



International
Energy Agency

Перспективы глобальной энергетики и роль чистых угольных технологий

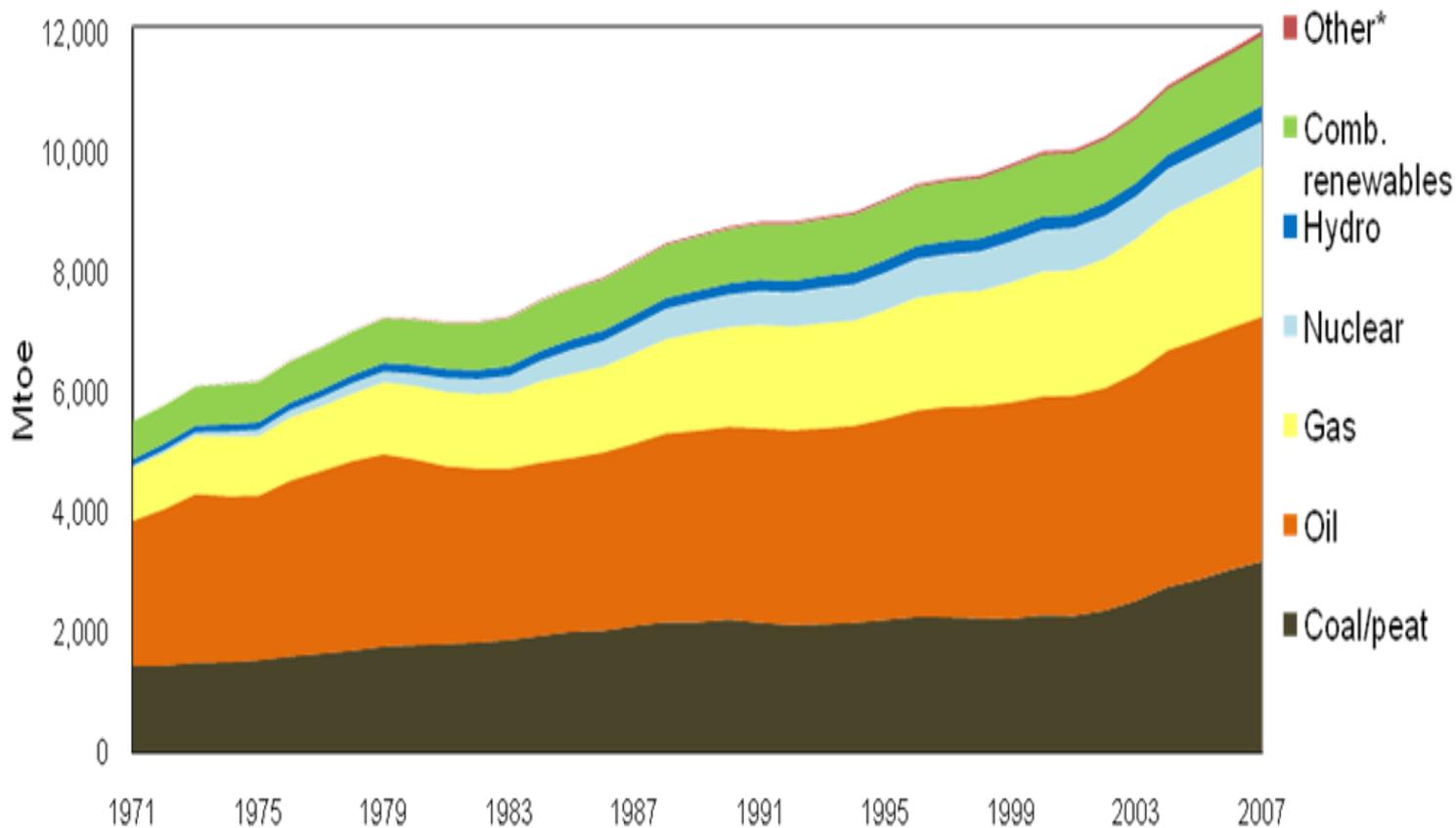
Кит Бёрнард

Отдел политики энерготехнологий

Международное энергетическое агентство

**Перспективы технологий УХУ на Украине
Донецк, Украина, 18 мая 2011 г.**

Поставки первичной энергии в мире по виду топлива

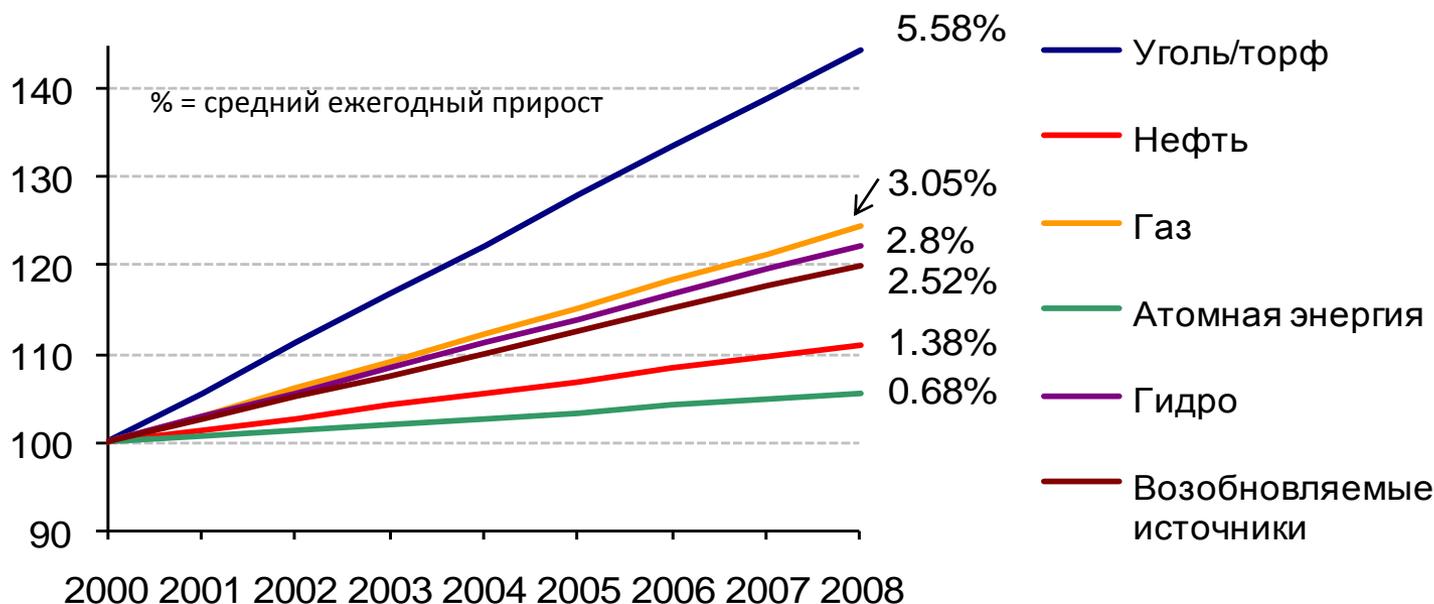


Уголь играет важную роль в поставках энергии в мире. С 2000 г. траектория его потребления изменилась.

- ▶ Energy Security
- ▶ Environmental Protection
- ▶ Economic Growth
- ▶ Engagement Worldwide

Роль угля в удовлетворении недавнего роста спроса на энергию ...

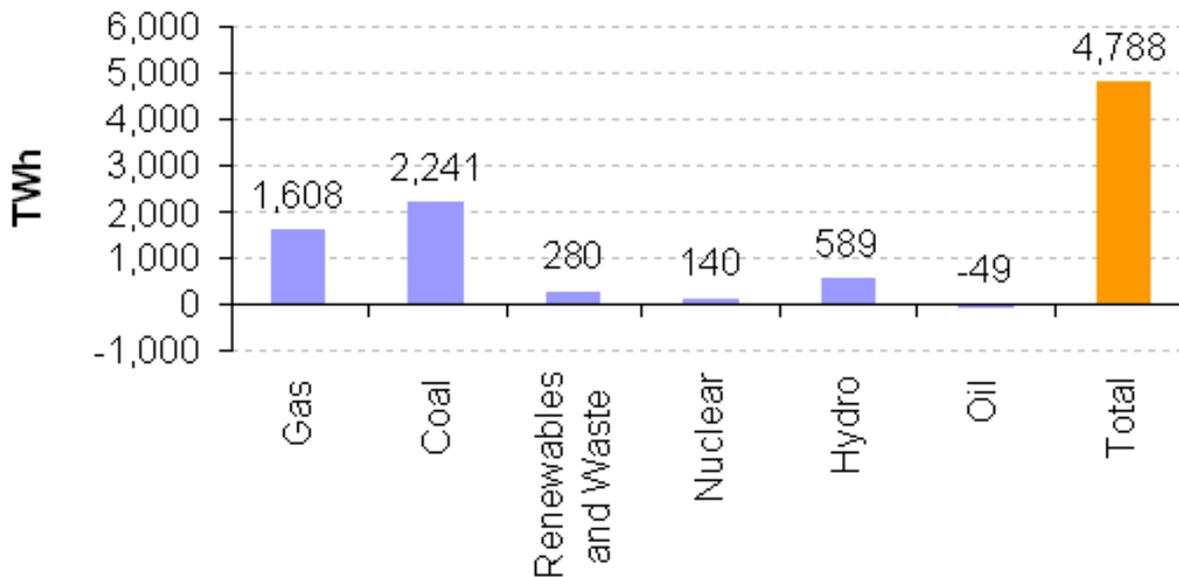
Рост потребления первичной энергии, 2000-08



Спрос на уголь растет быстрее, чем на другие энергоносители и в 2030 г. на него будет приходиться треть прироста энергопотребления.

... и в удовлетворении недавнего роста в производстве электроэнергии

Прирост в производстве электричества в мире в 2000-2008 гг.

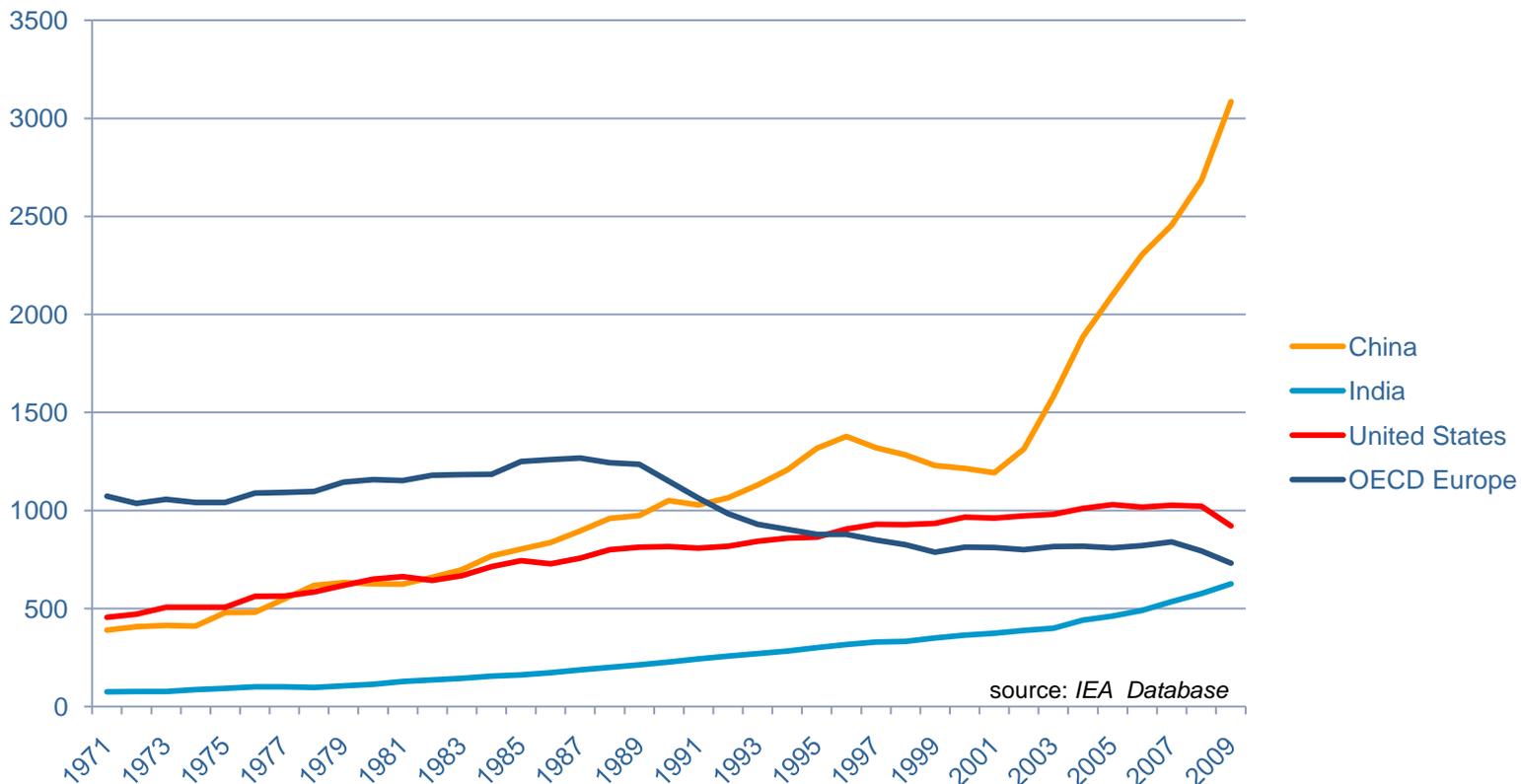


Почти половина роста в производстве электричества в последнее десятилетие приходится на уголь

- ▶ Energy Security
- ▶ Environmental Protection
- ▶ Economic Growth
- ▶ Engagement Worldwide

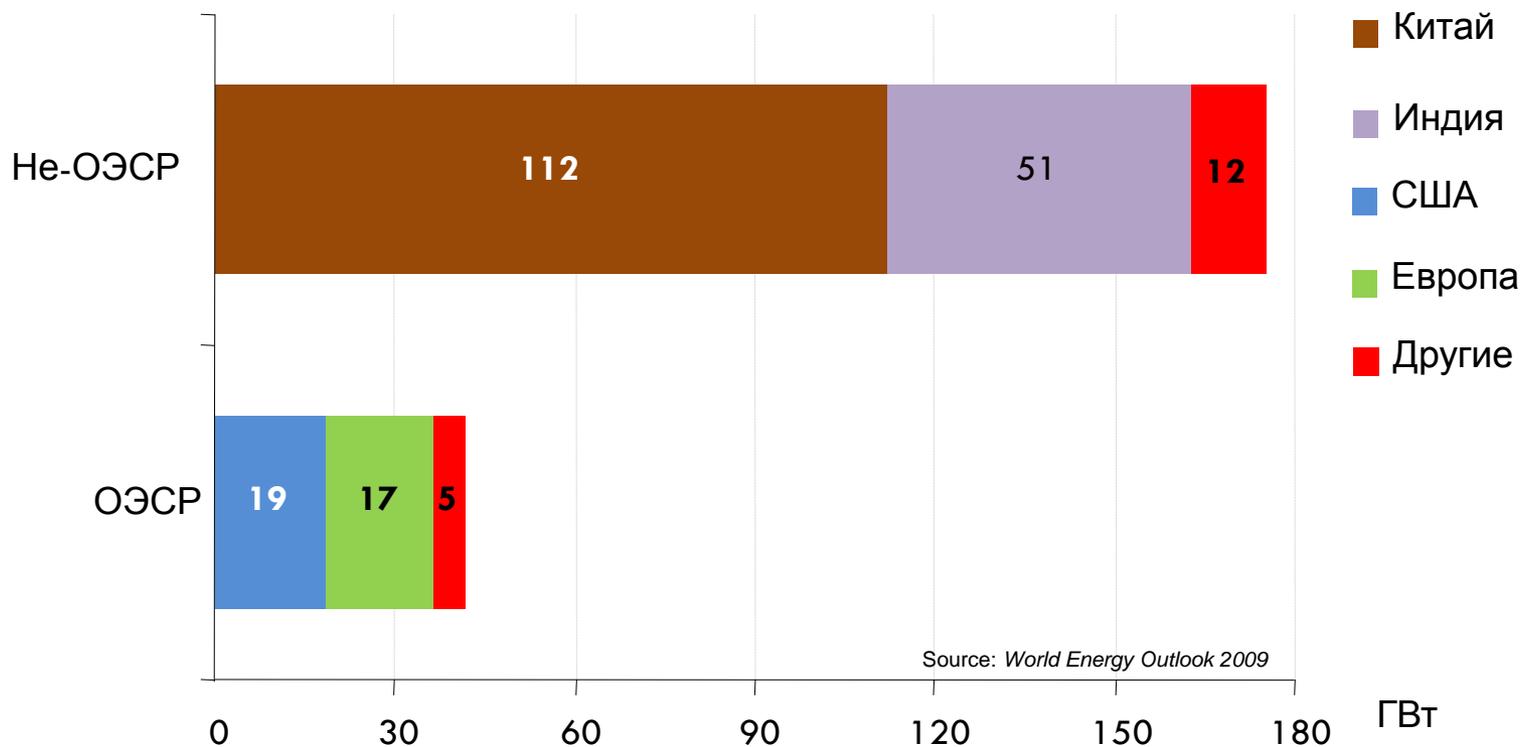
Ежегодное потребление каменного угля

МЛН ТОНН



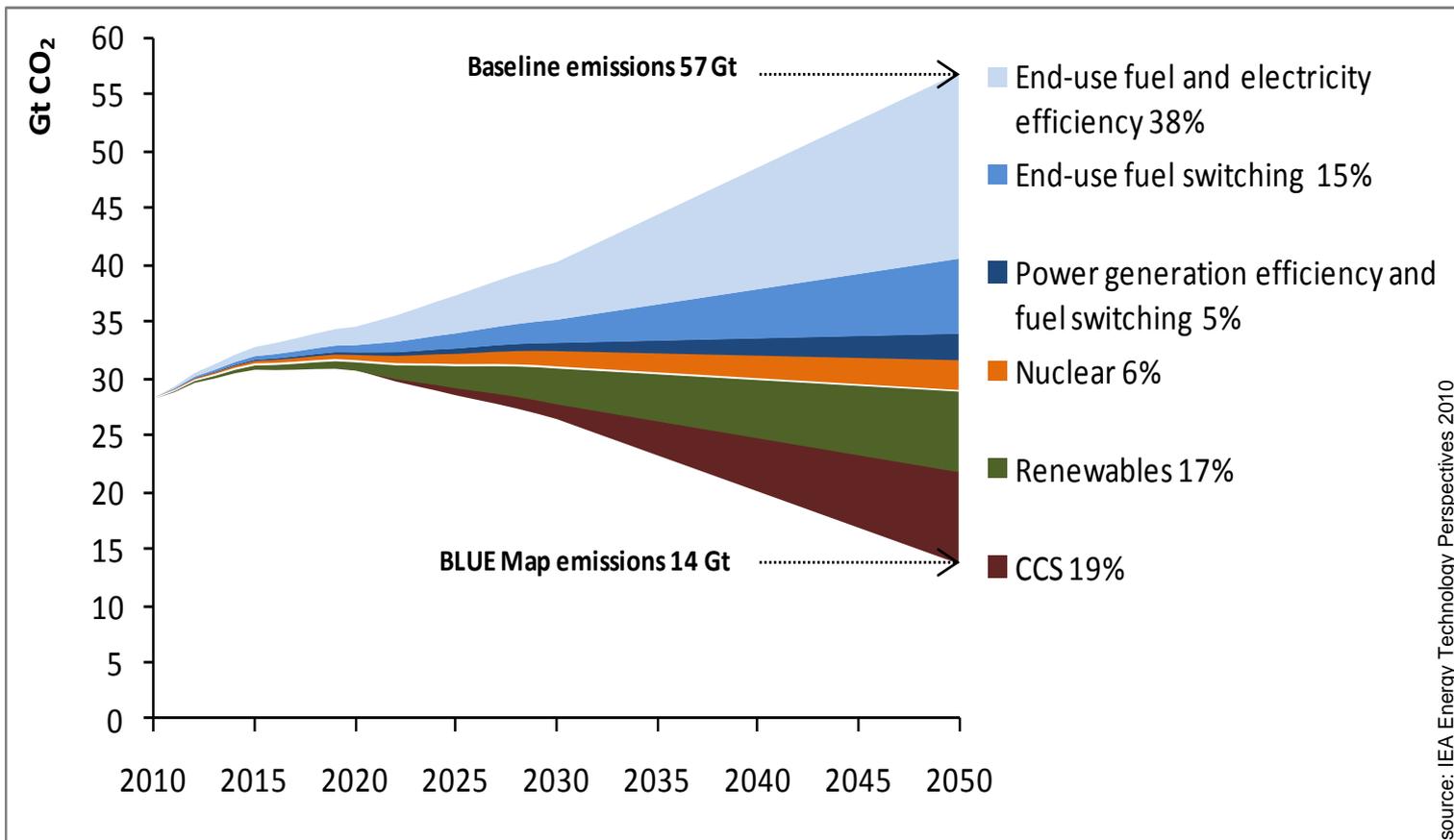
Спрос на уголь растет в развивающихся странах

Строящиеся мощности угольной электрогенерации по странам



Разительный контраст между странами, входящими и не входящими в ОЭСР, приводит к возникновению серьезной «углеродной ловушки» в последних

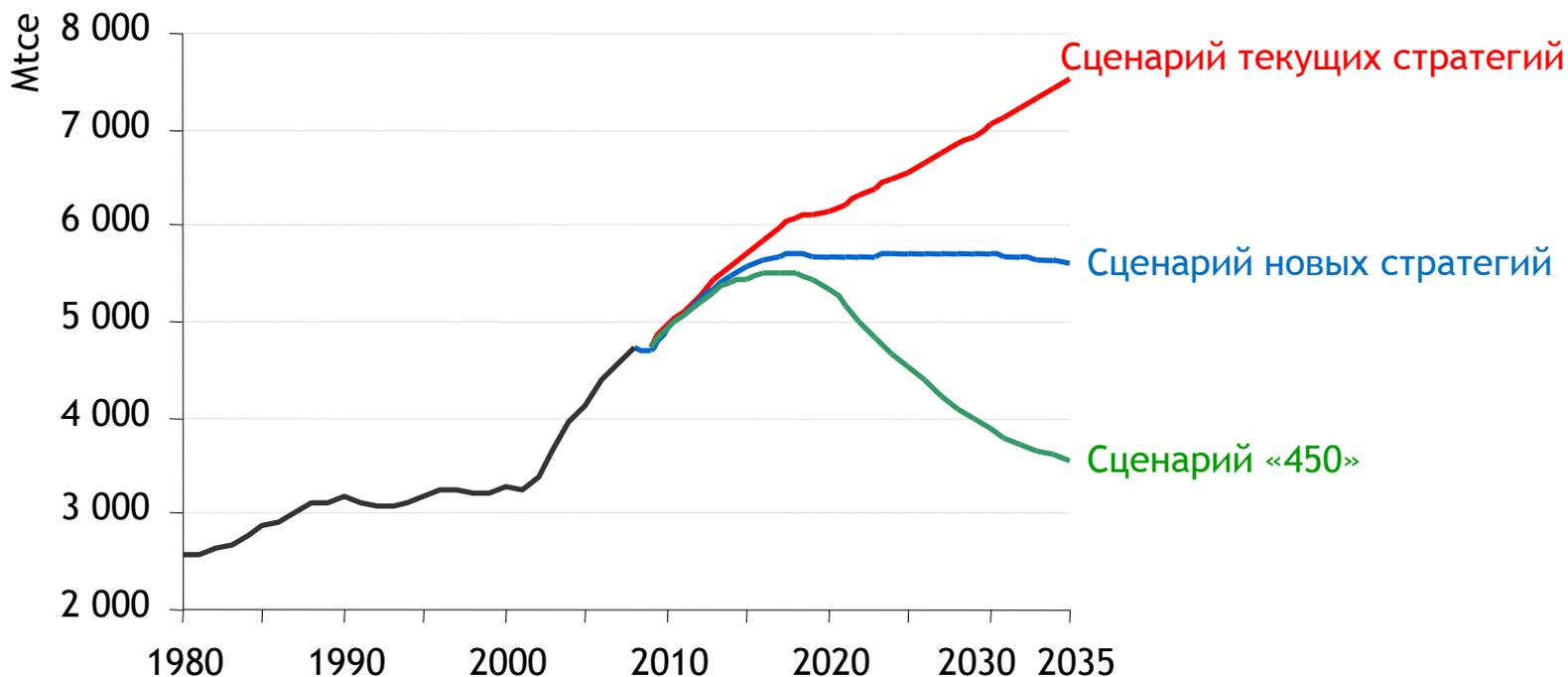
Основные технологии сокращения выбросов CO₂ в мире



Потребуется широкий спектр технологий, чтобы существенно сократить выбросы CO₂, связанные с энергетикой.

- ▶ Energy Security
- ▶ Environmental Protection
- ▶ Economic Growth
- ▶ Engagement Worldwide

Первичный спрос на уголь в мире в разных сценариях



Потребление угля сильно зависит от политики

Эффективность электростанций

Лучшие на сегодня технологии имеют эффективность свыше 43% (высшая теплотворная способность - ВТС) в зависимости от качества угля и условий окружающей среды.

Каковы причины низкой эффективности?

- наличие большого числа устаревших, небольших и неэффективных «докритических» электростанций
- недостаток эффективного техобслуживания
- не используется лучшая передовая практика
- недостаток контроля над качеством угля
- необходимо более эффективно сушить и очищать уголь

Важно: 1% повышение эффективности = 2,5-3,5% сокращение выбросов CO₂

Усовершенствование электростанций ... потенциал в кратко- и среднесрочной перспективе

На угольную электрогенерацию в мире приходится почти 30% всех выбросов CO₂

-- или 8,7 млрд тонн выбросов CO₂ в 2008 г.

Исследования показывают:

- потенциал замены – свыше 300 ГВт электроэнергии
- потенциал усовершенствования – свыше 200 ГВт электроэнергии

Потенциал сокращения выбросов CO₂ в мире составляет 1,35 – 1,7 млрд тонн/год при условии перехода на современные передовые пылеугольные электростанции

Параллельно развиваются важные технологии

Высокоэффективные параметры пара:

- Текущие оптимальные условия – температура пара: 620°C, давление: ~300 бар
- Усовершенствованные электростанции «AD700» в Европе – температура пара: до 700/720°C, давление: до 375 бар
- Программа Департамента энергетики США и Электроэнергетического НИИ – температура пара: до 760°C, давление: до 375 бар

Разработка бойлеров для эффективного сжигания низкосортного угля

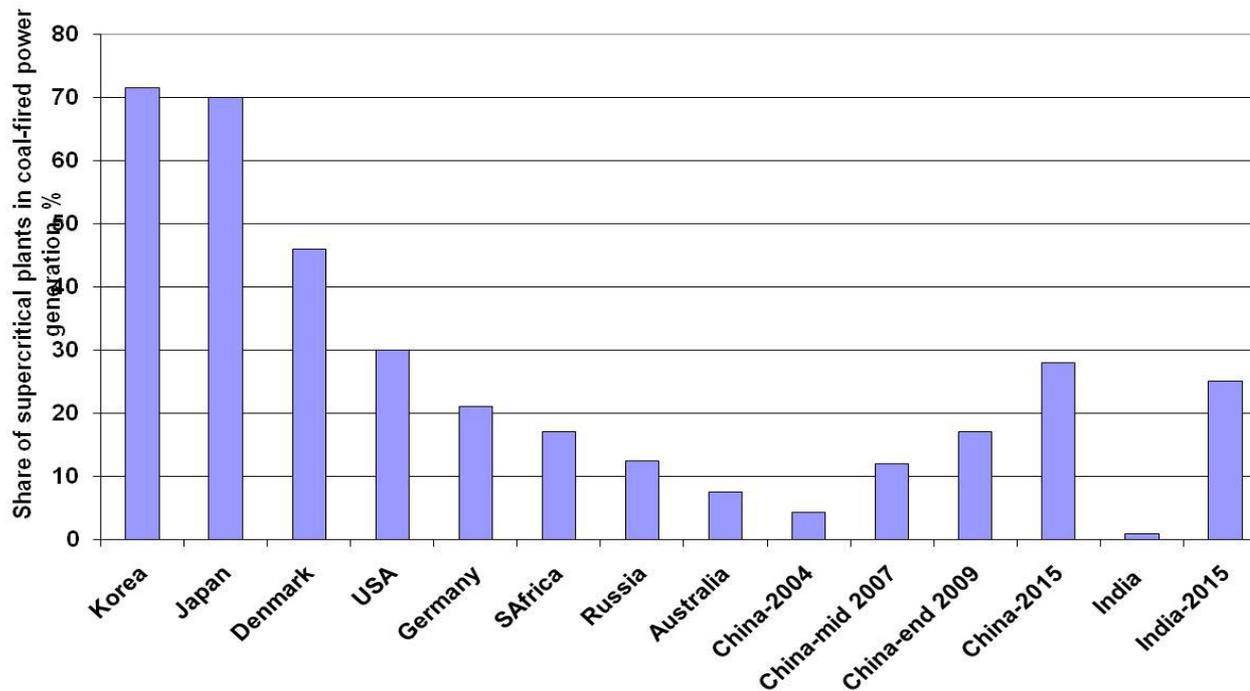
- Лагиша / Польша – первая сверхкритическая электростанция (СК), использующая циркулирующий псевдоожигенный слой

Эффективная сушка угля

- Продемонстрирована компанией RWE и Департаментом энергетики США
- Теперь требуется увеличение масштаба и широкое внедрение

Необходимо разработать более эффективную и менее водоемкую технологию очистки угля

Средняя эффективность растет



- Выведение из эксплуатации небольших и неэффективных установок
- Установки – недавно построенные, возводимые и планируемые
 - сверхкритические (СК) или ультрасверхкритические (УСК)– в сущности более эффективные
 - более крупные установки (600-1000МВт)
 - более эффективные котлы, даже при более низкой нагрузке

Многие устаревшие электростанции нуждаются в переоборудовании или замене

- ▶ Energy Security
- ▶ Environmental Protection
- ▶ Economic Growth
- ▶ Engagement Worldwide



Обычная устаревшая станция в Китае
мощностью 200 МВт электроэнергии

Пылеугольные электростанции

Электростанция Huaneng Qinbei
2x600 МВт, СК



Электростанция Huaneng Yuhuan
2x1000 МВт УСК



Электростанция Shandong Zouxian
2x600 МВт + 2x1000 МВт



Электростанция Shanghai Waigaoqiao
2x900 МВт СК + 2x1000 МВт УСК



СК и УСК электростанции, построенные в Китае в последнее десятилетие

- ▶ Energy Security
- ▶ Environmental Protection
- ▶ Economic Growth
- ▶ Engagement Worldwide

Пылеугольные электростанции



Nordjylland- Дания, 400 МВт
УСК, инновационный проект цикла битуминозный уголь, FGD, SCR
Охлаждение холодной морской водой
Эффективность 45,3% ВТС



Niederaussem- Германия, 1000 МВт
СК, Высокохромистый материал сырой бурый уголь, FGD
Охлаждение водой
Контроль NO_x, Эфф. 37% (ВТС)



Isogo - Япония, 600 МВт
УСК, Высокохромистый материал битуминозный уголь, S & SCR
Охлаждение теплой морской водой
Контроль ртути, Эфф. 40,6% (ВТС)



Genesee - Канада, 450 МВт
СК, Скользящее давление полубитуминозный уголь, SO_x & NO_x
Пруд-охладитель
Контроль ртути, Эфф. 39,6% (ВТС)



Younghung - Корея, 800 МВт
СК, башенный котел Битуминозный уголь, SO_x & SCR
Охлажд. теплой морской водой
Эффективность 39,7% (ВТС)



Wangqu - Китай, 600 МВт
Первая СК, двухходовой котел Китайский сухой уголь, FGD
Охлаждающая башня
Эффективность 40% (ВТС)

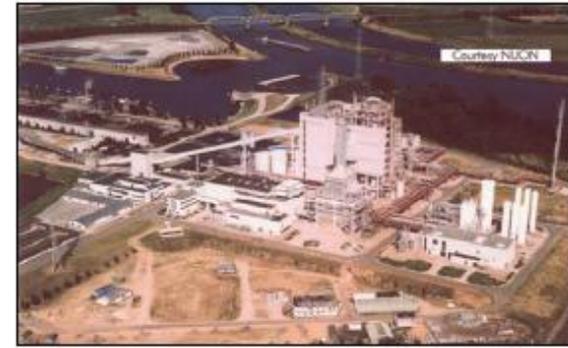
- ▶ Energy Security
- ▶ Environmental Protection
- ▶ Economic Growth
- ▶ Engagement Worldwide

Газификация угля – существующие станции

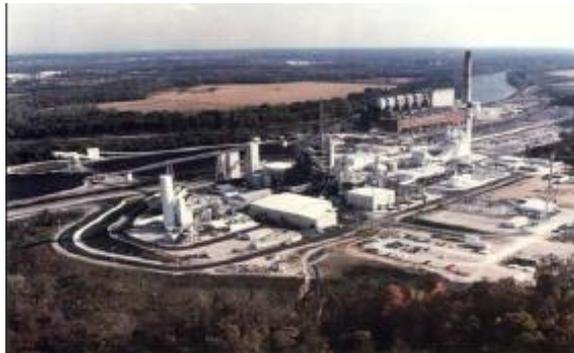
Ранние крупные станции комбинированного цикла с внутренней газификацией класса .. 250 - 300 МВт – в основном электростанции ...



Puertollano – Испания; Shell



Buggenum – Нидерланды; Shell



Wabash – США; ConocoPhilips

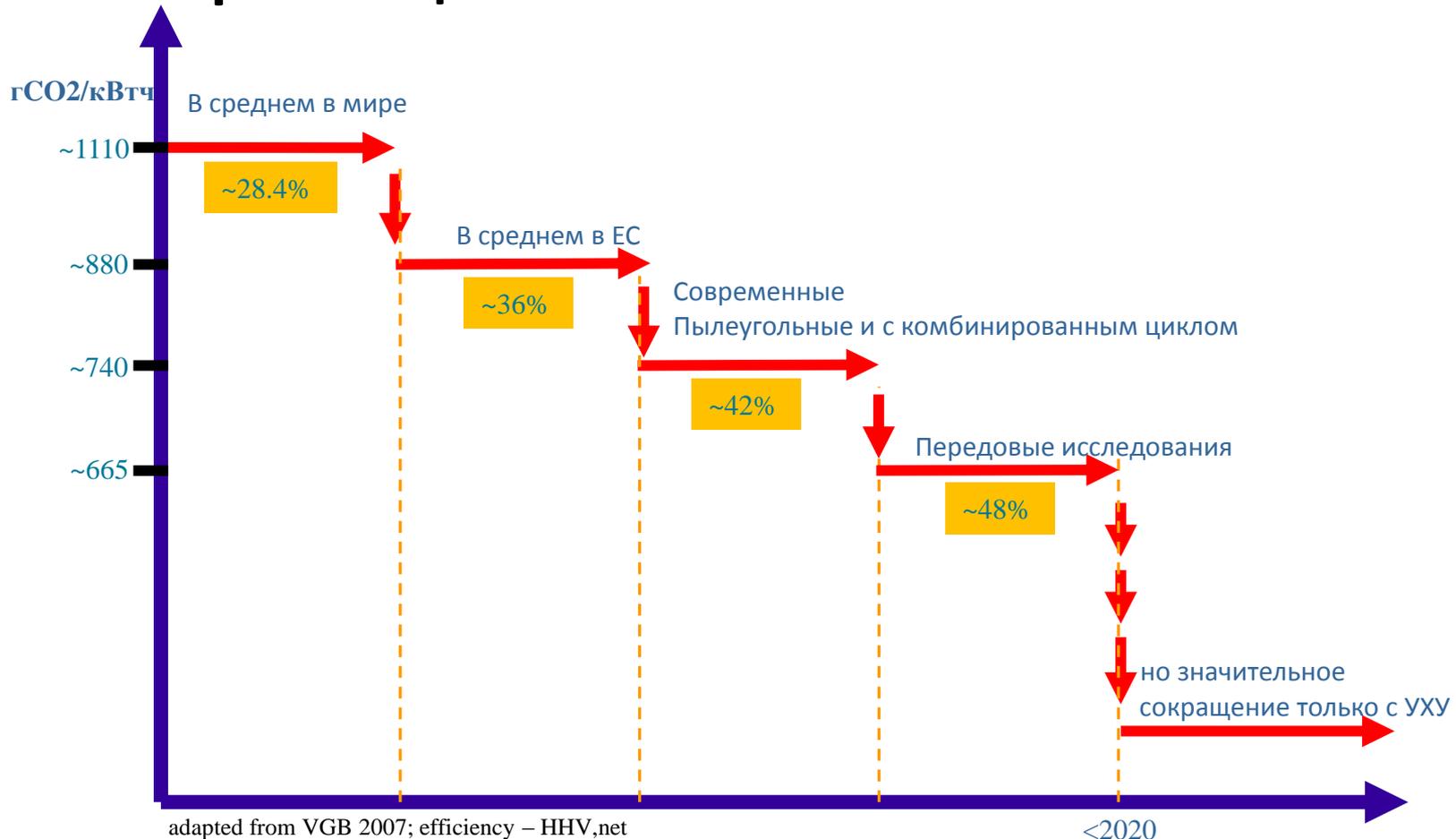


Polk – США; GE

... с подачей сухого материала и шлама

- ▶ Energy Security
- ▶ Environmental Protection
- ▶ Economic Growth
- ▶ Engagement Worldwide

Сокращение выбросов CO₂ для угольных электростанций



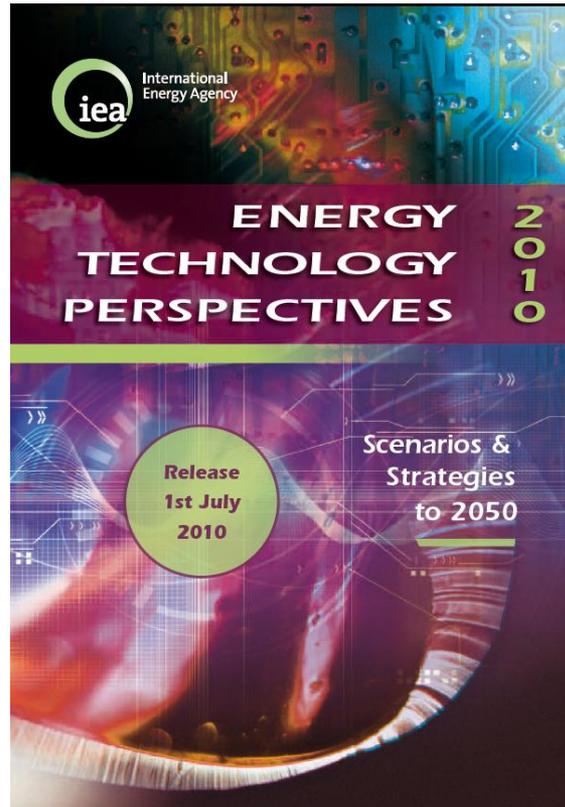
Энергоэффективность очень важна. Значительное сокращение выбросов CO₂ может быть достигнуто только благодаря внедрению УХУ.

Заключение

- 1. Для будущего с низкими выбросами углерода необходимо декарбонизировать сектор электроэнергетики**
- 2. Потребление угля сыграет роль в любом сценарии по сокращению выбросов CO₂**
- 3. Использование угля растет**
- 4. Декарбонизация может означать сокращение потребления угля ...**
- 5. ... но однозначно означает инвестиции в развитие технологий**
 - Повышение энергоэффективности**
 - Улавливание и хранение углерода**



- ▶ Energy Security
- ▶ Environmental Protection
- ▶ Economic Growth
- ▶ Engagement Worldwide



www.iea.org/techno/etp/index.asp

Спасибо

keith.burnard@iea.org