

Роль природного газа в формировании низкоуглеродной экономики

Ишков Александр Гаврилович

*Заместитель начальника Департамента –
начальник Управления ПАО «Газпром»,
доктор химических наук, профессор*

АНТРОПОГЕННЫЕ И ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ МЕТАНА

7 % - антропогенные



**Выбросы
парниковых
газов**



93 % - природные

0,03 - 0,32 %
доля газовой
промышленности
в глобальной эмиссии
метана

~5 000 млн т

общее
содержание
метана в
атмосфере
Земли

~ 4 500

**~ 375 –
980**

~16

~1,5

млн т/год

поток эндогенного метана

поток биогенного метана

эмиссия метана от газовой промышленности в мире

эмиссия метана от газовой промышленности в России

расчётные

вид деятельности * коэффициенты МГЭИК
(добыча, транспортировка,...) (для развивающихся стран и стран с переходной экономикой)

Энергетика России: газовый сектор (2013)

12,7 млн тонн



Национальное сообщение (Росгидромет)



Основа для обвинений газовой отрасли
России в огромных утечках

фактические

измерения + топливно-энергетический баланс

стационарные источники

ВСЕХ отраслей
Росстат (2013)

3,4 млн тонн



Государственный
доклад
(Минприроды
России)

Газпром (2013)

1,5 млн тонн

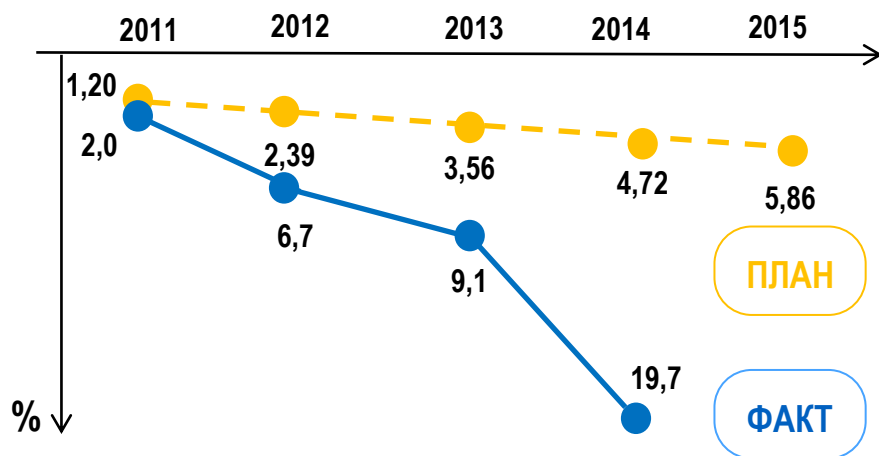


Корпоративный отчет
плате за выбросы,
CDP, научные статьи

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ (Программа инновационного развития ПАО «Газпром»)

КРІ 3

Снижение **удельного** расхода топливно-энергетических ресурсов на собственные технологические нужды и потери (по отношению к базисному 2010 году), %

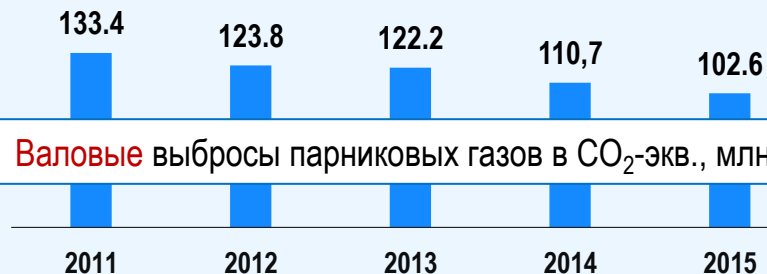
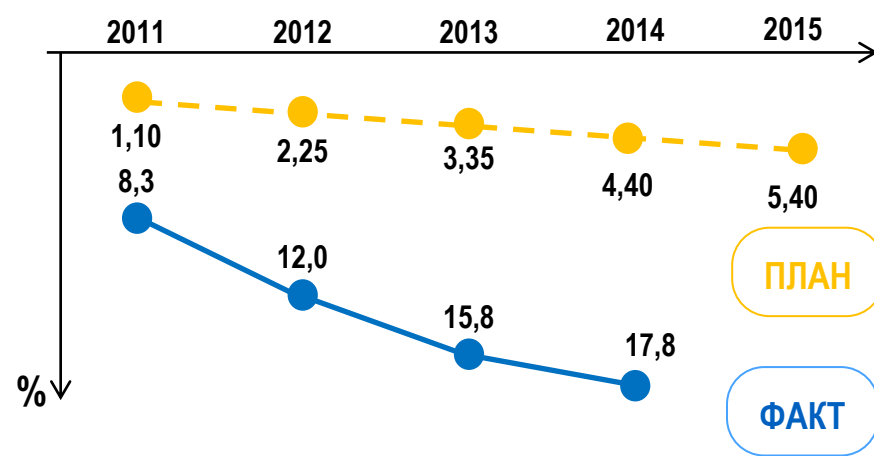


Экономия топливно-энергетических ресурсов (накопленным итогом), млн т у.т.



КРІ 4

Снижение **удельных** выбросов парниковых газов в CO₂-экв. (по отношению к базисному 2010 году), %



Валовые выбросы парниковых газов в CO₂-экв., млн т



CDP, Carbon Disclosure Project – партнерство более чем 700 международных финансовых организаций, управляющих средствами в размере более 90 трлн долл. В рейтинге принимают участие более 5 тыс. компаний из 48 стран мира

ПАО «Газпром» - лучшая
русская энергетическая
компания в области
корпоративной климатической
отчетности и стратегии
международного рейтинга
Carbon Disclosure Project (CDP)
за 2015 и предыдущие годы

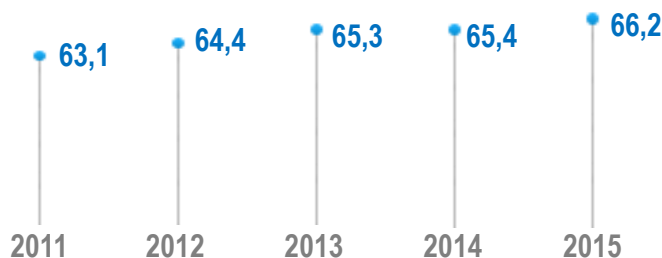
ВКЛАД ПАО «ГАЗПРОМ» В СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В РОССИИ

Газификация

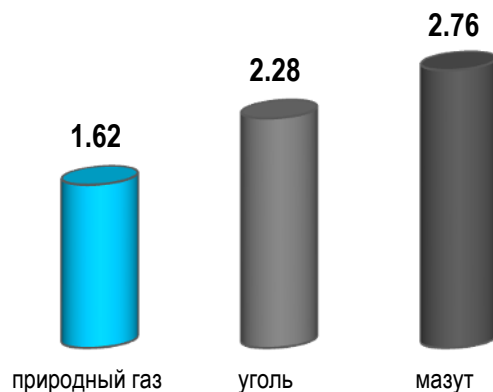


регионов

Уровень газификации регионов России, %

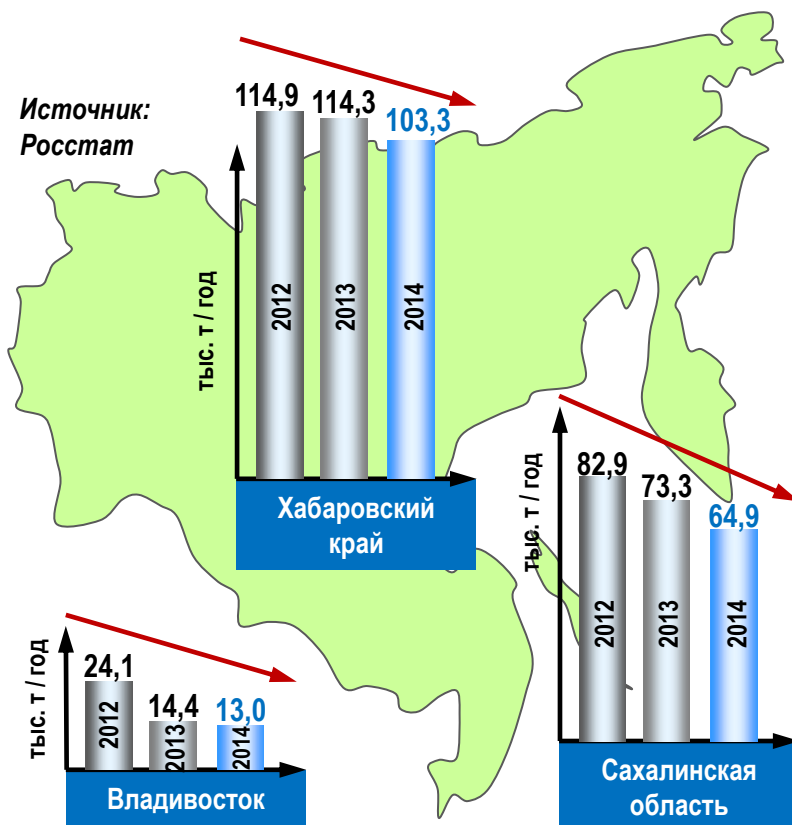


«Углеродный след» (выбросы тонн CO₂) при использовании различных топлив в пересчете на 1 т у. т.



Восточная газовая программа

Снижение выбросов загрязняющих веществ от **стационарных** источников после газификации регионов, тыс. т/год



КОМПРИМИРОВАННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ



Выбросы парниковых газов при получении бензина в **4** раза больше, чем для жизненного цикла КПГ

БЕНЗИН



по расчетным данным ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА ПРИ ПЕРЕВОДЕ 50 % АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА КПГ

по расчетным данным ООО «Газпром ВНИИГАЗ»



выбросы:

до
перевода

(млн тонн)

после
перевода

сокращение на **65,2** млн тонн
ежегодно

ПЕРВЫЙ В МИРЕ МАГИСТРАЛЬНЫЙ ГАЗОТУРБОВОЗ ГТ1, РАБОТАЮЩИЙ НА СПГ

Опытная эксплуатация на Московской железной дороге



Мощность силовой установки – **8300 кВт**

Тип турбины – НК 361

Ресурс турбины – более **100** тыс. ч

Запас сжиженного природного газа – **17 т**

Запас хода – **800 км**

Обеспечено устойчивое вождение поездов
весом 9 тыс. т на полигонах Московской и
Горьковской железных дорог.

Проведена модернизация тягового
генератора газотурбовоза

Ведется подготовка КД для серийного
выпуска

**СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ –
более, чем в 5 раз ниже нормативных требований
директивы ЕС2012 к дизелям**

Одним из результатов успешных испытаний ГТ1,
явилось предложение от ОАО «Волгодизельмаш им. Маминых» о
разработке тепловоза с газопоршневой силовой установкой

СТОИМОСТЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Тип локомотива	2ТЭ116	ГТ1	Изменение, %
Стоимость жизненного цикла, млрд. руб.	1,17	0,98	-19,4

РАСХОДЫ НА ПЕРЕВОЗКУ 1 т ГРУЗА ГТ1 НА **30% МЕНЬШЕ**, ЧЕМ У 2ТЭ116

Вредные выбросы при использовании различных видов топлива, г/кВтч

Вид топлива	SO _x	NO _x	Твердые частицы	CO ₂
Мазутное топливо (3,5 % серы)	13	9-12	1,5	580-630
Морское дизтопливо (0,5 % серы)	2	8-11	0,25-0,5	580-630
Морской газойль (0,1 % серы)	0,4	8-11	0,15-0,25	580-630
СПГ	0	2	~ 0	430-480

Источники: Исследование Magalog, GL и HELCOM

• Нормативы на выбросы в атмосферу судовыми двигателями

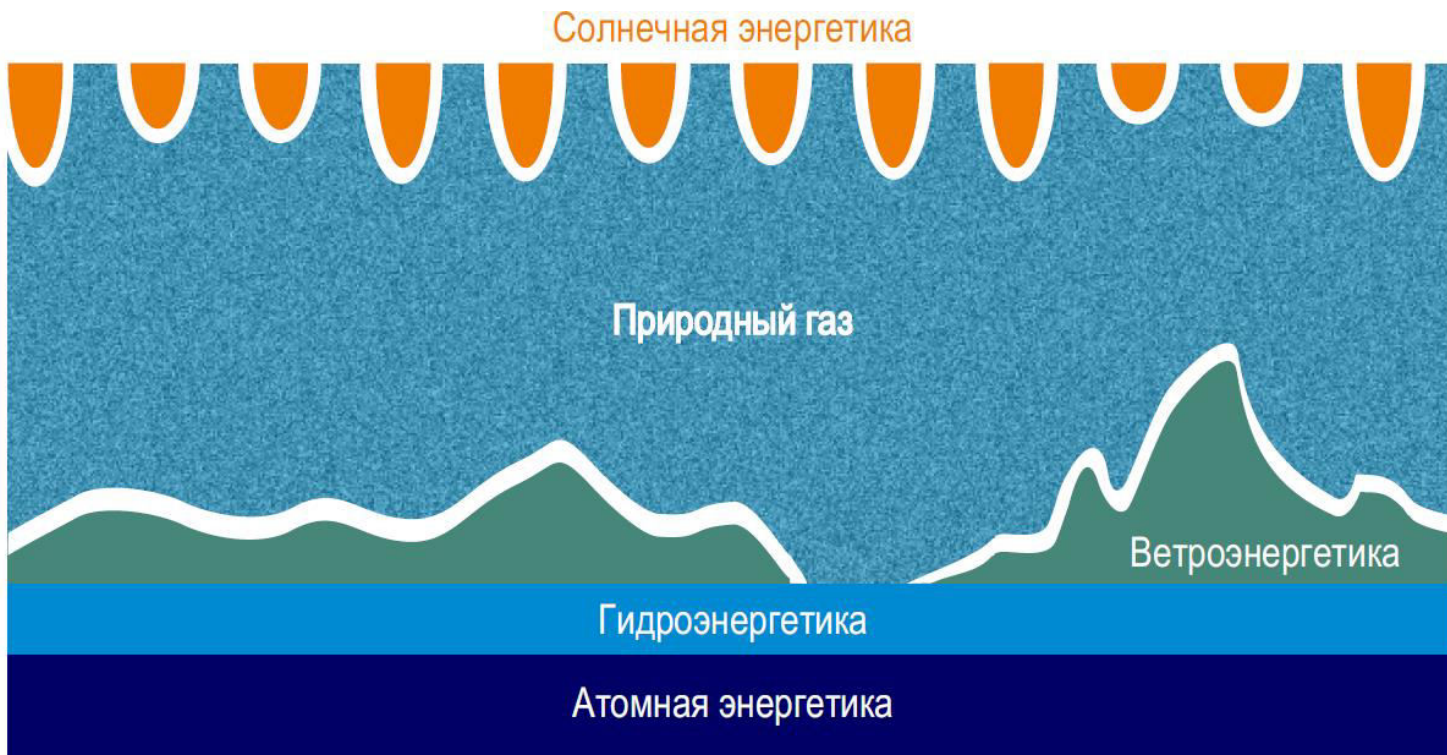
Введение после 2015 г. жестких обязательных ограничений на выбросы для судов, осуществляющих перевозки в Балтийском и Северном морях (зона ECA 1)

• СПГ как оптимальное решение

Только природный газ полностью отвечает требованиям по ограничениям на выбросы судовыми двигателями

• Наличие готовых технологий и накопленного опыта

Технологии судов, судовых двигателей и хранилищ для работающих на СПГ судов доступны и отработаны



- Ветровая и солнечная энергия - волатильны
- Генерирующие мощности на газе позволят использовать эти источники для регулярных поставок

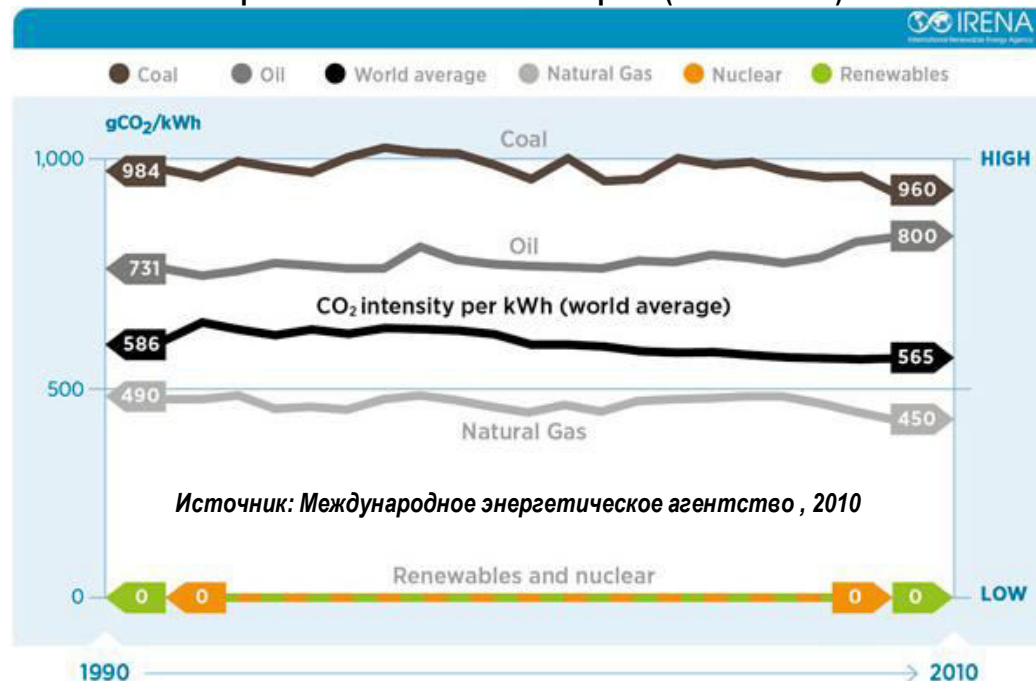
ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Технология / топливо	Выбросы в фунтах CO ₂ -экв./млн БТЕ
Сжигание газа (ТЭС)	137,6
Сжигание газа (ТЭЦ)	146,3
Сжигание биотоплива (из отходов древесины)	182,5
Пиролиз биомассы	182,5
Сжигание нефтепродуктов (ТЭС)	217,4
Сжигание нефтепродуктов (ТЭЦ)	231,9
Сжигание пеллет	253,7
Газификация биомассы (этанол)	254,5
Газификация биомассы (биотопливо)	287,6
Сжигание угля и биомассы (20 %)	584,3
Сжигания угля	641,6
Прямое сжигание отходов сырой древесины	862,7

БТЕ – британская тепловая единица

Источник: Manomet Center for Conservation Sciences, 2010

Прямые удельные выбросы CO₂ при электрогенерации
из различных источников энергии (1990-2010 гг.)



978

Выбросы
парниковых газов
при изготовлении
фотозлектрических
систем,
г CO₂-экв./КВт*ч



846

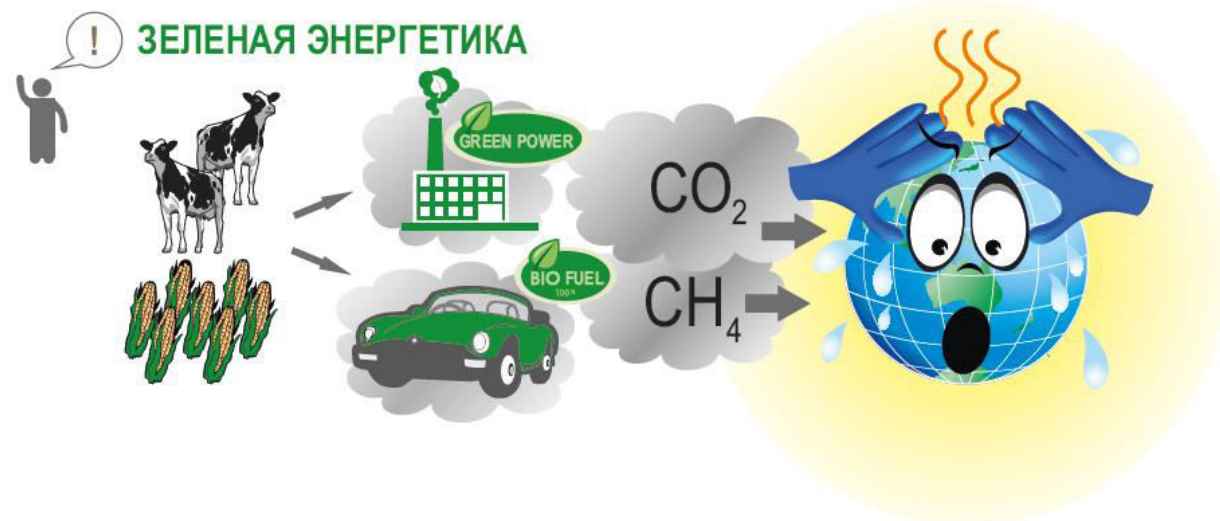


400

Сравнение
выбросов
парниковых газов
угольной и газовой
электростанциями,
г CO₂-экв./КВт*ч

Источник: Европейский институт по вопросам климата и энергетики (EIKE), 2014

«УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД» ТРАДИЦИОННОЙ И «ЗЕЛЕННОЙ» ЭНЕРГЕТИКИ



Выбросы парниковых газов при производстве и использовании биотоплива из кукурузы, на 7 % больше, чем при применении традиционного бензина

Источник: Nature Climate Change

Технология «ТАНДЕМ»

(блок по производству метано-водородной смеси (адиабатическая конверсия метана) и ГТУ)



Реактор каталитического парциального окисления природного газа

(оригинальная схема сжигания топлива, эффективное смесеобразование в турбулентных закрученных потоках)

Топливный газ для ГТУ

Рост мощности на **70-80 %**

Снижение расхода топлива на **35-40 %**

Снижение выбросов NO_x в **4-8 раз**



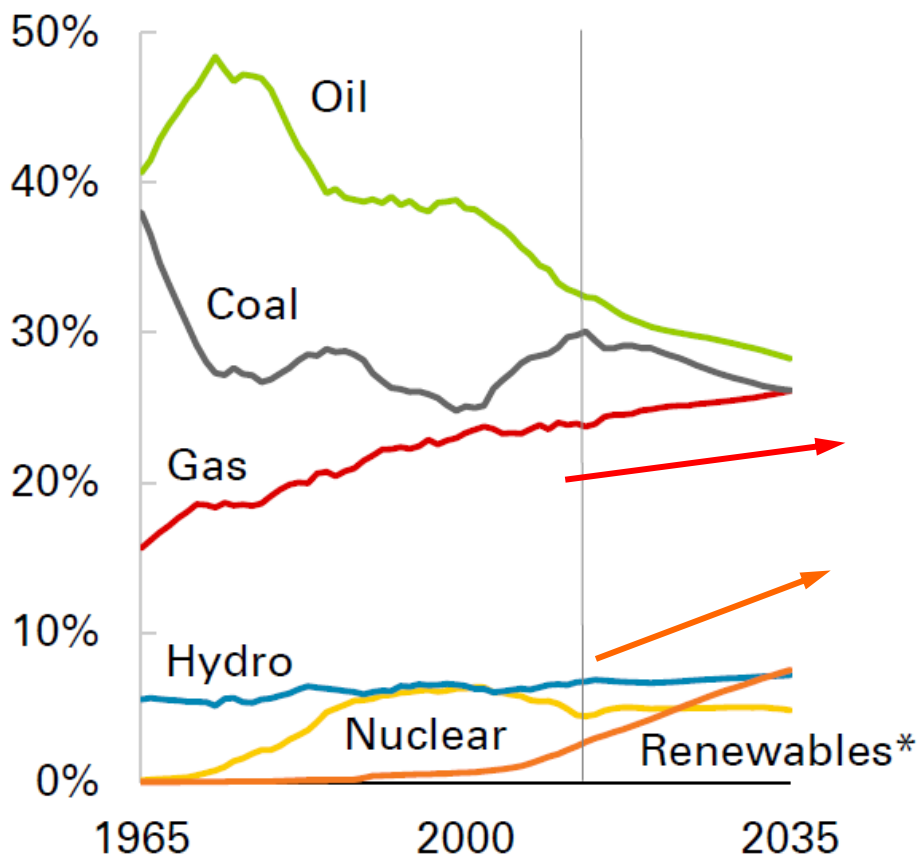
Метано-водородное топливо

Моторное топливо для ДВС

Снижение расхода топлива на **15-25 %**

Снижение стоимости пробега на **~20 %**

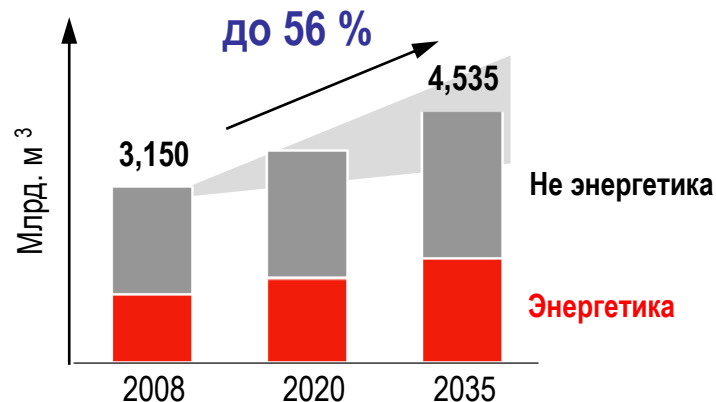




*Includes biofuels

Источники: BP, 2015; E-ON, 2015

Рост использования природного газа в мире



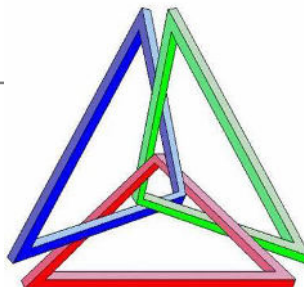
Альтернативные способы снижения одинакового объема* выбросов CO₂ за счет изменения мирового энергобаланса

Варианты	Требуемые изменения
Замена угля природным газом в электрогенерации	1 %
Увеличение доли ВИЭ	11 %
Увеличение доли атомной энергии	6 %

* 110 млн тонн

1 Надежность снабжения

- высокая доступность мировых запасов
- разветвленная инфраструктура
- диверсифицированные источники
- обеспечение долгосрочного снабжения



2 Защита климата

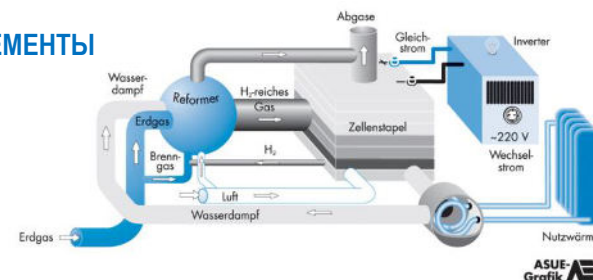
- выгодные свойства для окружающей среды и климата
- самый чистый ископаемый энергоноситель
- **системный носитель для возобновляемых видов энергии**
- эффективные прикладные технологии



3 Доступность (Экономичность)

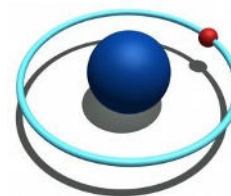
- экономическое использование, доступная цена, социальная совместимость
- короткий срок амортизации технологий
- имеющаяся инфраструктура

ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



ГАЗОВЫЙ ТЕПЛОВЫЙ НАСОС

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА



БТЭЦ, МИНИ / МИКРО ТЭЦ



«Газ – это не только «мостик»,
но и «целевое» топливо для мира,
чистого от выбросов»

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !