

И.А. Башмаков

**Мир уходит в «зеленое»
будущее
Россия???**
**Отстать нельзя догнать
Как расставить знаки
препинания?**

Центр энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI)

Мы тратим свою энергию, чтобы экономить вашу!

www.cenef.ru
(499) 120-9209

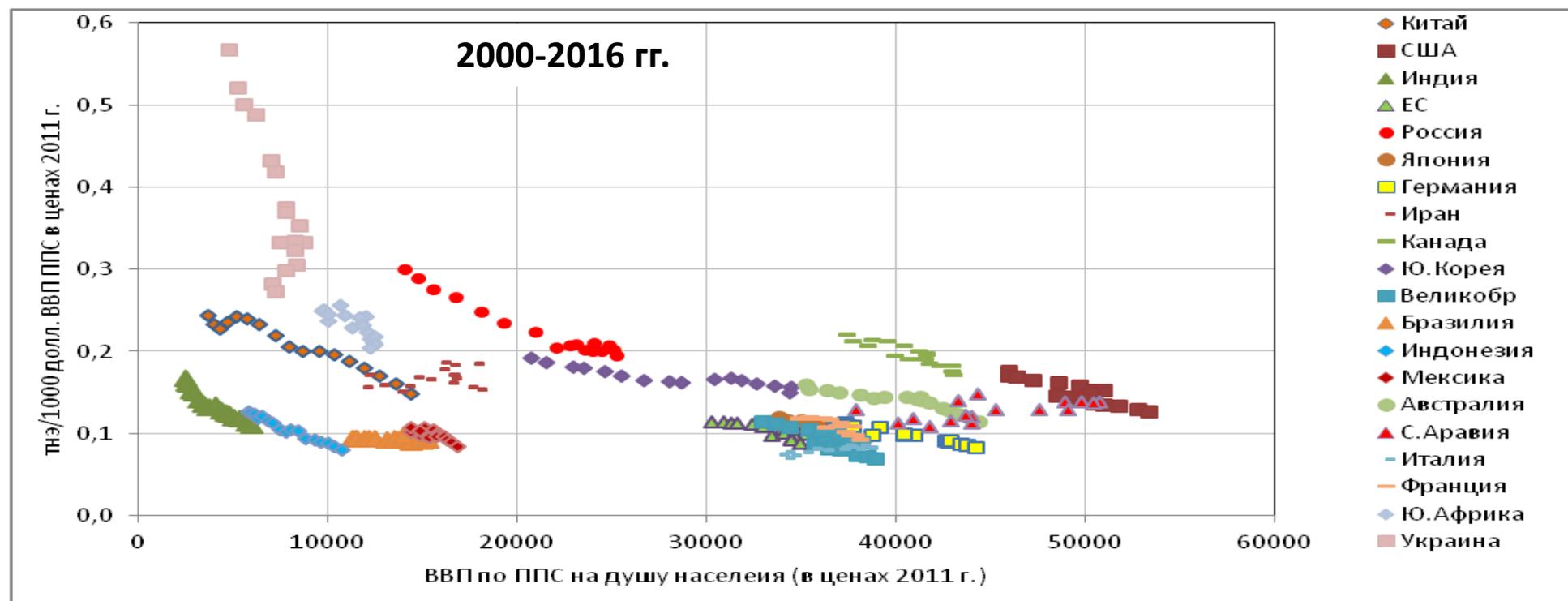


Зачем России переходить на траекторию низкоуглеродного развития?

- ▶ Неважно, по каким причинам изменяется климат
- ▶ Важно, что мир начал переход на низкоуглеродную модель роста
 - ▶ Ускорение повышения энергоэффективности
 - ▶ Резкий рост роли безуглеродных источников энергии
- ▶ Отставание в этом движении – угроза безопасности и технологической отсталости
- ▶ По сырьевой модели роста нет уже 10 лет и не будет
- ▶ Нужны новые драйверы роста
- ▶ Это низкоуглеродные технологии. ‘WIN-WIN’
- ▶ 10 мифов, которые еще недавно считались прописными истинами, но теперь мешают формировать адекватное «видение будущего» и формировать стратегии развития

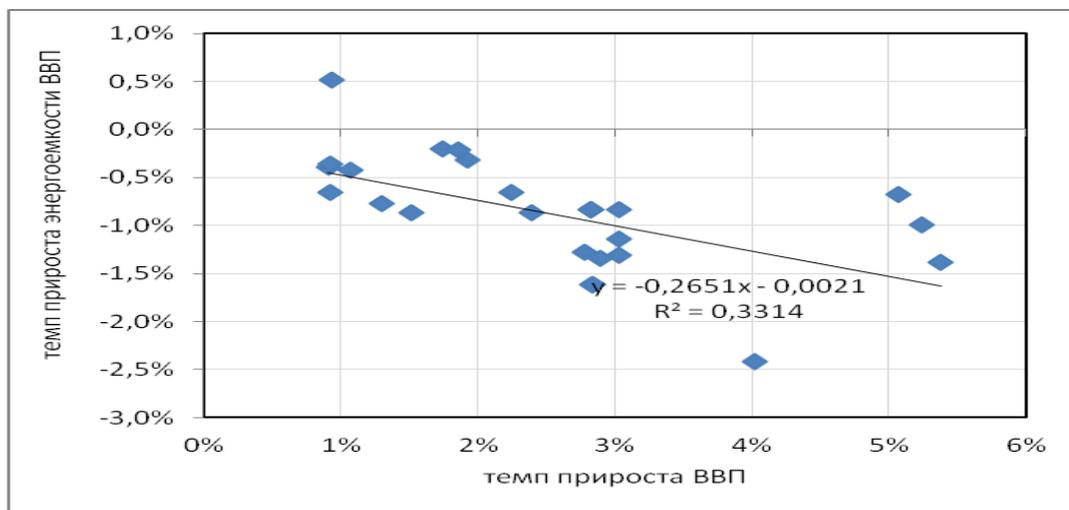
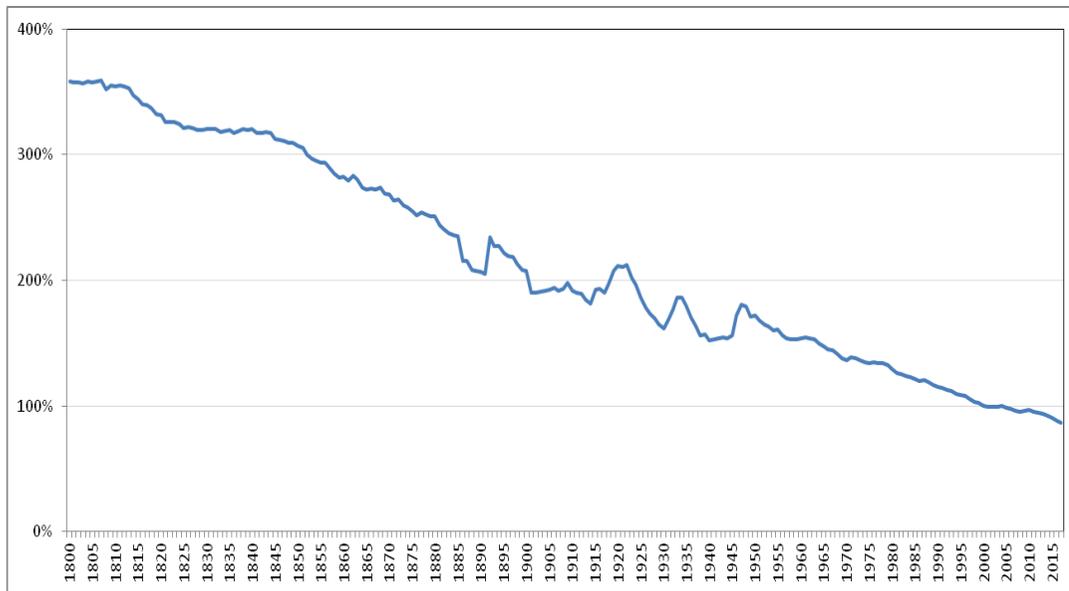
Траектория перехода к более высоким уровням экономического развития лежит только на дуге снижающейся энергоемкости

Зависимость энергоемкости ВВП (по ППС) от уровня ВВП на душу населения в 1990-2016 гг. в разных странах



- ➡ Во всех крупных странах выход на более высокие уровни развития экономики сопровождается снижением энергоемкости
- ➡ Россия движется (практически не движется после 2008 г.) по траектории несколько ниже траекторий для Канады и США, но превышающей траектории энергоемкости для многих стран ЕС и Японии
- ➡ Более высокое значение энергоемкости ВВП для России объясняется более низким уровнем развития ее экономики, более низкими ценами на энергию и - в меньшей степени - климатом и размером территории

Третий закон энергетической трансформации – закон растущей производительности энергии, или снижающейся энергоёмкости

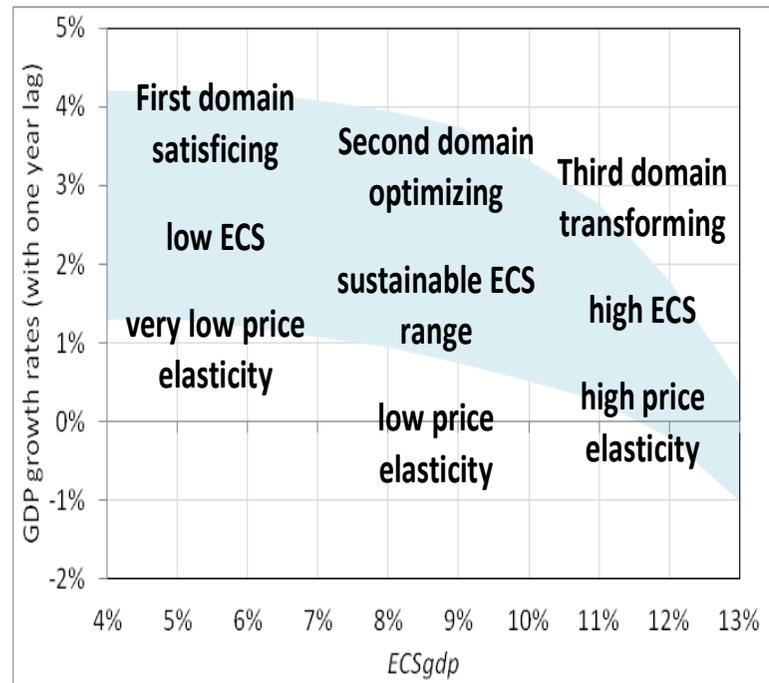


- ➡ В 1800-2017 г. энергоёмкость глобального ВВП:
 - ➡ сократилась в 4 раза
 - ➡ или в среднем снижалась на 0,7% в год
 - ➡ снижалась неравномерно
- ➡ Темпы снижения энергоёмкости ВВП обратно пропорциональны темпам роста ВВП
- ➡ При темпах роста ВВП, близких к нулю, энергоёмкость ВВП практически не снижается
- ➡ Двусторонняя причинно-следственная связь

Замещение ископаемого топлива – явление не новое. Если бы энергоемкость глобального ВВП в 1800-2017 гг. не сократилась в 4 раза, то ...

- В 2017 г. потребление первичной энергии было бы не 14 млрд тнэ, а 57 млрд тнэ. Добыча органического топлива выросла бы более чем в 4 раза
- Кумулятивное потребление нефти было бы на 399 млрд т выше. Это на 67% больше имеющихся 239 млрд т достоверных запасов нефти. То **есть мы в уже истощили бы экономически доступные запасы нефти**
- Кумулятивное потребление природного газа было бы на 213 млрд тнэ выше. Это существенно почти равно достоверным запасам газа. То **есть мы в значительной степени уже истощили бы и запасы газа**
- Кумулятивное потребление угля было бы на 348 млрд тнэ выше. Это увеличило бы выбросы вредных веществ в атмосферу в 4 раза, а **смертность от загрязнения воздуха повысилась бы с 7,5 млн чел. до 30 млн чел. в год. С 1980 г. человечество потеряло бы 1 млрд. чел.**
- Кумулятивное потребление биомассы было бы на 156 млрд тнэ выше. Для этого пришлось бы использовать 870 млрд м³ леса или вырубить 5-6 млрд га. Площадь лесов в мире равна 4 млрд га. То **есть мы остались бы и без лесов**
- Суммарные выбросы ПГ были бы больше на 3695 млрд т CO₂экв., а **глобальная температура уже повысилась бы на 2,9°C, а с учетом обезлесения – более, чем на 3°C**

Но главное, если бы энергоемкость глобального ВВП не сократилась в 1800-2017 гг. в 4 раза, то ... Сегодня мировой ВВП остался бы на уровне 1970 г.



- ➡ Доля расходов на энергию в ВВП или в валовом выпускекратно бы превышала пороговое значение
- ➡ Потребление энергии – в 4 раза выше
- ➡ Цены на энергию при ограниченных ресурсах – в 4 или более раз выше
- ➡ ВВП – при мерно в раза ниже
- ➡ Экономическая недоступность энергии остановила бы экономический рост

Пример расчета по Швеции за 1800-2000 гг.

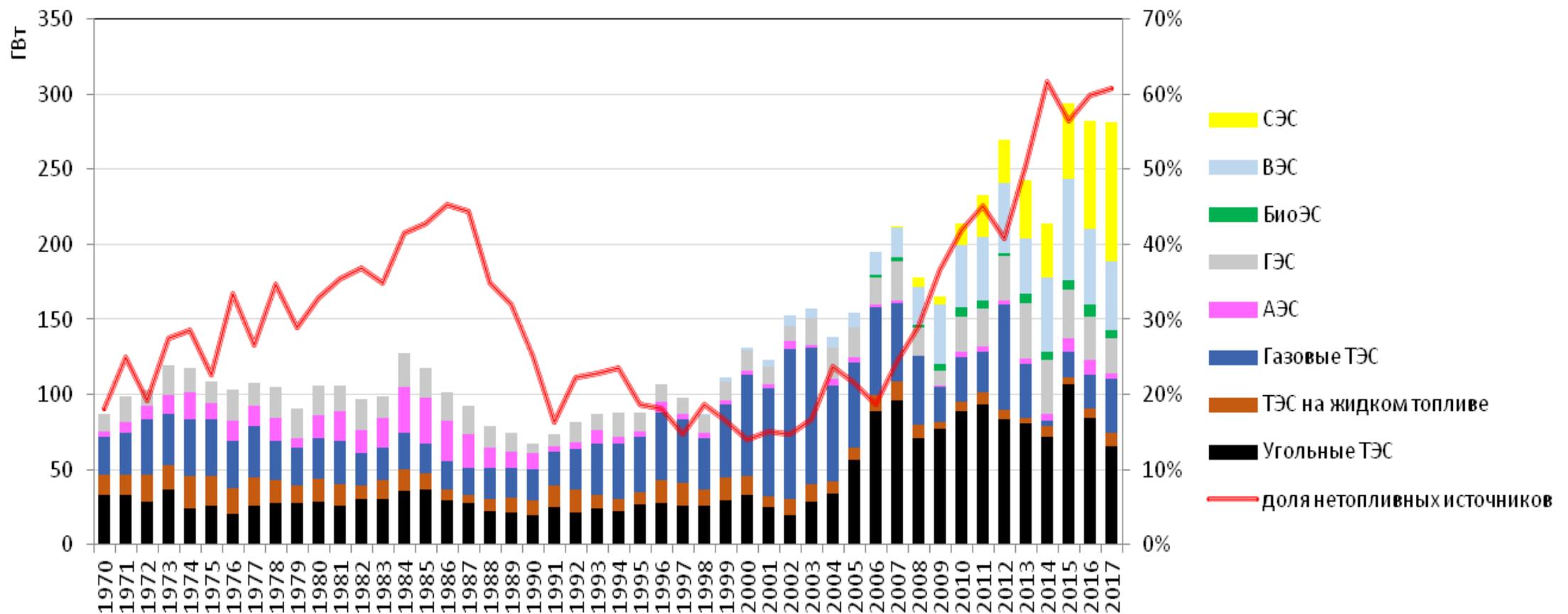
При сохранении постоянной энергоемкости в 1800-2000 гг. ВВП на душу населения в 2000 г. составил бы только 24% от его фактического уровня

D. I. Stern and A. Kander. The Role of Energy in the Industrial Revolution and Modern Economic Growth. <http://dx.doi.org/10.5547/01956574.33.3.5>

Новое. ВИЭ сделали фантастический рывок в будущее

Революция в структуре прироста мощностей электроэнергетики уже свершилась

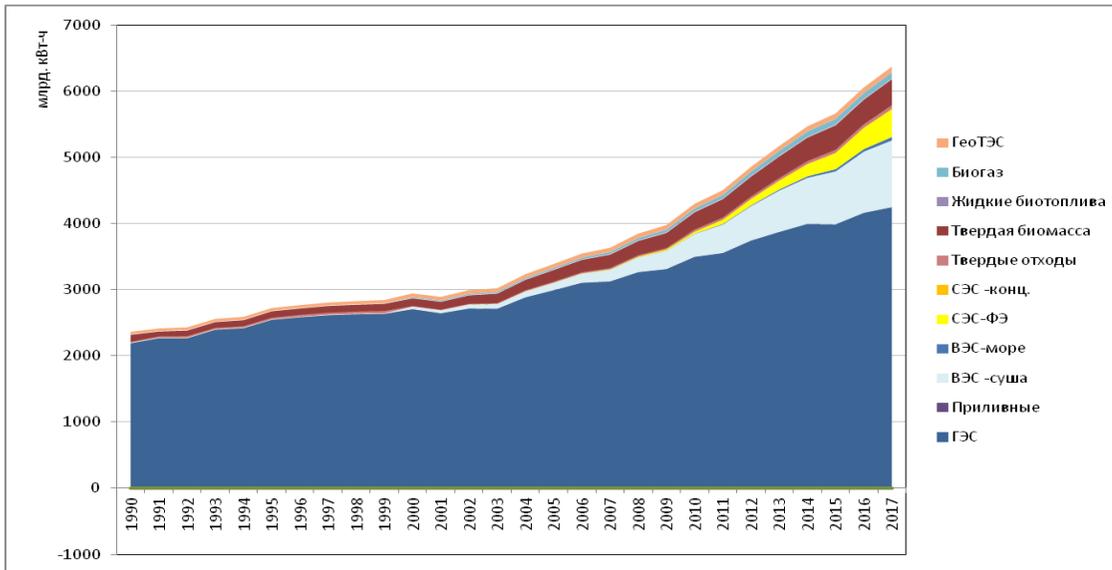
Структура вводов мощностей по видам электростанций. Мир. 1970-2017 гг.



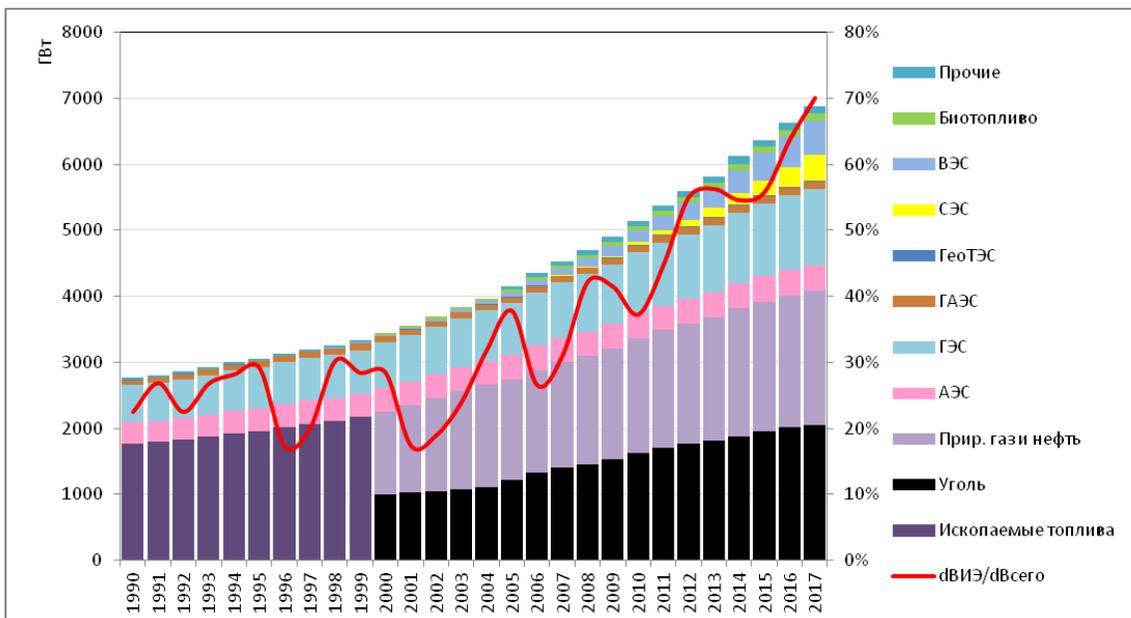
- ➔ Поднятая в начале XXI века угольная волна достигла пика и пошла на спад.
- ➔ На ее место пришла волна ВИЭ. Теперь уже они, а не газовые ТЭС, закрыли для угольной генерации путь в будущее
- ➔ Структурные сдвиги в балансе мощностей мировой электроэнергетики практически будут определять Китай, Индия, ЕС и США и «прочий мир»

В последние годы на долю ВИЭ приходится две трети прироста мощностей электростанций

Динамика выработки электроэнергии на ВИЭ в мире



Динамика мощностей электростанций в мире



- ➔ В 2000-2010 гг. выработка на ВИЭ (без ГЭС) росла на 15% в год, а в 2010-2017 гг. – на 20% в год
- ➔ Доля мощностей ВИЭ к 2017 г. достигла почти 40%
- ➔ В 2016 г. впервые мощности электростанций на ВИЭ, включая ГЭС, превысили мощности угольных ТЭС
- ➔ В 2017 г. впервые мощности электростанций на ВИЭ (без ГЭС) превысили 1000 ГВт, или
 - ➔ половину мощностей угольных ТЭС, или
 - ➔ половину суммарной мощности газовых ТЭС и ТЭС на жидком топливе.



Уголь не вернется! Закат эпохи угольной генерации

ЕС может служить моделью того, как может разворачиваться процесс снижения роли угольной генерации:

➡ В Европе доля угольной генерации сократилась с 49% в 1979 г. до 21% в 2017 г.

➡ Капитализация энергоснабжающих компаний ЕС с высокой долей активов угольной генерации рухнула на 70% в 2007-2015 гг.

➡ Собственники угольных ТЭС должны благодарить «зеленых» за то, что те не позволили им построить еще больше станций (из запланированных в 2005-2008 гг. 65 угольных ТЭС было построено только 12)

➡ Очевидно, что конец угольной генерации в ЕС близок, но еще неясен его точный срок

➡ В странах ОЭСР для угля уже начался «обратный отсчет»

➡ Процесс вытеснения угольных станций из структуры вводимых мощностей начался, но масштабы их вводов еще весомы

➡ Новым явлением стала политика 20 стран и 3 штатов США по постепенному отказу от угольной генерации к 2030 г.

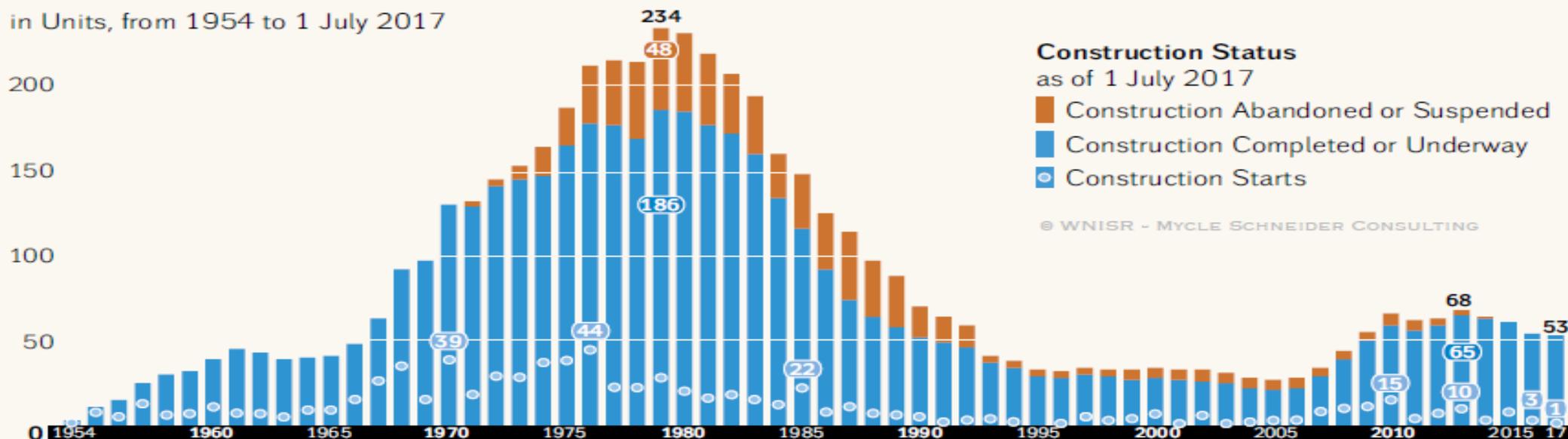
➡ В Китае начался сходный с ЕС процесс. В 2013-2015 гг. КИУМ угольных станций снизился с 57,1 до 44,7%, а в отдельных провинциях – до 21-43%

➡ В последних прогнозах объемы будущего использования угля, в т.ч. в электроэнергетике, систематически пересматриваются вниз

Симптомы конца первой ядерной волны

Reactors Under Construction in the World

in Units, from 1954 to 1 July 2017



Sources: WNISR, with IAEA-PRIS, 2017

- Развитие ядерной энергетики никогда не опиралось только на экономические соображения
- Во многих странах это элемент стратегии развития ядерного комплекса, включая военные соображения
- Однако экономические соображения становятся все более значимыми
- Важную роль в затухании «первой ядерной волны» сыграло и уменьшение экономических преимуществ АЭС по сравнению с ТЭС на органическом топливе в результате значительного удорожания строительства АЭС при снижении в середине 80-х годов цен на мировом топливном рынке



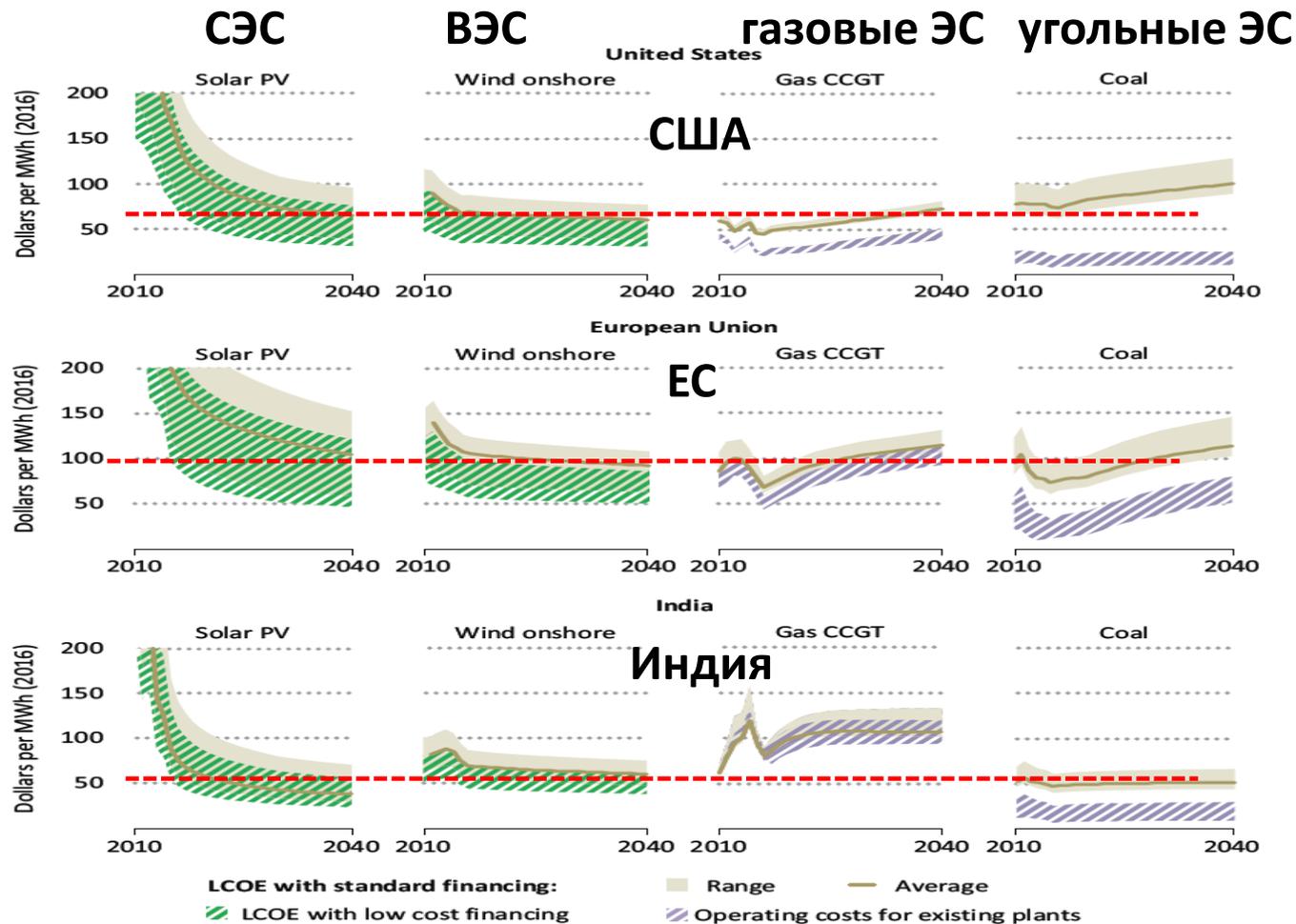
Прогнозные оценки развития ВИЭ подвергаются систематическому пересмотру вверх не только скептиками, но и энтузиастами

- При том что суммарные мощности всех электростанций мира в 2017 г. составили 6765 ГВт, уже имеются прогнозные оценки роста мощностей ВЭС к 2050-2060 гг. до 4000-9000 ГВт, а СЭС – до 7000-14400 ГВт
- Высокие уровни развития переменных ВИЭ (ПВИЭ) могут существенно влиять на параметры развития энергосистем
- Появился феномен отрицательных цен на энергию на оптовом рынке в отдельные отрезки времени. Появление отрицательных цен сконцентрировано в районах со значительными долями ПВИЭ и генерации на угле и АЭС при наличии сетевых ограничений на передачу избытков электроэнергии
- Ключевым фактором, определяющим масштабы развития ВИЭ в будущем, является развертывание систем хранения энергии
- Сейчас эту функцию в основном выполняют ГАЭС, мощность которых в 2017 г., по разным оценкам, составила 120-150 ГВт, или примерно 2% от всей установленной мощности электростанций и 13-17% от мощности СЭС и ВЭС
- Мощность прочих систем хранения электроэнергии близка к 3 ГВт

Призыв «Power to the people» реализуется на практике

- Некоторые эксперты убеждены, что «классические базовые электростанции» – это уже прошлое
- Источники энергии становятся распределенными, а электростанции – виртуальными, объединяющими с помощью агрегаторов выработку электроэнергии на объектах многих потребителей
- Понятия «производитель» и «потребитель» электроэнергии становятся размытыми. Появляются так называемые «просьюмеры»
- «Умные» счетчики работают в двух направлениях, учитывая полученную и отпущенную электроэнергию
- Началась интеграция систем электроснабжения, теплоснабжения и транспорта
- В энергосистемах появляются новые функции
 - хранение электроэнергии
 - зарядка устройств внешних потребителей с электрическими аккумуляторами
- Энергоснабжающие компании и регуляторы по всему миру пытаются определить, как будет функционировать новый рынок электроэнергии

Формируется «крест на традиционной генерации» – снижение LCOE для ВИЭ на фоне их стабилизации или роста для топливной генерации и для АЭС



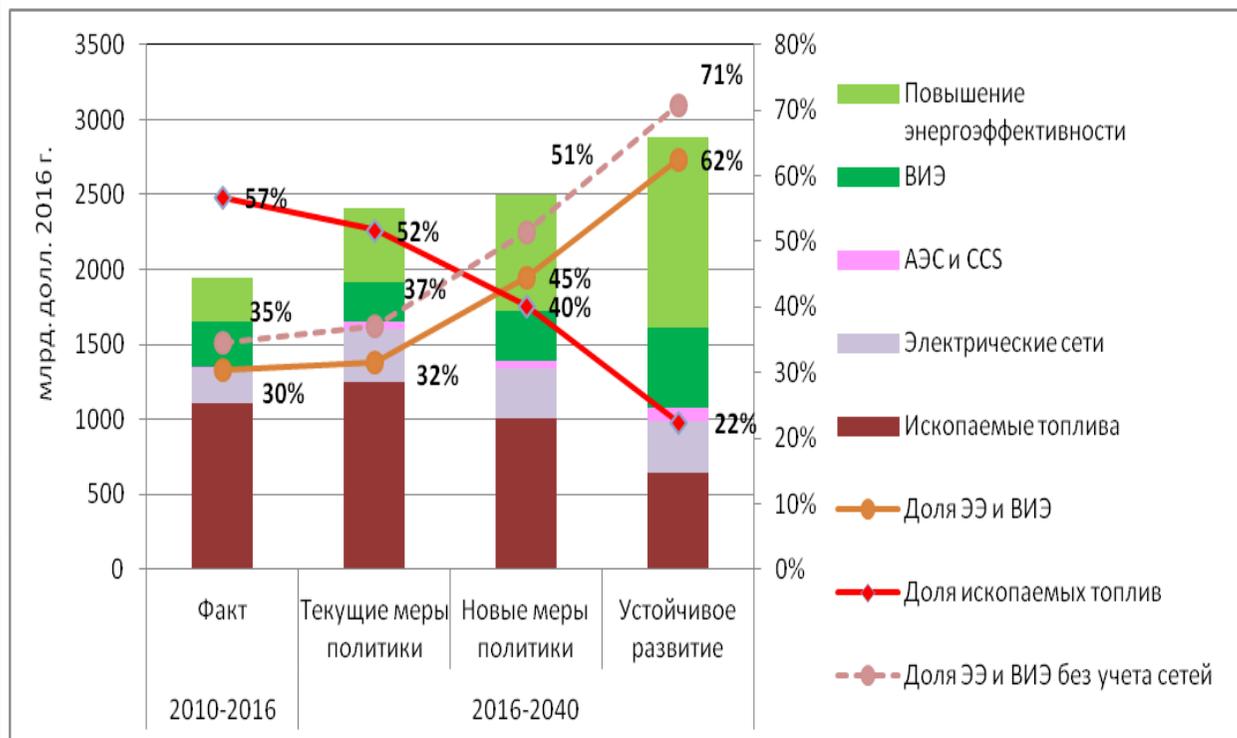
- ➡ Главным фактором снижения LCOE для ВИЭ стало снижение удельных капитальных расходов на единицу мощности ВИЭ
- ➡ В Китае они в 2-3 раза ниже, чем в США или ЕС
- ➡ Другим важным фактором является рост КИУМ

Тому, кто отстает с развитием ВИЭ сейчас, придется оплачивать более дорогую энергию в будущем.

Вполне вероятно, что страны с высокой долей ископаемого топлива в структуре генерации электроэнергии станут в будущем платить более высокую цену за электроэнергию



Новым феноменом последних лет стал выход электроэнергетики на ведущие позиции в структуре инвестиций в мировую энергетику



«Инвестиционный крест»

Изменение среднегодовых объемов инвестиций в обеспечение услугами энергоснабжения, а также доли в них ископаемых топлив и низкоуглеродных технологий в зависимости от сценария контроля над выбросами ПГ в 2017-2040 гг.

- ➡ Доля электроэнергетики в инвестициях будет устойчиво расти по мере движения в низкоуглеродное будущее, а доля инвестиций в нефтегазовый сектор – динамично снижаться
- ➡ В базовом сценарии МЭА среднегодовые инвестиции в электроэнергетику остаются на уровне, близком к 950 млрд долл., а в низкоуглеродных сценариях - повышаются до 1300-1900 млрд долл.

«Машина времени». Модель MoG³EM-21-50

- Имитационная
- Модельный комплекс состоит из 22 моделей. Включает аналогичные по структуре модели для 19 стран и ЕС, а также модель для мира в целом и для «Прочего мира»
- Ретроспективная часть модели формируется на основе данных за 2000-2016(2017) гг.
- Временной горизонт прогноза - до 2050 г. Шаг расчета - 1 год
- Модели по странам, регионам и для мира взаимно балансируются для получения согласованного прогноза
- На выходе MoG³EM-ЭЭ выдает:
 - динамические балансы электроэнергии и динамику генерирующих мощностей
 - динамические ЕТЭБы
 - объемы антропогенных выбросов ПГ, расходы потребителей на энергию и другую тематически сгруппированную прогнозную информацию с широким набором таблиц и графических иллюстраций

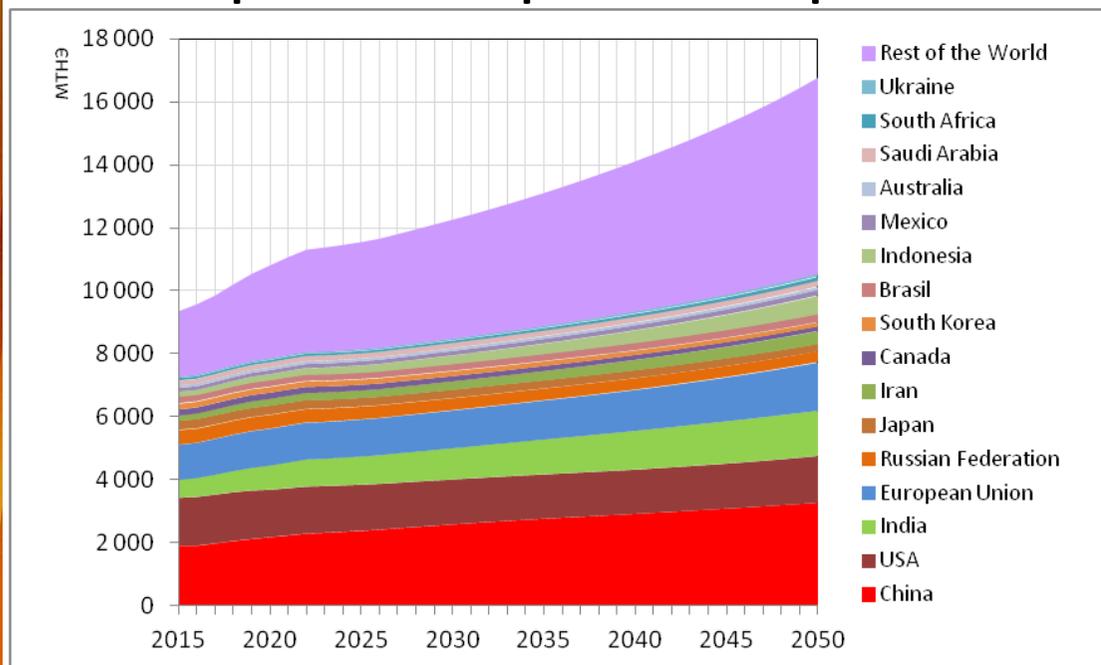
В 2017-2018 гг. рассмотрено шесть сценариев

- **«Меры политики национальных обязательств» (*INDC*)**
- **«Выбросы на полке» (*Shelf*)**
- **«Обратный отсчет» (*Bell*)**
- **«Заход на цели» (*Approaching targets*).**
- **«Отложенное прибытие» (*Deferred arrival*)**
- **«Электрифицированное будущее» (*Electrified future*)**

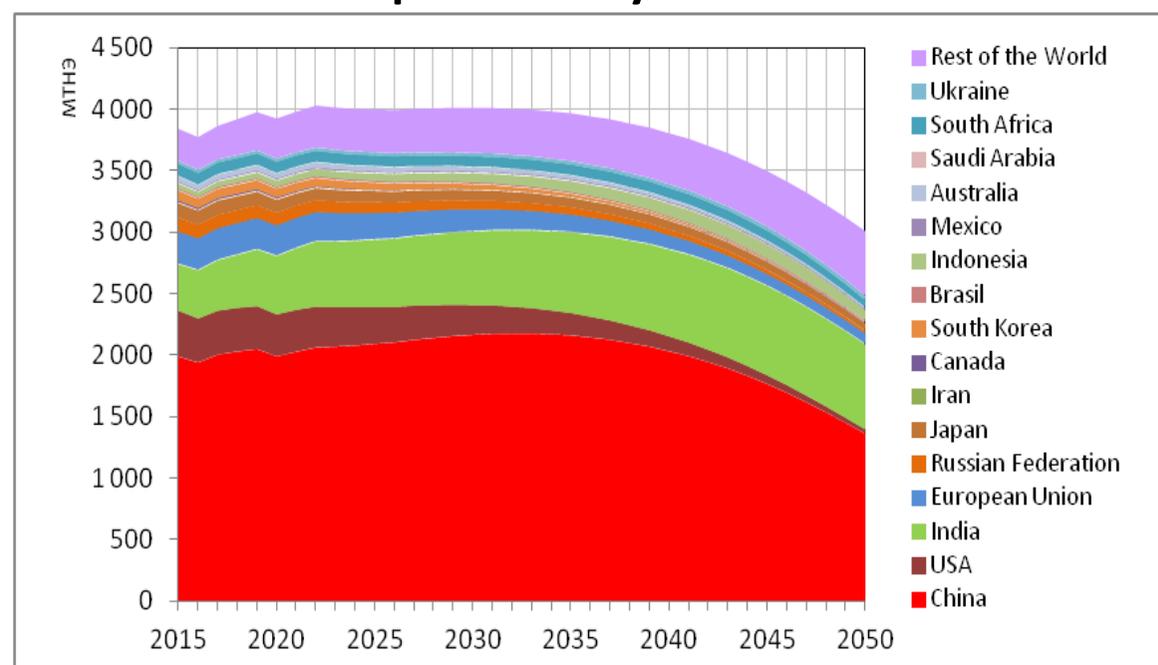
Ниже дана раскадровка для отдельных из них

Реализация принятых национальных обязательств не позволяет абсолютно снизить потребление ископаемого топлива до 2030 г.

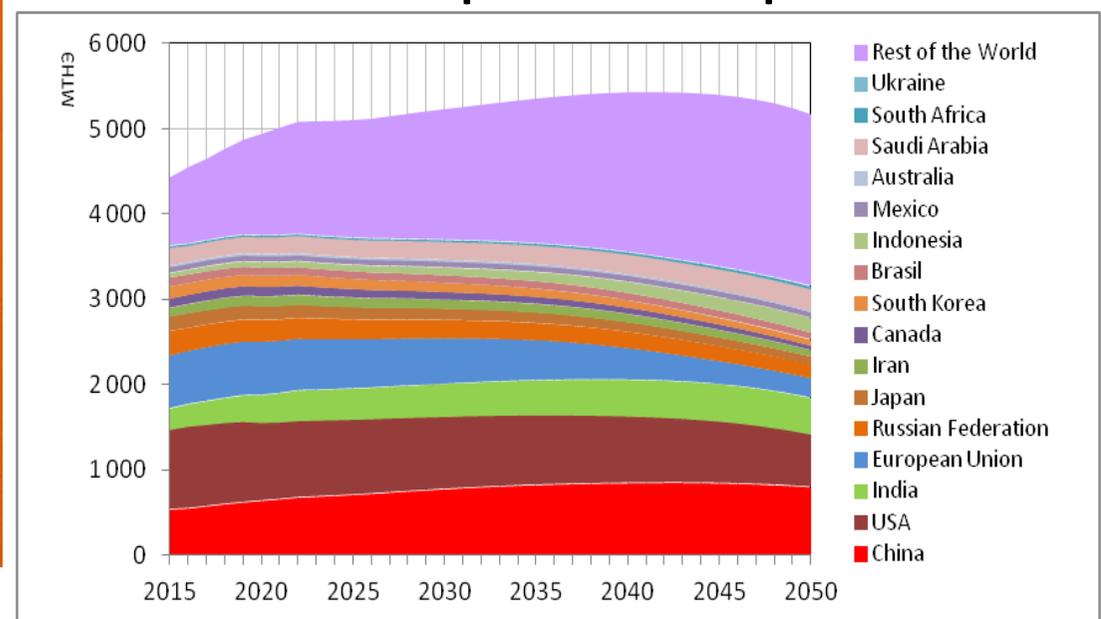
Потребление первичной энергии



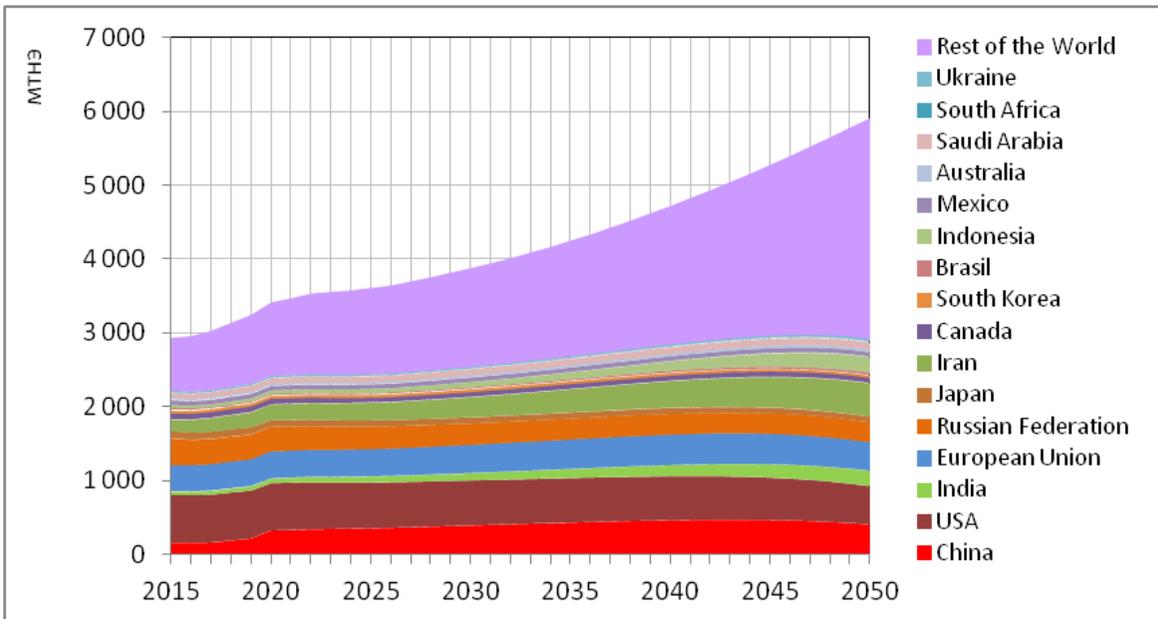
Потребление угля



Потребление нефти



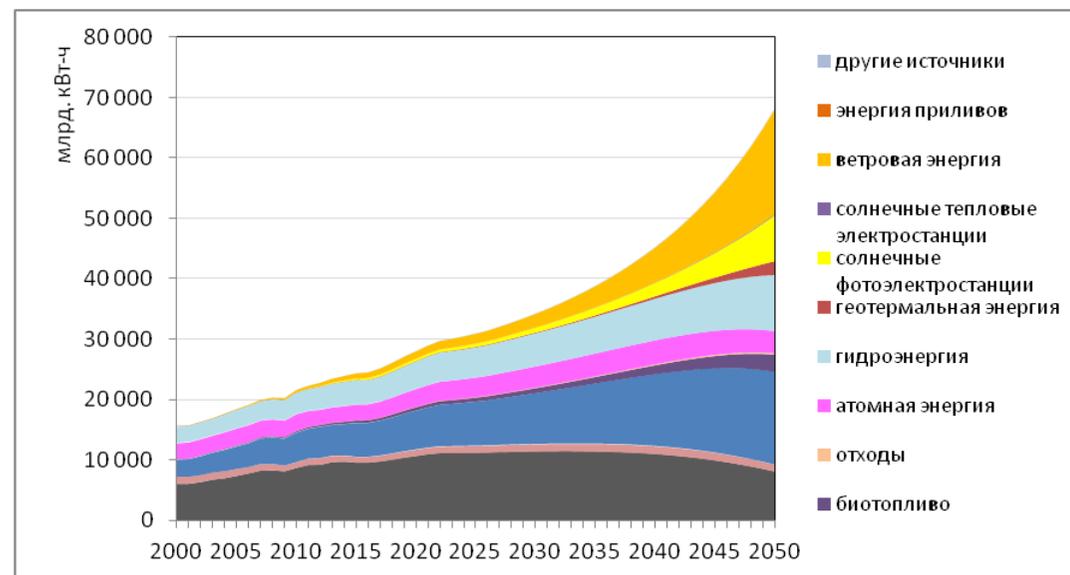
Потребление природного газа



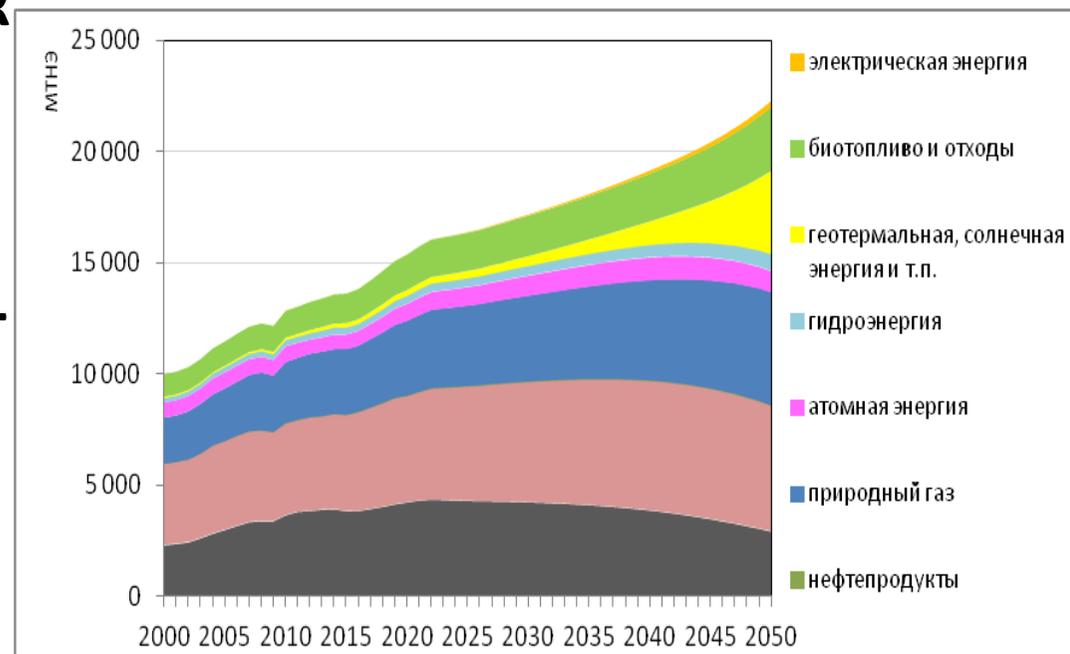
Низкоуглеродные энергоресурсы становятся доминирующим источником выработки электроэнергии с долей 39% в 2030 г. и 64% в 2050 г.

- ➡ энергоемкость ВВП в 2015-2050 гг. снижается на 40%
- ➡ углеродоемкость единицы потребляемой энергии растет на 5%
- ➡ потребление ископаемого топлива после некоторого роста к 2030 г. затем практически стабилизируется, а его доля в энергобалансе мира снижается к 2030 г. до 79% и до 63% к 2050 г.
- ➡ потребление угля достигает пика, а затем существенно снижается
- ➡ потребление жидкого топлива растет на 25% к 2030 гг., а затем выходит на плато
- ➡ потребление природного газа продолжает расти

Выработка электроэнергии



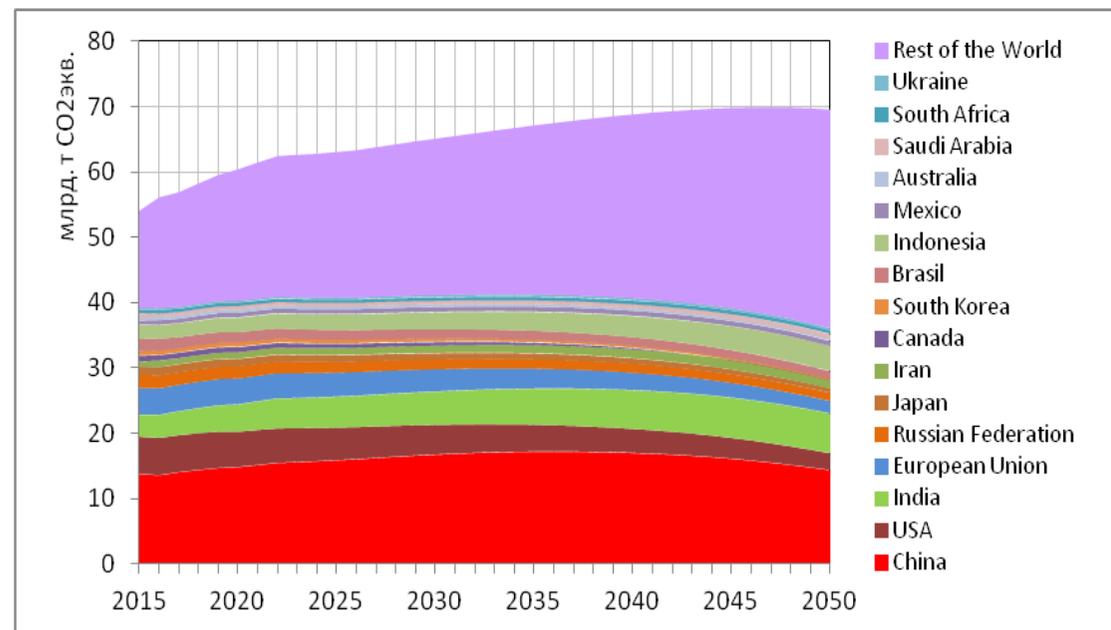
Потребление первичной энергии



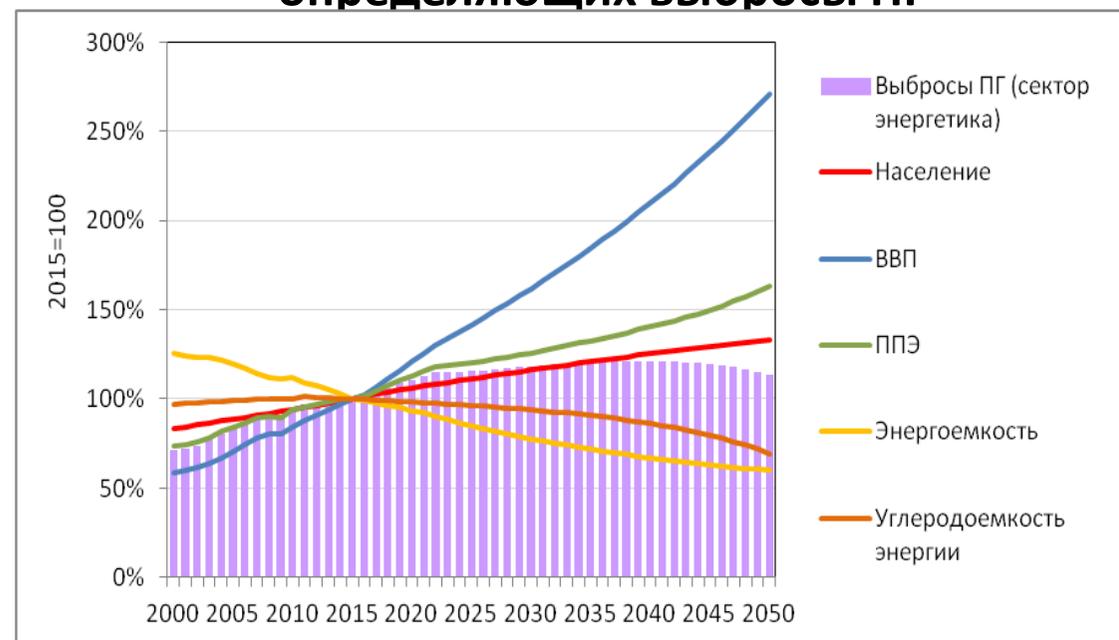
Траектория выбросов ПГ проходит заметно выше траектории, которая позволяет ограничить потепление 2°C

- ▶ временный пик выбросов в 2014-2016 гг. может оказаться на 10 Гт CO₂ экв. (или более) ниже будущего абсолютного пика
- ▶ «углеродный бюджет» сокращается до нуля уже к 2047 г., а глобальное потепление к концу века составит не менее 3,8°C

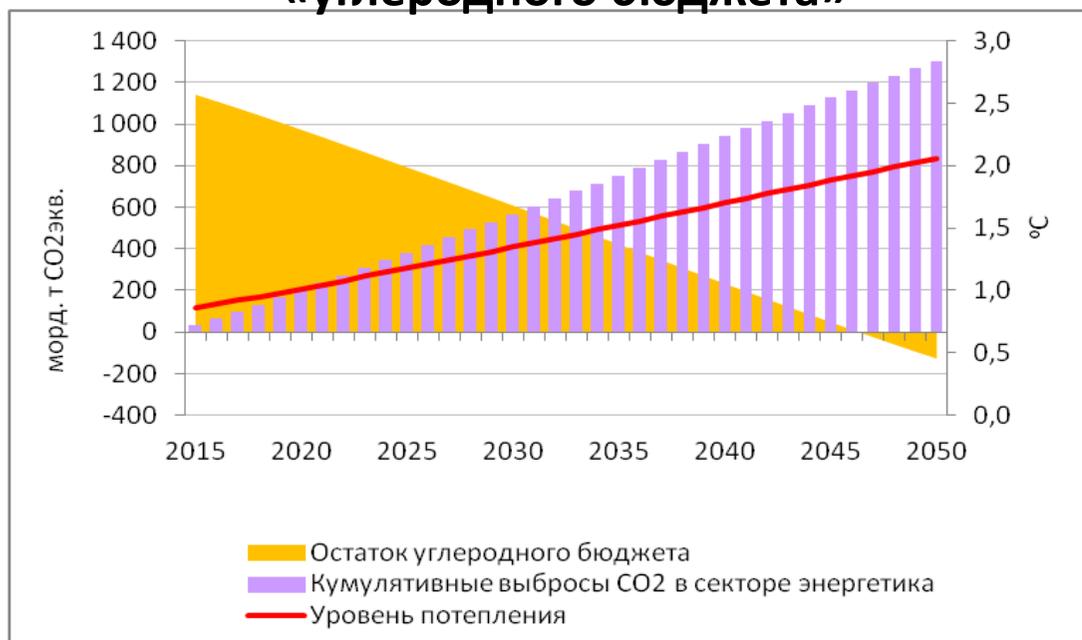
Все антропогенные выбросы ПГ



Динамика основных факторов, определяющих выбросы ПГ

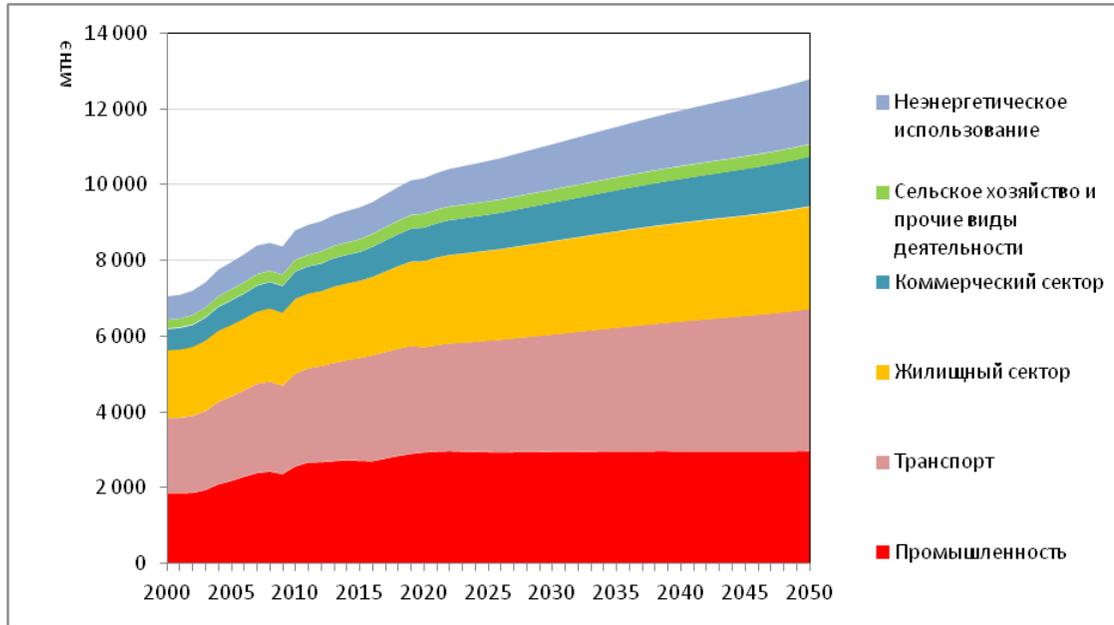


Динамика кумулятивных выбросов ПГ и остатка «углеродного бюджета»

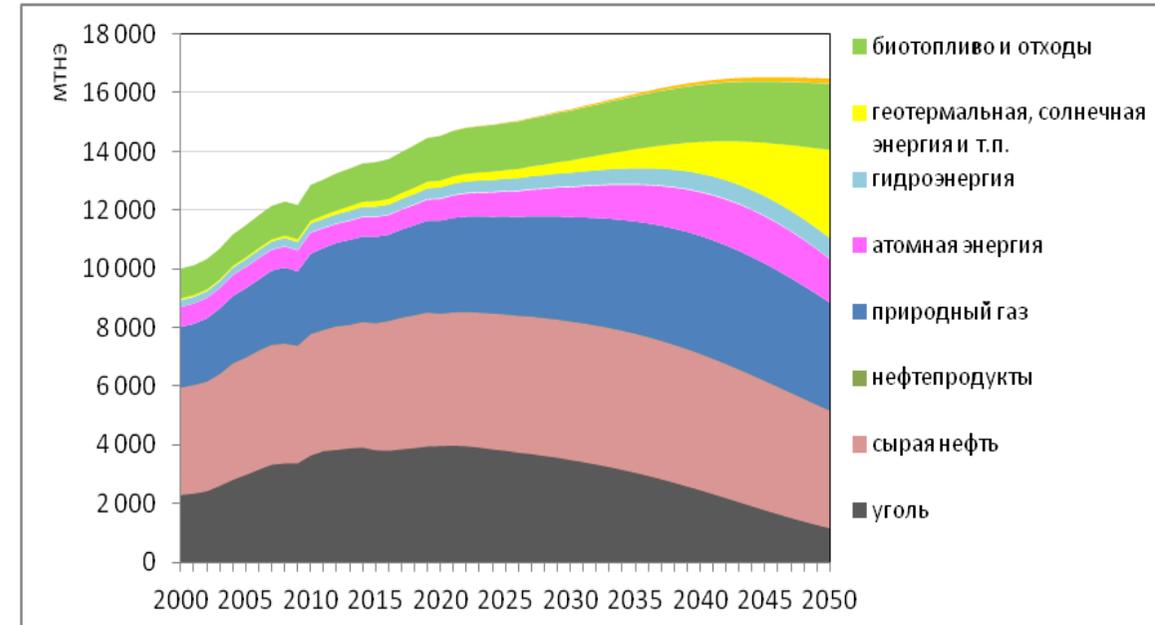


Сценарий «Обратный отсчет» ложится на траекторию 2°C. Дополнительные потребности в первичной энергии, конечной энергии и электроэнергии после 2030 г. покрываются исключительно за счет низкоуглеродных видов энергии

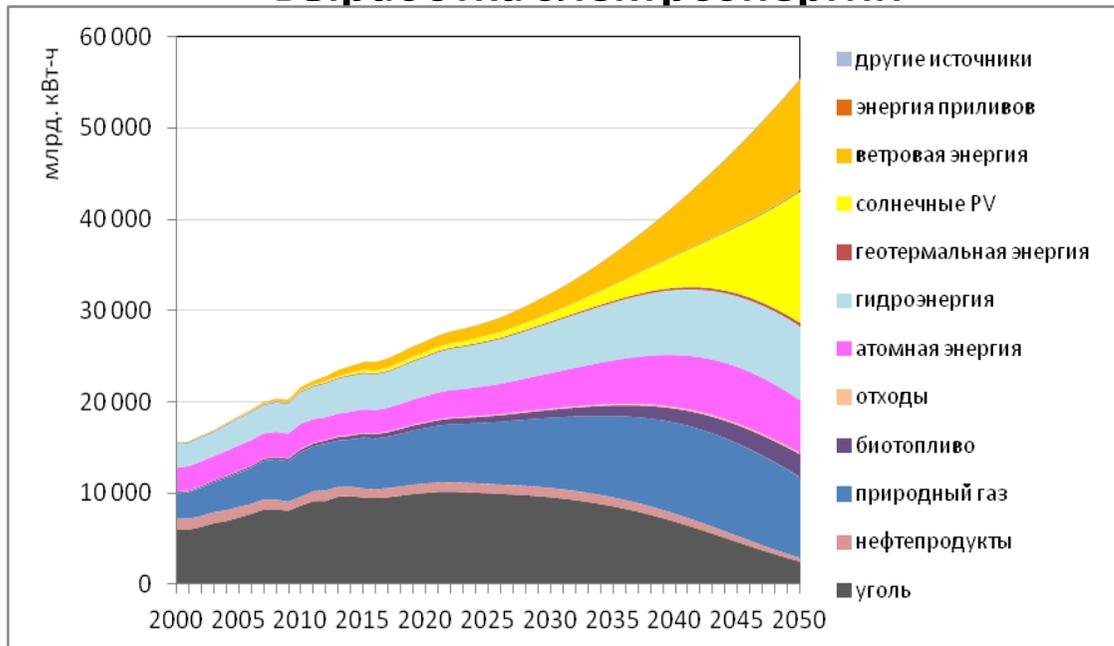
Потребление конечной энергии



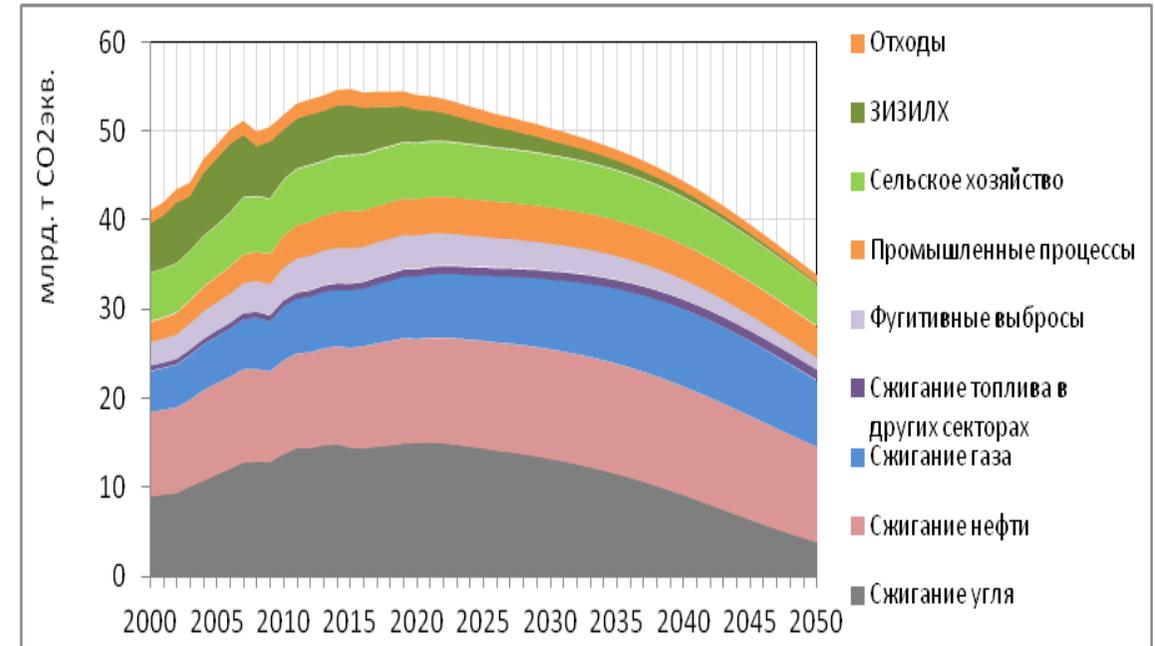
Потребление первичной энергии



Выработка электроэнергии

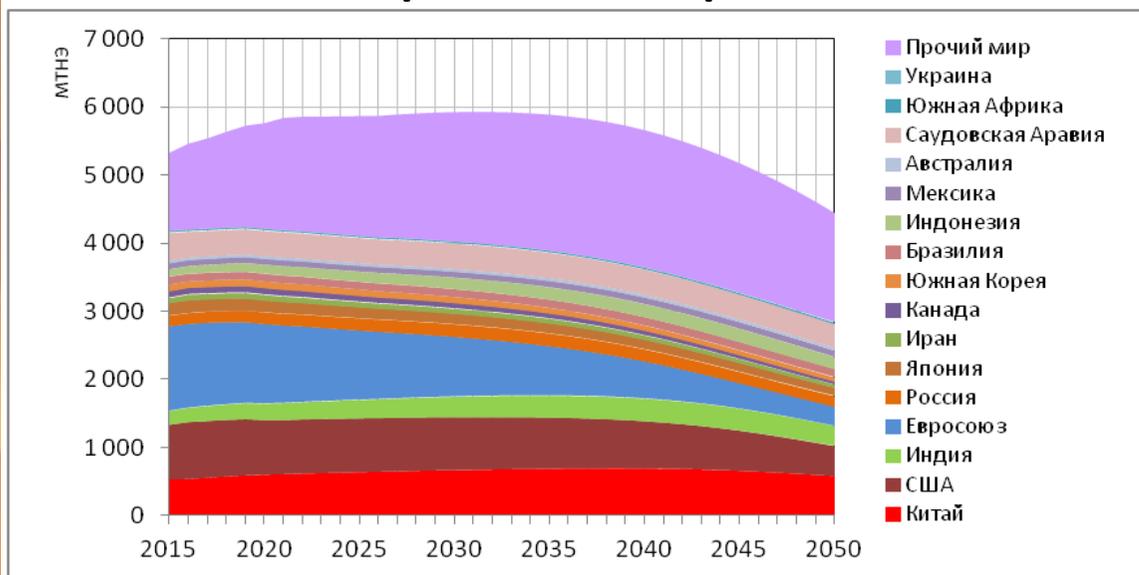


Антропогенные выбросы ПГ

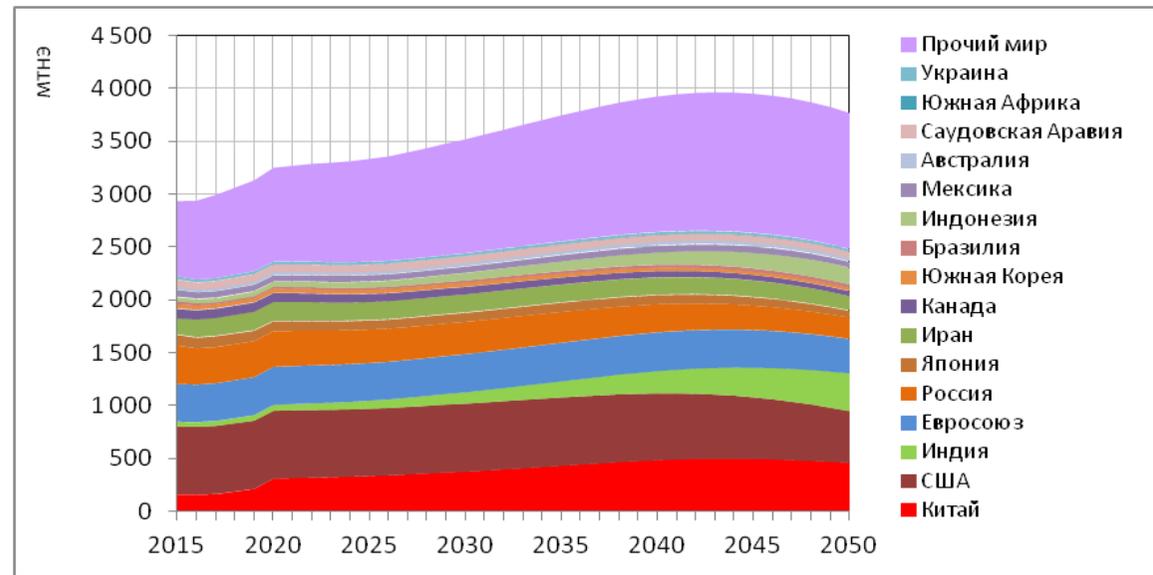


Доля ископаемого топлива в потреблении первичной энергии к 2050 г. снижается до 54% (59% в сценарии «Выбросы на полке» и 63% в сценарии «Меры политики национальных обязательств»)

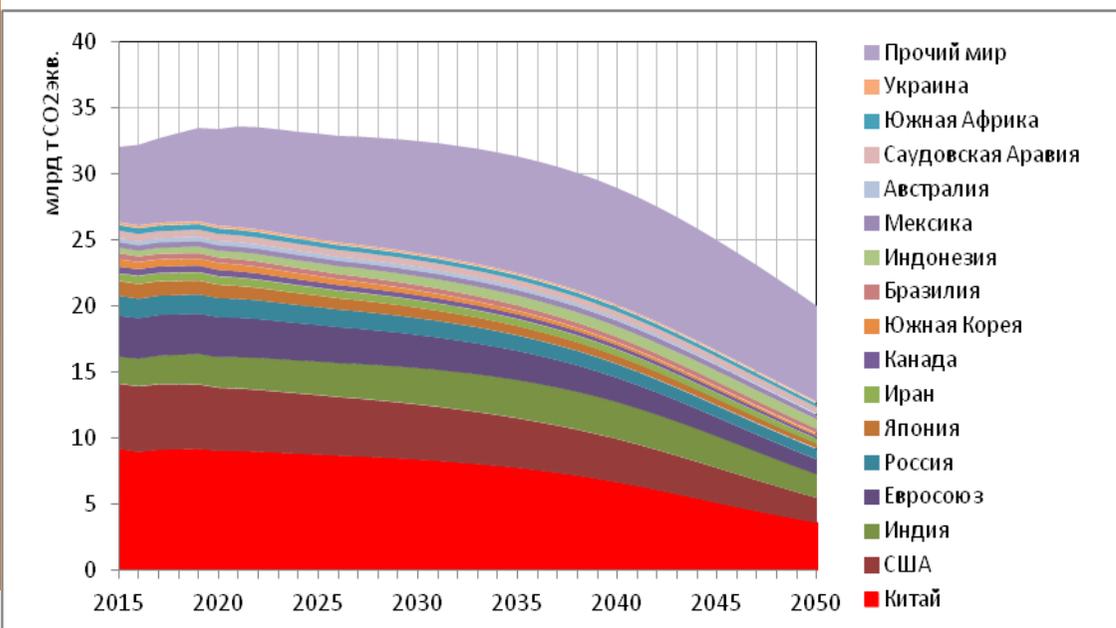
Потребление нефти



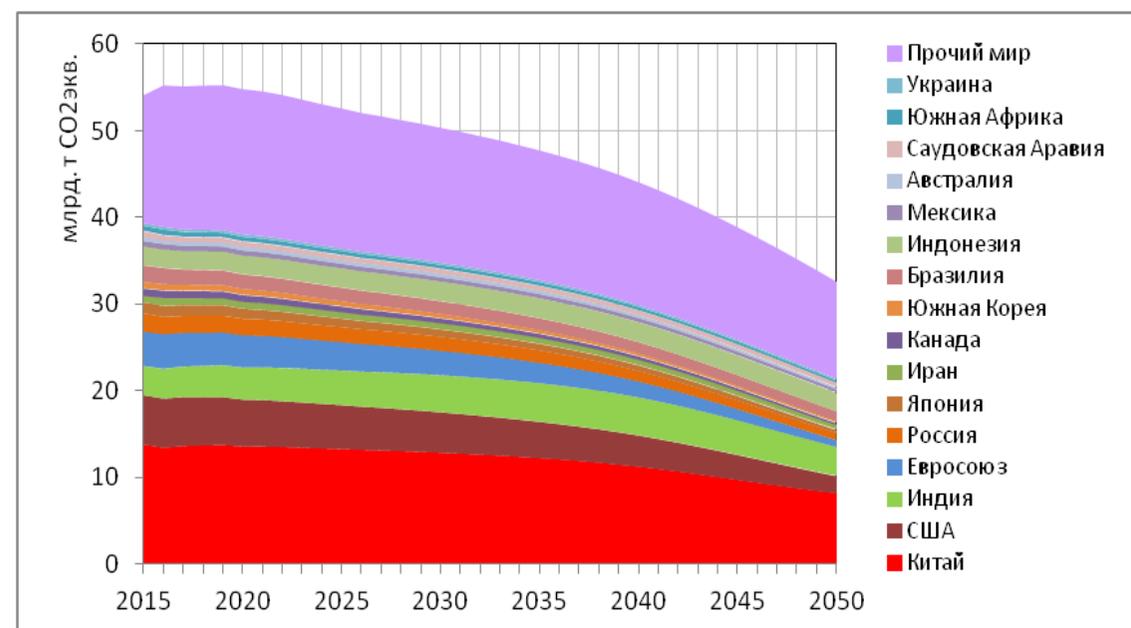
Потребление природного газа



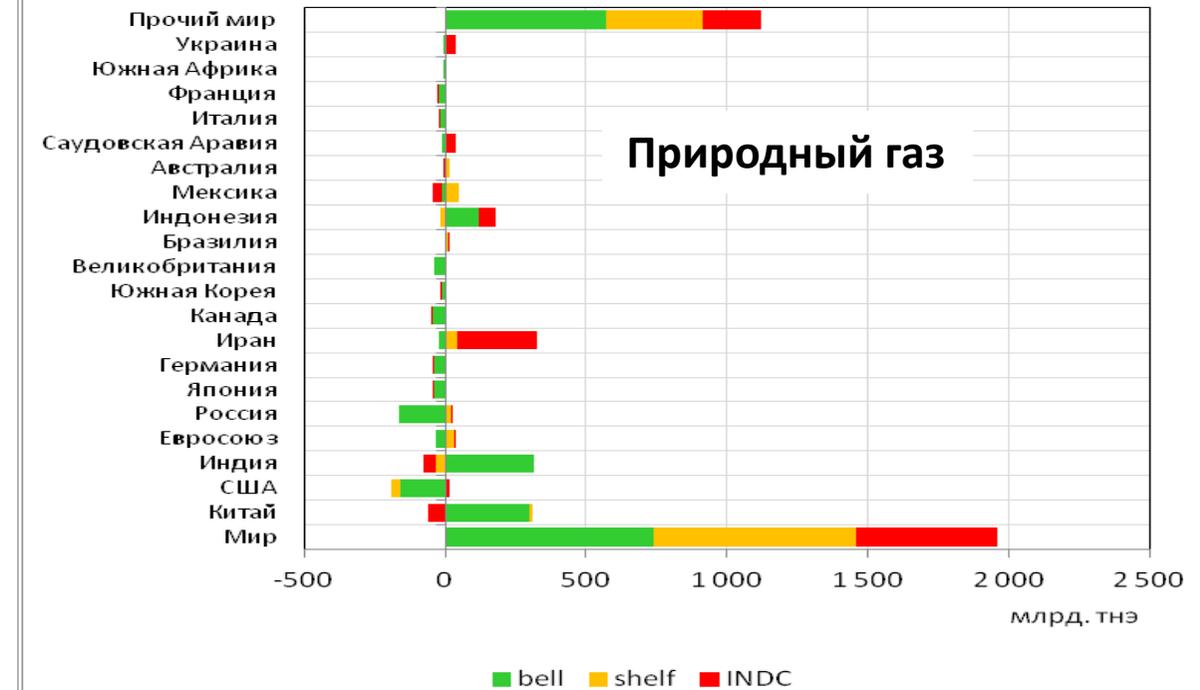
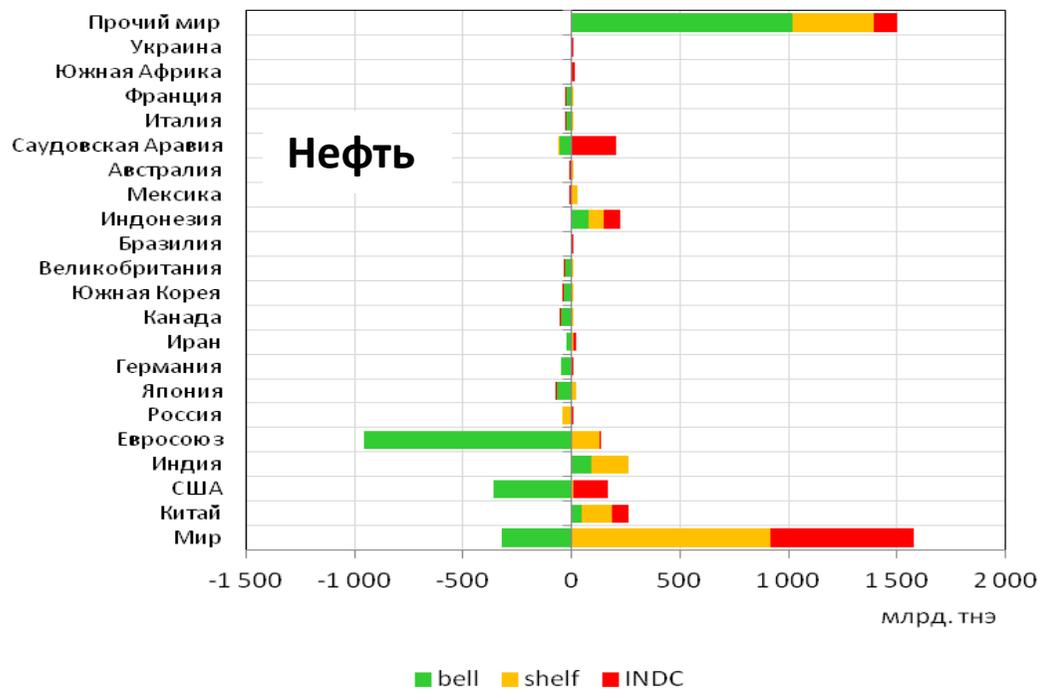
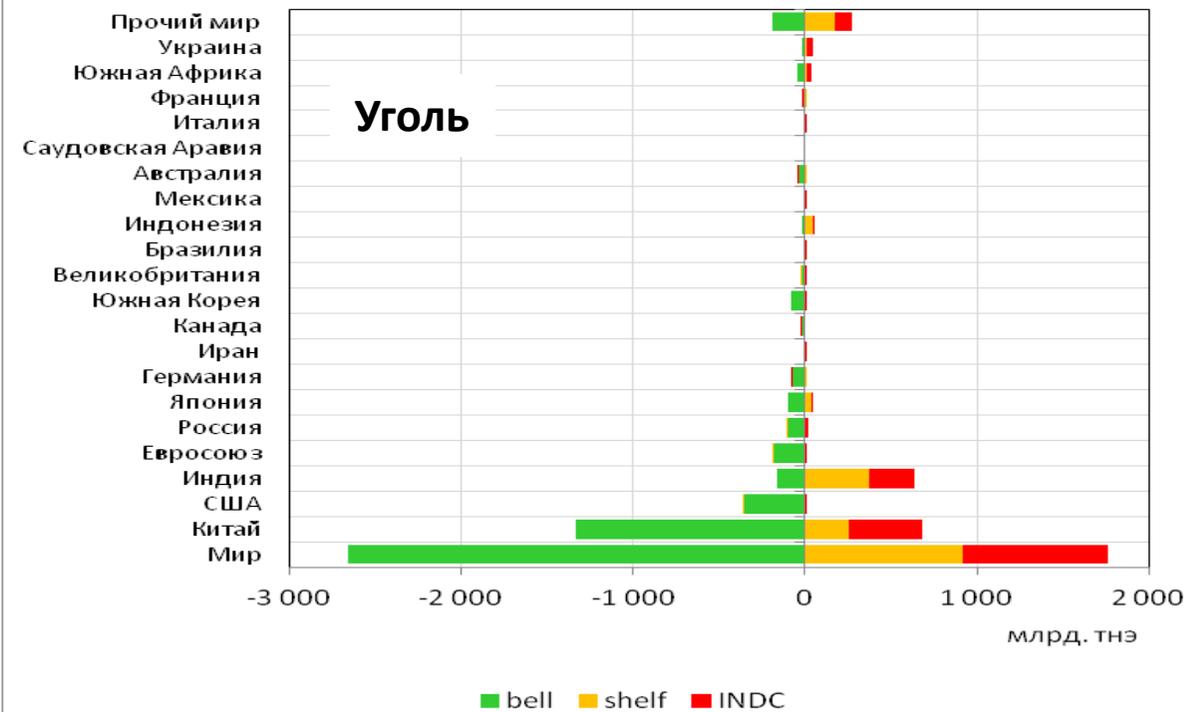
Выбросы CO₂ от сжигания топлива



Все антропогенные выбросы ПГ

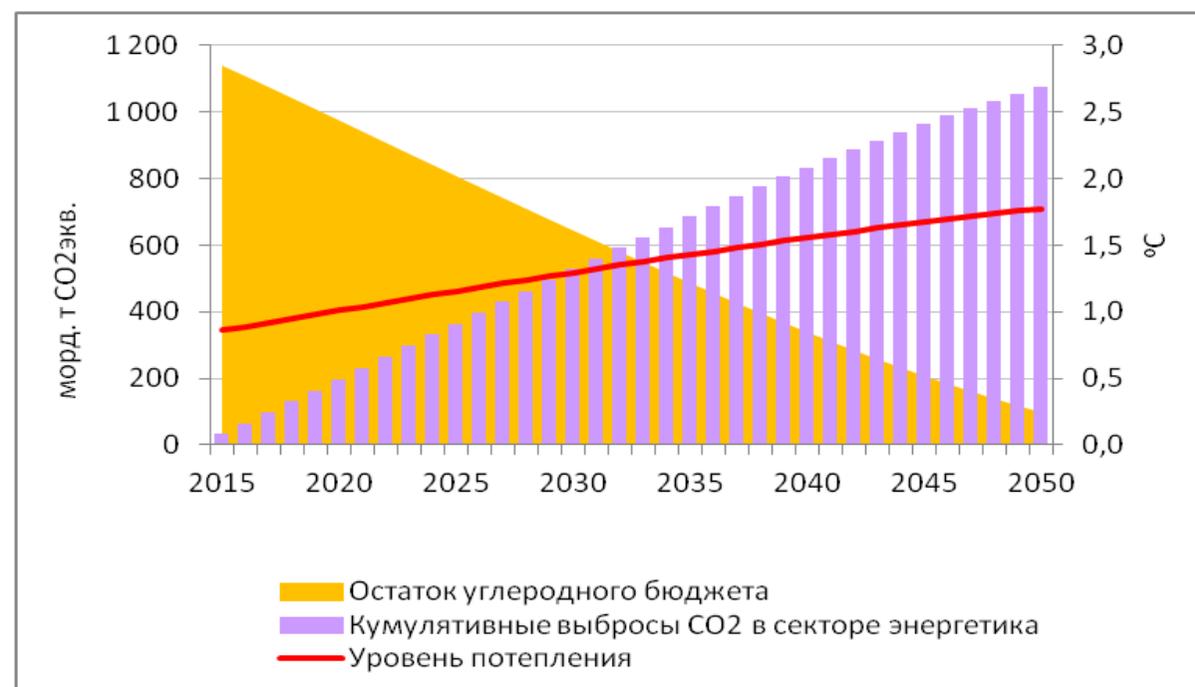
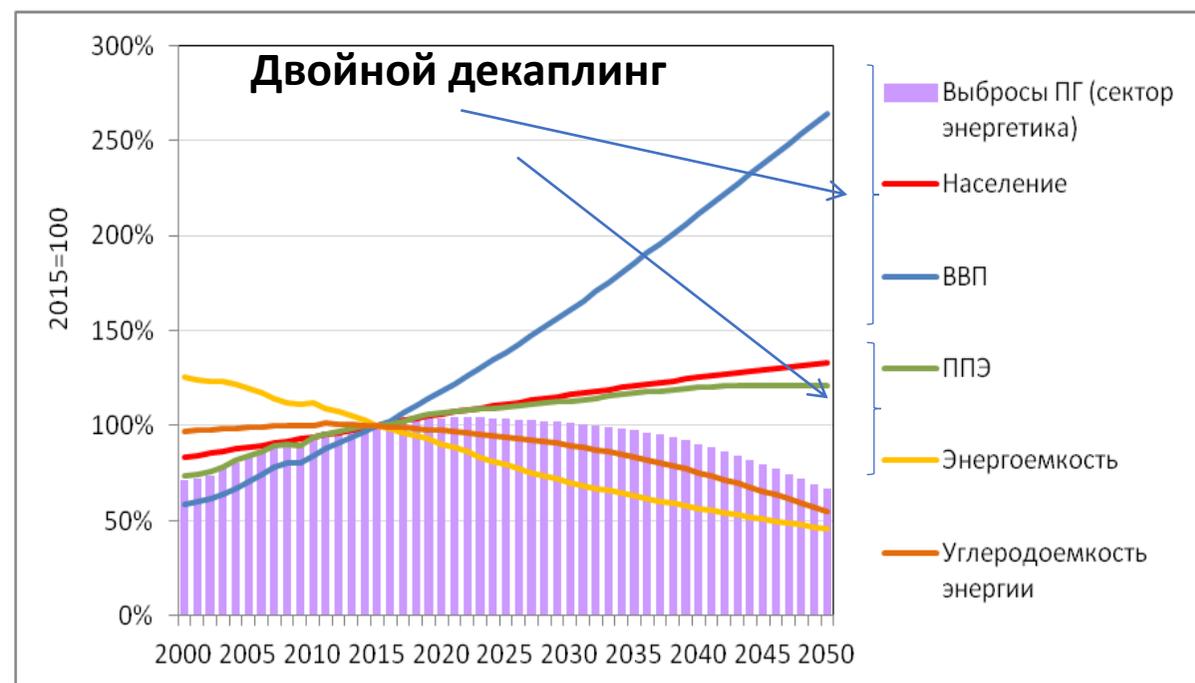


Вклад стран и регионов в изменение потребления энергии и топлива для разных сценариев в 2015-2050 гг.



Сроки полного истощения «углеродного» бюджета для сектора «энергетика» удастся отнести за пределы 2050 г.

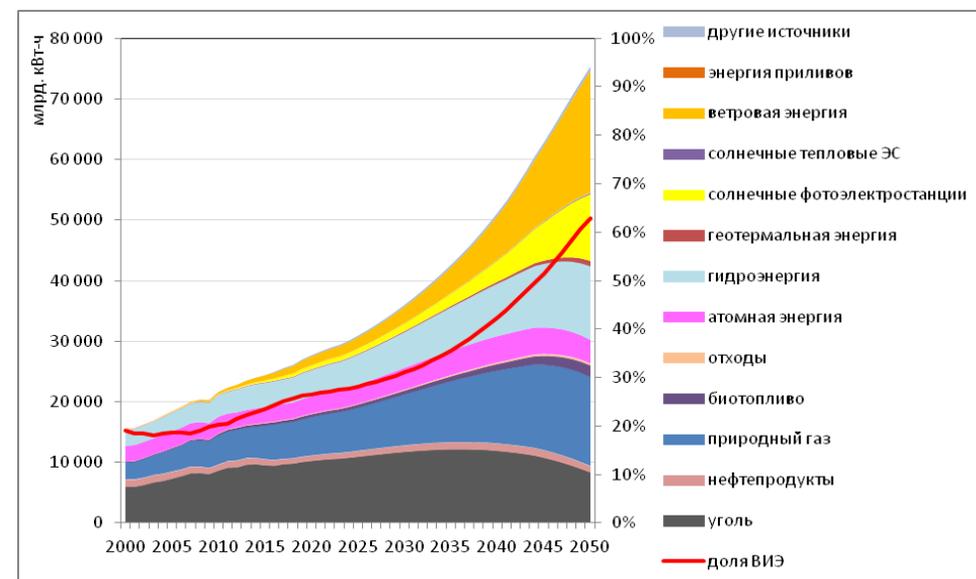
- ➡ **Переход на параметры сценария «Обратный отсчет» позволяет сдерживать процесс глобального потепления, которое к 2050 г. составит 1,77°C, а к 2100 г.:**
 - ➡ **при сохранении выбросов на уровне 2050 г. – 2,3°C,**
 - ➡ **при снижении выбросов в геометрической прогрессии до нуля повышение температуры будет ограничено 2°C**



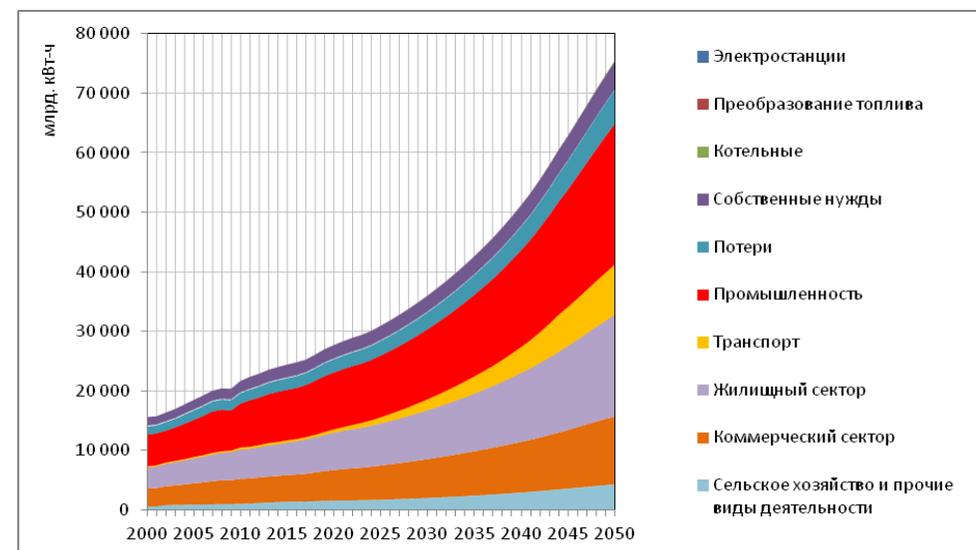
Сценарий «Электрифицированное будущее» Выработка электроэнергии растет с 24,3 трлн кВт-ч в 2015 г. до 75,4 трлн кВт-ч в 2050 г.

- Генерирующие мощности электростанций увеличиваются к 2050 г. в 5 раз, а доля ВИЭ в их структуре повышается с 31% в 2015 г. до 69% в 2050 г.
- Основной вклад в прирост потребления электроэнергии в 2015-2050 гг. вносят: Китай – 32%, Индия – 28%, «Прочий мир» – 16%, США – 7%, ЕС – 7%, Индонезия – 2,7%, Иран – 2,3%, Бразилия – 1,5%, Мексика – 1%.
- Ускоренный рост потребления электроэнергии сопровождается замедлением роста потребления конечной энергии. В 2015-2050 гг. оно растет только на 61% против 70% в сценарии «Заход на цели»

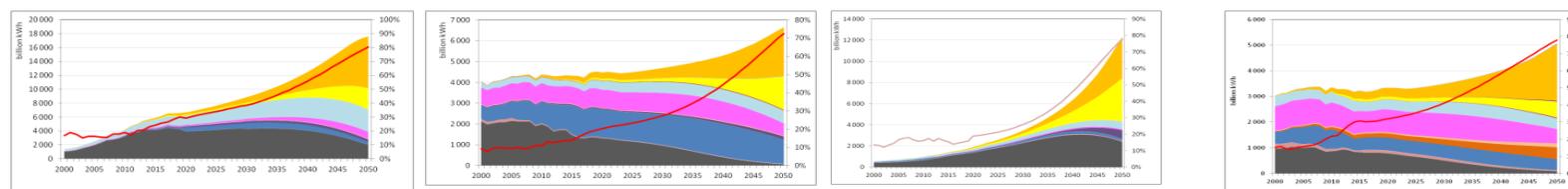
Выработка электроэнергии



Потребление электроэнергии



Доля низкоуглеродной генерации растет во всех странах

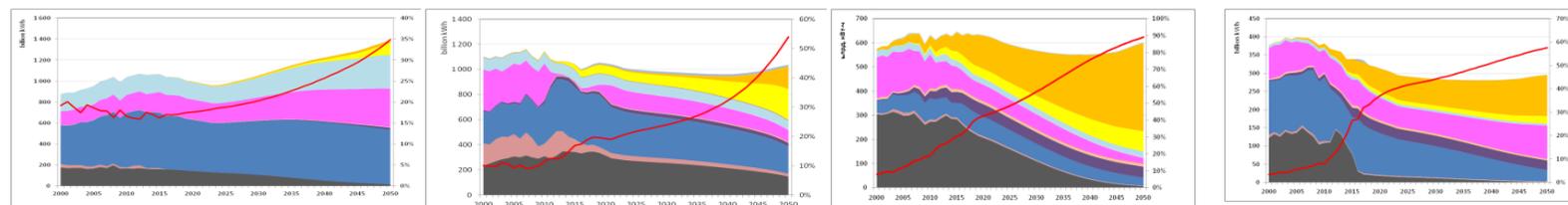


Китай

США

Индия

ЕС

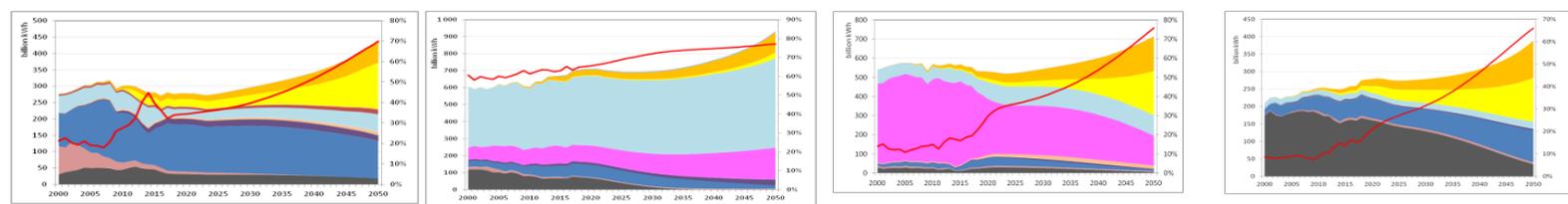


Россия

Япония

Германия

Великобритания

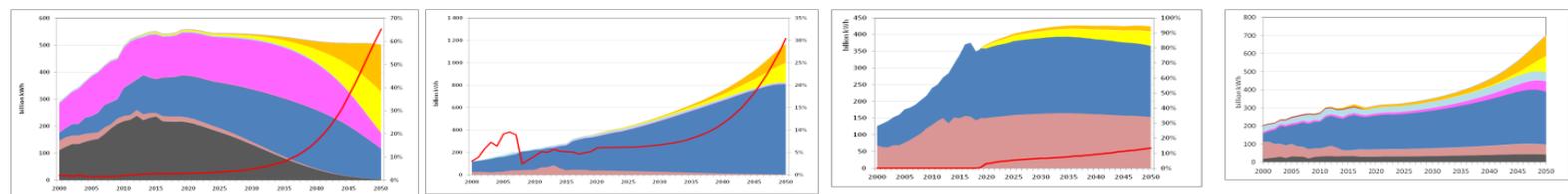


Италия

Канада

Франция

Австралия

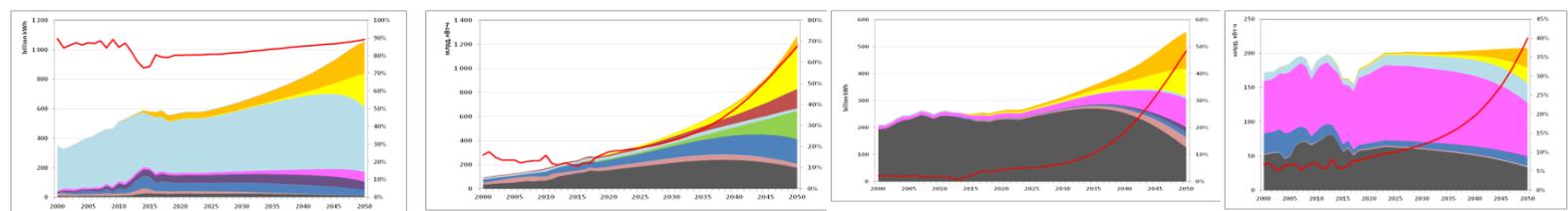


Южная Корея

Иран

Саудовская Аравия

Мексика

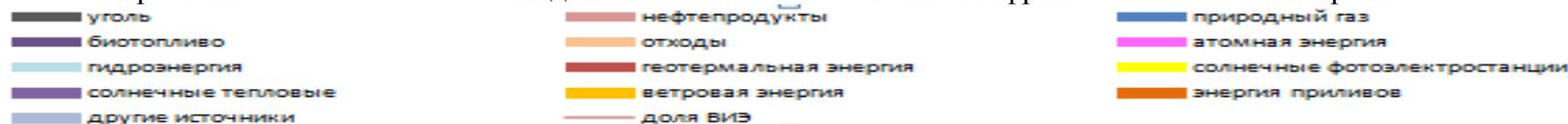


Бразилия

Индонезия

Южная Африка

Украина



Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Динамика структуры выработки электроэнергии в разных странах в сценарии «Заход на цели». 2015-2050 гг.

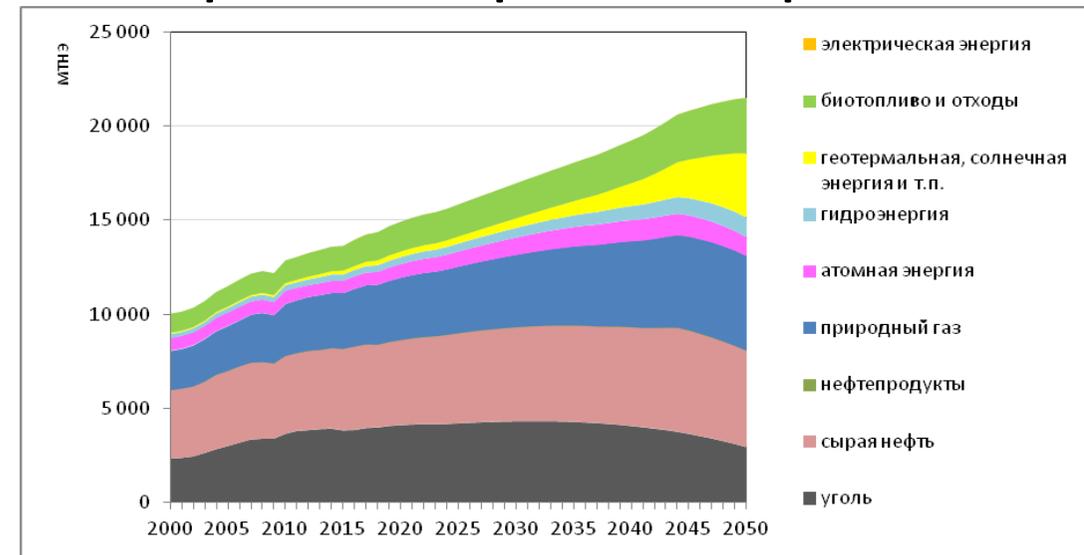
Основной вклад в прирост потребления электроэнергии в 2015-2050 гг. вносят:

- Китай – 34%
- Индия – 31%
- «Прочий мир» – 13%
- США – 7%
- ЕС – 5%
- Индонезия – 3%
- Иран – 2,5%
- Мексика – 1%

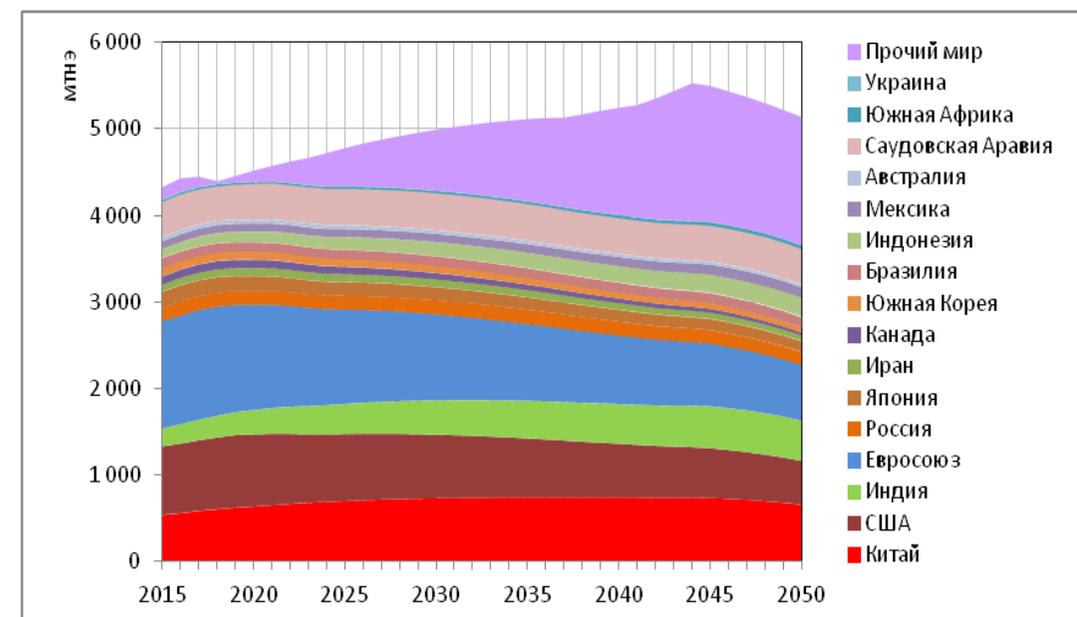
Суммарные антропогенные выбросы ПГ в 2044 г. выходят на пик на уровне 67 CO₂-экв.,

- ➔ Рост потребления первичной энергии равен 58%
- ➔ Потребление угля выходит на пик в 2031 г. на уровне 4,3 млрд тнэ
- ➔ Потребление нефти выходит на пик около 5,5 млрд тнэ против 7,3 млрд тнэ в сценарии «Отложенное прибытие» и 6,3 млрд тнэ в сценарии «Заход на цели»
- ➔ **Кумулятивная добыча нефти снижается на 27 млрд тнэ**
- ➔ Добыча природного газа выходит на пик около 5 млрд тнэ в 2048 г.
- ➔ Для 20 стран и регионов, выделенных в данной работе, пик выбросов достигается в 2035 г. на уровне, близком к 44-45 Гт CO₂-экв. К 2050 г. для них выбросы снижаются до 37,5 Гт CO₂-экв.

потребление первичной энергии

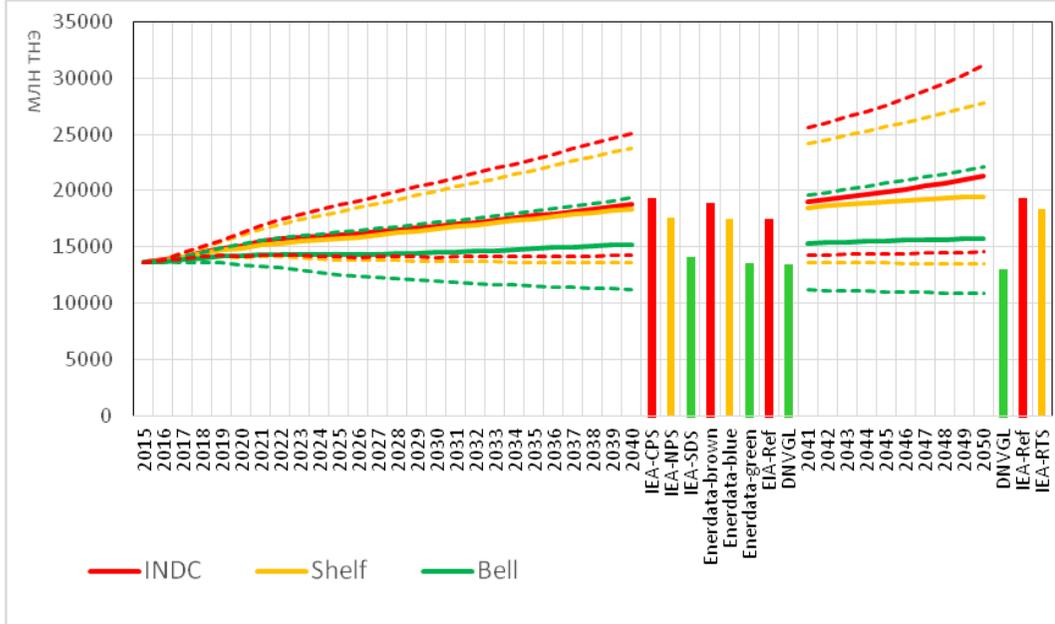


динамика потребления нефти

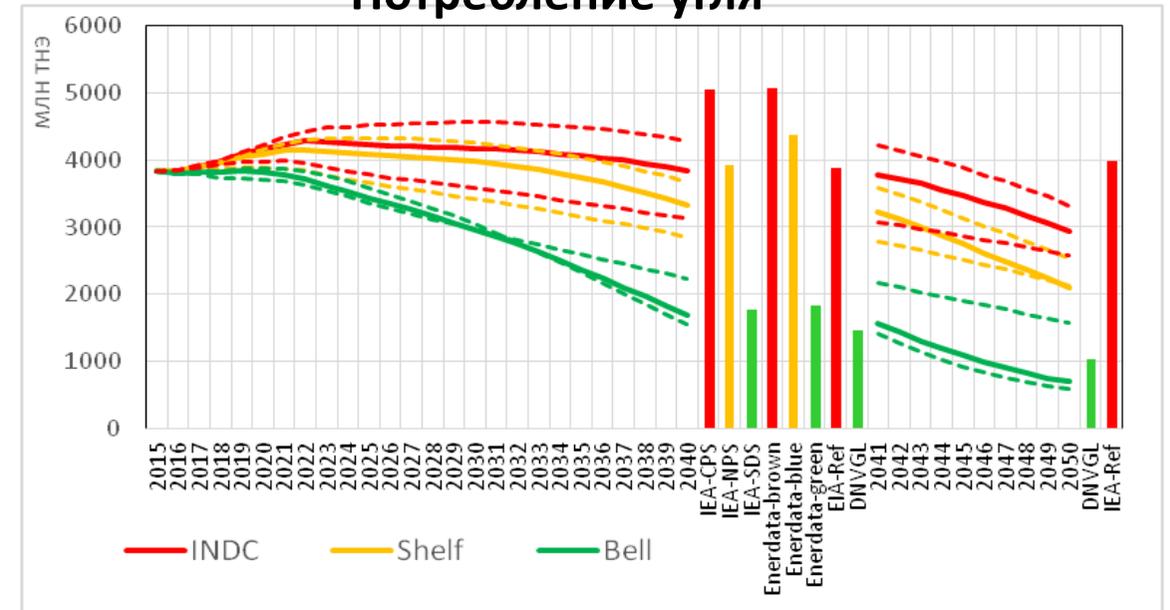


Старые рынки (для ископаемого топлива России) заметно расти не будут!

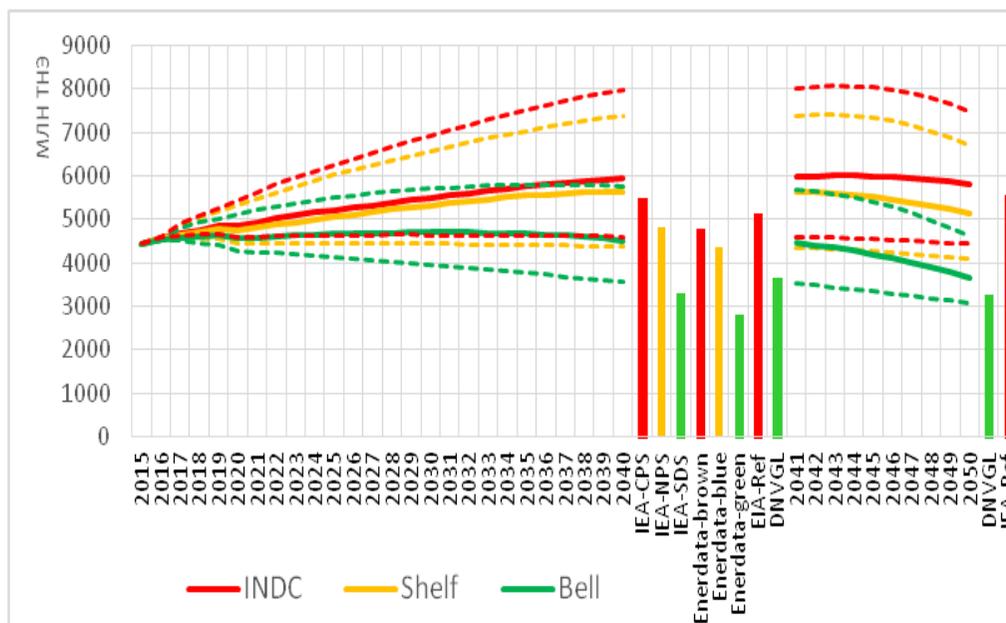
Потребление первичной энергии



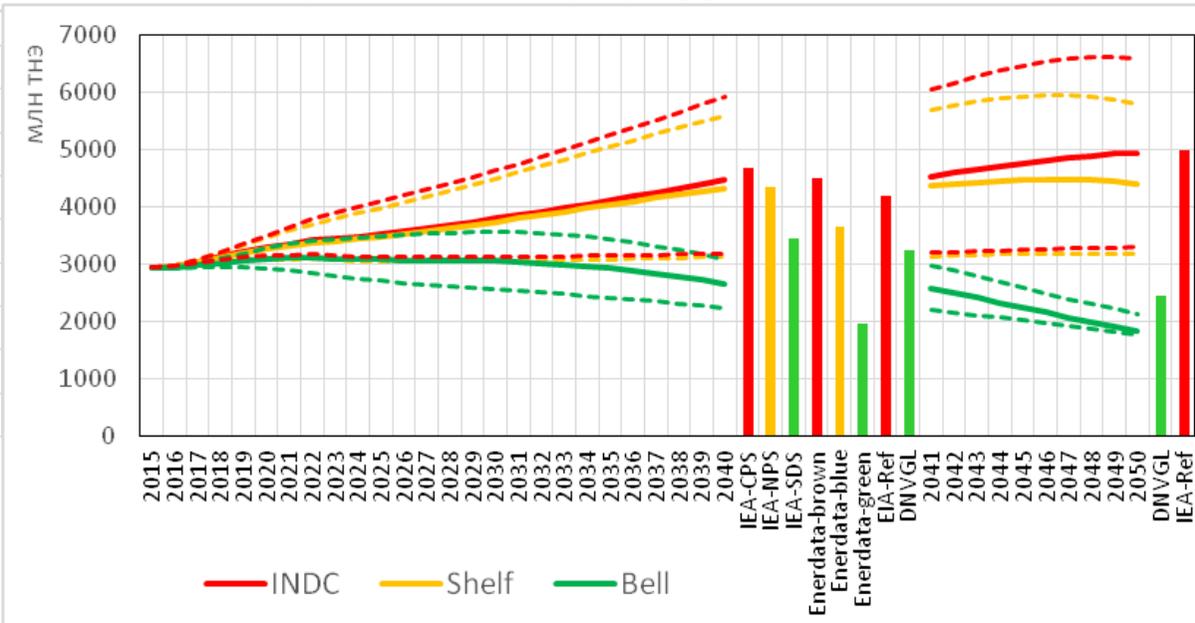
Потребление угля



Потребление нефти

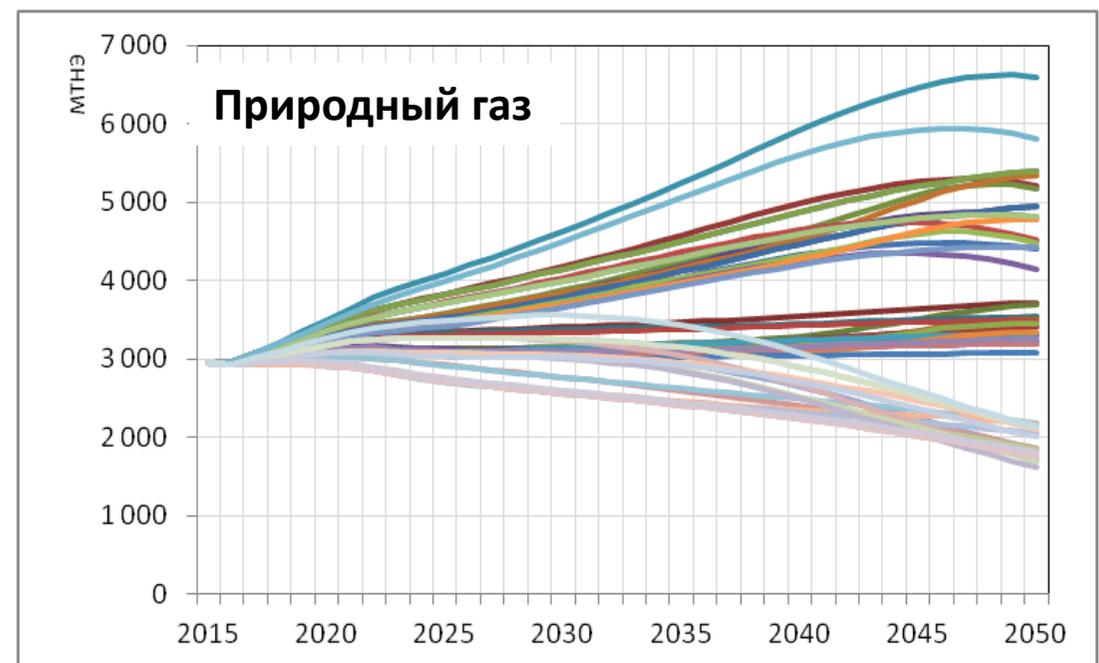
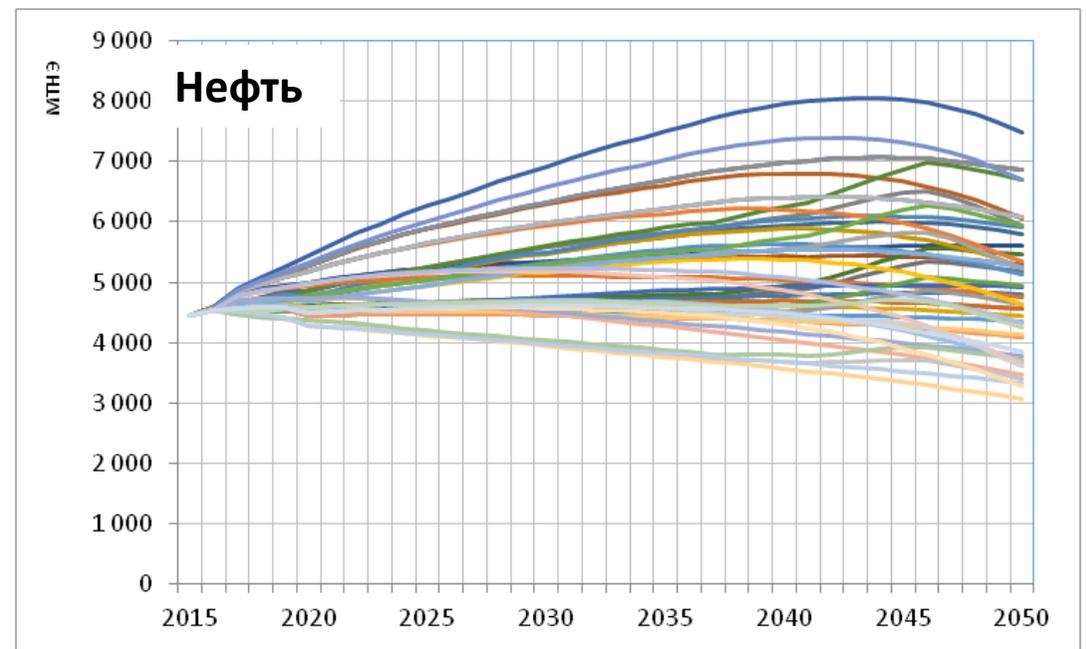


Потребление природного газа

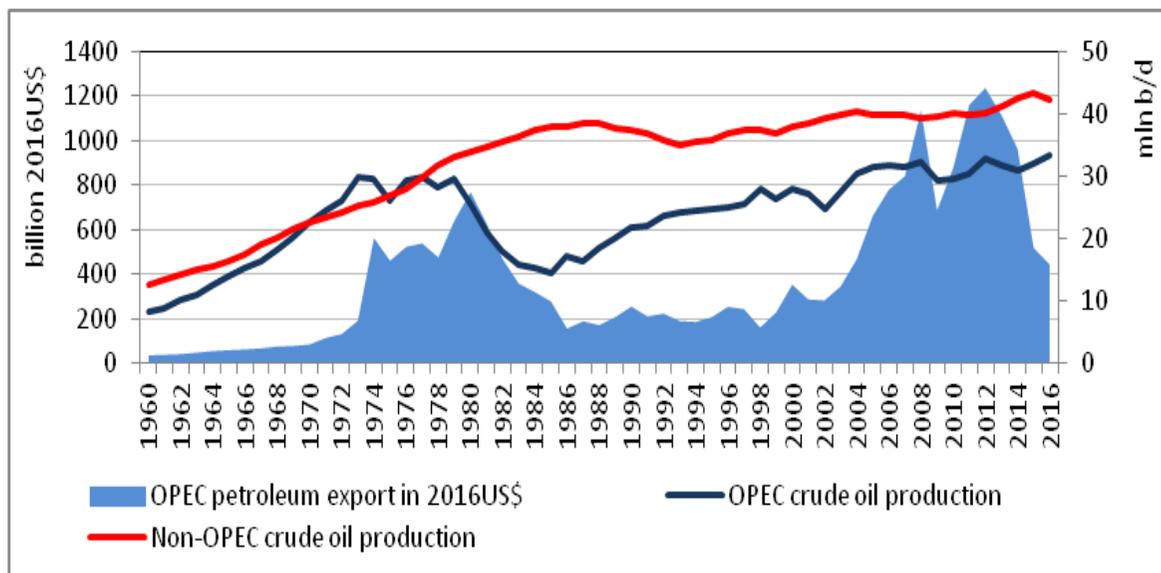


Пик потребления нефти при всех сочетаниях сценарных условий будет пройден до 2050 г.

- От сценарных условий и скорости перехода на низкоуглеродные траектории развития существенно зависит уровень этого пика
- Потребление природного газа:
 - как при более высоких уровнях его потребления, так и при более низких (переход к траекториям семейства «Обратный отсчет») выходит на пик до 2050 г.
 - при промежуточных траекториях (сценарии с медленным ростом экономики, высокими ценами на энергоресурсы и умеренной политикой по контролю за выбросами ПГ) потребление газа продолжает расти вплоть до 2050г. , но медленно



Новый пик цен на углеводороды можно ожидать в 2035-2040 г., но ... за ним последует новый обвал

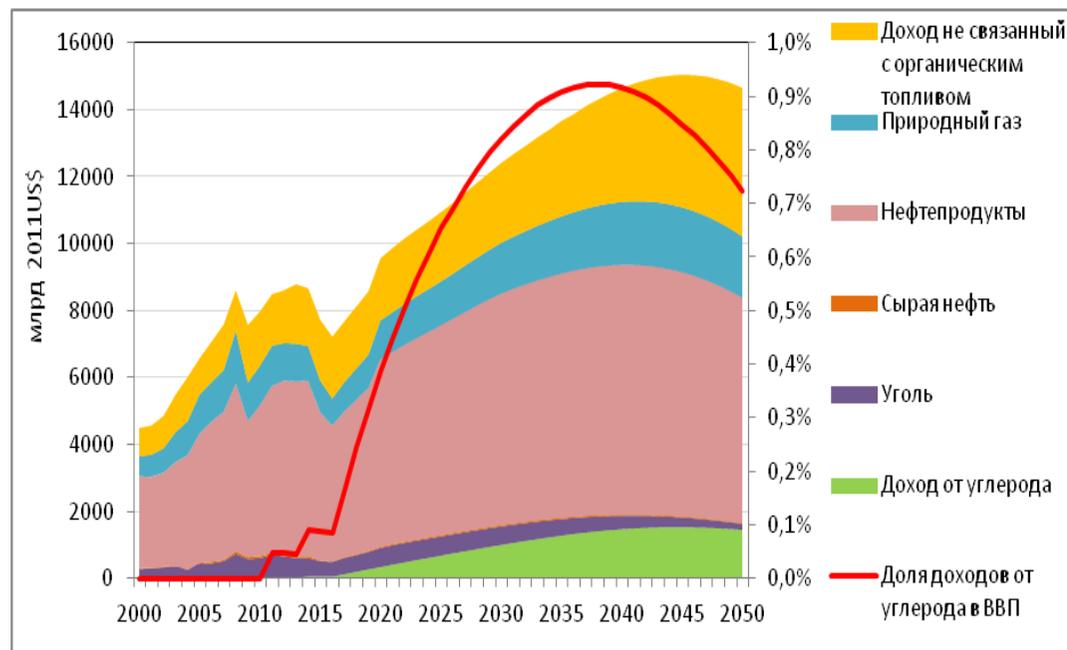


- ➔ С 1800 г. было 8 таких циклов, а с 1900 г. – 4
- ➔ Циклический характер динамики цен на энергоносители сохранится и в будущем
- ➔ После каждого падения цен в ходе 25-33 летнего цикла:
 - ➔ они долго сохраняются на новом низком уровне
 - ➔ суммарные реальные доходы экспортеров снижаются, и они отчаянно борются за свои доли на рынке
- ➔ Возможности России увеличивать свою долю ограничены
- ➔ Ожидание роста цен для обеспечения роста равнозначно поражению без сражения



«Низкоуглеродные тиски».

От роста мировых расходов на энергоснабжение поставщикам топлива достается не так много



- Середина и вторая половина XXI века станут эпохой постепенного заката органического топлива
- В сценариях «Выбросы на полке» и «Обратный отсчет» потребление всех видов ископаемых топлив (сначала угля, затем нефти и позже – природного газа) выходит на пик и затем начинает снижаться

- Их доходы оказываются зажатými в «низкоуглеродные тиски»:
 - с одной стороны, все большая часть доходов поступает поставщикам ВИЭ
 - с другой, происходит изъятие части ренты с помощью налога на углерод
- За счет реализации мер политики перехода на низкоуглеродные траектории развития поставщики топлива могут в 2050 г. потерять 3,9 трлн долл., или почти каждый третий доллар от потенциального дохода, в сценарии «Меры политики национальных обязательств»
- В перспективе развернется жесткая конкурентная борьба поставщиков топлива за «углеводородный пирог»

Новые рынки, на которых России еще не нет, но которые снижают ниши для поставщиков топлива

В 2017-2040 гг. суммарные инвестиции в низкоуглеродные технологии составят 40 трлн. долл. Какая часть рынка достанется России???

Новые глобальные рынки:

- ➡ Услуг ЭСКО - вырастет с \$17 млрд в 2017 г. до \$31 млрд в 2026 г.
- ➡ Информационных технологий в освещении - \$4,5 млрд в 2026 г.
- ➡ Устройств для интернета вещей в промышленности - \$129 млрд в 2026 г.
- ➡ Устройств для систем управления энергопотреблением зданий – \$13 млрд в 2026 г.
- ➡ Технологий для строительства энергоэффективных зданий только в Европе - \$112 млрд в 2026 г.
- ➡ Материалов для лопастей ВЭС - \$37 млрд в 2026 г.
- ➡ Услуг по мониторингу и прогнозированию выдачи энергии погодо-зависимых ВИЭ - \$22 млрд в 2017-2026 гг.
- ➡ Хранения энергии для микросетей - \$22 млрд в 2017-2026 гг.
- ➡ Предоставления услуг по энергоснабжению («под ключ» - energy as a service, EaaS) - превысит \$221 млрд в 2026 г.
- ➡ Создания инфраструктуры для заправки электромобилей мощностью 230 ГВт – суммарно \$80 млрд к 2025 г.



10 мифов, которые еще недавно считались прописными истинами, но теперь мешают формировать адекватное «Видение будущего» и формировать стратегии развития

- ➔ **Миф 1. Рост экономики требует непрерывного роста потребления энергии**
- ➔ **Миф 2. Рост экономики требует роста потребления энергии на душу населения**
- ➔ **Миф 3. Главный энергоресурс - это нефть**
- ➔ **Миф 4. Высокие цены на энергию ведут к росту нагрузки по оплате энергии и к потере конкурентоспособности**
- ➔ **Миф 5. Механизмы с ценой на углерод тормозят рост экономики**
- ➔ **Миф 6. Энергоресурсы на основе ВИЭ всегда дороже энергии, получаемой на основе использования ископаемого топлива**
- ➔ **Миф 7. Нельзя создать экономику, полностью основанную на использовании ВИЭ**
- ➔ **Миф 8. Нефть и газ – самые привлекательные направления инвестирования**
- ➔ **Миф 9. Прошлое и настоящее определяют будущее**
- ➔ **Миф 10. Мир всегда будет нуждаться в углеводородах, и их производители сохранят источники дохода**

То, чего мы боимся, когда возражаем против перехода к низкоуглеродной модели, мы... уже имеем при развитии по модели «красной экономики»

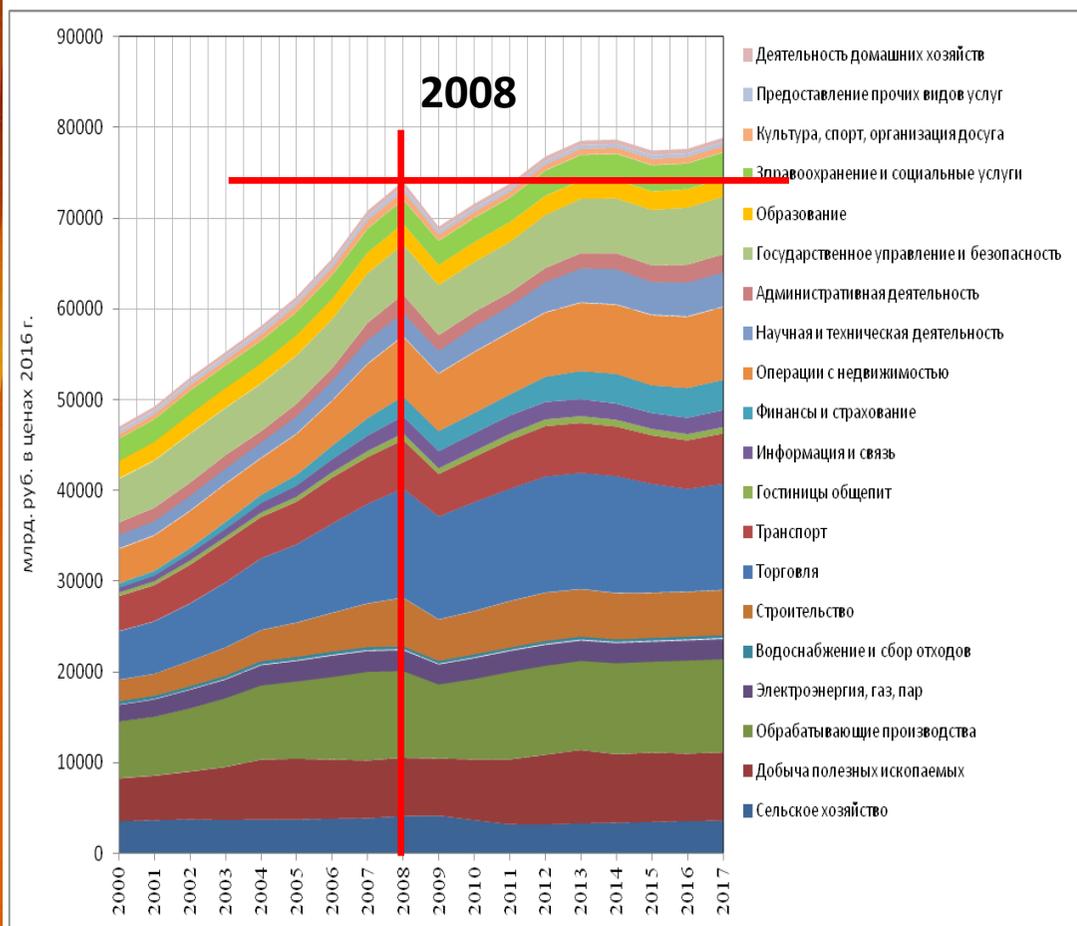
Боимся:

- Роста затрат и снижения конкурентоспособности**
 - Доля расходов на энергию у нас выше, чем у стран, имеющих в 2 раза более высокие цены на энергию за счет более чем в 2 раза более высокой энергоемкости**
- Сокращения рыночных ниш для наших традиционных товаров**
 - Это мало зависит от внутренней экономической политики России, но существенно зависит от политики низкоуглеродной трансформации других стран. Ориентируясь только на прошлое, мы упускаем новые рыночные ниши**
- Замедления темпов экономического роста**
 - Рост экономики России после 2008 г. почти прекратился. Медленный рост традиционных рынков можно ожидать только до 2030-2040 гг.**

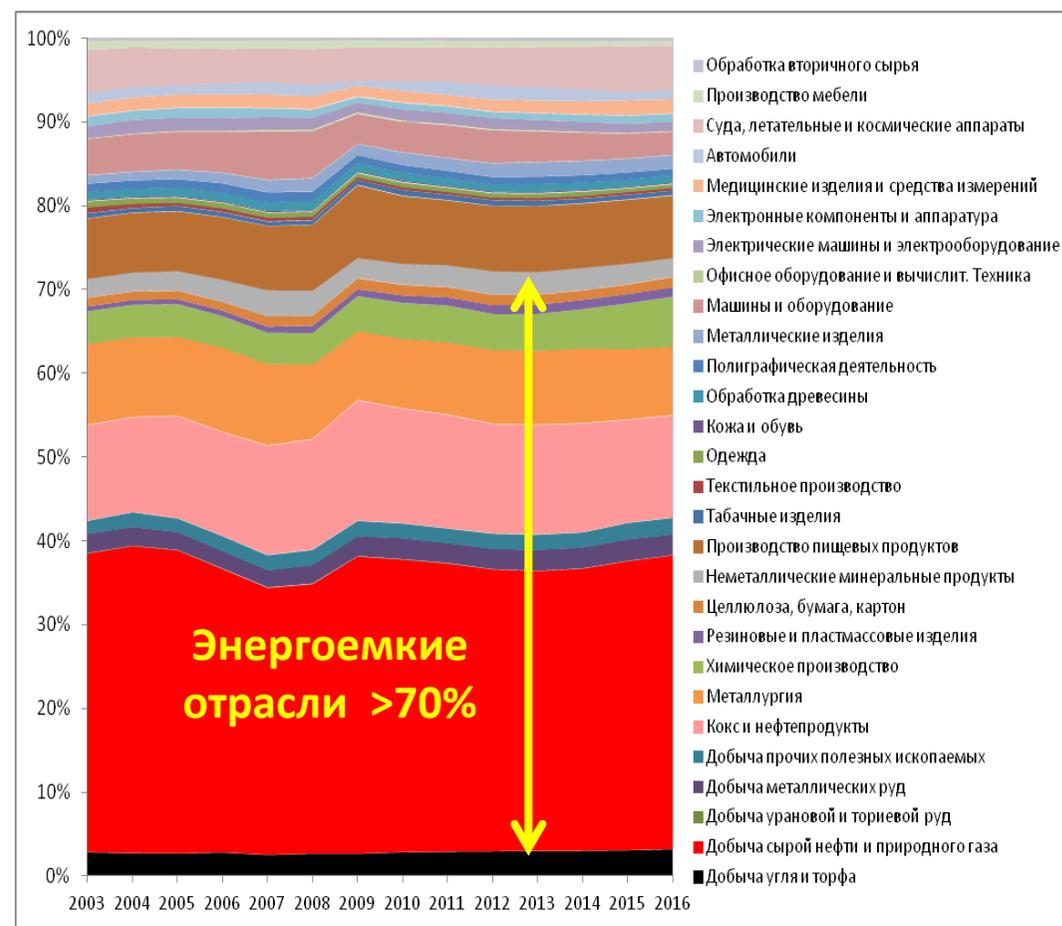
Развитие по сырьевой модели.

«Замороженное» десятилетие. Начало отставания.

Рост экономики России после 2008 г. почти прекратился



Динамика ВВП



Структура промышленности

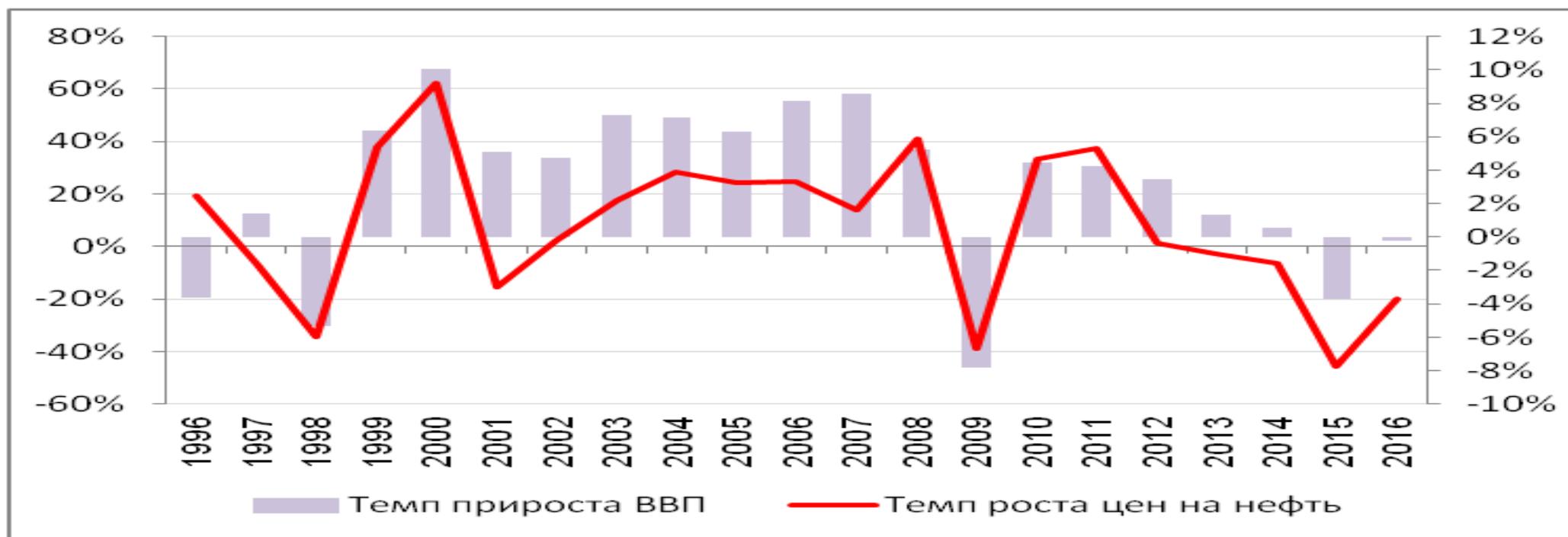


Почему почти остановился рост?

Проблемы с развитием по модели опоры на углеводороды.

В 1996-2016 гг. Россия импортировала три кризиса.

Суммарные потери ВВП – 17% (1998г., 2008 г. и 2015-2016 гг.), или почти 1% в год!!!



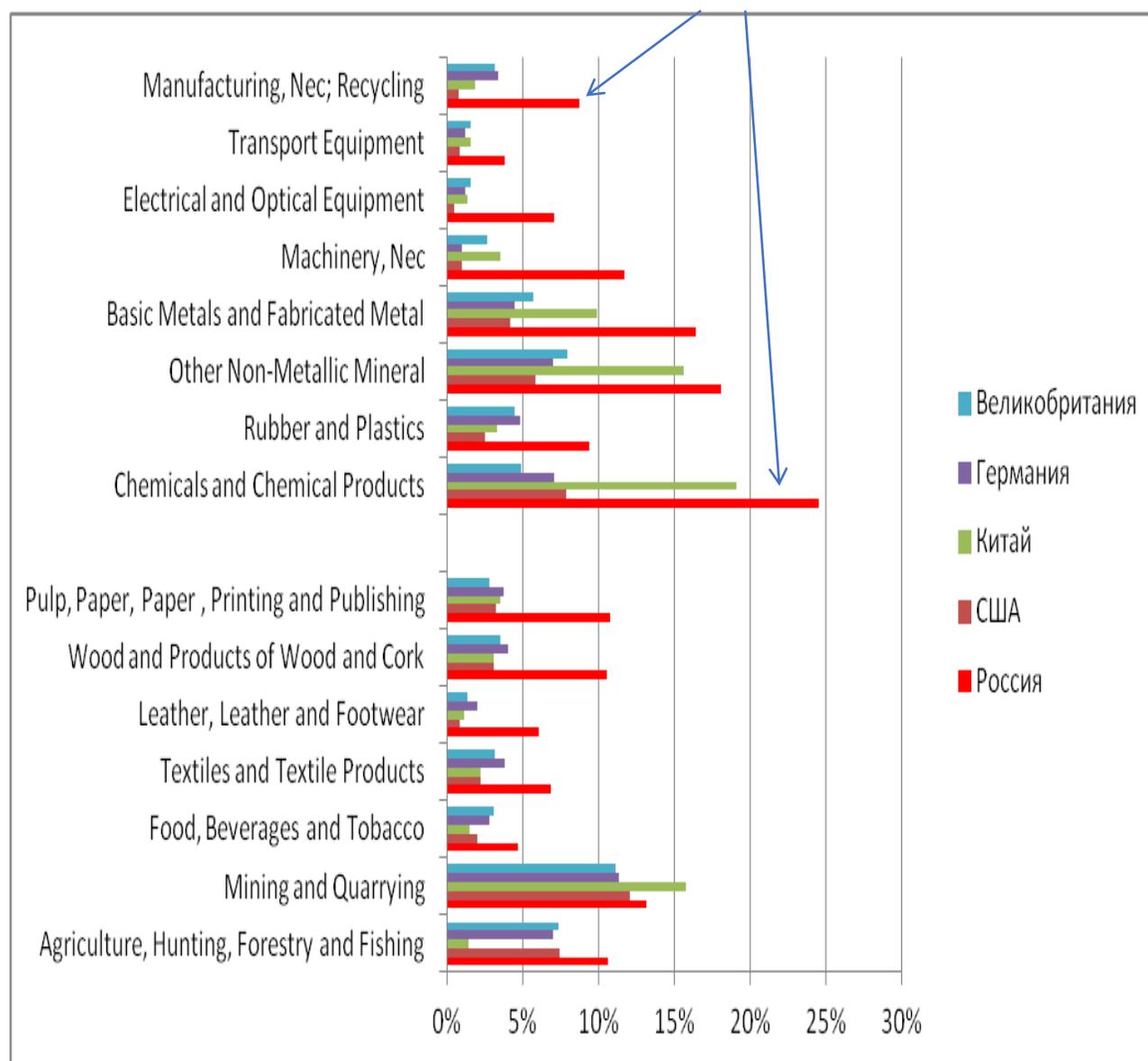
- При опоре на экспорт углеводородов параметры экономического роста России определяются за ее пределами!
- Основная часть платежей от природной и монопольной ренты поступает от экспорта углеводородов, поэтому российская экономика в значительной степени живет на «чужие деньги», а не на «деньги, заработанные дома». «Чужие деньги» кончились!
- ТЭК – «локомотив» роста, который часто дает задний ход



Низкая конкурентоспособность по причине высокой энергоемкости – это не шутки!

Сложно удерживать рыночные ниши даже на традиционных рынках

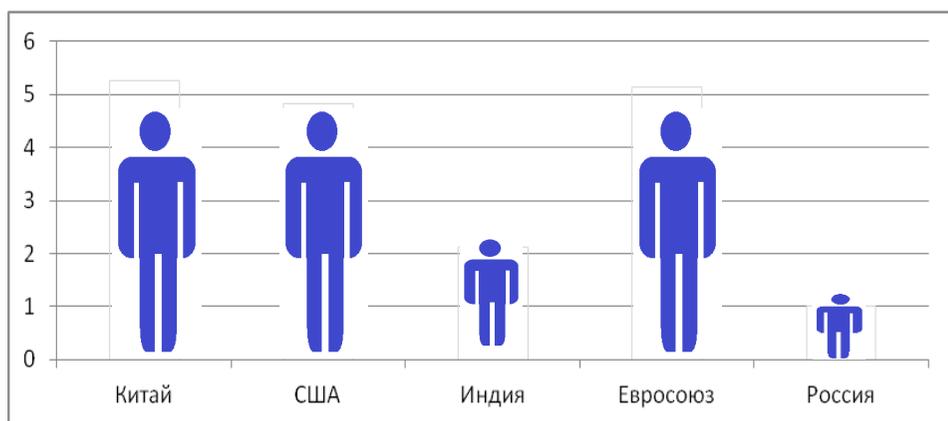
Доля расходов на энергию в валовом выпуске отраслей промышленности в России заметно выше



- ➔ В России цены на энергию ниже, а доля расходов на энергию почти во всех отраслях промышленности - выше
- ➔ Если доля добавленной стоимости в валовом выпуске равна 30%, то дополнительный 1 процентный пункт доли затрат на энергию в валовом выпуске равен:
 - ➔ потере 3% добавленной стоимости, или
 - ➔ потере 5-6% прибыли
- ➔ Наш разрыв – несколько процентных пунктов почти во всех отраслях

Нельзя превращаться в лилипута в стране Гулливеров!

ВВП в 2015 г.



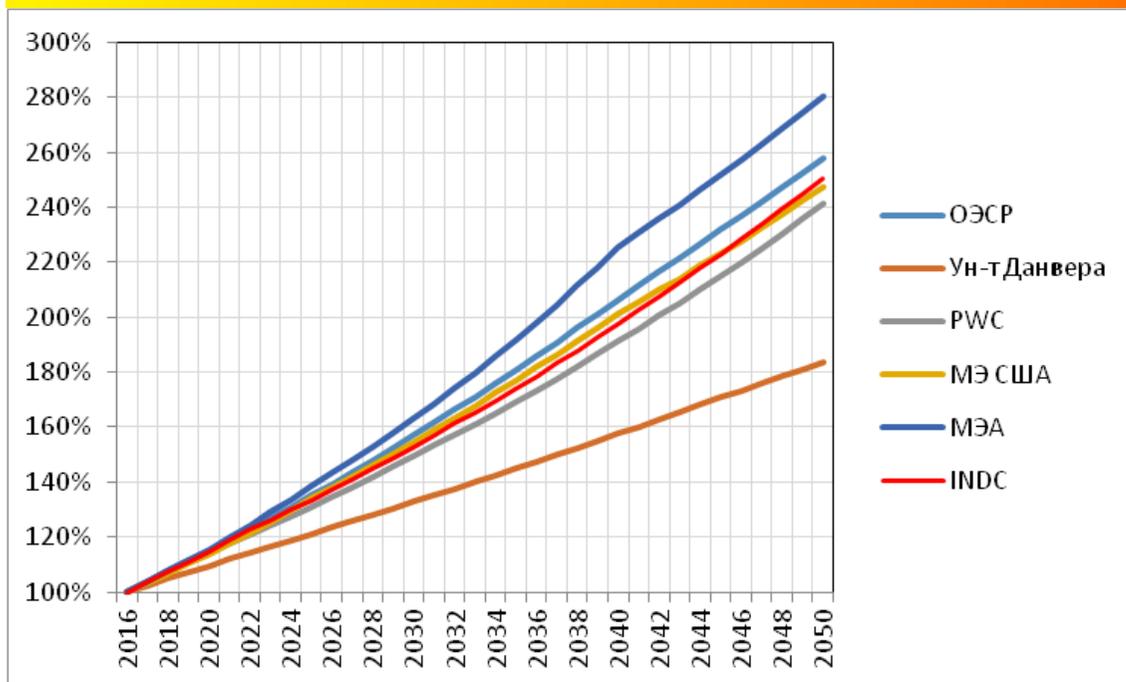
ВВП в 2050 г.



С гирями «красной экономики» на ногах догнать не получится!



Чтобы не отстать от мира ... ВВП России к 2050 г. должен вырасти в 2-2,5 раза. Такой рост ВВП возможен только за счет повышения производительности всех факторов производства на новой технологической основе



Прогнозы динамики ВВП мира до 2050 г.

Рост в 2,5 раза

Для обеспечения такого роста нужен

среднегодовой темп 2,7% в год

Для его обеспечения необходимо

одновременное снижение

энергоемкости и материалоемкости, рост

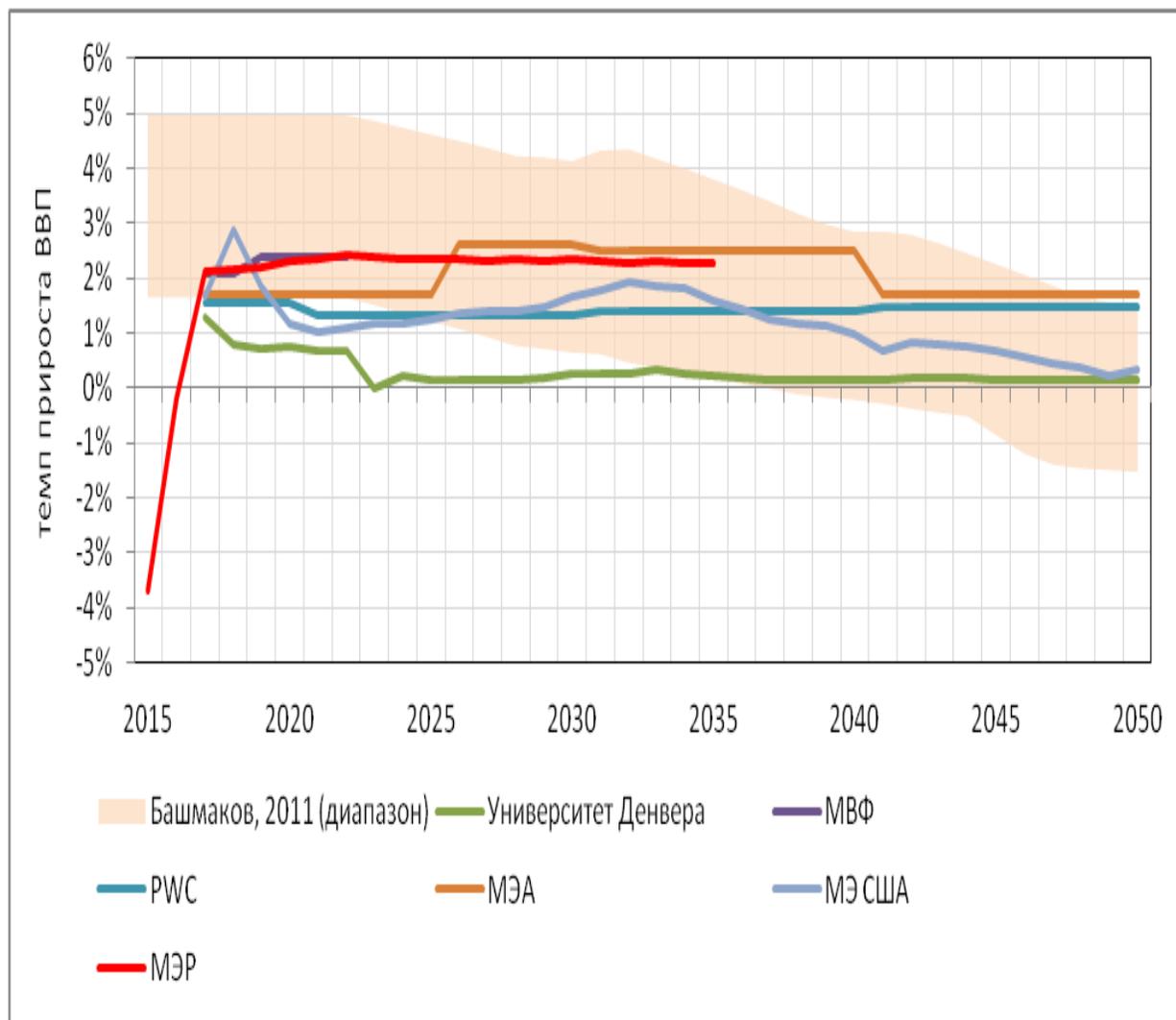
производительности труда и

капиталоотдачи

- В экономике используются четыре основных фактора производства: труд, капитал, энергия, материалы.
- Отношение объема использования каждого из них к ВВП показывает эффективность использования этого фактора, которая зависит от использования пятого фактора – знаний.
- Отношение результата экономической деятельности к объему использования фактора отражает производительность использования этого фактора.
- Повышение производительности отдельного фактора производства в отрыве от повышения производительности других факторов возможно, но только в очень узких границах.



Какие темпы роста ВВП можно обеспечить при попытке вновь «завести» заглухший мотор «модели импортированного роста»?



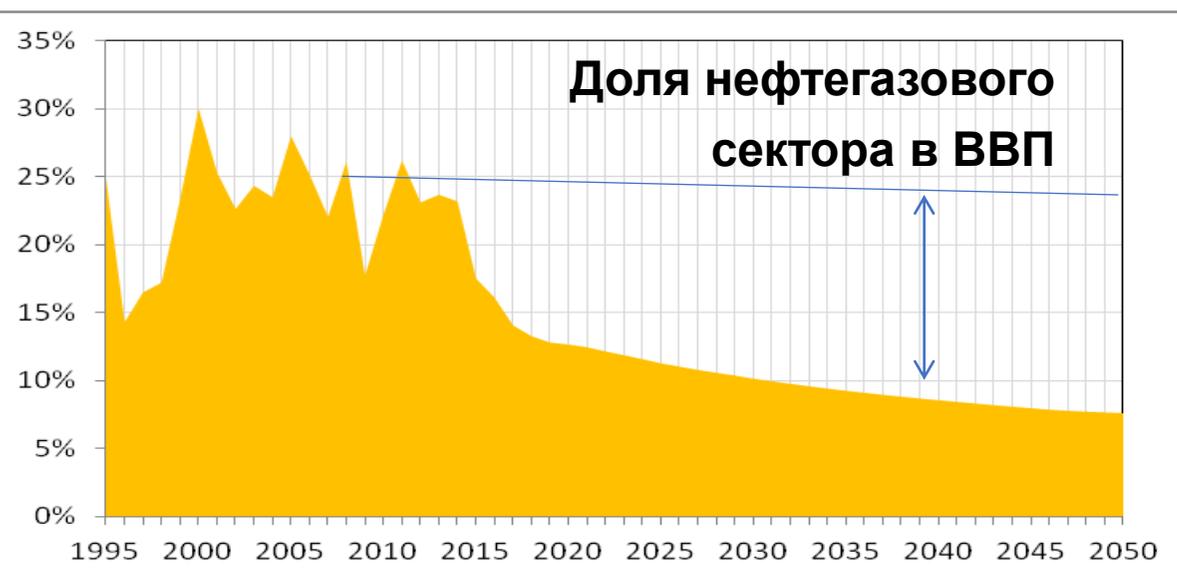
➡ Если «уроки будущего» не будут усвоены и ВВП России вырастет только на 10% при росте мирового ВВП в 2016-2050 гг. примерно в 2,5 раза, то:

- ➡ доля России в глобальном ВВП в 2050 г. не превысит 1%, и
- ➡ ей не удастся удержаться в первой десятке ведущих экономик мира со всеми вытекающими последствиями

В отрицательной области бледного диапазона – «экономика шагреневой кожи»

Экономика шагреновой кожи. Без эффективной модернизации в России просто не будет экономического роста, тем более близкого к среднемировому!

Сырьевой сектор может обеспечить только стагнацию на нынешнем уровне, но не рост экономики. При удвоении ВВП доля нефтегазовых доходов будет падать. Нужны новые источники доходов.



- ➔ Без модернизации невозможна даже реализация потенциала догоняющего развития на основе технологической имитации, не говоря уже о переходе к развитию на технологической границе, который требует инновационной среды и культуры, включая демократизацию, устранение коррупции и бюрократизма, развитие конкуренции во всех сферах.
- ➔ Альтернативы нет!!!
- ➔ Нынешняя технологическая граница – высокотехнологичная низкоуглеродная «зеленая» экономика
- ➔ Модернизация возможна только на низкоуглеродной основе для производства низкоуглеродной продукции



Проблемы при развитии с опорой на нефть и газ

- ➔ **Изменение климата на территории России происходит в два раза быстрее глобального и крайне негативно повлияет на развитие отраслей ТЭК, особенно в северных широтах**
- ➔ **Мировой спрос на нефть будет расти до 2030 г., а затем, даже если России удастся удержать квоту на рынке нефти, объемы экспорта и добычи нефти расти не будут, угля – будут падать, а газа – будут расти, но медленно с выходом на пик**
- ➔ **ДРАЙВЕРОМ РОСТА ПОСЛЕ 2030 Г. МОЖЕТ БЫТЬ ТОЛЬКО МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ НЕНЕФТЕГАЗОВЫЙ СЕКТОР**
- ➔ **ЧТОБЫ ОН ВЫПОЛНИЛ ЭТУ ФУНКЦИЮ В 2030 Г., ЗАЛОЖИТЬ ОСНОВЫ ДЛЯ ЕГО РАЗВИТИЯ НУЖНО УЖЕ СЕЙЧАС**
- ➔ **Драйвером роста может быть только повышение совокупной производительности всех факторов производства за счет модернизации на новой технологической основе и переориентации на освоение новых рынков низкоуглеродных продуктов и услуг**

По модели «красной экономики» удвоить ВВП к 2050 г. и догнать мир просто невозможно!



- ➡ Старые рынки (ископаемое топливо) могут обеспечить только стагнацию экономики России на близком к нынешнему уровню до 2050 г.
- ➡ При росте ВВП России в 2-2,5 раза к 2050 г. и при сохранении нынешней энергоемкости и уровней добычи топлива потребление топлива в России вырастет в 2-2,5 раза, а экспортный потенциал будет сведен к нулю
- ➡ **В этом случае доля России в мировом ВВП к 2050 г. упадет до 1%**
- ➡ При стагнации будет все труднее защищать то, что мы уже имеем. Нужно направить усилия на преумножение того, что стоит защищать



Нужно создать такую же по размеру экономику. Новая экономика может быть только «зеленой»

2018 г.

«Красная» экономика должна
«позеленеть»



2050 г.



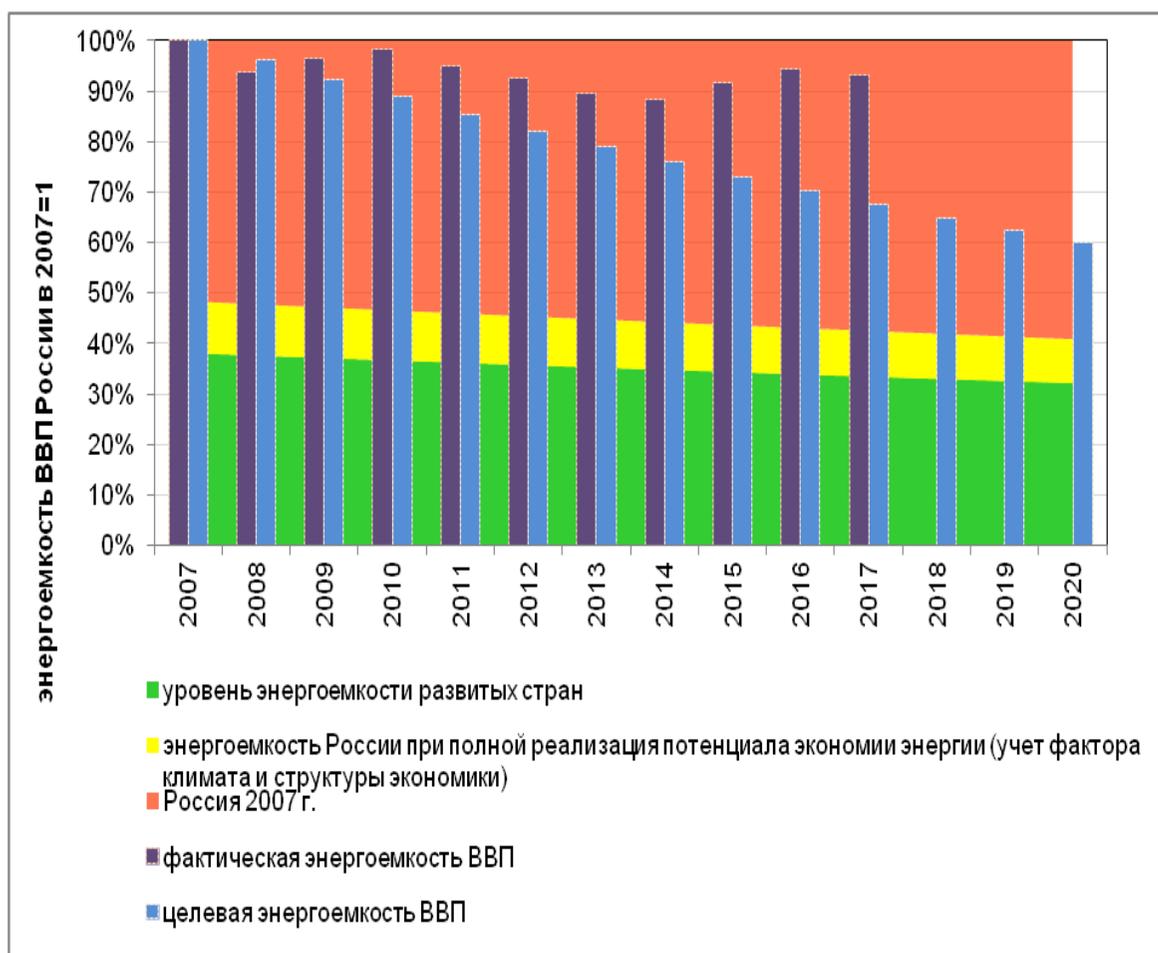
+



- Новые рынки – это зеленая, низкоуглеродная продукция.
- На этих рынках нас почти нет.
- Но на них необходимо выйти!
- Суммарные инвестиции в повышение энергоэффективности и развитие ВИЭ в мире в 2017-2040 гг. – 25 трлн долл., или больше 1 трлн долл. в год.



По энергоэффективности пытались догнать, но ... Россия остается одной из самых энергоемких стран мира



- ➔ В 2000-2008 гг. (т.е. до того момента, как начали реализовывать Указ № 889) энергоёмкость ВВП России динамично снижалась
- ➔ Как только правительство приступило к активной реализации этого Указа, устойчивое снижение энергоёмкости прервалось
- ➔ Снижения энергоёмкости по отношению к 2008 г. не происходило вовсе.
- ➔ Россия топчется на месте в зоне «красной» экономики с одним из самых высоких в мире уровней энергоёмкости!

Россия занимает по уровню энергоёмкости ВВП 166-е место из 192 стран (по данным Всемирного банка), а по данным МЭА – 111-е место из 123 стран



Россия. Технический потенциал снижения выбросов ПГ в секторе «энергетика» превышает 50%

Сектора	Факт		Потенциал снижения выбросов ПГ		Выбросы после реализации потенциала	
	1990	2014	мин	макс	мин	макс
Энергетический сектор	3250	2355			1297	1229
Повышение энергоэффективности			960	1058		
Развитие ВИЭ			98	68		
Сельское хозяйство	315	132	20	20	112	152
Промышленные процессы	298	213	25	25	188	238
Управление отходами	77	112	46	46	66	158
Всего без землепользования и разведения лесов	3940	2812	1149	1217	1663	1595
Снижение выбросов относительно уровня 1990 г. (без землепользования и разведения лесов)		29%	29%	31%	58%	60%

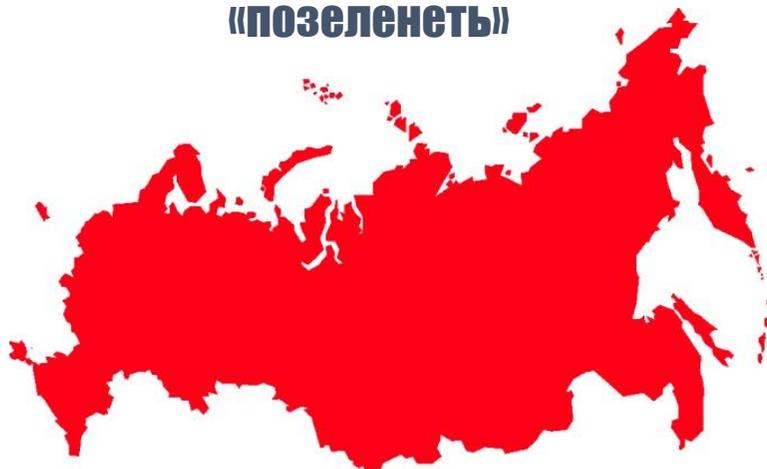
Источник: Оценки ЦЭНЭФ-XXI для Минэкономразвития России



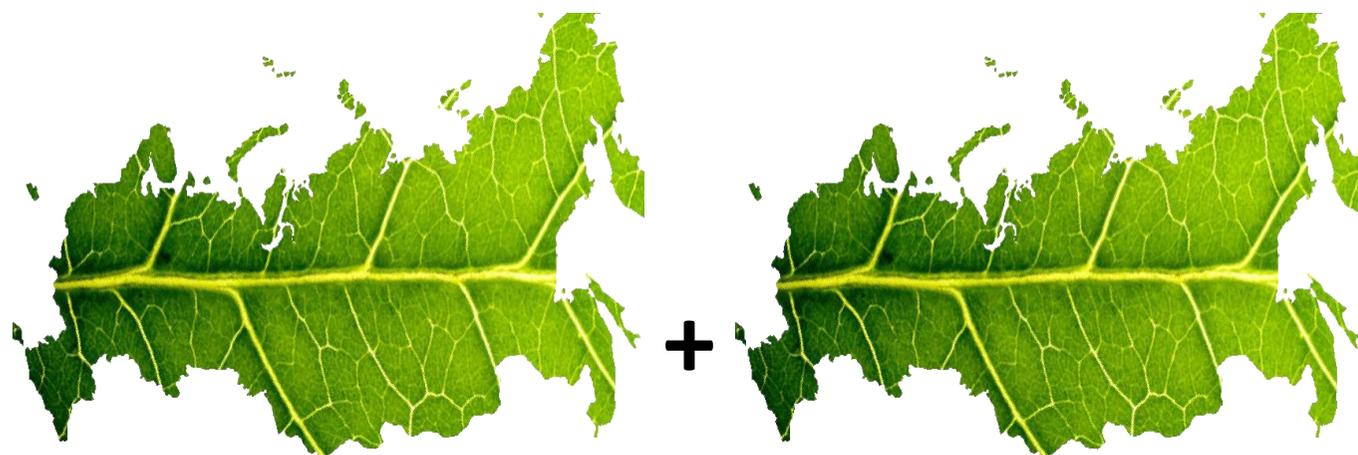
Нужно и можно модернизировать и сделать «зеленой» не только новую, но и старую экономику

2018 г.

«Красная» экономика должна
«позеленеть»



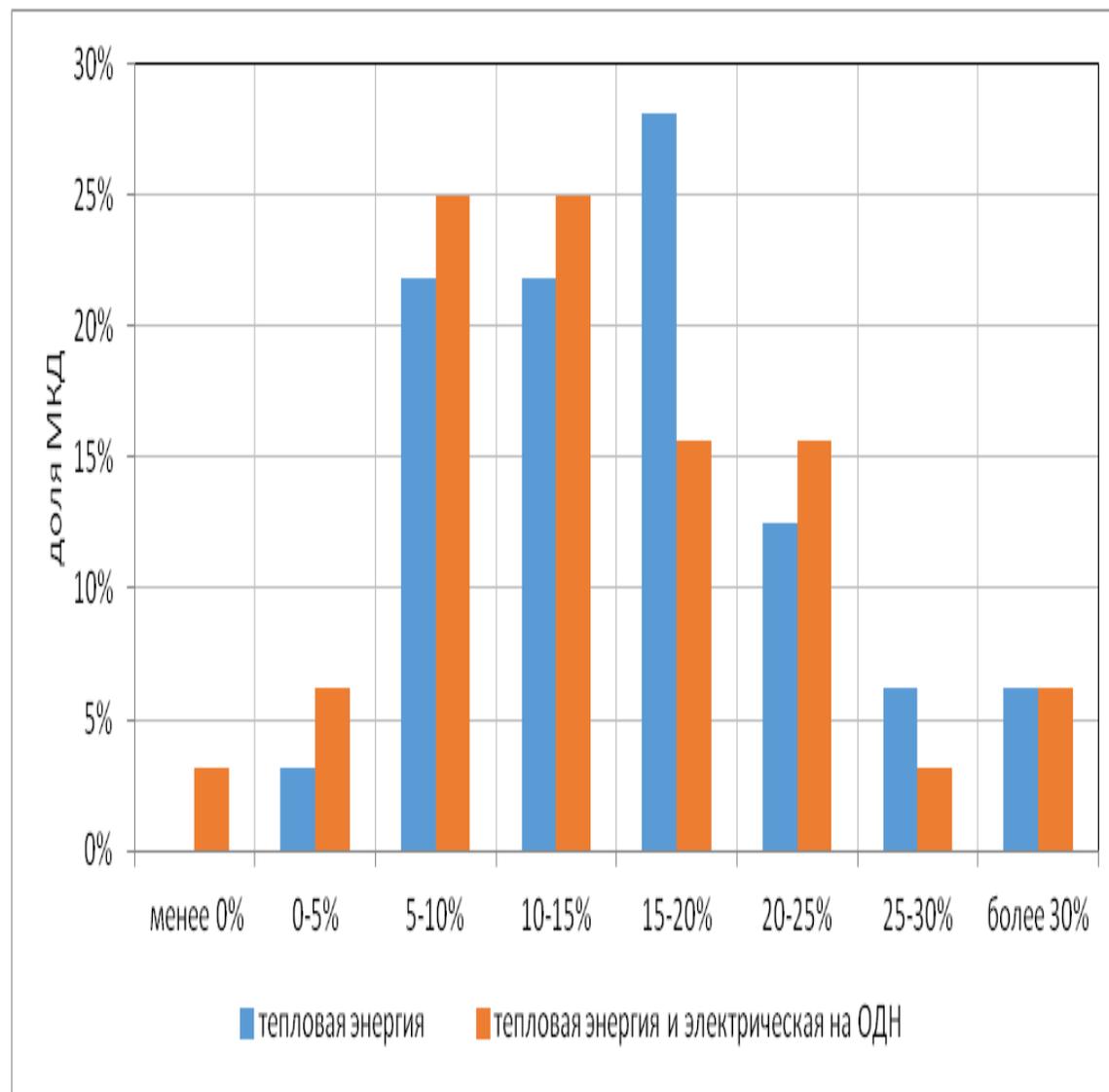
2050 г.



- Необходимо не только новые, но и старые рынки сделать «зелеными»
- России предстоит перейти к модели роста, которая позволяет не только замораживать, но и значительно снижать, причем не только удельные, но и абсолютные показатели негативного воздействия на окружающую среду
- Это модель развития на новой низкоуглеродной технологической границе



Если правильно делаем, то получается! Распределение МКД по уровню экономии энергии, полученной после реализации ЭЭ мероприятий в ходе капитального ремонта



- Доля полученной экономии тепловой энергии варьирует в диапазоне от 5% до 37%.
- Средняя по выборке из 32 МКД экономия тепловой энергии составила 0,034 Гкал/м²/год, или 16,2%.
- Максимальная доля МКД (28%) получила экономию тепловой энергии в диапазоне 15-20%.
- 53% МКД получили экономию тепловой энергии свыше 15%.
- 19% МКД получили экономию тепловой энергии свыше 20%.

Цена бездействия можеткратно превышать цену действия!



**Нет одной дороги в будущее!
Нужно выбрать правильную дорогу!**





Сценарий «Мир уходит в «зеленое» будущее, а Россия топчется на месте в «красном» настоящем и с грустью смотрит вслед» для нас не годится!

**Отстать нельзя!
Догнать!**

Спасибо за внимание!

Центр энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI)

Мы тратим свою энергию, чтобы экономить вашу!

www.cenef.ru

(499) 120-9209

