

# Энергетический переход. Мифы и реальность.

Белобородов С.С.  
20 апреля 2022 года  
г. Казань

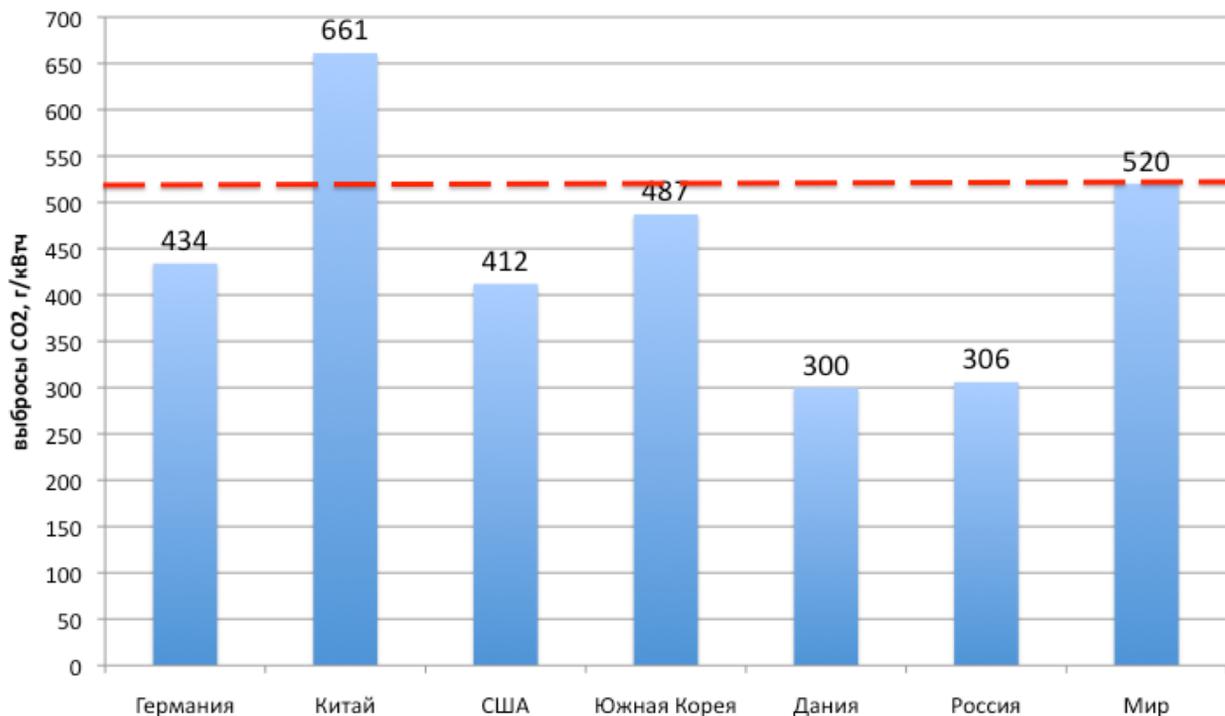
# Система принятия решений

Правильно сформулированная задача - это 50%-70% успеха её решения. Остальное - дело техники.

Для формулирования задачи нужны профессионалы!

На первых страницах американских и английских учебников по бизнес образованию сказано, что основная задача менеджера создать условия для эффективной работы профессионалов.

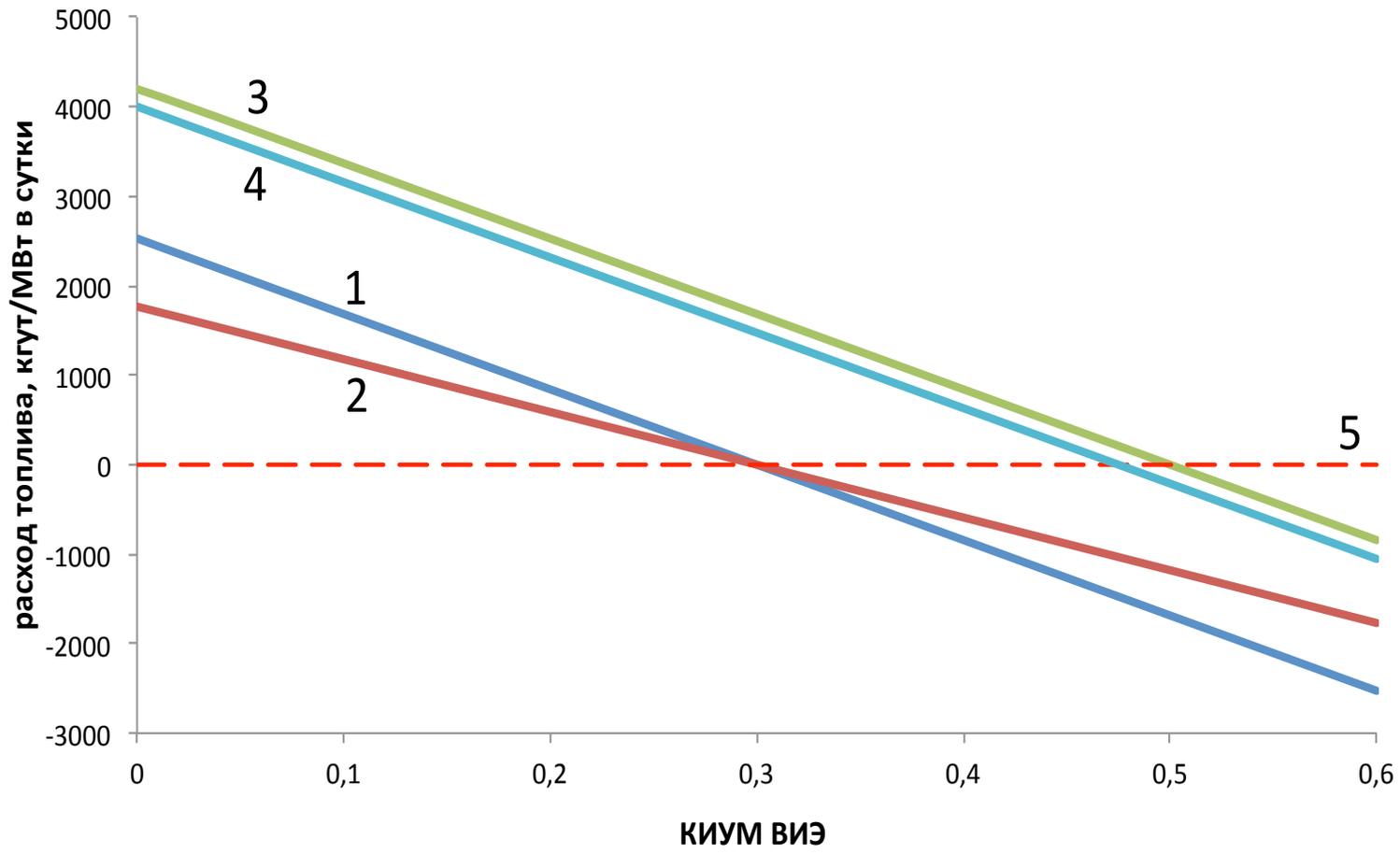
## Сравнение удельных значений выброса углекислого газа на выработку электроэнергии (гСО<sub>2</sub>/кВтч).



В настоящее время удельные выбросы CO<sub>2</sub> на выработку электрической энергии (гСО<sub>2</sub>/кВтч) в целом по энергосистеме РФ на 26% ниже, чем в США, на 30% ниже, чем в Германии, в два раза ниже, чем в Китае, на 41% ниже среднемировых значений, и соответствуют уровню Дании.

За период с 1990 года по 2017 год совокупный антропогенный выброс парниковых газов в Российской Федерации с учётом сектора землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) снизился на 49,3%, а без учёта ЗИЗЛХ – на 33,4%. С учётом Великобритании совокупные выбросы парниковых газов без учёта ЗИЗЛХ в ЕС снизились на 21,6%, а без учёта Великобритании – на 19%.

# Изменение расхода топлива в энергосистеме в результате ввода в эксплуатацию объектов ВИЭ

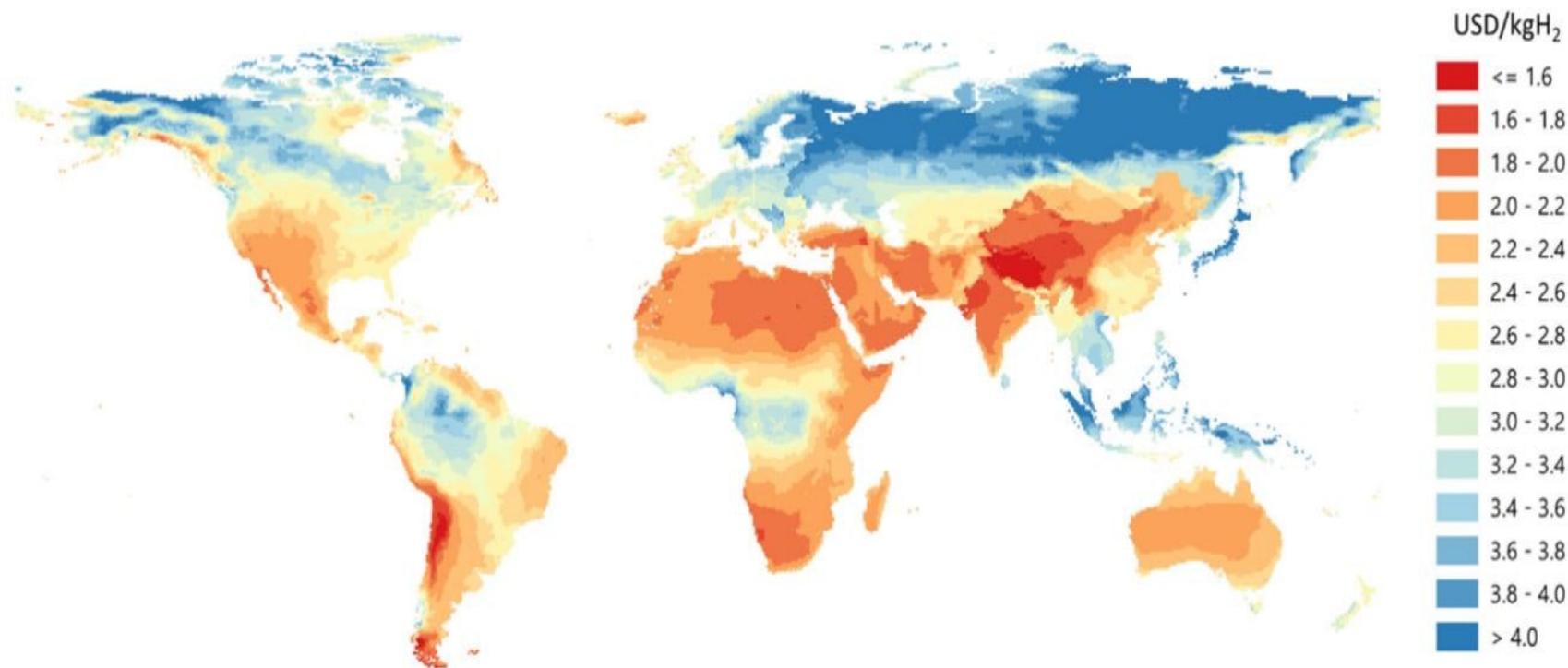


1. – замещение ПГУ на ГТУ; 2. – замещение ПГУ-ТЭЦ на ПГУ; 3. – замещение ПГУ-ТЭЦ на ГТУ; 4. – замещение ПСУ-ТЭЦ на ГТУ; 5. – линия, соответствующая нулю.

В 2021 году фактический КИУМ СЭС составил 14,40%, КИУМ ВЭС – 28,31%,

# Зелёный водород

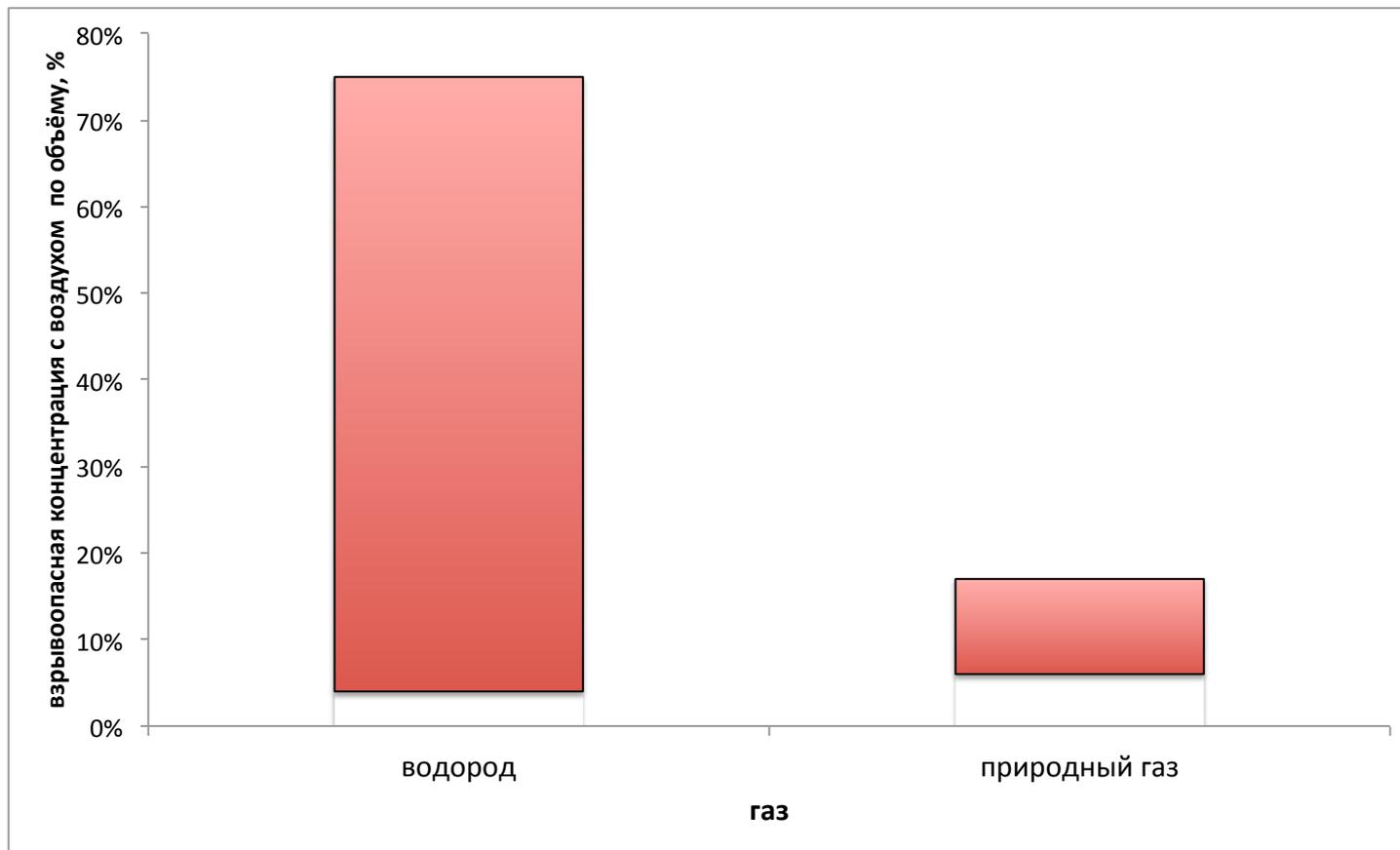
## Конкурентоспособность Российской Федерации



Прогноз стоимости водорода для энергетических систем на базе материковых ВЭС и СЭС (источник: The Future of Hydrogen, - IEA, 2019)

**В соответствии с данным прогнозом стоимость зелёного водорода в Российской Федерации будет одной из самых высоких в мире.**

# Водород – производство, хранение и использование



Взрывоопасная концентрация водорода с воздухом по объёму от 5% до 75%

Основным тормозом к применению водорода в энергетике является то, что для получения водорода расходуется больше энергии, чем выделяется при его использовании.

# Достижимость целей водородной стратегии ЕС

Требуемая для достижения углеродной нейтральности к 2050 году мощность ВЭС составит 5655 ГВт и СЭС 3658 ГВт, что в 33,6 раза больше текущих значений. Площадь ветропарка около 40% территории ЕС.

Годовая потребность в водных ресурсах для получения дистиллированной воды может превысить среднемноголетний сток крупных европейских рек.

Рост материалоемкости энергосистемы оценивается в 18,6 раза с 2017 года до 2050 года при условии вывода из эксплуатации АЭС.

Фактический ввод в промышленную эксплуатацию электрической мощности ВЭС и СЭС в 10 раз ниже требуемых для достижения углеродной нейтральности к 2050 году.

Появление электролизёров, потребление электроэнергии которых зависит от фактического баланса в энергосистеме, ожидается не ранее 2030 года.

Отсутствуют полностью экологически безопасные промышленные технологии утилизации ВЭС, СЭС, электролизёров, аккумуляторных батарей и топливных элементов.

Свободные мощности газотранспортной системы для транспортировки водорода появятся в ЕС не ранее 2040 года.

**Водородная стратегия не решает вопросы со снижением выбросов парниковых газов в секторах: сельское хозяйство, утилизация отходов, ЗИЗЛХ.**

# Carbon Border Adjustment Mechanism

Carbon Border Adjustment Mechanism - трансграничное налогообложение импортных товаров за выбросы парниковых газов.

Предполагается, что в рамках механизма СВММ цена на выбросы углекислого газа будет одинаковой как для продукции европейских производителей, так и для импортных товаров.

Таким образом, Европейским союзом декларируется недискриминационный характер механизма СВММ и его соответствие правилам ВТО и другим международным обязательствам ЕС.

**Почему российские производители понесут убытки от введения СВММ, а может быть получат сверхприбыль?**

*С.С. Белобородов, Е.Г. Гашо, А.В. Ненашев*

## **ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И ВОДОРОД В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА**



Ссылка для бесплатного скачивания:  
<http://energosovet.ru/stat929.html>

## Статьи

Белобородов С.С. О необходимости применения системного подхода при проектировании развития ЕЭС России // Электрические станции, 2021 - №9, стр. 2 – 9

Белобородов С.С., Дудолин А.А. Влияние развития ВИЭ на сбалансированность производства и потребления электроэнергии в ЕЭС России // НРЭ, 2020 - №5, стр. 6-17

Белобородов С.С., Дудолин А.А. Конкурентоспособность существующих теплоэлектростанций по сравнению с современными источниками раздельного производства электрической энергии и тепла // Вестник МЭИ, 2021. - № 4. стр. 11—21.

Белобородов С.С. Влияние развития ВИЭ на конкурентоспособность централизованной системы электроснабжения промышленных потребителей в энергосистеме Германии, а также на изменения режимов работы газовой сети // Электрические станции, 2020 - №9, стр. 2 – 11

Белобородов С.С., Дудолин А.А. Перспективы комбинированного производства тепловой и электрической энергии на теплоэлектростанциях в современной энергосистеме// Вестник МЭИ, 2020 - №5, стр. 54-66

Белобородов С.С. Снижение эмиссии CO<sub>2</sub>: развитие когенерации или строительство ВИЭ? // Энергосовет, 2018 - №1 (51), стр. 16 -25

Белобородов С.С. Перекрёстное субсидирование: дифференциация стоимости электроэнергии в зависимости от категории надёжности электроснабжения потребителей.// Энергетик, 2020 - №8 стр. 3-9