

Повышение конкурентоспособности атомной энергетики в долгосрочной перспективе как инструмента диверсификации энергобаланса и решения экологических проблем

Веселов Ф.В., Новикова Т.В., Панкрушина Т.Г. (ИНЭИ РАН)
Толстоухов Д.А. (ИТЦП «Прорыв»)

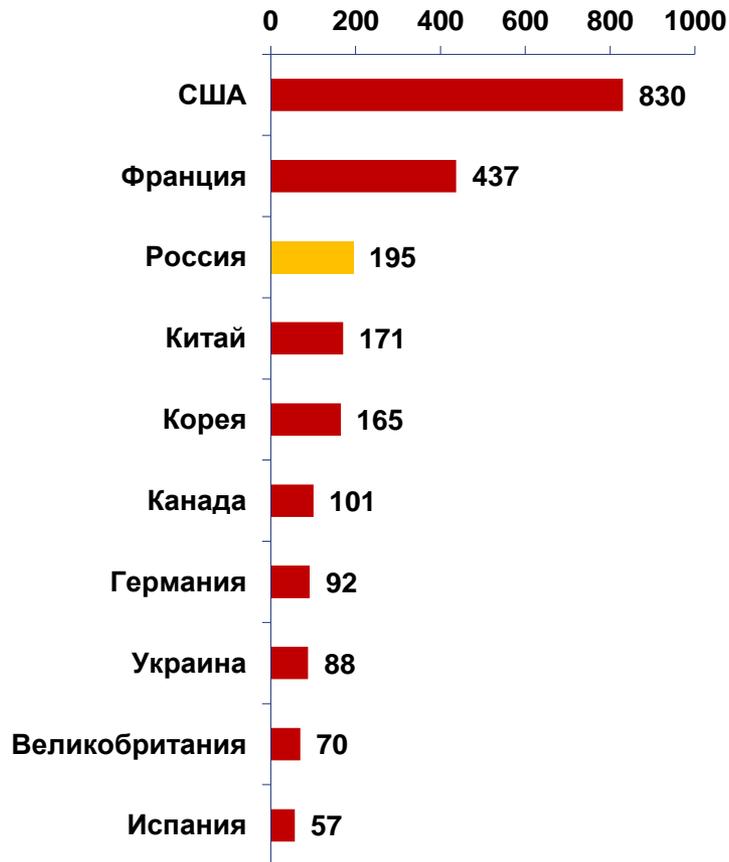
МНТК-2018

Москва, май 2018 г.

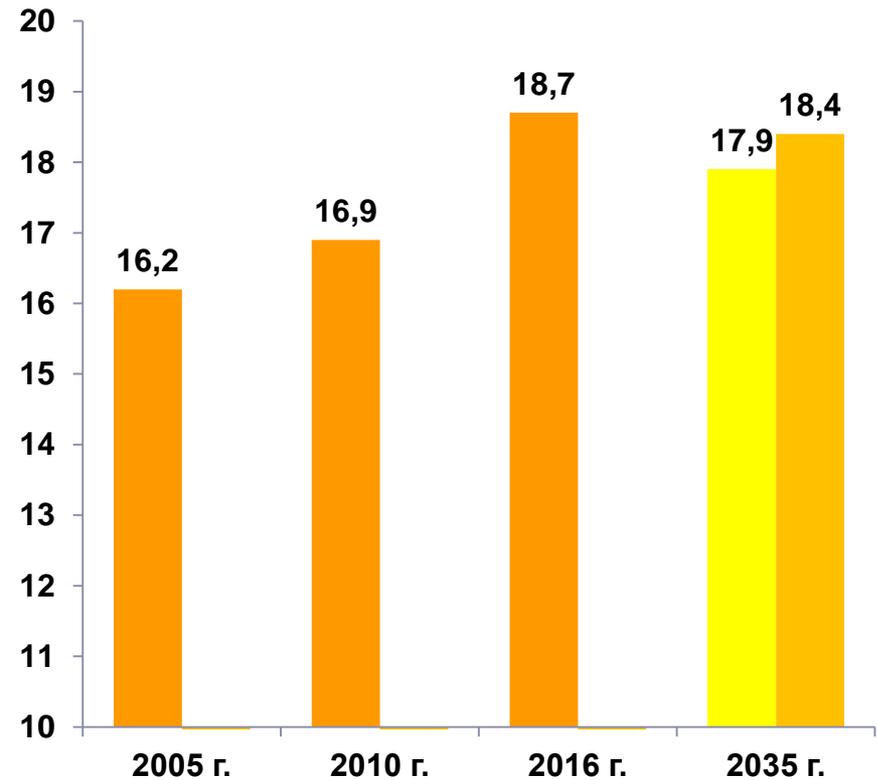


Роль АЭС в электроэнергетике России

Производство электроэнергии на АЭС в мире в 2015 г., ТВт.ч



Доля АЭС в производстве электроэнергии в ЕЭС России, %



Российские АЭС – 3 место по годовой выработке, 5-е место по чистой мощности

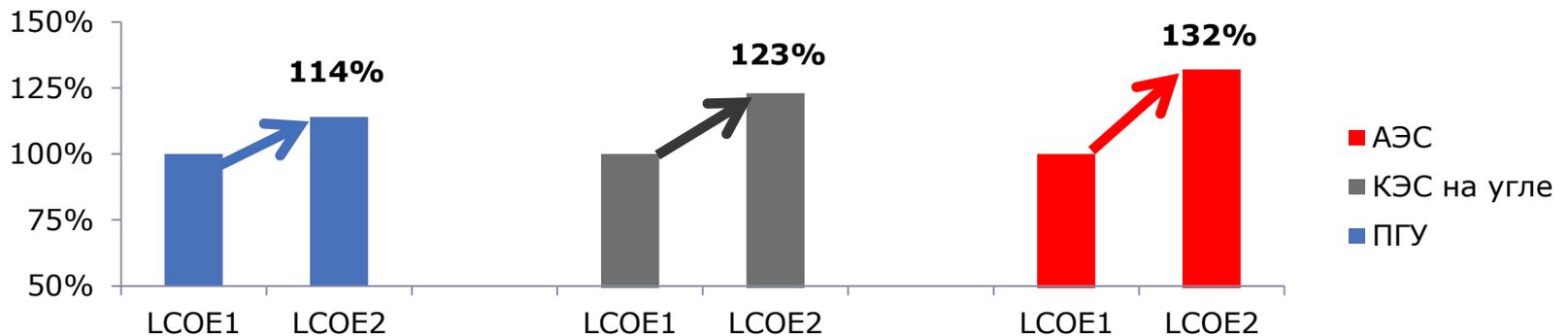
Критерии оценки конкурентоспособности. Один LCOE, но разные методики

Классический подход – сопоставление технологий по условиям общественной эффективности (IEA, IAEA, IRENA, NEA)

$$LCOE1 = \frac{\sum_{t=1}^T (KB^t + I_{\text{монл}}^t + I_{\text{пост}}^t + \text{Дем}^t + I_{\text{CO2}}^t) / (1+d)^t}{\sum_{t=1}^T \bar{W}^t / (1+d)^t}$$

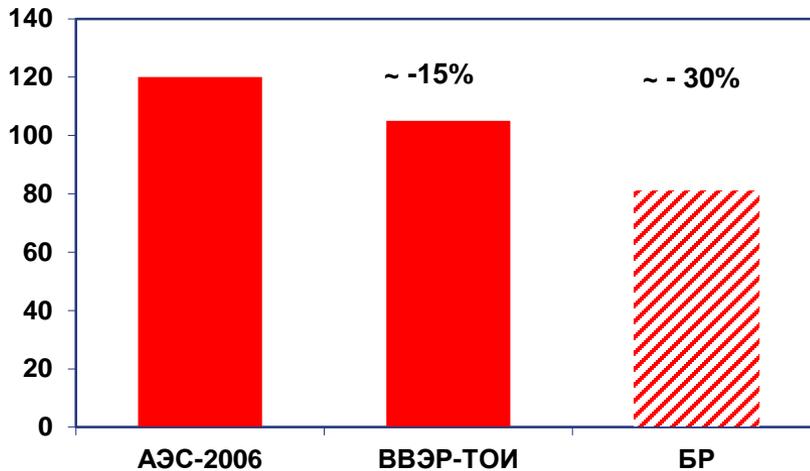
Корпоративный подход – сопоставление технологий по условиям коммерческой эффективности (EIA, NREL, EPRI, Bloomberg)

$$LCOE2 = \frac{I_{\text{монл}} + I_{\text{пост}} + I_{\text{CO2}} + I_{\text{налог}} + (KB_{\text{прив}}^{\Sigma} \cdot A) / (1 - \text{НПТ})}{\bar{W}}$$



Насколько более дешевой может быть электроэнергия от новых АЭС?

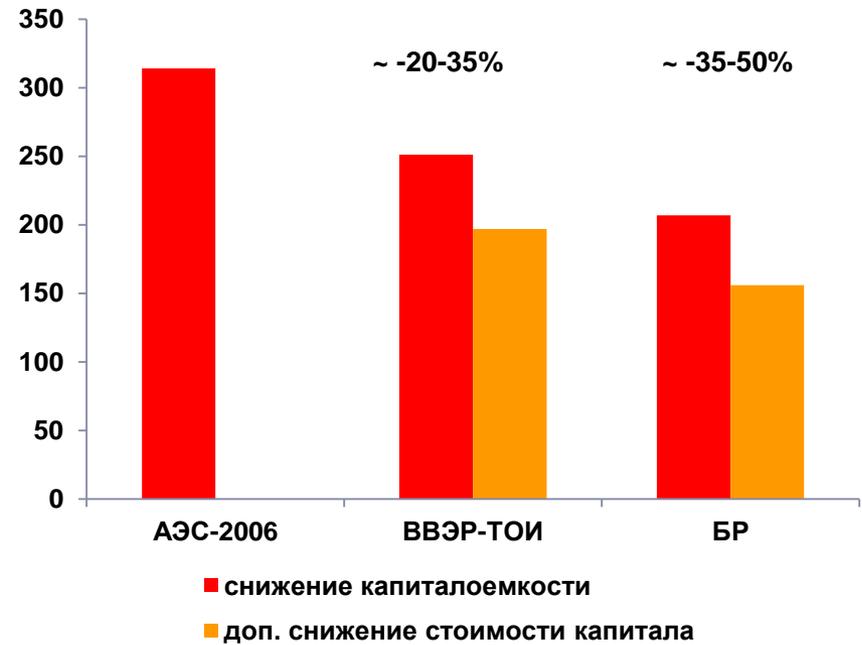
Снижение капиталоемкости при переходе к новым типам блоков, тыс. руб /кВт (2017 г.)



Дополнительные факторы:

- Снижение условно-постоянных затрат
- Снижение топливных затрат
- Более высокий КИУМ
- Сниженная стоимость привлеченного капитала

Снижение LCOE с учетом снижения стоимости строительства и капитала, руб. /МВтч (2017 г.)



Как будет меняться стоимость проектов тепловой генерации?

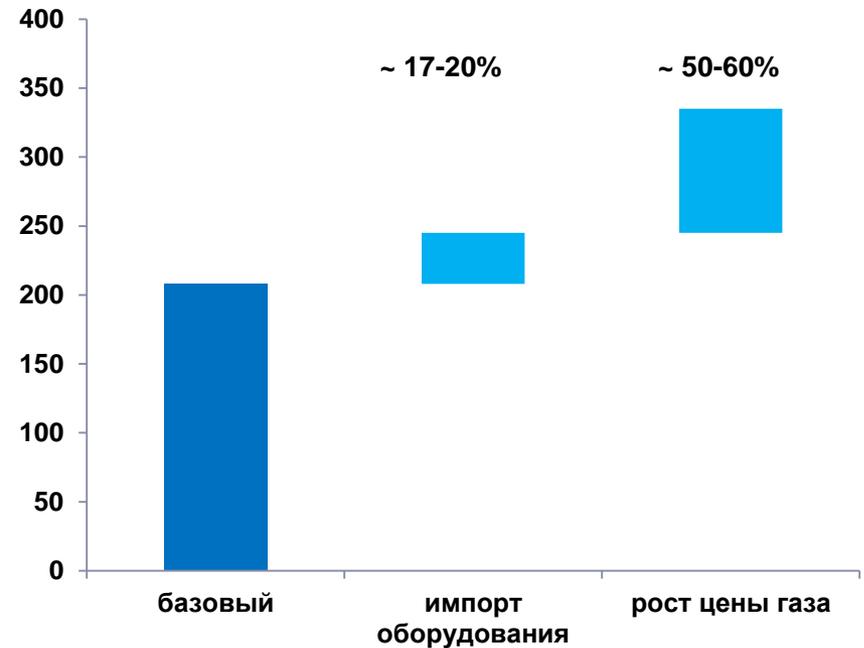
Влияние импортного оборудования на стоимость проектов ТЭС, тыс. руб /кВт (2017 г.)

	КЭС на газе (ПГУ)	КЭС на угле
ДПМ (по Пост. №238)	28770*	49175*
Индексация по ИПЦ	46500	79000
Индексация по Минстрою		
Импорт 0%	37500	63500
Импорт 30%	41000	67500
Импорт 50%	43500	70500
Импорт 100%	50000	77500

* В рублях 2010 г.

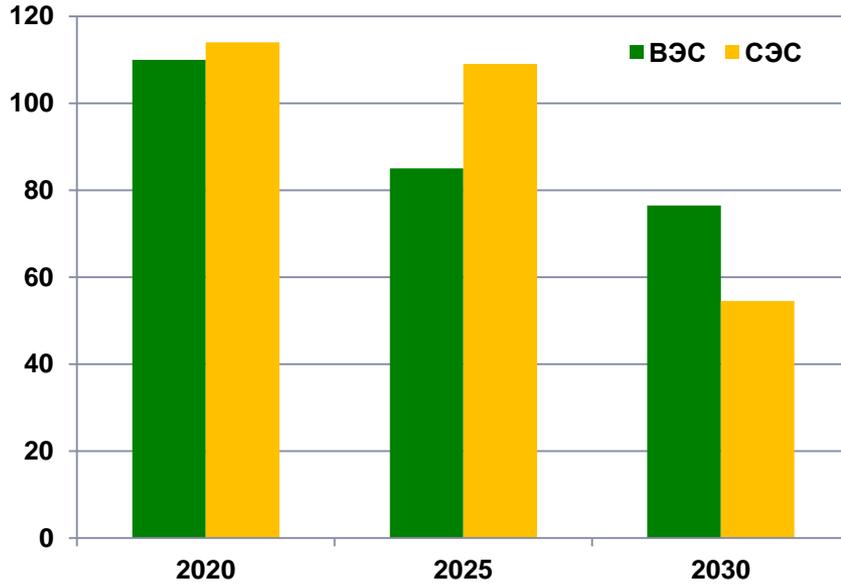
Дополнительный фактор - ценовая политика на рынке газа
 - рост по инфляции = стабильная цена в реальном выражении)
 - переход к более высокому уровню цен газа, как инструменту стимулирования межтопливной конкуренции и энергосбережения

Неопределенность LCOE газовой генерации (ПГУ), руб. /МВтч (2017 г.)



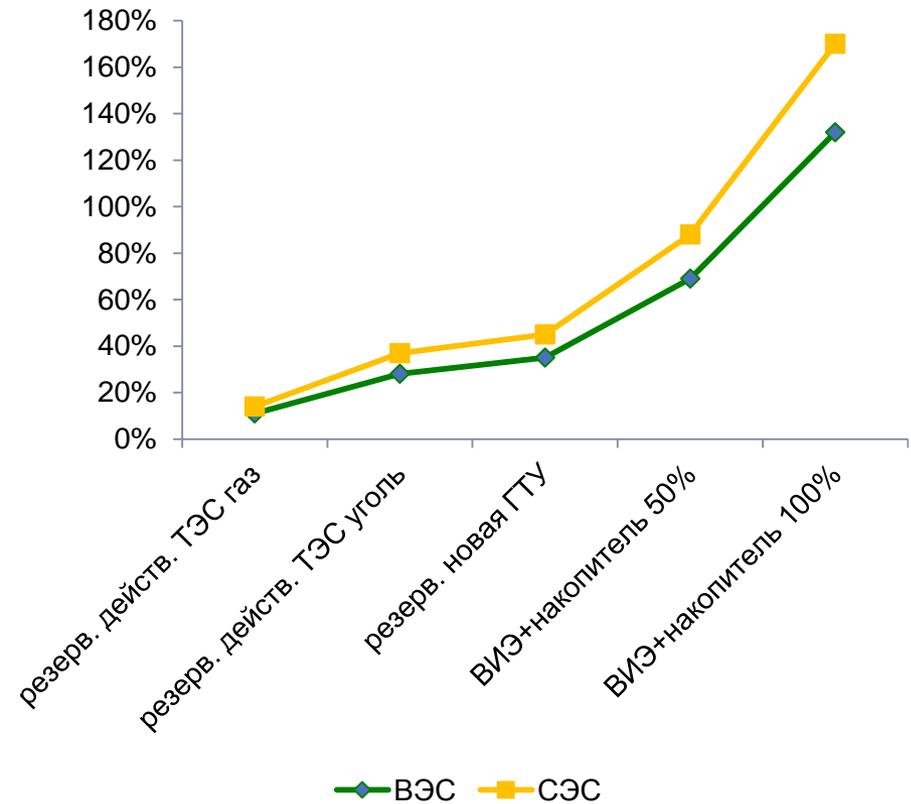
На сколько недооценены проекты ВИЭ-электростанций?

Снижение капиталоемкости ВЭС и СЭС с учетом освоения технологий и НТП, тыс. руб /кВт (2017 г.)



2020-2025 гг. – данные конкурсов ДГМ ВИЭ, 2030 г. – относительное удешевление по IEA (WEIO 2017)

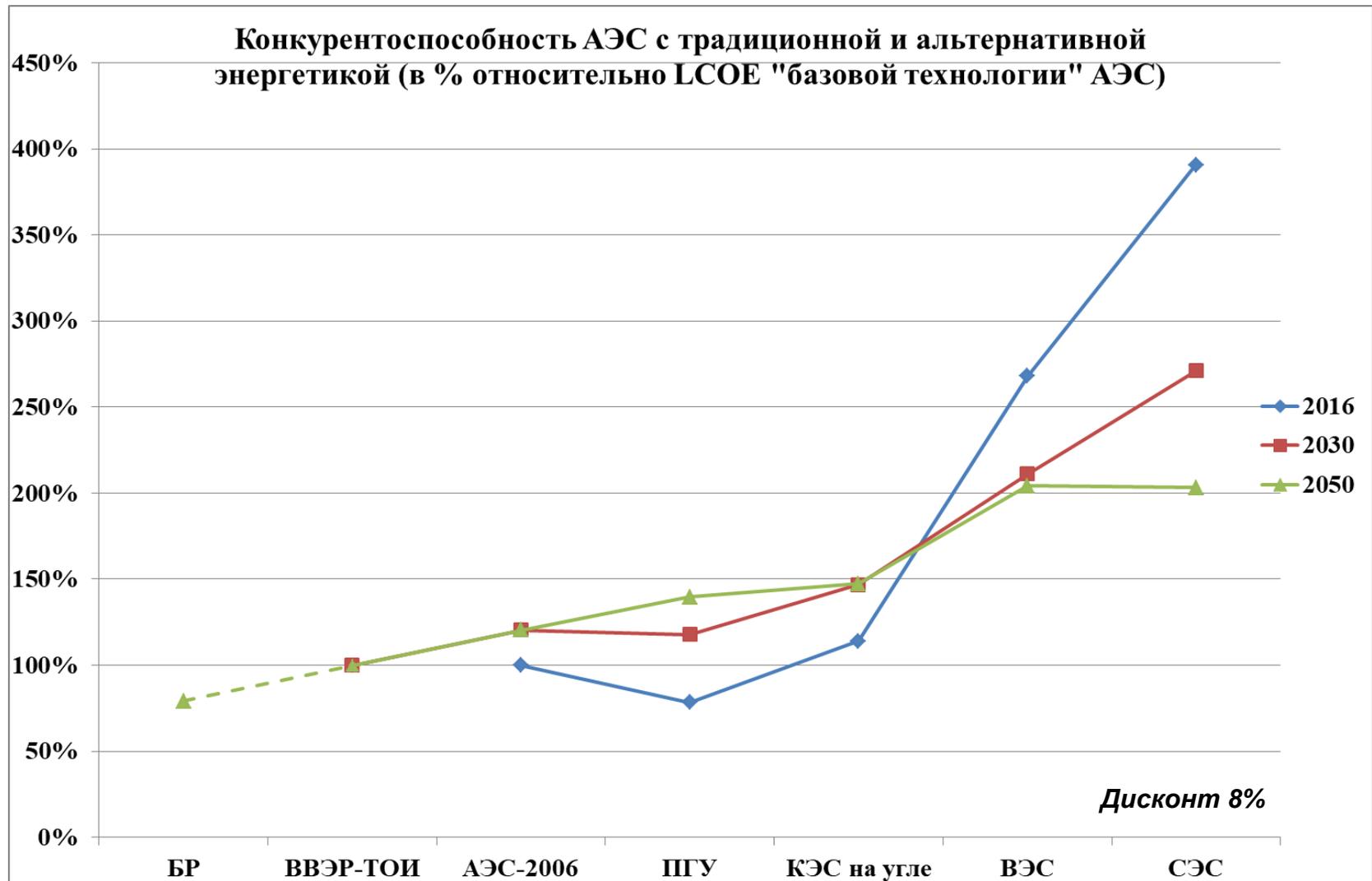
Увеличение LCOE с учетом эффектов интеграции (в % от LCOE «чистой» технологии)



Интеграция ВИЭ в ЭЭС требует дополнительных затрат на:

- Резервирование действующими или новыми маневренными мощностями
- Повышение управляемости выдачи мощности за счет накопителей

Новые поколения АЭС – новые конкурентные возможности



Институт энергетических исследований РАН

www.eriras.ru

info@eriras.ru, erifedor@mail.ru

Спасибо за внимание!