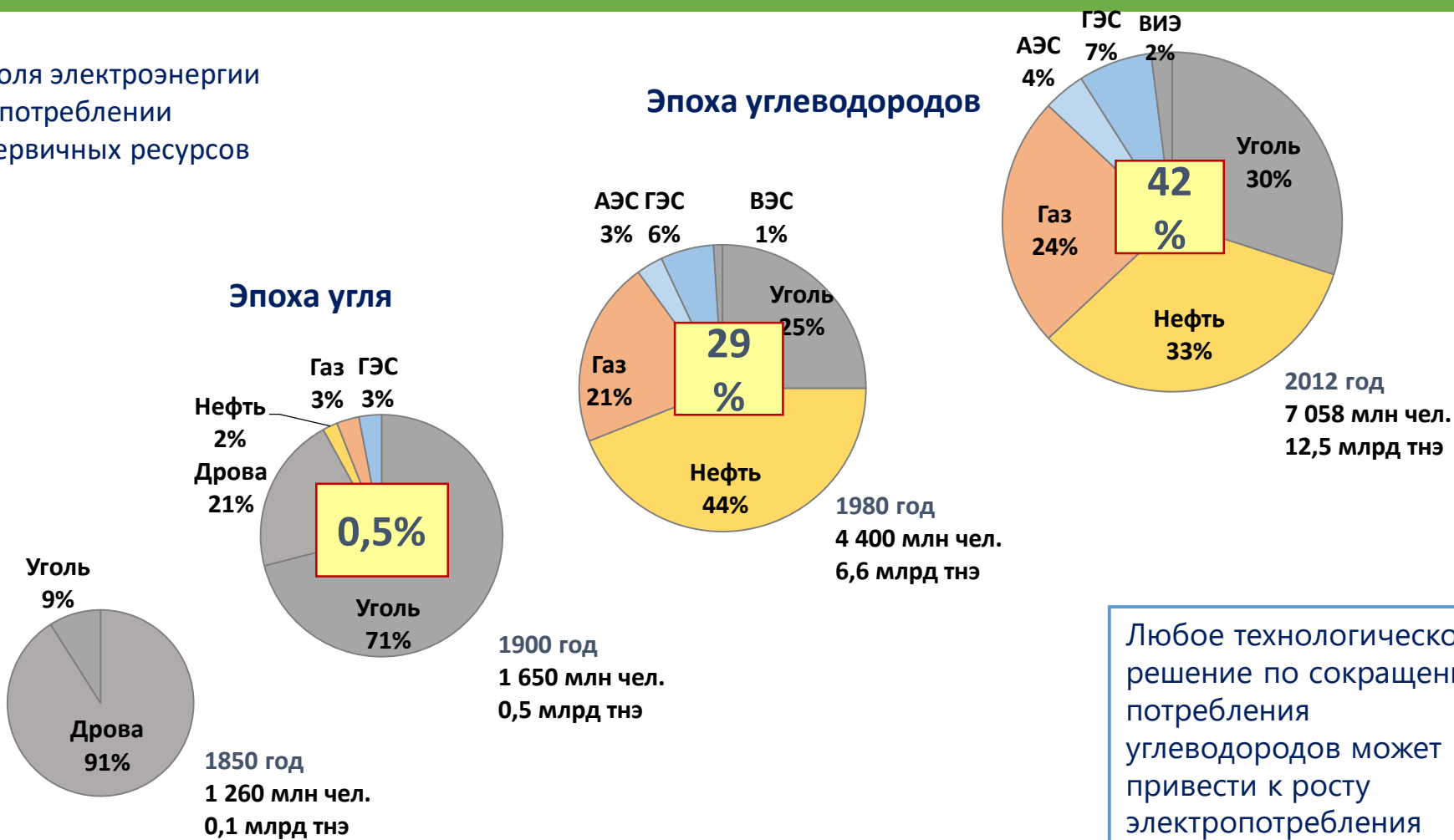




ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

%

Доля электроэнергии в потреблении первичных ресурсов



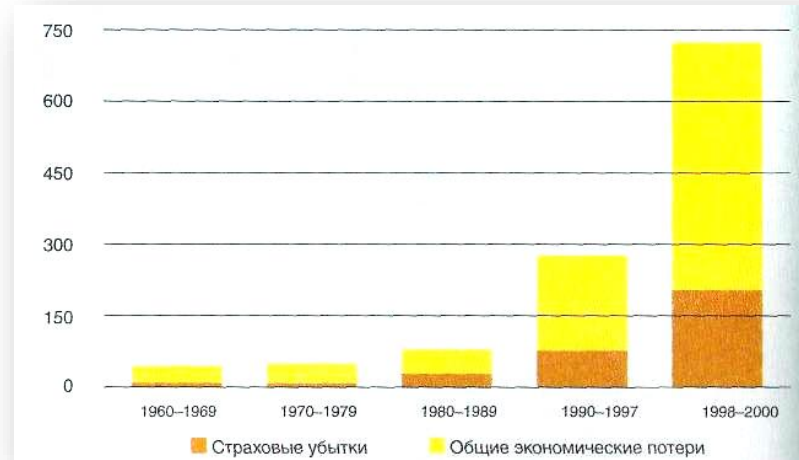
Любое технологическое решение по сокращению потребления углеводородов может привести к росту электропотребления (напрямую или для производства водорода)

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2013 (данные 2012 г.)

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ



Рост концентрации парникового газа CO_2 в атмосфере земли



Рост потерь от экологических бедствий

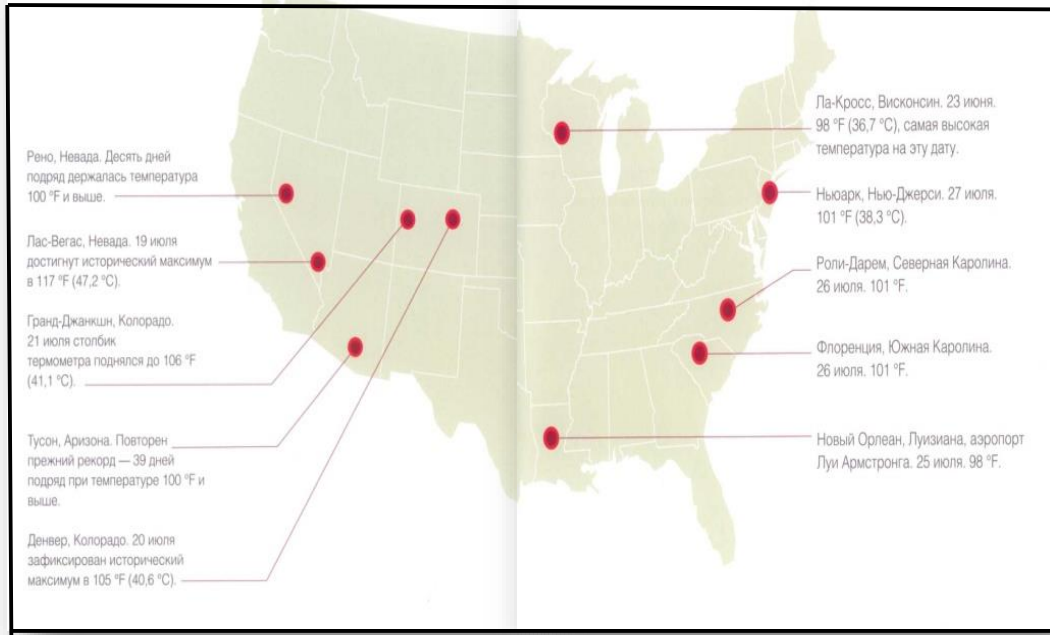


Пожары в России и странах Европы

В результате изменения климата:

- Повышение температуры воздуха и океана
- Увеличение числа опасных природных явлений
- Таяние ледников и морского льда
- Уменьшение ресурсов возобновляемых источников поверхностных и подземных вод в большинстве засушливых регионов





Наводнение в Пакистане



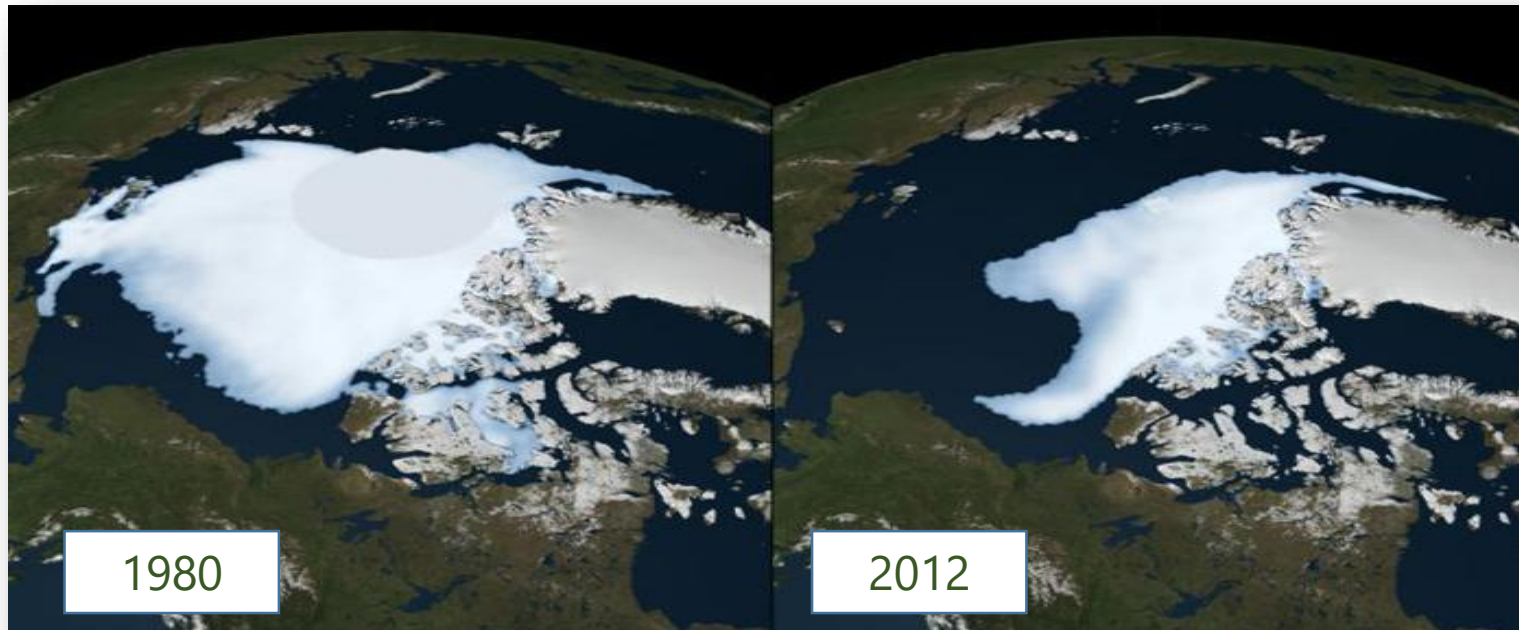
Жара в США



Ураганы в США

Прогнозируемые последствия :

- За счёт теплового расширения воды и таяния ледников в XXI веке уровень океана может подняться на 1-3 м, а в последующие столетия - на 5-10 м
- Каждый градус повышения средней глобальной температуры увеличивает численность населения, страдающего от нехватки воды, на **7%**
- Изменение климата может увеличить ежегодную смертность к середине века на 250 тыс. человек (**ВОЗ**)
- Экономические потери от повышения температуры на 2°C могут достигать 2% глобального ВВП в год, а в более уязвимых регионах - до 5% и выше





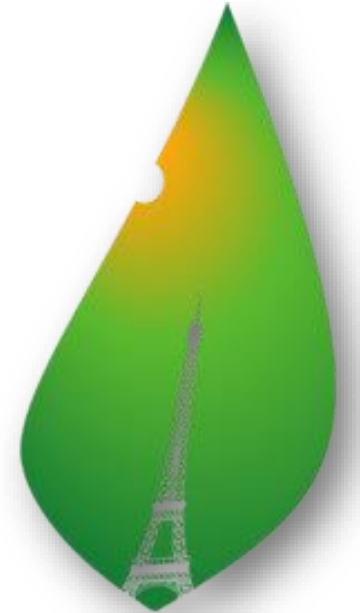
Ситуация в России :

- На территории РФ преобладает тенденция к росту годовых сумм осадков: на 2.0% за 10 лет, но наблюдаемые тенденции изменения климата в южной половине европейской части России свидетельствуют о возрастающем риске засух в этом важнейшем сельскохозяйственном районе
- После 1976 г. на территории РФ в целом наблюдается рост числа дней с **аномально высокой температурой воздуха**
- Число опасных гидрометеорологических явлений, нанесших существенный ущерб, выросло с 177 за год в среднем за период 1996-2000 гг. до 405 за период 2011-2015 гг. Среднегодовой ущерб от опасных явлений **превышает 60 млрд руб**



Российское экологическое сотрудничество с другими государствами:

- Договор по Антарктике (1959)
- Протокол об охране окружающей среды к Договору об Антарктике (Мадридский протокол, 1991)
- Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Нью-Йорк (РКИК, 1992)
- Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием, Париж (1994)
- Киотский протокол к РКИК (1997)
- **Парижское соглашение по климату (2015)**
- Всемирная конференция ООН по вопросам изменения климата (COP-22) пройдет в Марракеше в период с 7 по 18 ноября 2016 года



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

ПАРИЖСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ РАЗДВИГАЕТ ГОРИЗОНТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДО 2050 Г.

В рамках этого соглашения страны обязались разработать и принять **Стратегию низкоуглеродного развития до 2050 г.**, а также национальные обязательства по ограничению выбросов ПГ до **2030 г.**, которые должны пересматриваться в сторону ужесточения каждые **5 лет**

РОССИЯ ОПРЕДЕЛИЛА ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ПО КОНТРОЛЮ ЗА ВЫБРОСАМИ ПГ НА 2020-30 ГГ.

Но еще предстоит определить **стратегическую целевую установку на 2050 г.** **Рабочей группой по подготовке Госсовета по вопросу “Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений”** предложено Правительству Российской Федерации внести в Государственную Думу Федерального Собрания РФ проект Федерального закона о государственном регулировании выбросов парниковых газов





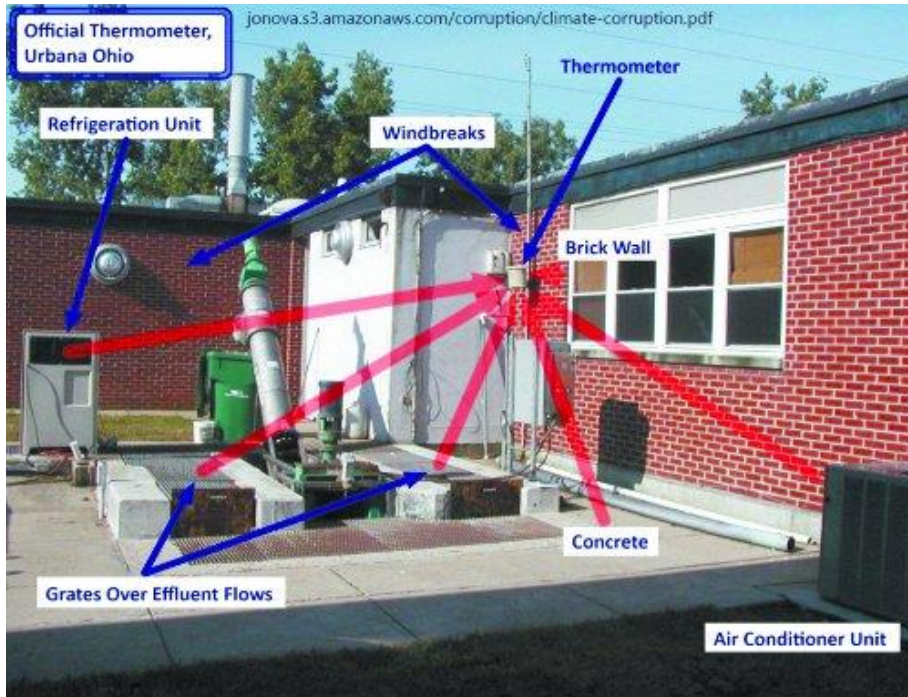
А ЕСТЬ ЛИ ОНО? ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ?

Разговоры о том, что климат на Земле теплеет ведутся давно и настойчиво. Не секрет, что на этой теме кормится огромное количество заинтересованных людей как среди учёных, так и среди политиков и журналистов. Самый неприятный для такого рода экспертов вопрос – подтверждается ли гипотеза глобального потепления фактическими данными последних лет? И тут мы натываемся на неожиданные факты: оказывается, потепления на Земле нет уже почти 20 лет. Самым жарким годом за последние десятилетия стал 1998 год, с тех пор средняя температура на планете практически не растёт.

Президент США Дональд Трамп:
«Антропогенное потепление – это мистификация, придуманная элитой для того, чтобы делать на ней деньги».

Эта цитата даёт ответ на многие вопросы, которые возникли у специалистов за последние 15 – 20 лет. И если даже американский президент называет свистопляску вокруг «потепления» мистификацией, то возникает ощущение, что авторы этой мистификации находятся на более высоких позициях мировой элиты, чем сам Дональд Трамп.

Есть сомнения и в надёжности исходных данных о потеплении за последние столетия. Многие задаются вопросом: а в каких точках снималась информация? В XIX веке метеостанции базировались почти исключительно в крупных городах; да и сейчас многие из них там располагаются. Мегаполисы за последние 200 лет сильно разрослись, объёмы тепловых выбросов на их территории выросли в сотни раз за счёт промышленности, автотранспорта, отопления и так далее. Сейчас каждый крупный город – это огромное тепловое «пятно», в котором среднегодовая температура на 5–10 градусов превышает температуру в пригородах. Нетрудно понять, как «пляшут» цифры в расчётах глобальной температуры, в которые включены данные со станций, расположенных в больших городах.



Термометры, фиксирующие «глобальное потепление», изначально устанавливаются таким образом, что всегда **дают искажённую информацию**



- 1. Изменение климата**
- 2. Загрязнение атмосферного воздуха, воды и почвы**
- 3. Истощение природных ресурсов**
- 4. Потеря биоразнообразия**
- 5. Сокращение лесного покрова Земли**
- 6. Разрушение озонового слоя**
- 7. Накопление отходов**

«... предлагаю посмотреть на эту проблему шире. Да, устанавливая квоты на вредные выбросы, используя другие по своему характеру тактические меры, мы, может быть, на какой-то срок и снимем остроту проблемы, но, безусловно, кардинально её не решим. Нам нужны качественно иные подходы. Речь должна идти о внедрении принципиально новых природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволят восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой. Это действительно вызов планетарного масштаба.»

Выступление Президента
Российской Федерации В.В. Путина
на 70-й сессии Генеральной Ассамблее ООН
28 сентября 2015



ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ



1 2 3 4 5 6

■ Удельное выделение энергии из единицы массы

■ **УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД**

■ **НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И ИХ ВКЛАД В УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД**

**Два понятия
непосредственно
влияющие на климат**

■ Выброс вредных веществ в атмосферу

■ Сброс вредных веществ в водные источники

■ Образование отходов

■ Отчуждение земельных участков

■ Выделение радиоактивных веществ

■ Риск для людей



УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД исторически определен как количество парниковых газов, причиной которых стала деятельность организаций, действий по транспортировке продуктов, производства продуктов, или деятельности человека.



Большая часть путаницы вокруг углеродных следов сводится к различию между «прямыми» и «косвенными» выбросами. Углеродный след пластиковой игрушки, например, включает в себя не только прямые выбросы от производственного процесса и транспортировки игрушки в магазин: он также включает в себя целый ряд косвенных выбросов, таких, как те, которые вызваны в первую очередь добычей и переработкой нефти, которая используются для создания пластика. И это лишь часть всех процессов. Полностью прослеживая всю цепочку событий, которые могли и не могли бы произойти при создании этой игрушки, приводит к бесконечному числу путей, большинство из которых являются бесконечно малыми. Для того, чтобы сфокусироваться на главном, давайте попробуем следовать самым простым из этих путей. А ведь сотрудники в офисах пластиковой фабрики также используют скрепки, изготовленные из стали. А сталь тоже имеет небольшие выделение, учитывая содержание экскаватора в железном руднике, откуда изначально она была добыта... и так далее до бесконечности. Углеродный след пластиковой игрушки включает в себя очень много факторов, так что точно определить его размер – **задача непростая.**



ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ



1 2 3 4 5 6



PV-солнечная фотоэлектрическая технология, устройства для преобразования солнечной энергии в электроэнергию

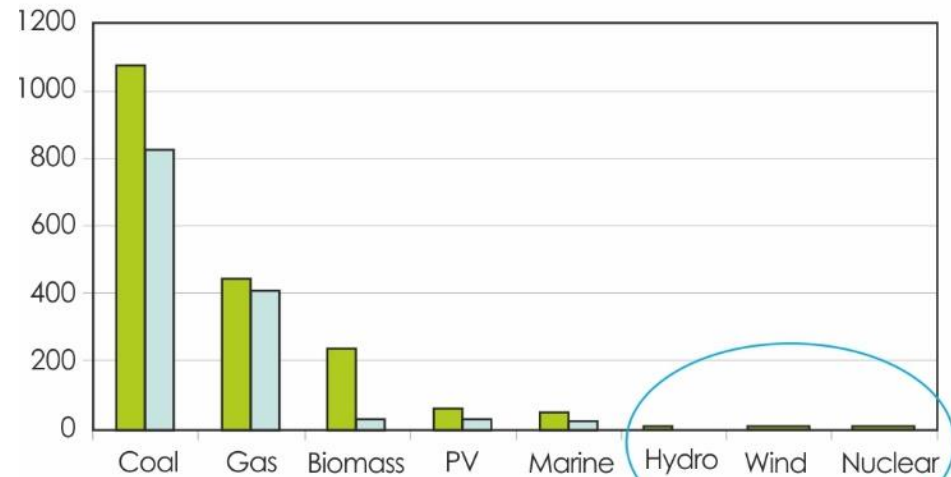
Углеродные следы технологий производства электроэнергии
(данные по Великобритании и ЕС за 2004-2006 гг.)

Вариации (изменения) углеродного следа

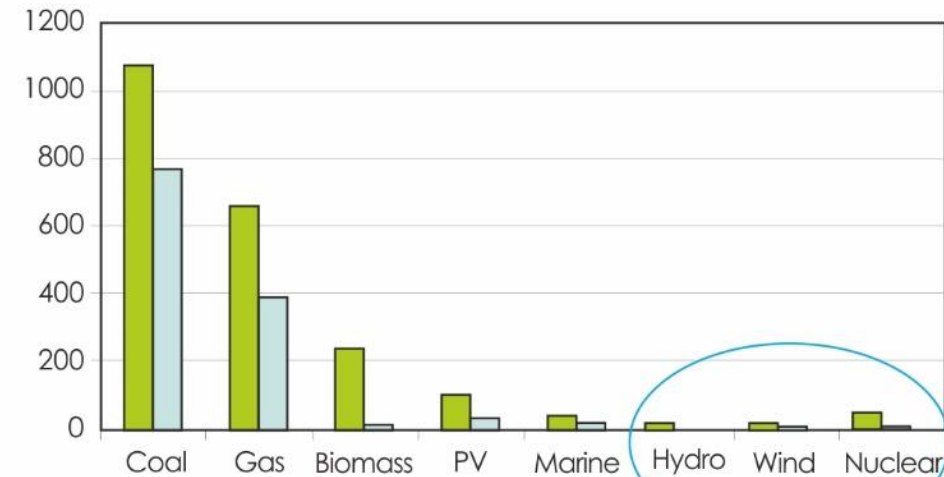
Диапазоны больше по глобальным данным по двум основным причинам:

- Устаревшие отжившие технологии – менее эффективны
- Использование Оценки жизненного цикла (LCA) не установлено – LCA определяет менее эффективные процессы

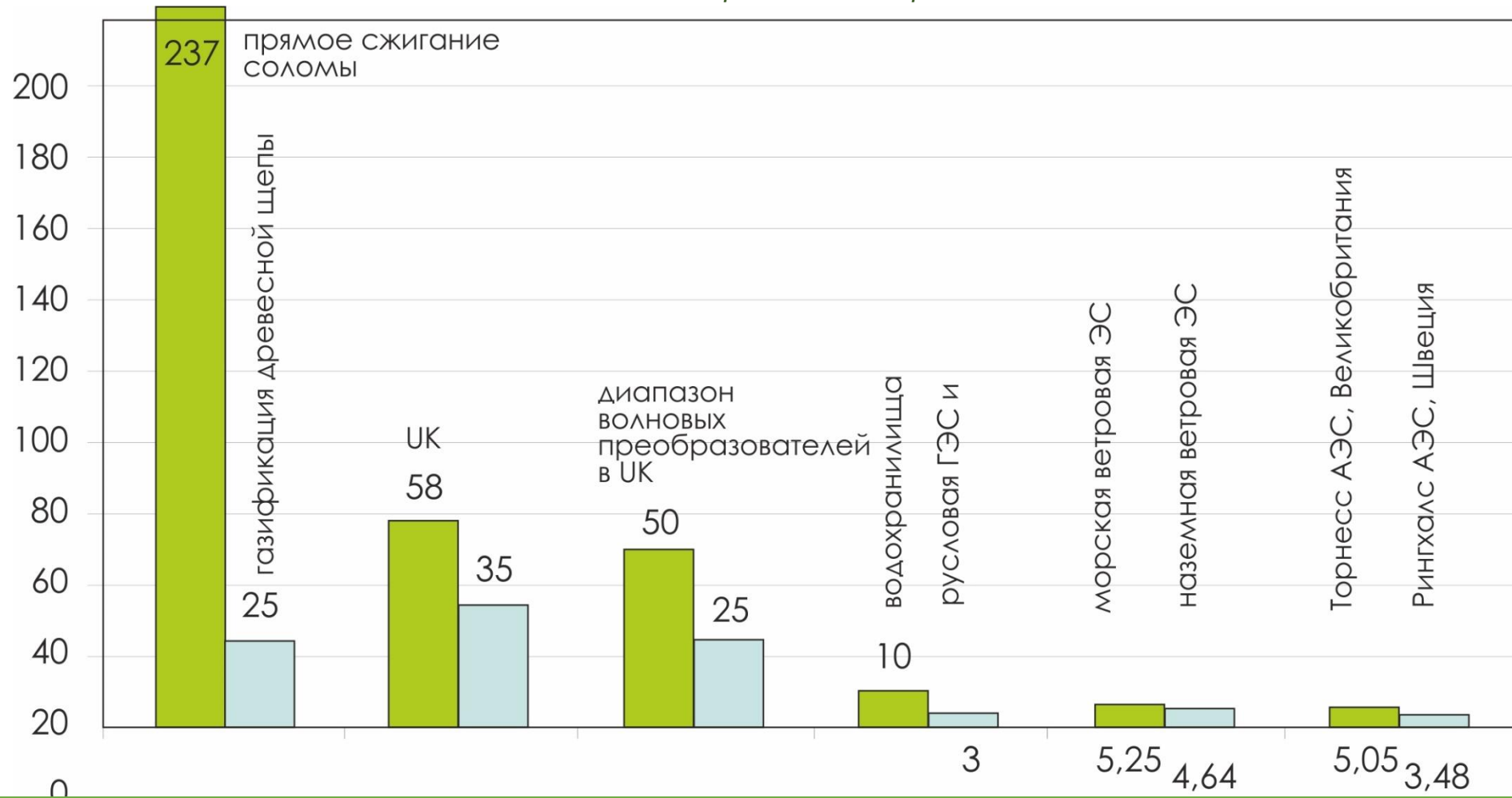
Данные по Великобритании и Европе



Данные по всему миру



Углеродный след низкоуглеродистых технологий производства электроэнергии
(Великобритания и Европа)





ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ



Сравнительные показатели экологической эффективности различных способов производства энергии

№ п/п	Показатель	Баллы различных способов генерации энергии					
		Уголь	Газ, нефть	Гидро-энергия	Солнце	Ветер	Ядерная энергия
1.	Количество выделяющихся парниковых газов	10	7,2	0,1	0,7	0,3	0,1
2.	Выброс вредных веществ в атмосферу	10	4,3	0,1	5	0,1	0,1
3.	Сброс вредных веществ в водные источники	5	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
4.	Образование отходов	10	1,7	0,1	3	3	0,1
5.	Отчуждение земельных ресурсов	0,1	0,1	10	3,3	5	0,1
6.	Выделение радиоактивных веществ в окружающую среду	10	0,4	0,1	0,1	0,1	5
7.	Риск для людей	10	0,3	0,9	2,9	0,2	0,5



НИЗКОУГЛЕРОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ



1 2 3

ЭНЕРГИЯ И МАТЕРИЯ ВЗАИМОСВЯЗАНЫ

В 1748 г. Ломоносов писал Эйлеру: «...Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому, так ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте... Сей всеобщий естественный закон простирается и в самые правила движения, ибо тело, движущее своею силою другое, столько же оные у себя теряет, сколько сообщает другому, которое от него движение получает...»

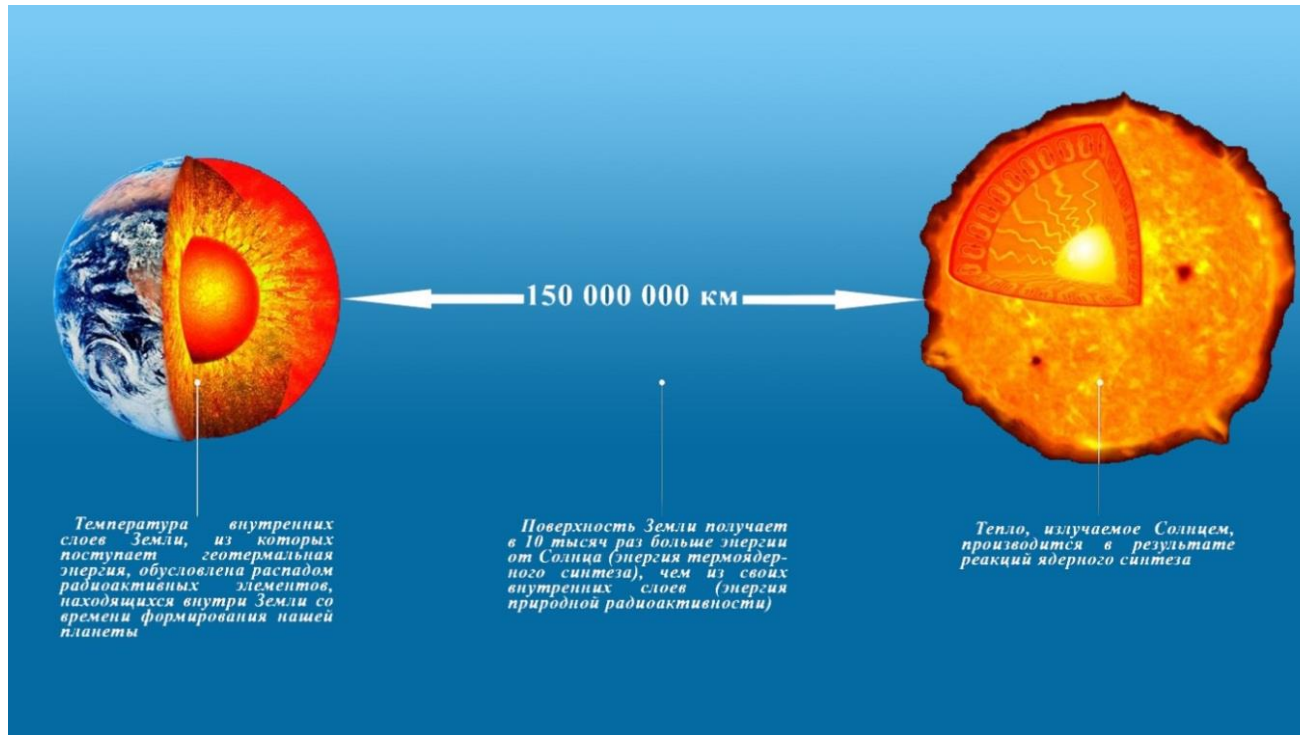
То есть взаимосвязь по сути выражена уже тогда – связь материи и энергии.

В «О сохранении силы» Гельмгольц писал: «Во всех случаях движения материальных точек под влиянием их притягательных и отталкивательных сил, интенсивность которых зависит только от расстояния, потеря в количестве силы напряжения всегда равна приращению живой силы, а приращение первой – потере второй. Следовательно, сумма всех сил и сил напряжения является всегда величиной постоянной».

Принцип, сформулированный Эйнштейном:

$$E = mc^2$$

ПРИРОДОПОДОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



ФОТОСИНТЕЗ

Свет



Превращение лучистой энергии Солнца в энергию химических связей органических веществ



Природа – миллионы лет без
ресурсного голода,
самовоспроизведение, замкнутый
ресурсооборот

ЭНЕРГИЯ



Цивилизация – 200 лет движения к
ресурсной катастрофе

ВЫХОД



ПРИРОДОПОДОБНАЯ
ТЕХНОСФЕРА



Ресурсы и энергия по
подобию природного
оборота



Управление по
подобию человеческого
мозга



ВЫВОДЫ



1

Для низкоуглеродных энергетических технологий **характерно низкое значения углеродного следа**, связанное с меньшим выделением парниковых газов.

2

Наиболее **эффективной технологией по синтезу всех показателей** экологической эффективности является ядерная энергетика, являющаяся единственной природоподобной технологией, аналогичной выработке энергии солнцем и ядерными реакциями в земной коре.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

В.А. Грачев,

Председатель Центрального совета ВООП, председатель Научного совета Президиума РАН по глобальным экологическим проблемам, научный руководитель Центра глобальной экологии факультета глобальных процессов МГУ имени М.В. Ломоносова, заведующий кафедрой ЮНЕСКО, Почетный член Парламентской Ассамблеи Совета Европы, президент Неправительственного экологического фонда имени В.И. Вернадского, президент Российской экологической академии

vagrachev@gmail.com