

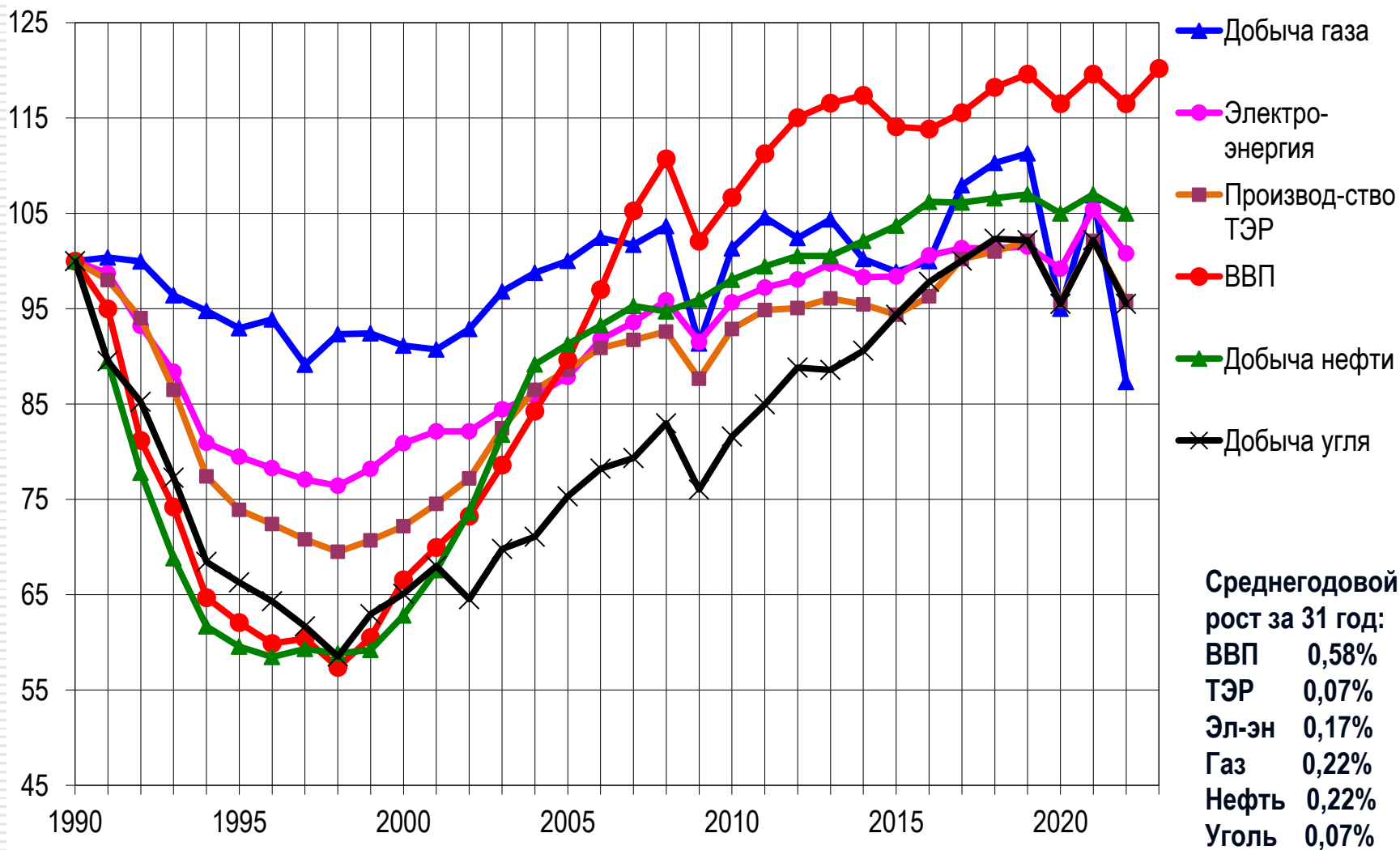
К стратегии развития энергетики России в новом мире

Институт энергетических исследований РАН

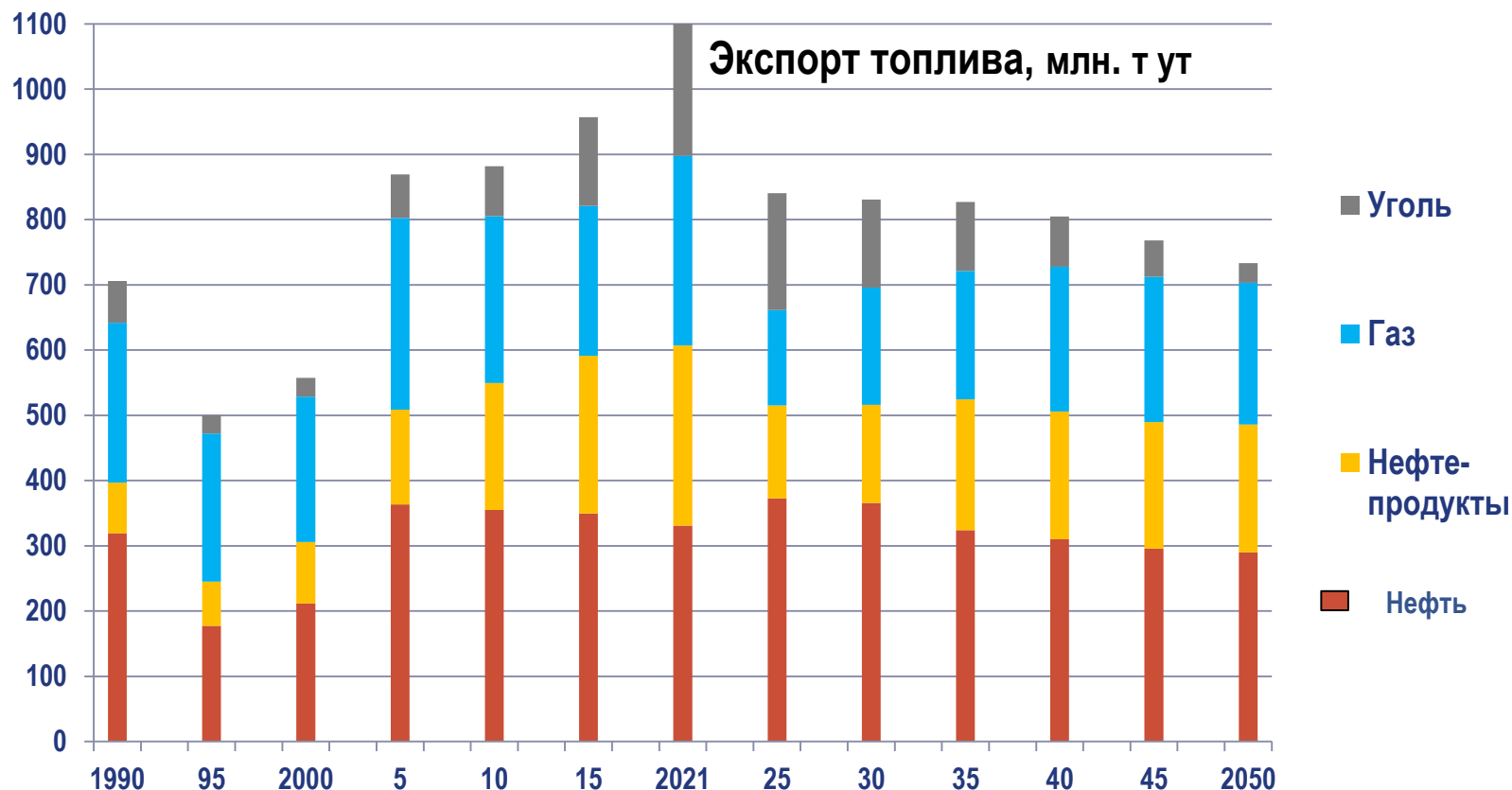
Макаров А.А., Веселов Ф.В., Малахов В.А.



Предыстория экономики и ТЭК России весьма драматична



ТЭК уже не локомотив экономики

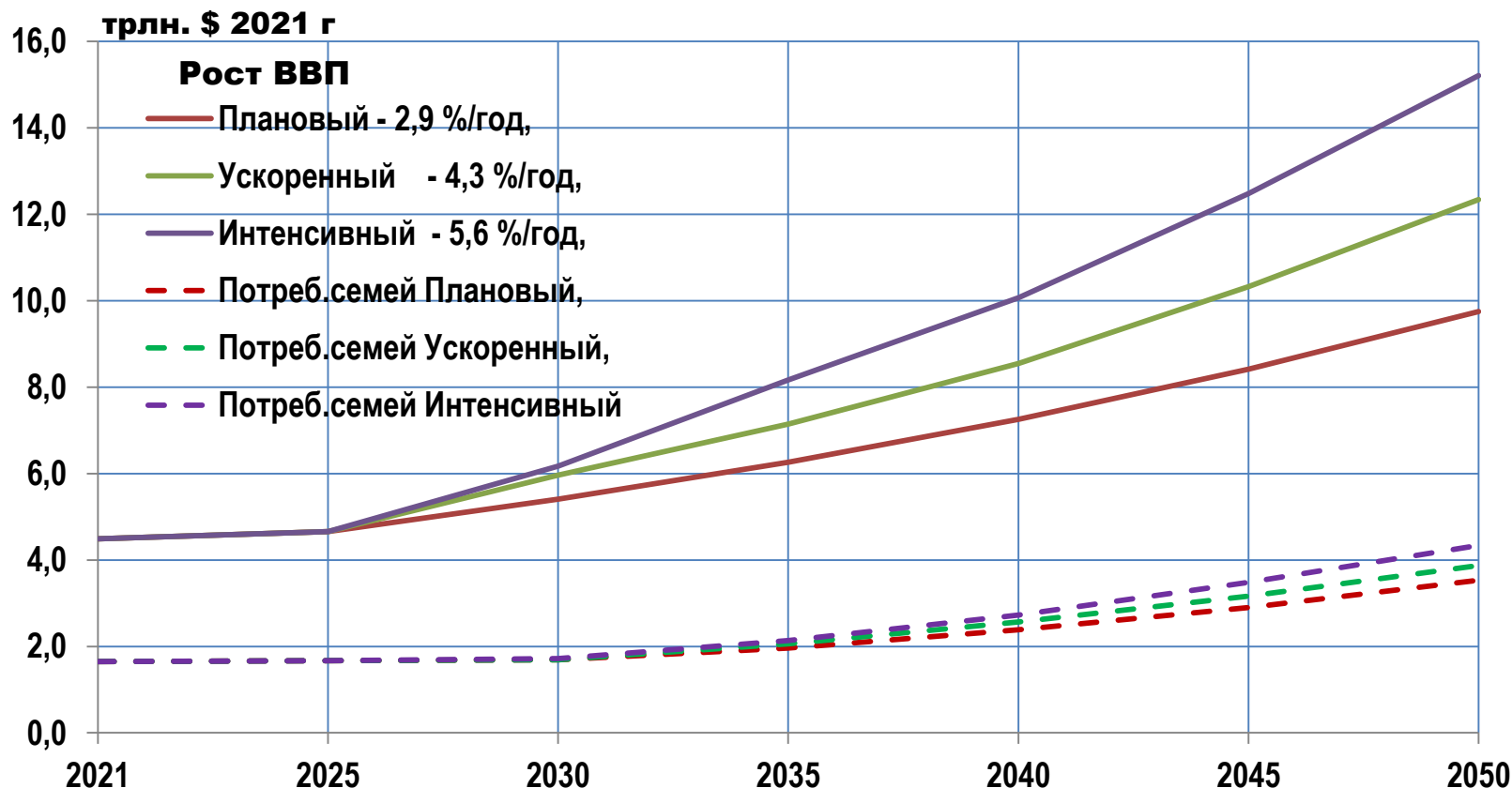


- ❖ В 2011-16 годы выручка от экспорта топлива давала около 26 % объёма ВВП России.
- ❖ В новых условиях прогнозы мировых рынков на **1/3 снижают его объёмы** и на 10-15% цены. Это в **3 раза уменьшит** будущий вклад ТЭК в ВВП страны

Новая геополитическая ситуация

- ❖ СВО радикально изменила геополитическое положение России: страна инициировала и, по сути, возглавила движение за возвращение к многополярному миру. Но вялая экономика под беспрецедентными санкциями и при кратном сокращении экспортной выручки ТЭК **не сможет это обеспечить.**
- ❖ Нужно серьёзно **нарастить экономику страны** с устойчивой энергетической базой при максимальном участии на мировых энергетических рынках.
- ❖ В 20-ом веке воевавшие страны переходили к мобилизационной экономике разной степени жёсткости. Здесь рассматривается самая «мягкая» форма мобилизации: **интенсификация инвестиционной политики страны без замедления роста потребления семей и увеличения рабочего времени трудящихся.**
- ❖ Ставится задача на базе разработки и анализа «крайних» сценариев оценить **рациональные параметры интенсификации** развития экономики и ТЭК России

Сценарии развития экономики России



Разработаны 3 сценария: **Плановый** соответствует принятым Правительством базовым сценариям стратегических разработок МЭР на период до 2036 и 2050 гг.

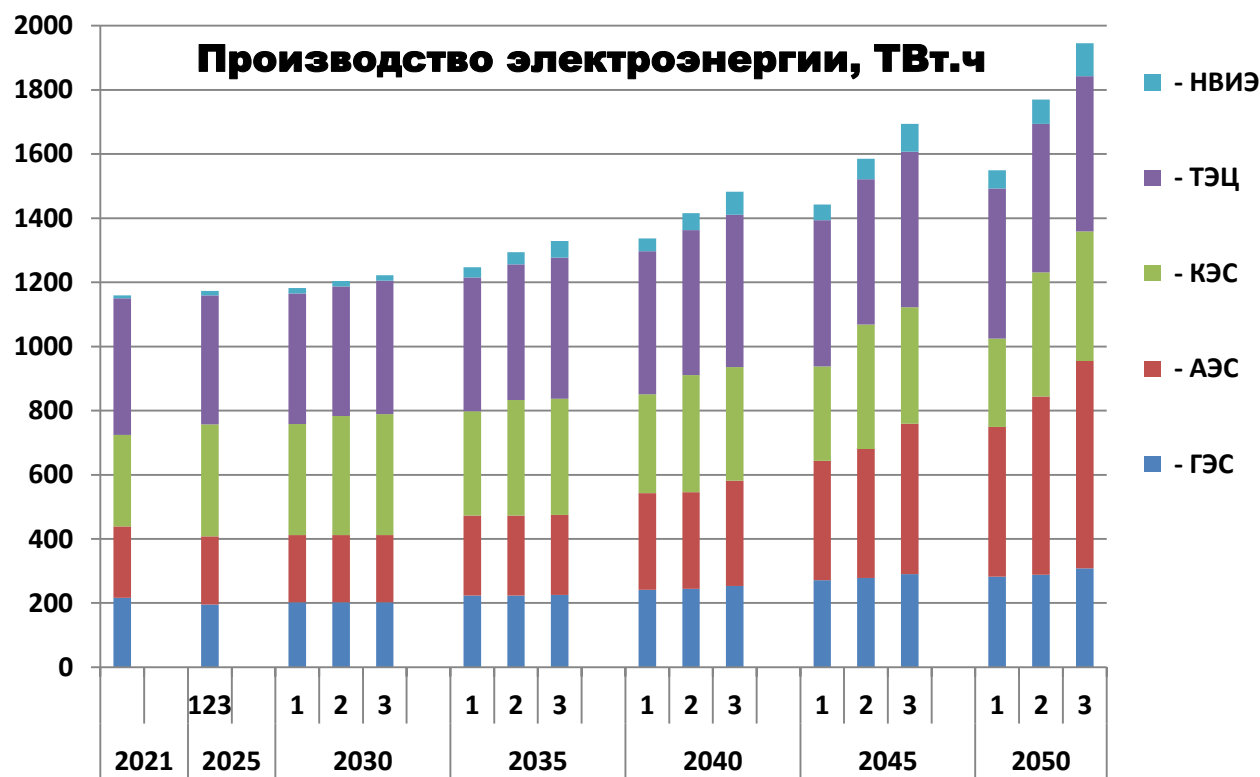
Ускоренный сценарий ориентируется на **увеличение доли инвестиций в ВВП** до уровня, наблюдавшегося в 2000-2020-ых годах в экономике Индии, а **Интенсивный** – в экономике Китая.

Содержание исследования

Для каждого сценария:

- ❖ определены перспективы развития укрупнённых отраслей экономики – рост их объёмов производства и инвестиций, числа занятых и финансового состояния;
- ❖ оценен возможный дефицит трудовых ресурсов в стране, который нужно покрыть за счет цифровизации производства, смягчения миграционной политики и других мер;
- ❖ рассчитаны прогнозные объёмы потребления энергии и оптимизированы производственно-экономические показатели развития отраслей ТЭК;
- ❖ Определены объёмы выбросов парниковых газов отраслями ТЭК и потребителями энергии;
- ❖ Рассчитаны объёмы необходимых отраслям ТЭК капитальных вложений и их вклад в ВВП и бюджет страны.

Сценарии развития ТЭК – электроэнергетика



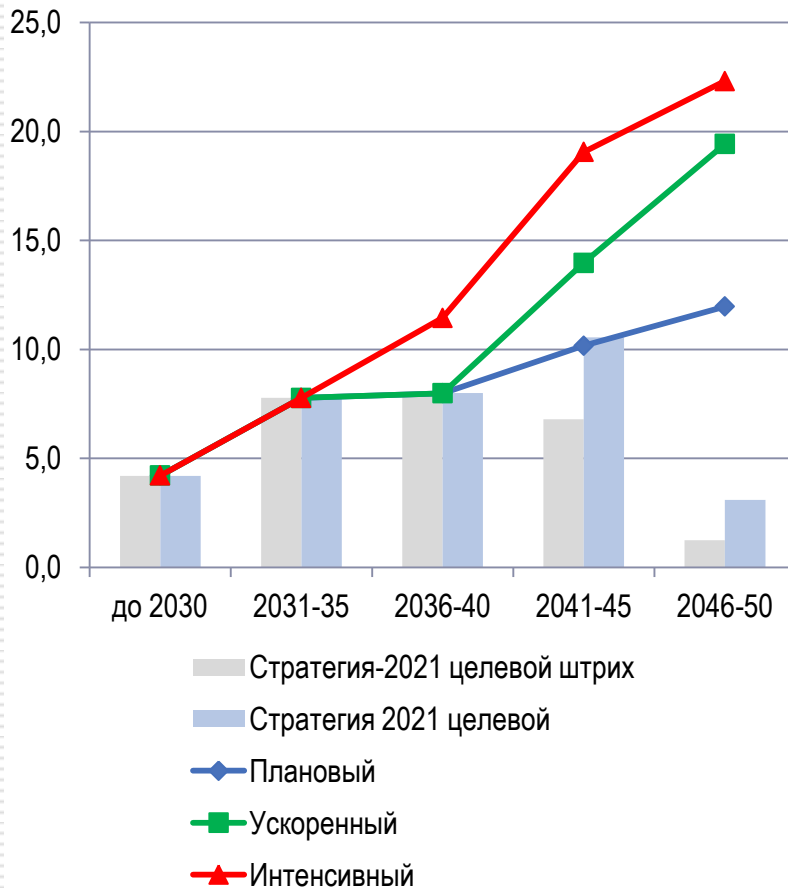
Доля, %%

0,8	3,7	4,3	5,3
36,6	28,6	26,2	23,7
24,9	19,4	21,8	22,0
19,2	30,1	31,4	33,2
18,5	18,2	16,3	15,9
2021 г	2050 г		
	Пл	Ус	Ин
Доли видов ЭС в произ-ве эл.энергии			

Производство электроэнергии вырастет к 2050 году в 1,3 – 1,7 раза при уменьшении выработки ТЭЦ с 37 до 29-24%, снижении доли КЭС на 3-6%. и ГЭС до 2%. , **увеличении доли АЭС с 19 до 30-33%** и доли НВИЭ с 0,8 до 4-5%.

АЭС будут главным средством государственного влияния на энергоснабжение страны.

Вводы мощности АЭС по
пятилеткам, ГВт



В 2030-ые годы атомная энергетика выйдет на темпы ввода **1-2 блоков в год** и в Стратегии 2021 Росатома **фактически стагнирует**

В прогнозных сценариях после 2035 года потребуются **более высокие темпы ввода**

- Более **2-х** блоков/год в **плановом** сценарии
- Более **3-х** блоков/год в **ускоренном** сценарии
- До **4-х** блоков/год в **интенсивном** сценарии

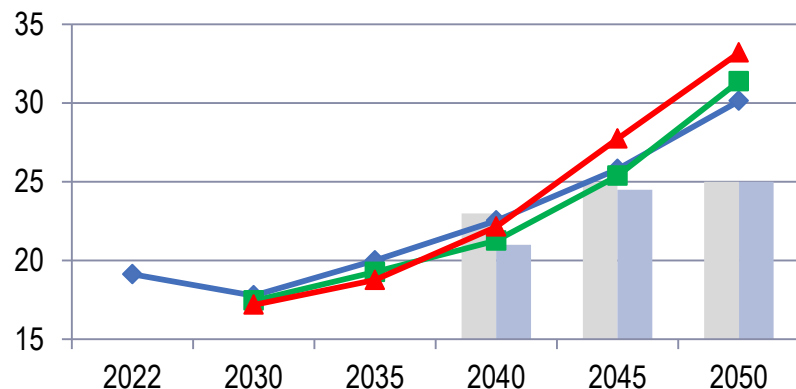
Это потребует заблаговременных решений в части:

- Оптимизации **масштабов зарубежного строительства АЭС** с переориентацией части мощностей по производству оборудования и строительного комплекса на внутренний рынок
- **Дополнительных инвестиций** в расширение промышленности и строительного сектора

Отдельная проблема - финансовое обеспечение этой атомной программы сочетанием тарифных, кредитных и других мер государственной поддержки

Роль АЭС в энергоснабжении страны 1.

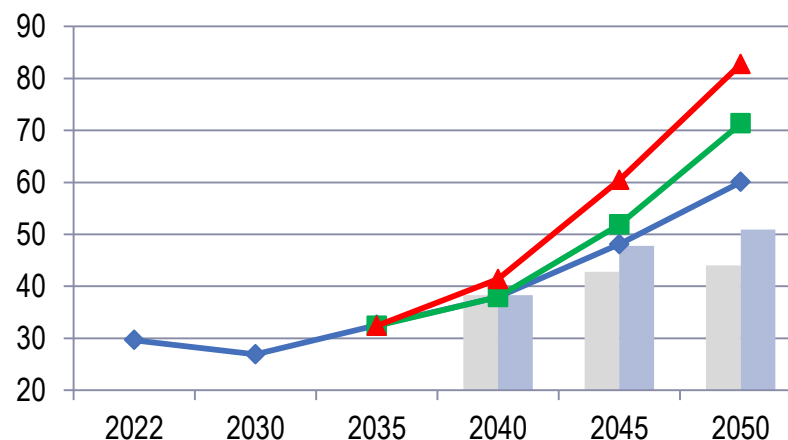
Доля АЭС в производстве электроэнергии вырастет с 17-18% в 2030 г. до 30-33% в 2050 г.



■ Стратегия-2021 целевой штрих
 ■ Стратегия-2021 целевой
 ◆ Плановый
 ■ Ускоренный
 ▲ Интенсивный

- Роль АЭС в энергоснабжении России может быть существенно повысится в сравнении с существующие уровнем и ожиданиями Стратегии-2021
- Дополнительный рост электропотребления за счет более активной макроэкономической динамики и углубления электрификации потребует все большего вклада АЭС в его обеспечение

Мощность АЭС увеличится с 28 до 60-83 ГВт

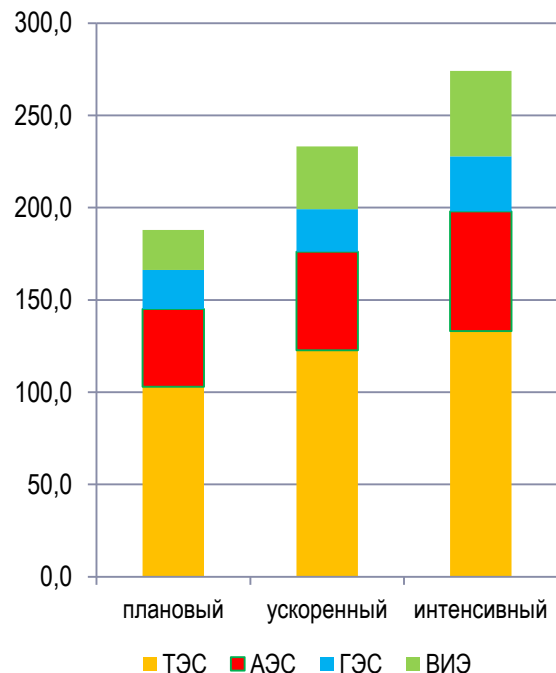


■ Стратегия-2021 целевой штрих
 ■ Стратегия-2021 целевой
 ◆ Плановый
 ■ Ускоренный
 ▲ Интенсивный

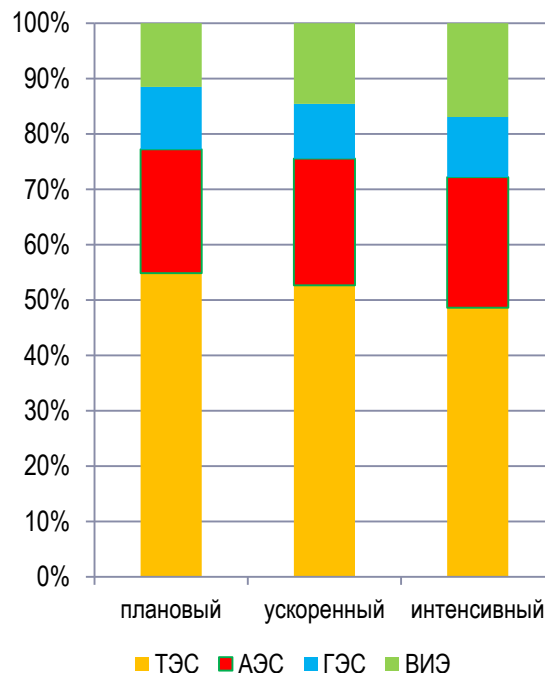
- Повышение конкурентоспособности АЭС позволяет оценить даже в традиционном варианте экономически обоснованный рост их мощности до 60 ГВт к 2050 г., т.е. удвоить существующие возможности атомной генерации
- С ростом электропотребления эти целевые показатели увеличатся еще на 25-40%, до 75-83 ГВт

Роль АЭС в энергоснабжении страны 2.

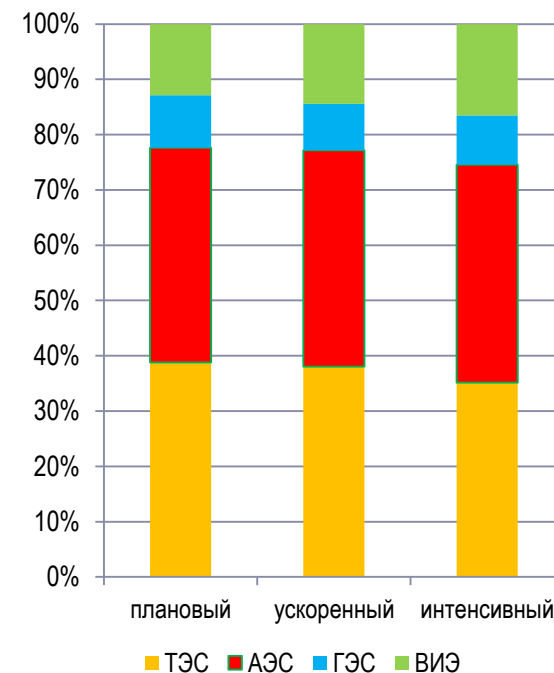
Вводы мощности ЭС к
2050 г. составят от 190 до
270 ГВт



Доля мощности АЭС в
2050 г. 22-24 %



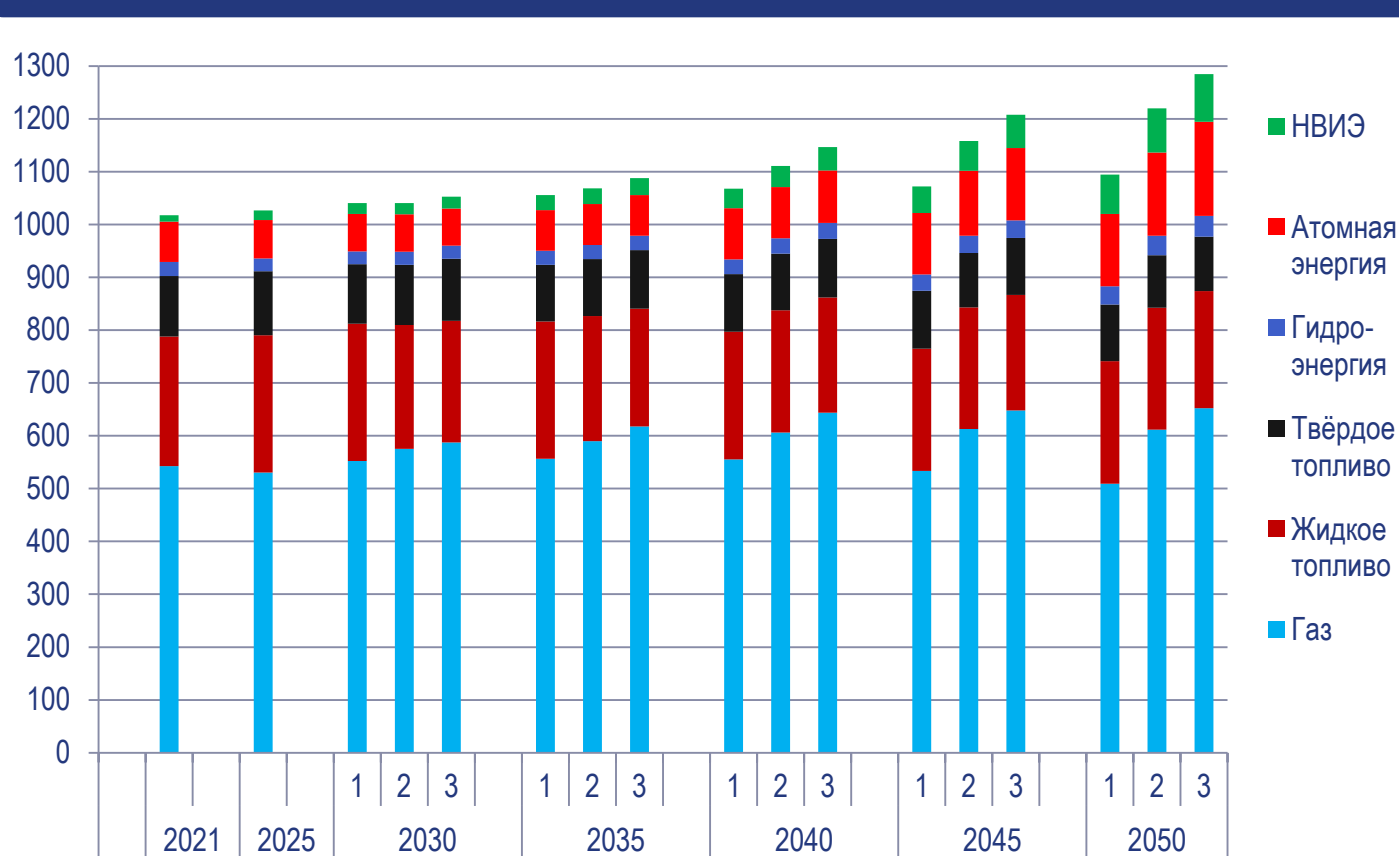
На АЭС придётся 39-40%
капиталовложений в
электрогенерацию



- По всем сценариям на АЭС приходится **22-24%** вводимой мощности
- При этом объем вводов мощности АЭС до 2050 г. **42 - 65 ГВт**, т.е. варьируется в 1,5 раза

- Атомная энергетика станет **крупнейшим инвестиционным направлением**, на которое придётся около **40% капиталовложений** в сектор электрогенерации

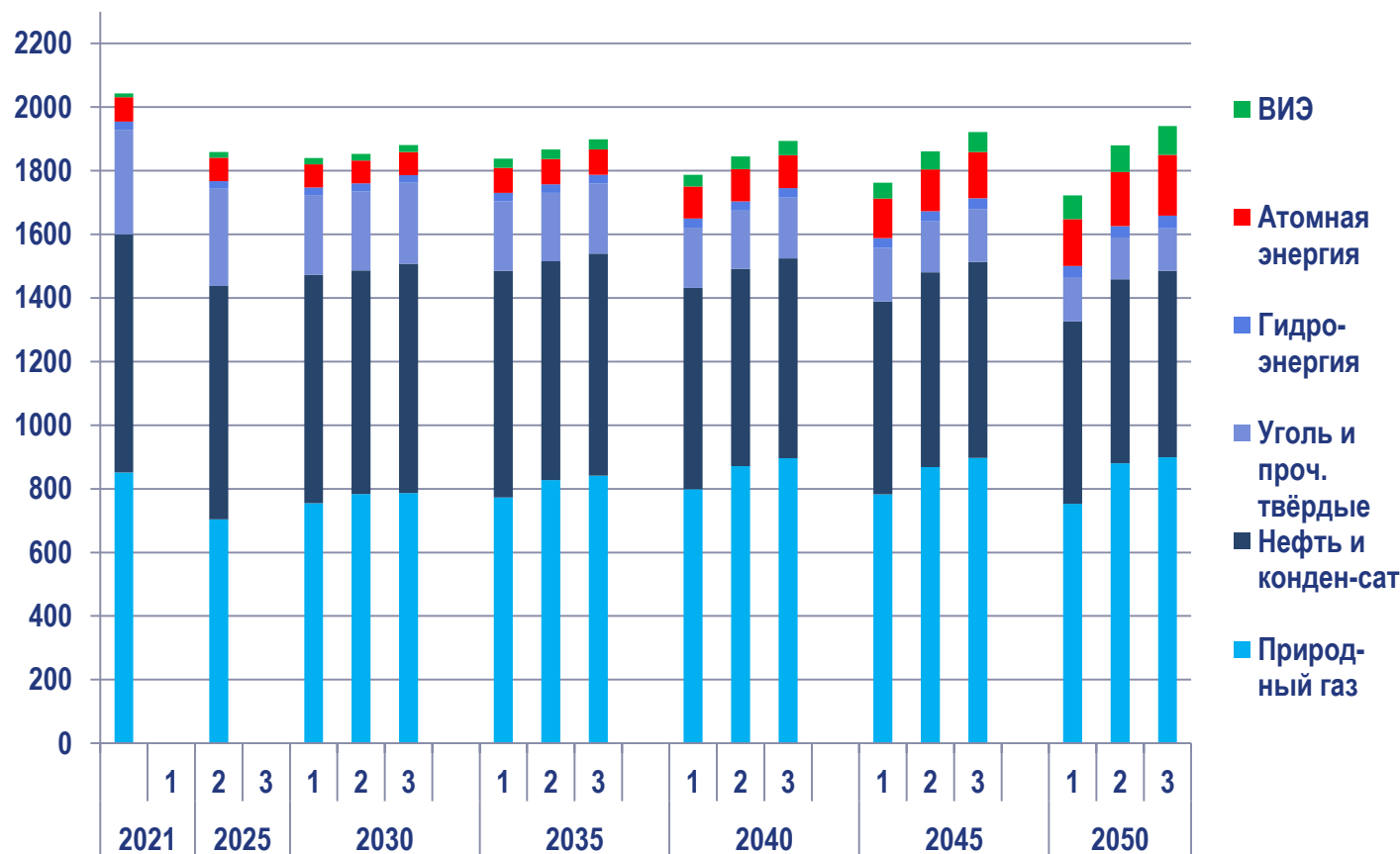
Сценарии развития ТЭК – потребление ТЭР, млн. т ут/г



	1,2	6,8	6,9	7,0
	7,5	12,5	12,8	13,8
	2,6	3,1	3,0	3,0
	11,3	9,8	8,0	8,0
	24,1	21,2	17,8	17,4
	53,3	46,7	51,6	50,7
2021 г	2050 г			
	Пл	Ус	Ин	

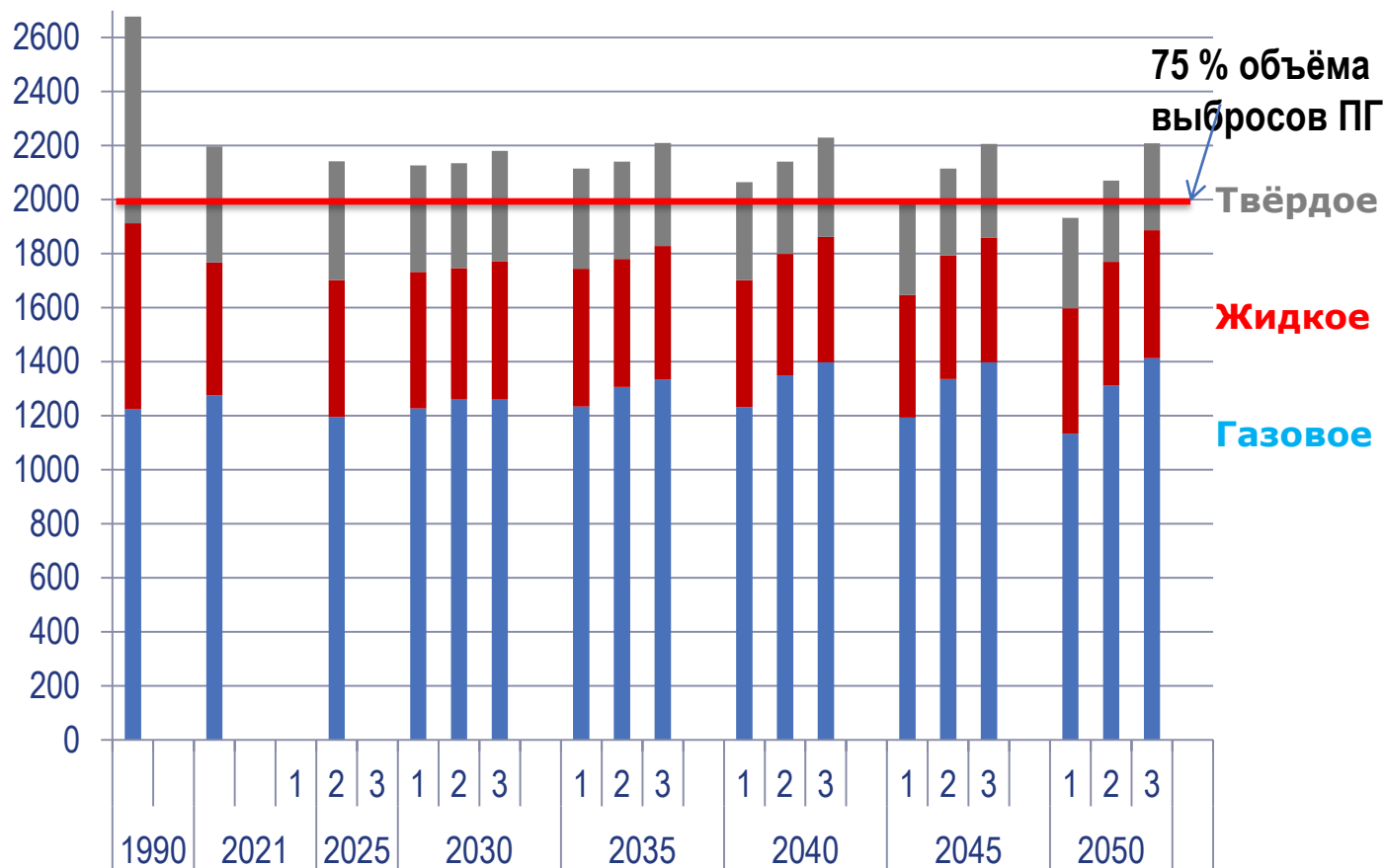
Доля электростанций в потреблении ТЭР вырастет с 41% в 2021 г. до 45-52% в 2050 г. Общий расход ТЭР вырастет по сценариям от 8 до 27% – с отставанием от 2,4 до 3,3 раз от роста ВВП из-за улучшения энергетической эффективности экономики. Уменьшится доля жидкого и твёрдого топлива, сохранится доля газа и гидроэнергии при росте доли атомной энергии с 8 до 14% и особенно НВИЭ - с 1 до 7%.

Сценарии ТЭК – производство ТЭР, млн. т ут/г



Производство ТЭР уменьшится на 10% к 2025 г. Далее к 2050 г. в плановом сценарии оно уменьшится ещё на 6%, в ускоренном практически стабилизируется, а в интенсивном увеличится на 5%. При росте доли газа на 2-5% доля нефти снизится на 3-6% и угля на 8-9%, а доля АЭС вырастет с 3,8 до 8,5-10% и доля ВИЭ – с 0,6 до 4-5%.

Эмиссия ПГ энергетическим хозяйством России, млн. т CO₂/г



Доля %%

16,0	8,1	6,9	6,9
36,7	33,3	39,8	30,2
41,7	43,7	46,8	46,3
2021 г	2050 г		
	Пл	Ус	Ин
Доли видов ТЭР			

Объём эмиссии ПГ к 2050 г. уменьшится с 2021г. (был 83% от уровня 1990 г.) на 13% в плановом и на 6% в ускоренном сценариях, а в интенсивном увеличится на 1-2%. При этом на 2-5% увеличится вклад газового топлива при уменьшении доли жидкого на 3-6% и твёрдого на 8-9%.

Об углеродной нейтральности к 2060 г. в У и И сценариях придётся забыть!

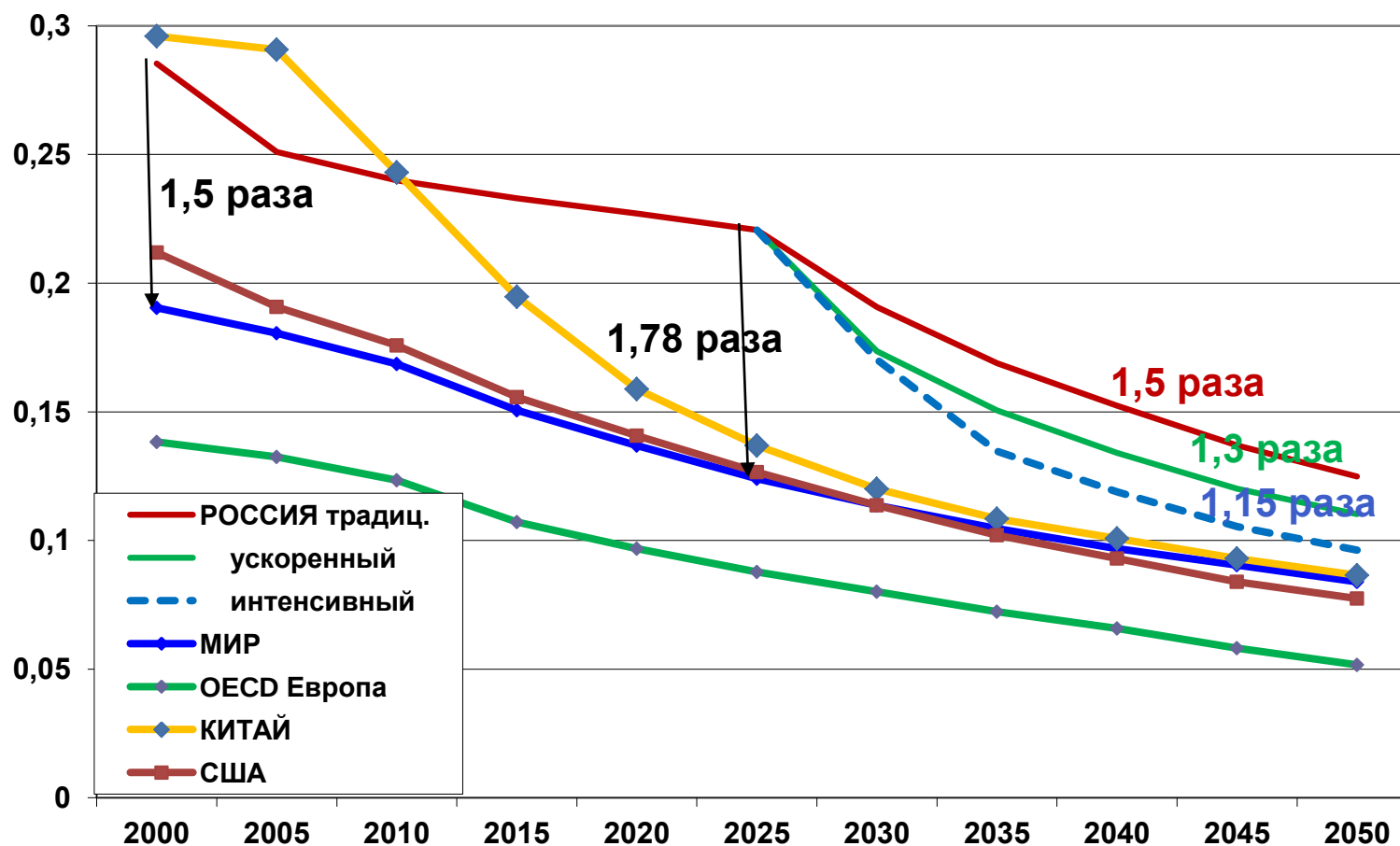
Заключение

10 лет стагнации экономики России, **втрое сниженные** прогнозы размеров выручки от экспорта топлива, острое **противостояние** с мировым гегемоном **требуют разработки планов и средств интенсификации** развития экономики страны. **Риск-анализ** сценариев* показал:

1. **Интенсивный сценарий** форсирования экономики с увеличением доли накопления капитала в ВВП до 40-42% в 2026-35 гг. **грозит** нехваткой **трудовых ресурсов**, замедлением роста **уровня жизни** населения, увеличением объёмов **эмиссии ПГ** и др. **рисками**. Главное, он имеет **наибольший вероятный ущерб** от невыполнения прогнозного роста ВВП.
2. Приемлемый риск соответствует **росту инвестиций в основной капитал** на 6-9 %/г. в 2026-30 гг. и на 4-5%/г. в 2031-35 гг. для **ускорения** роста ВВП до 4-6%/г. в период до 2035 г. и до 3-4 %/г к 2050 г. Это **компромисс** между плановым и ускоренным сценариями.
3. **ТЭК обеспечит** эти темпы интенсификации экономики и снижающийся экспорт топлива растущим **пропорционально ВВП** производством **электроэнергии** и добычи **газа** - при опережающем использовании **АЭ** и **ВИЭ**, но **уменьшении** добычи **нефти** и **угля**.

Спасибо за внимание

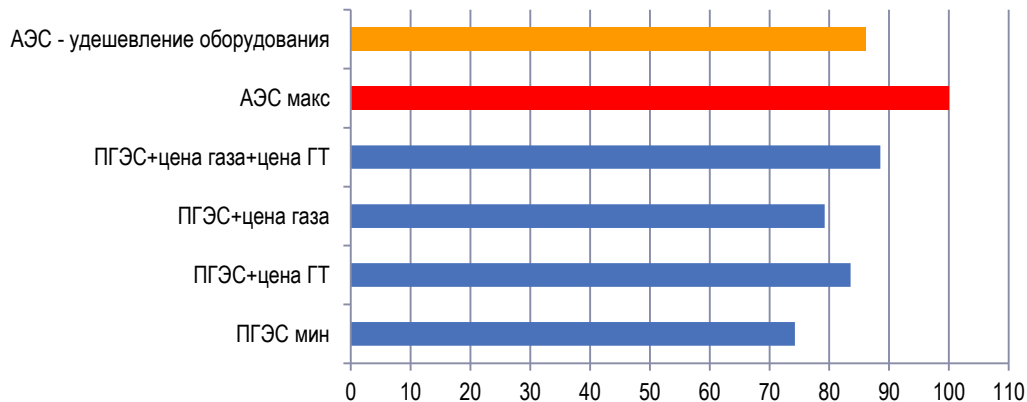
Энергоёмкость ВВП, кг ут/\$



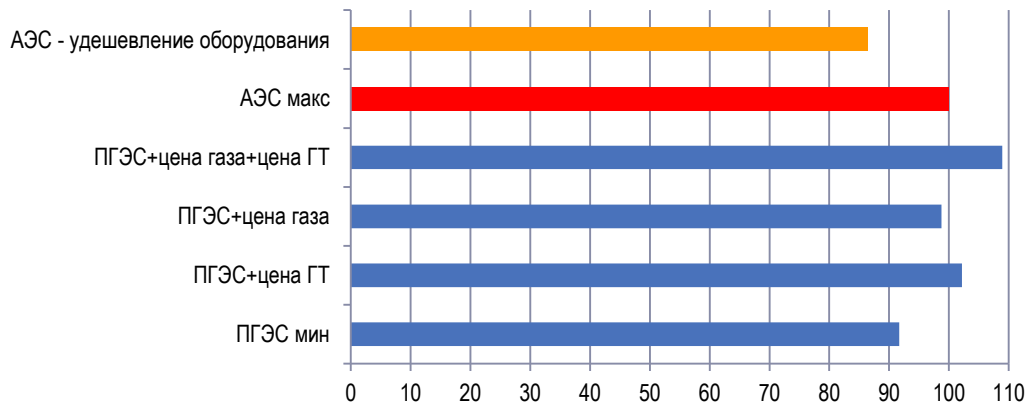
С 2005 г. Россия увеличила отставание по энергоёмкости ВВП от средней по миру в 1,78 раза. Интенсификация экономики Россия **сократит его к 2050 г. от 1,2 раз в плановом до 1,4 в ускоренном и 1,7 раз в интенсивном сценариях.**

Роль АЭС в энергоснабжении страны. Конкурентоспособность

Изменение стоимости производства электроэнергии (LCOE при дисконте 8%) ПГЭС и АЭС с учетом различных факторов, в % отн. LCOE АЭС



Изменение стоимости производства электроэнергии (LCOE при дисконте 5%) ПГЭС и АЭС с учетом различных факторов, в % отн. LCOE АЭС



- Современные парогазовые технологии (ПГЭС) являются традиционным конкурентом АЭС в ЕЭС России
- Конкурентоспособность ПГЭС может ухудшиться за счет
 - Более высоких темпов роста цен газа внутри страны
 - Низких темпов внедрения отечественных газовых турбин, препятствующих их удешевлению за счет эффекта масштаба и технологического обучения
- Конкурентоспособность АЭС может быть улучшена за счет:
 - Переходу к массовому строительству блоков, позволяющему добиться существенного (минимум на 15%, оптимистично – до 30%) снижения удельных капиталовложений для типового блока в сравнении с головным
 - Удешевления стоимости капитала, привлекаемого для строительства АЭС