

Энергетический форсайт и инновационное обновление ТЭК

В.В. Бушуев
д.т.н., профессор
генеральный директор
Института энергетической стратегии

Москва - Ярославль
18 июня 2009

Формирование государственной энергетической политики (ГЭП) и энергетической стратегии (ЭС) в России

Концепция ГЭП
В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
(одобрена решением Правительством РФ №26 от 10.09.92)

1992 г.

Основные положения ЭС России до 2010 г.
(одобрены постановлением Правительства РФ №1006 от 13.10.95)

1995 г.

Указ Президента РФ №472
от 07.08.95 «Об основных направлениях ГЭП»

Основные положения ЭС – 2020
(одобрены Правительством РФ, за № 39 от 29.11.2000)

2000 г.

ЭС – 2020
(утверждена Правительством РФ №1234 от 28.08.09)

2003 г.

ЭС – 2030
(Проект. Внесен в Правительство РФ в мае 2009 г.)

Указ Президента РФ №889
от 04.06.08 «О мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики»

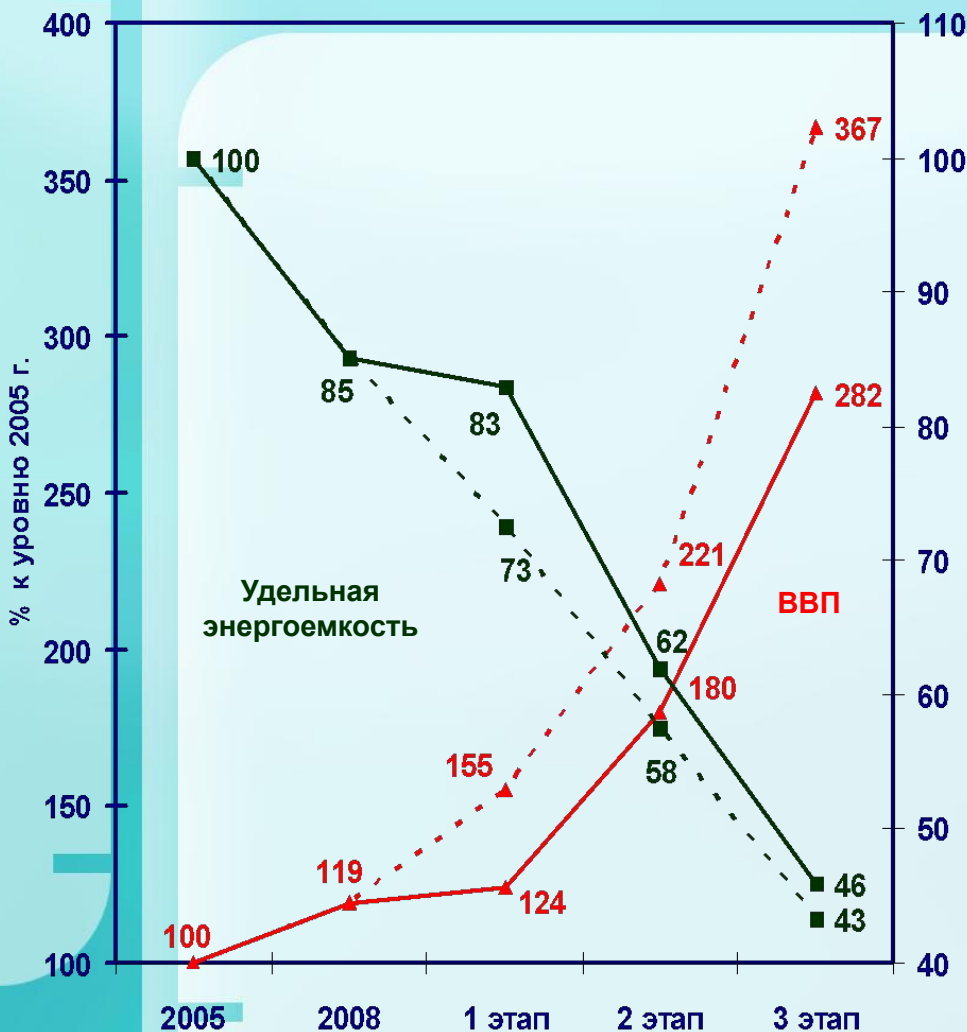
2008 – 2009 гг.

Место ЭС-2030 в системе стратегических документов

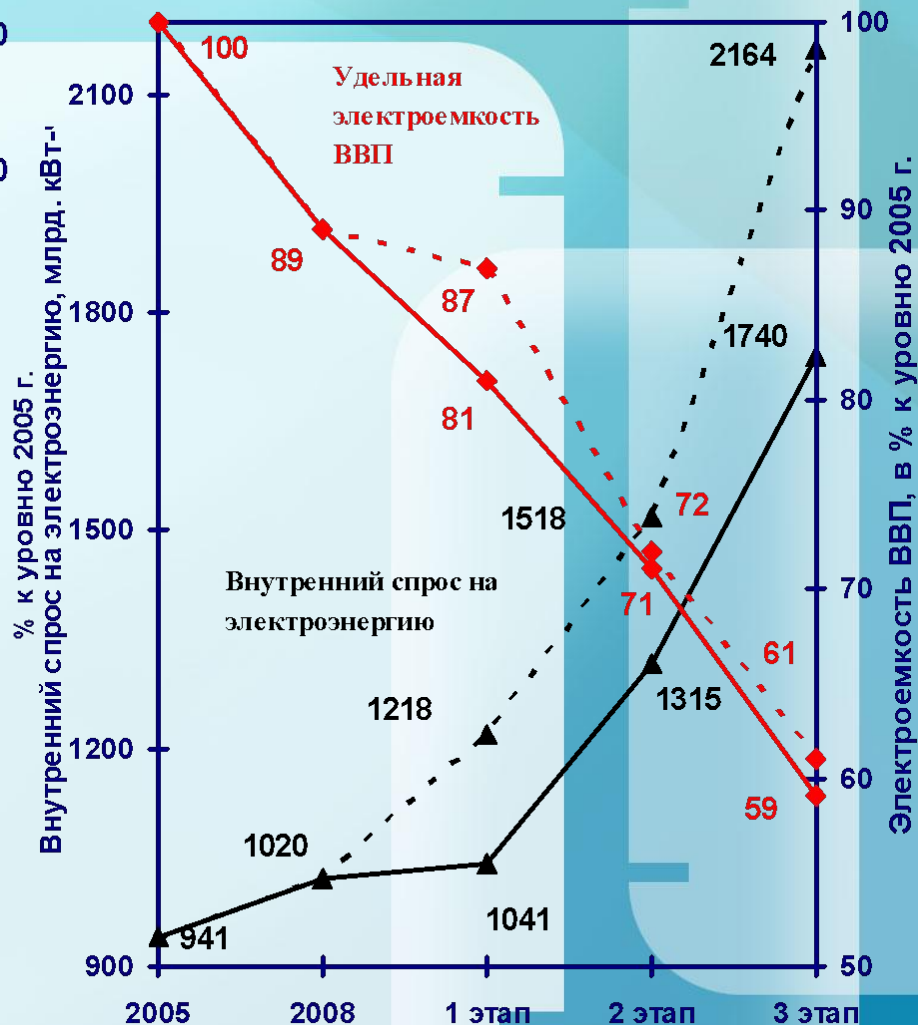


Уточненные сценарии ЭС-2030

Прогноз динамики ВВП и удельной энергоемкости

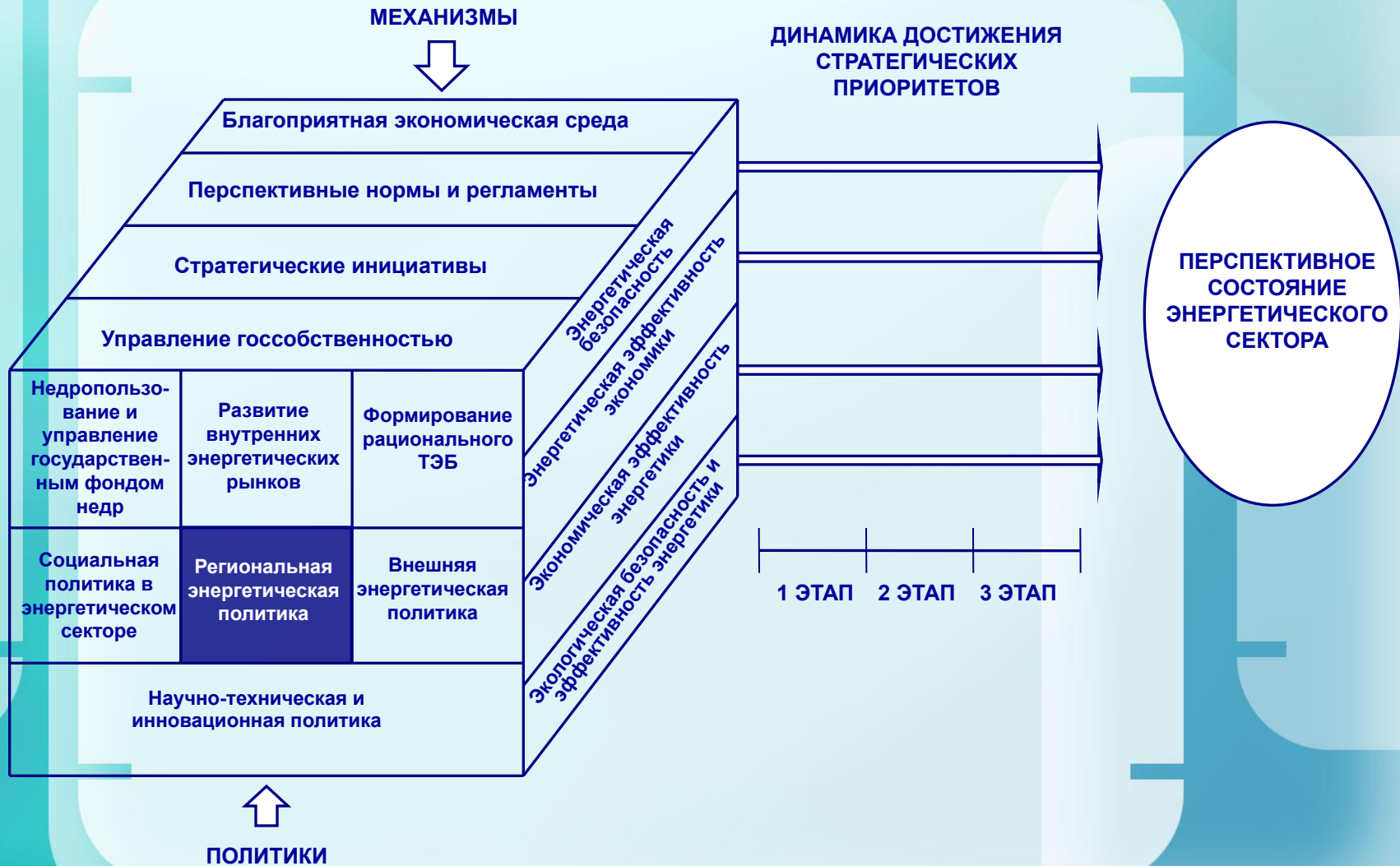


Прогноз динамики внутреннего спроса на электроэнергию и удельной энергоемкости



- I этап (2012 г. – выход из кризиса)
- II этап (до 2020 г. – выход на докризисные темпы развития)
- III этап (до 2030 г. – выход на инновационное развитие)

Укрупненная схема реализации государственной энергетической политики



Энергетическая эффективность экономики

Стратегическая цель:

Максимально рациональное использование ТЭР на основе обеспечения заинтересованности их потребителей в энергосбережении, повышении собственной энергетической эффективности и инвестировании в эту сферу

Принципы и механизмы реализации

Создание благоприятной экономической среды

Формирование комплексного федерального и регионального законодательства по энергосбережению

Формирование государственных организационных структур в сфере энергосбережения

Формирование рациональной системы внутренних цен на энергоносители

Стимулирование предпринимательской деятельности в сфере энергосбережения

Система перспективных регламентов, стандартов и норм

Повышение ответственности за нерациональное и неэффективное расходование ТЭР, прямое запрещение использования энергорасходительных видов техники и технологий

Введение специальных нормативов энергоэффективности

Организация государственного статистического наблюдения за энергоэффективностью и энергосбережением, введение маркировки товаров по уровню (классам) энергоэффективности

Введение государственного энергетического реестра организаций и энергетических паспортов организаций

Поддержка стратегических инициатив

Разработка федеральной, региональной и муниципальных программ энергосбережения

Господдержка создания энергосберегающих технологий нового поколения и реализации пилотных энергосберегающих проектов

Стимулирование развития энергетического аудита

Ликвидация безучетного пользования энергоресурсами

Повышение энергоэффективности бюджетного сектора

Реализация специальных мер по повышению энергетической эффективности ЖКХ

Стимулирование развития и использования новых энергетических технологий

Реализация комплекса информационных и образовательных программ (мероприятий)

Развитие и поддержка международного сотрудничества в сфере энергосбережения

Энергоэффективность регионов

Электропотребление в России, ЦФО и Ярославской обл., млрд. кВт-ч

	2006 г.	2007 г.
Россия	980	1002
ЦФО	~200	202,9
Ярославская обл.	~7,2	7,56

Удельная электроемкость экономики России, ЦФО и Ярославской обл., кВт-ч/тыс. руб.

	2006 г.	2007 г.
Россия	43,6	35,5
ЦФО	25,1	19,7
Ярославская обл.	47,0	39,8

Соотношение **1 : 0,56 : 1,1**

Региональная энергетическая политика

Цель – создание устойчивой саморегулирующейся системы обеспечения региональной энергетической безопасности с учетом оптимизации территориальной структуры производства и потребления ТЭР

Задачи

Законодательное разграничение полномочий в сфере энергетики между федеральными, региональными органами исполнительной власти и органами местного самоуправления

Государственная поддержка развития региональной и межрегиональной энергетической инфраструктуры

Реализация крупных региональных стратегических инициатив государства и бизнеса

Стимулирование комплексного развития региональной энергетики

Механизмы

Обеспечение согласованности федеральных и региональных стратегических программ развития энергетики и отдельных ее отраслей

Законодательное разграничение полномочий и зон ответственности властей разного уровня

Совершенствование системы распределения доходов от добычи и производства энергоресурсов

Ликвидация перекрестного субсидирования в электроэнергетике

Развитие необходимых меж- и внутрирегиональных энерготранспортных коммуникаций

Создание энергетической инфраструктуры для региональных территориально-производственных кластеров

Разработка и реализация региональных энергетических программ, региональных программ энергосбережения

Максимизация экономически эффективного использования местных источников ТЭР

Развитие экономически эффективных децентрализованных и индивидуальных систем теплоснабжения

Индикаторы

Рост доли местных источников энергии в региональных ТЭБ до 20%

Оптимизация территориальной структуры производства и потребления ТЭР

Качественное повышение уровня региональной энергетической безопасности

Минимизация диспропорций в энергообеспеченности между энергоизбыточными и энергодефицитными регионами страны

Согласованность федеральных программ развития энергетики и программ социально-экономического развития регионов

Прозрачная система разделения полномочий и ответственности в энергетической сфере между федеральными, региональными и местными властями

Научно-техническая и инновационная политика

Цель – создание устойчивой национальной инновационной системы в сфере энергетики для обеспечения российского ТЭК высокоэффективными отечественными технологиями и оборудованием, научно-техническими и инновационными решениями в объемах, необходимых для поддержания энергетической безопасности страны

Задачи

Воссоздание и развитие научно-технического потенциала

Создание благоприятных условий для развития инновационной деятельности в сфере энергетики

Создание системы государственной поддержки и стимулирования деятельности энергетических компаний по разработке и реализации инвестиционных проектов

Совершенствование всех стадий инновационного процесса, повышение востребованности и эффективности использования результатов научной, проектно-конструкторской и пр. деятельности

Защита прав на результаты научно-технической деятельности

Использование потенциала международного сотрудничества для применения лучших мировых достижений и вывода отечественных разработок на более высокий уровень

Сохранение и развитие кадрового потенциала и научной базы, интеграция науки, образования и инновационной деятельности

Механизмы

Выявление и экономическая поддержка перспективных направлений научно-технической и инновационной деятельности и критических технологий в ТЭК; государственная поддержка прикладных исследований и разработок

Обеспечение финансирования фундаментальной науки в энергетике в т.ч. за счет бюджетных средств и путем возврата части прибыли в науку

Восстановление инновационного цикла: фундаментальные исследования – прикладные исследования - ОКР – головные образцы – производство

Развитие стимулирующего налогообложения для инжиниринговых, проектных фирм, а также любых компаний, внедряющих передовые (инновационные) технологии в энергетике

Создание системы технологического прогнозирования в энергетике

Формирование целевых научно-технических и инновационных программ

Укрепление и развитие консолидированных отраслевых источников финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Содействие развитию венчурного бизнеса в сфере инноваций в энергетике

Организация в системе ТЭК федеральных и региональных центров науки и высоких технологий

Государственная поддержка импорта ключевых комплексных технологий и покупки зарубежных активов – технологических «доноров» в сфере ТЭК

Разработка системы вовлечения в хозяйственный оборот объектов интеллектуальной собственности и иных результатов научно-технической деятельности в ТЭК

Создание на базе частно-государственного партнерства полигонов для отработки образцов новой техники и технологий

Создание регулярно обновляемых банков данных по новейшим отечественным и зарубежным разработкам в сфере энергетики

Индикаторы

Доля отечественного оборудования мирового технологического уровня в поставках оборудования для ТЭК – до 50%

Электроэнергетика

Стратегические цели:

Обеспечение энергетической безопасности страны и регионов

Полное удовлетворение потребностей экономики и населения страны в электрической энергии (мощности) по доступным конкурентоспособным ценам

Обеспечение надежности и безопасности работы системы электроснабжения России в нормальных и чрезвычайных ситуациях

Инвестиционно-инновационное обновление отрасли

Задачи

Сбалансированное развитие генерирующих и сетевых мощностей

Дальнейшее развитие ЕЭС России, в т.ч. за счет присоединения и объединения изолированных энергосистем

Расширенное строительство и модернизация основных производственных фондов

Развитие конкурентных рынков электрической энергии и мощности

Опережающее развитие атомной, угольной и возобновляемой энергетики (включая гидроэнергетику), направленное на снижение зависимости отрасли от природного газа, а также на диверсификацию ТЭБ страны

Обеспечение живучести, режимной надежности и управляемости систем электроэнергетики

Расширенное внедрение новых экологически чистых и высокоэффективных технологий сжигания угля, парогазовых установок с высокими КПД (далее – ПГУ), управляемых электрических сетей нового поколения и других новых технологий для повышения эффективности отрасли

Разработка и реализация механизма сдерживания цен за счет снижения затрат на строительство генерирующих и сетевых мощностей, развития конкуренции в электроэнергетике и смежных отраслях, а также за счет создания государственной системы управления развитием электроэнергетики

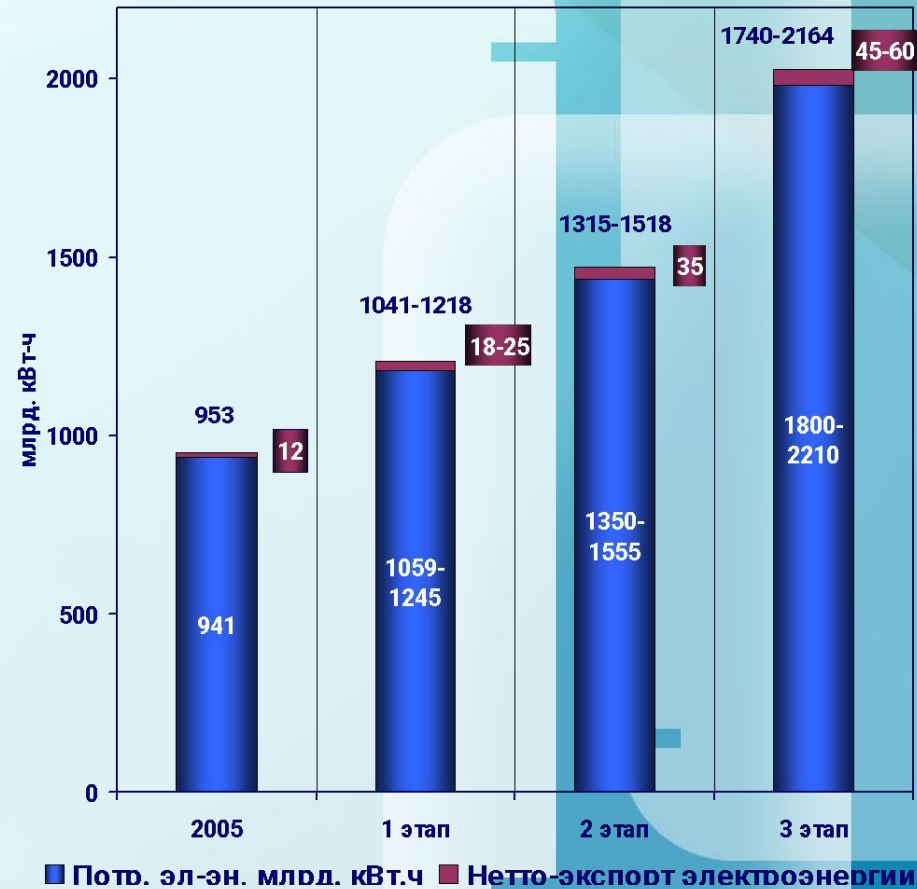
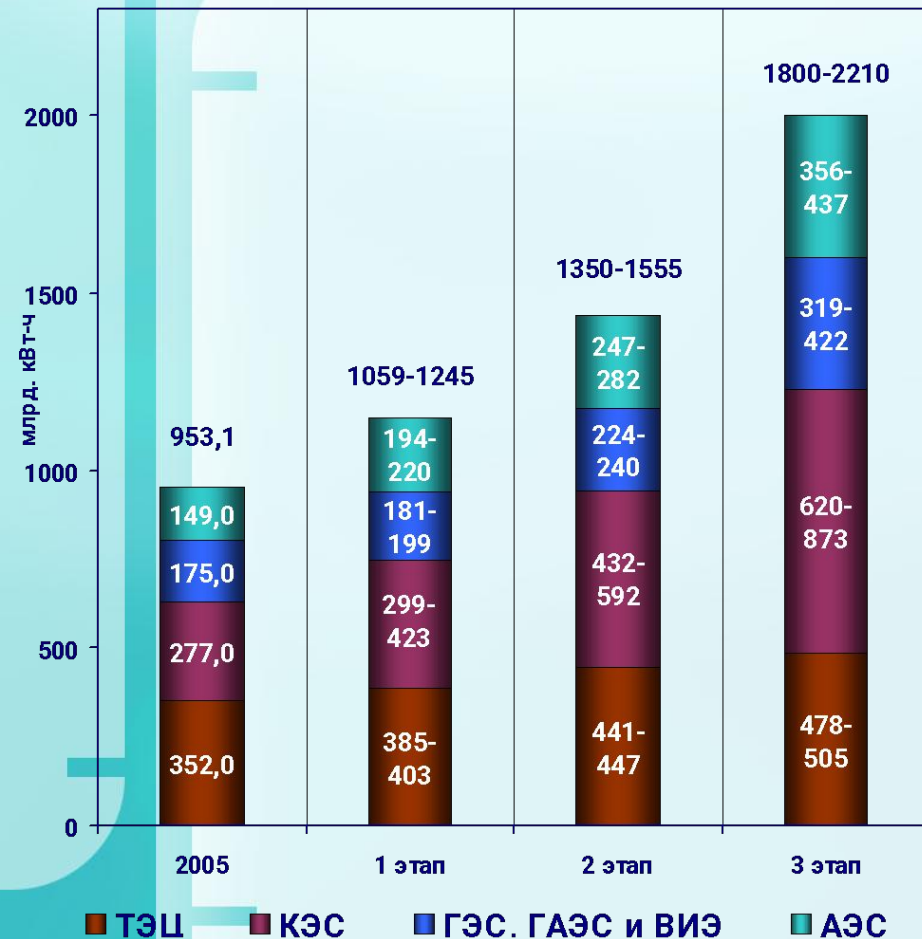
Развитие малой энергетики в зоне децентрализованного энергоснабжения

Снижение негативного воздействия электроэнергетики на окружающую среду

Прогноз изменения структуры ТЭБ ЭЭ

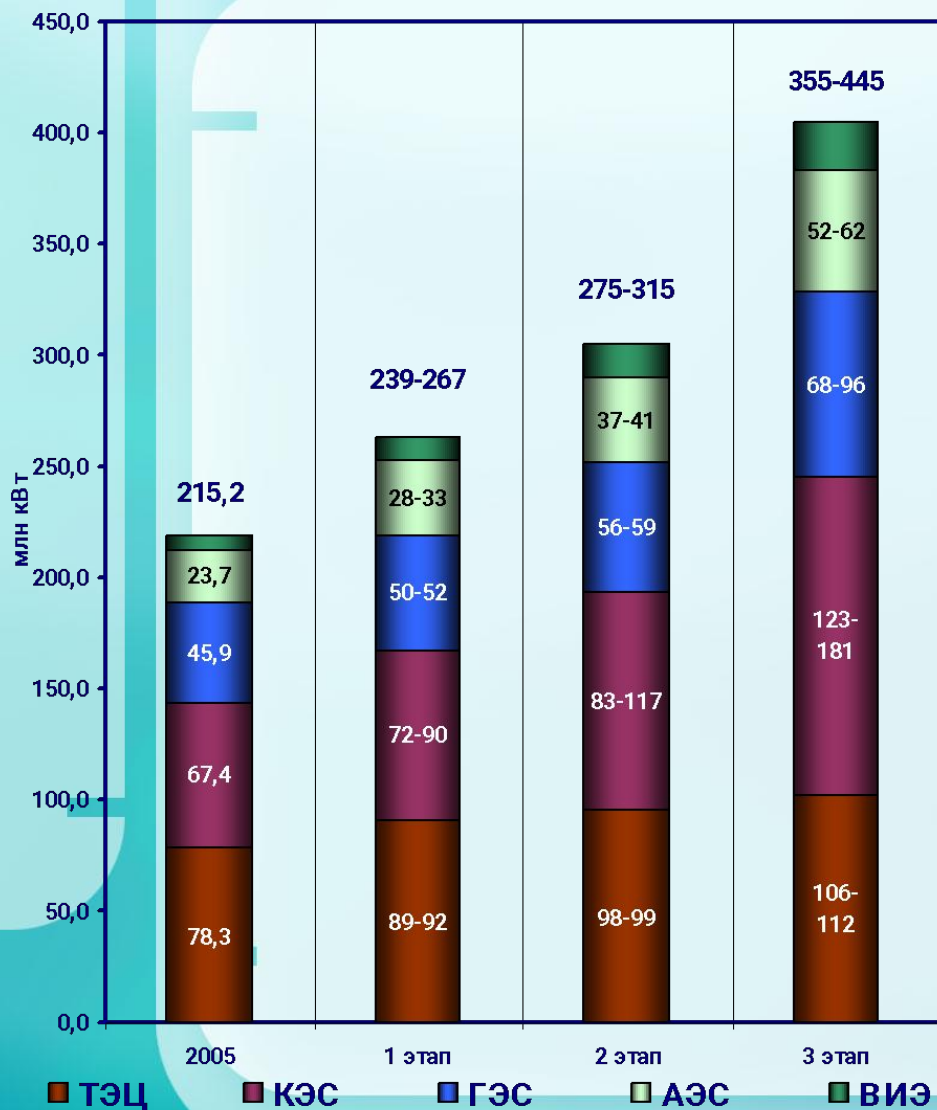
Прогнозная динамика производства электроэнергии

Прогнозная динамика потребления и экспорта электроэнергии



Перспективные уровни производства электроэнергии будут определяться ожидаемой динамикой внутреннего спроса на нее, которая будет существенно опережать рост спроса на первичные ТЭР

Прогноз изменения структуры установленной мощности электростанций России по видам генерации



□ Генерирующие мощности на газе в 2030 г.:
 парогазовые установки с КПД 53-55%, ГТУ или (в
 необходимых случаях) сочетание ГТУ с котлом утилизатором

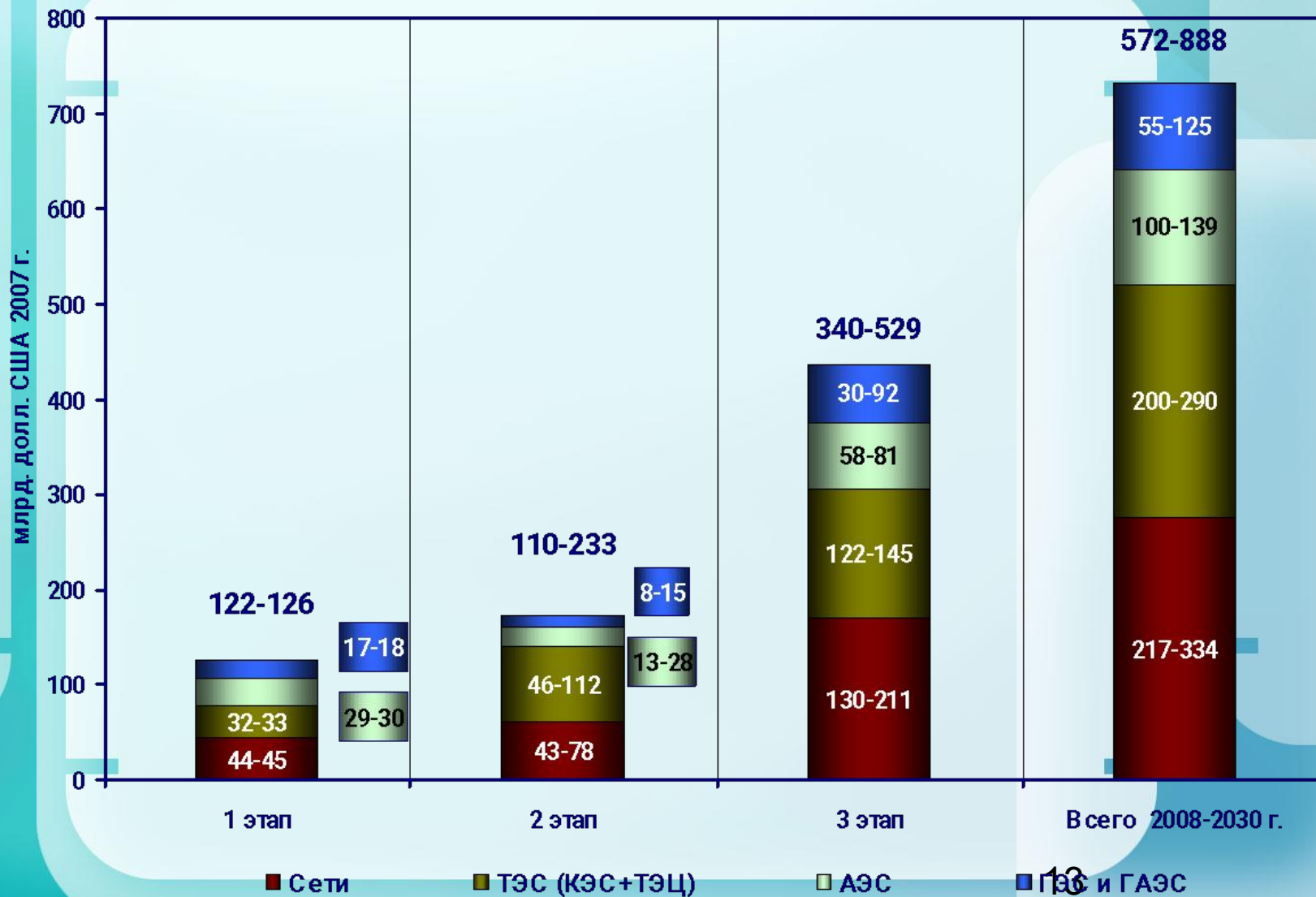
□ Генерирующие мощности на угле в 2030 г.:
 установки на сверхкритических параметрах пара с КПД
 53-55%, установки с котлами с циркулирующим кипящем
 слоем, котлами с «низкотемпературным вихрем» и установки
 со сверхкритическими параметрами пара
 Общий средний КПД производства электроэнергии на
 установках, работающих на угле будет около 41%

□ В атомной энергетике:
 использование установок с водо-водяными реакторами
 (ВВЭР), с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым
 теплоносителем (БН), демонстрационные реакторы со
 свинцовым и свинец-висмутовым теплоносителем,
 высокотемпературный ядерный реактор с газовым
 охлаждением

□ Широкое использование гидроэлектростанций различных
 мощностей с их концентрацией в регионах Сибири и
 Дальнего Востока

□ Развитие нетрадиционной энергетики
 за счет малых гидроэлектростанций, солнечных
 энергоустановок, геотермальных электростанций и
 теплоснабжающих установок, биоэнергетических и ветровых
 установок, мусоросжигающих и мусороперерабатывающих
 энергокомплексов в крупных городах
 Потенциально возможно использование энергии приливов

Прогноз необходимых инвестиций для развития электроэнергетики



Государственная долгосрочная тарифная политика в электроэнергетике

Основные принципы

Расширение использования рыночных механизмов ценообразования, а также механизмов саморегулирования

Недопущение срыва стратегических планов государства по повышению жизненного уровня населения и росту конкурентоспособности отечественных предприятий из-за необоснованно высоких удельных затрат на энергосбережение населения и предприятий

Сохранение и совершенствование форм и механизмов участия государства в регулировании источников инвестиций в электроэнергетику с целью обеспечения достаточной инвестиционной привлекательности проектов по развитию генерации и сетевого хозяйства

Применение на рынках электрической энергии, мощности и тепловой энергии механизмов ценообразования, обеспечивающих участникам рынка потенциальный уровень доходности не ниже, чем в других секторах экономики с сопоставимым уровнем рисков

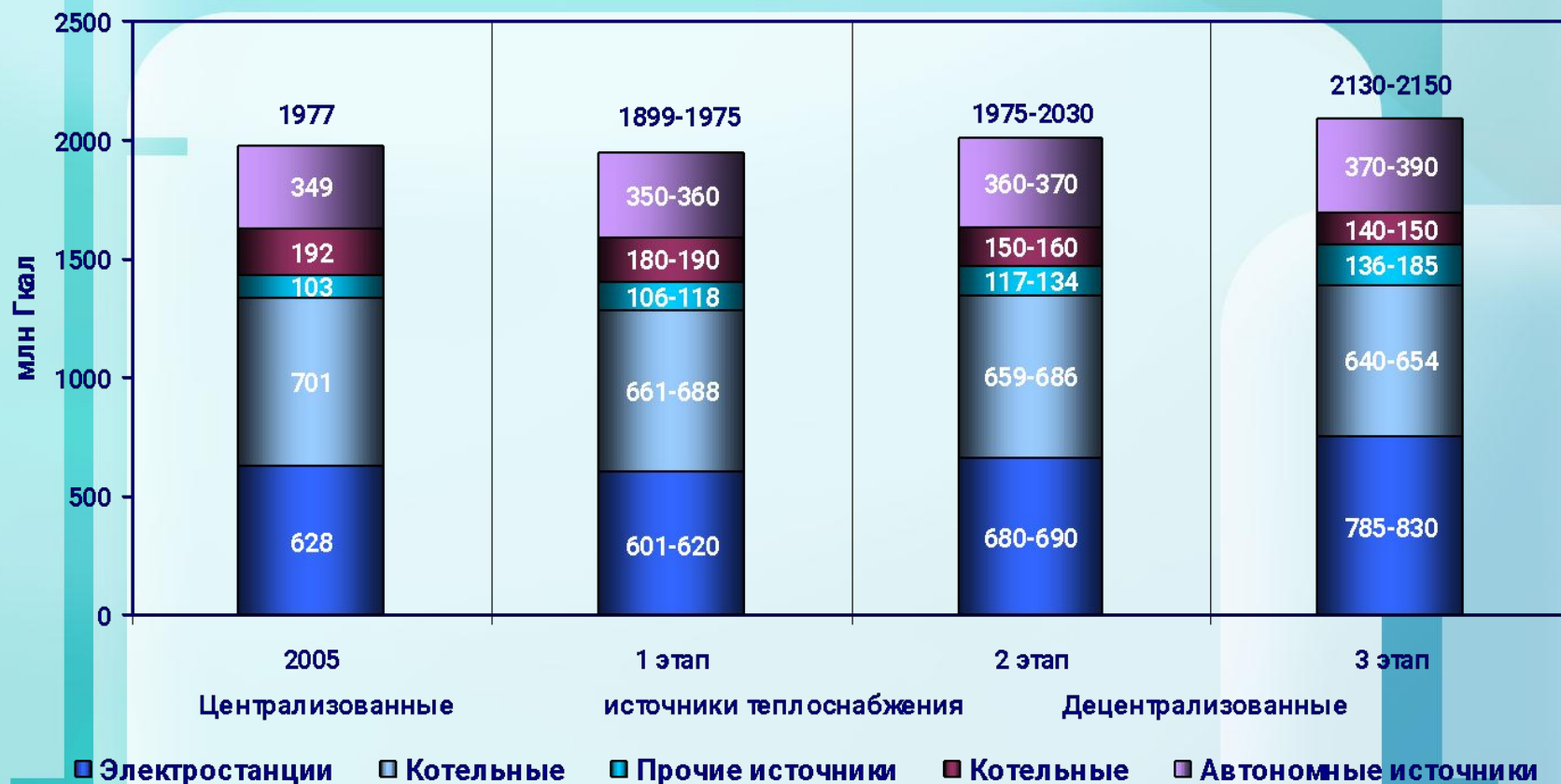
Предсказуемость долгосрочной тарифной политики и ее скоординированность с другими составляющими государственной энергетической политики

За весь период действия ЭС-2030 величина среднеотпускной цены электроэнергии (в постоянных ценах 2007 г.) вырастет не более чем в 2 раза и не превысит 9-10 центов США за 1 кВт-ч

Индикаторы стратегического развития электроэнергетики

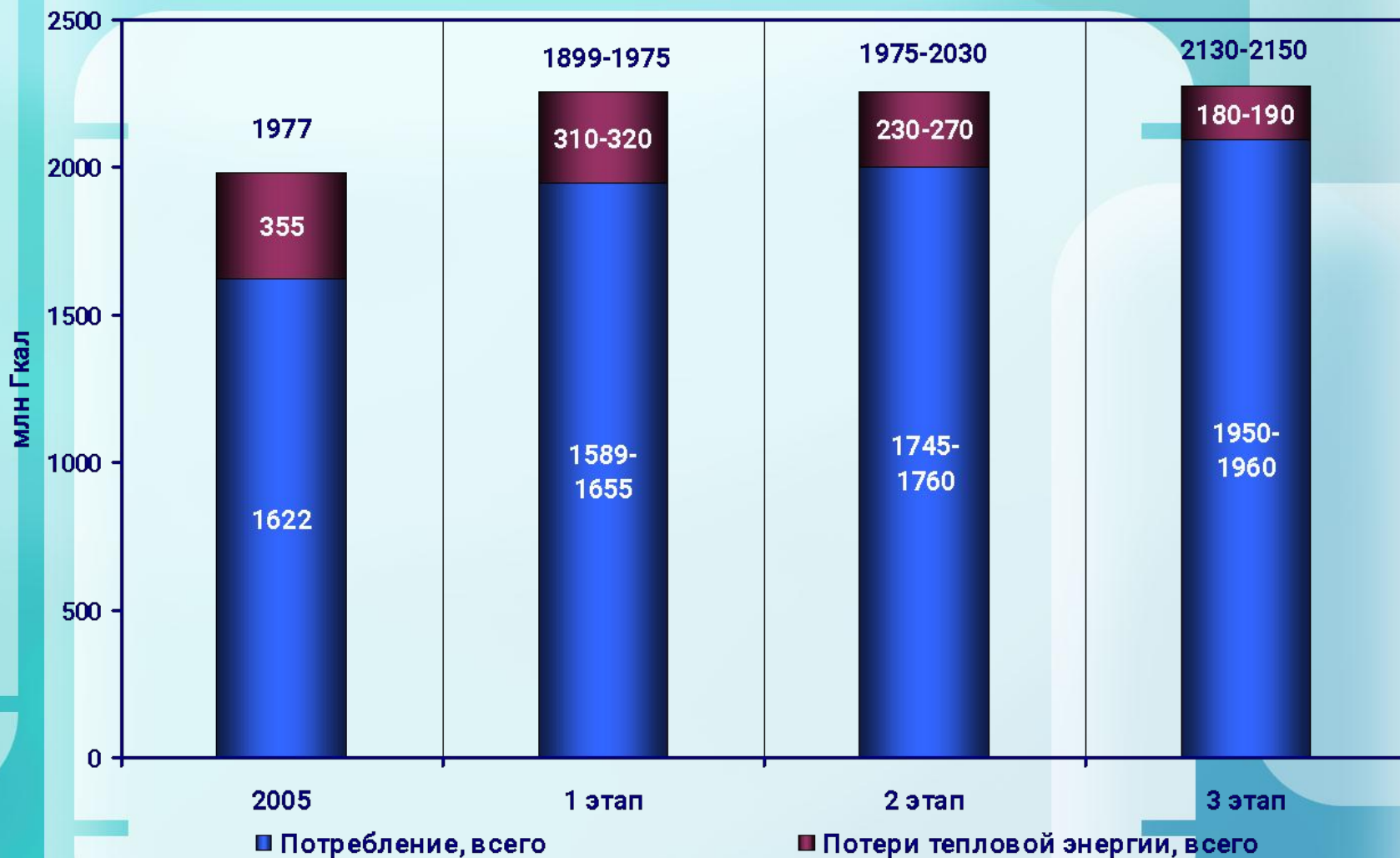
Индикаторы/направления	2008 г.	1 этап	2 этап	3 этап
Производство электроэнергии				
Доля нетопливных источников энергии в структуре производства электроэнергии, %	32,5	не менее 34	не менее 35	не менее 38
Топливообеспечение тепловых электростанций				
Доля газа в структуре топливообеспечения, %	70,3	70-71	65-66	60-62
Доля угля в структуре топливообеспечения, %	26	25-26	29-30	34-36
Энергетическая безопасность и надежность электроснабжения				
Вероятность бездефицитной работы энергосистем России	0,996	<u>0,9990</u>	<u>0,9991</u>	<u>0,9997</u>
Эффективность электроэнергетики				
КПД угольных ЭС, %	34	не менее 35	не менее 38	не менее 41
КПД газовых ЭС, %	38	не менее 45	не менее 50	не менее 53
КПД атомных ЭС, %	32	не менее 32	не менее 34	не менее 36
Удельные расходы топлива на отпуск электроэнергии от ТЭС, г у. т./кВтч (% к уровню 2005 г.)	333 (99%)	не более 315 (94%)	не более 300 (90%)	не более 270 (81%)
Потери в электрических сетях, % от отпуска электроэнергии в сеть	13	не более 12	не более 10	не более 8

Прогноз изменения структуры производства тепла в России



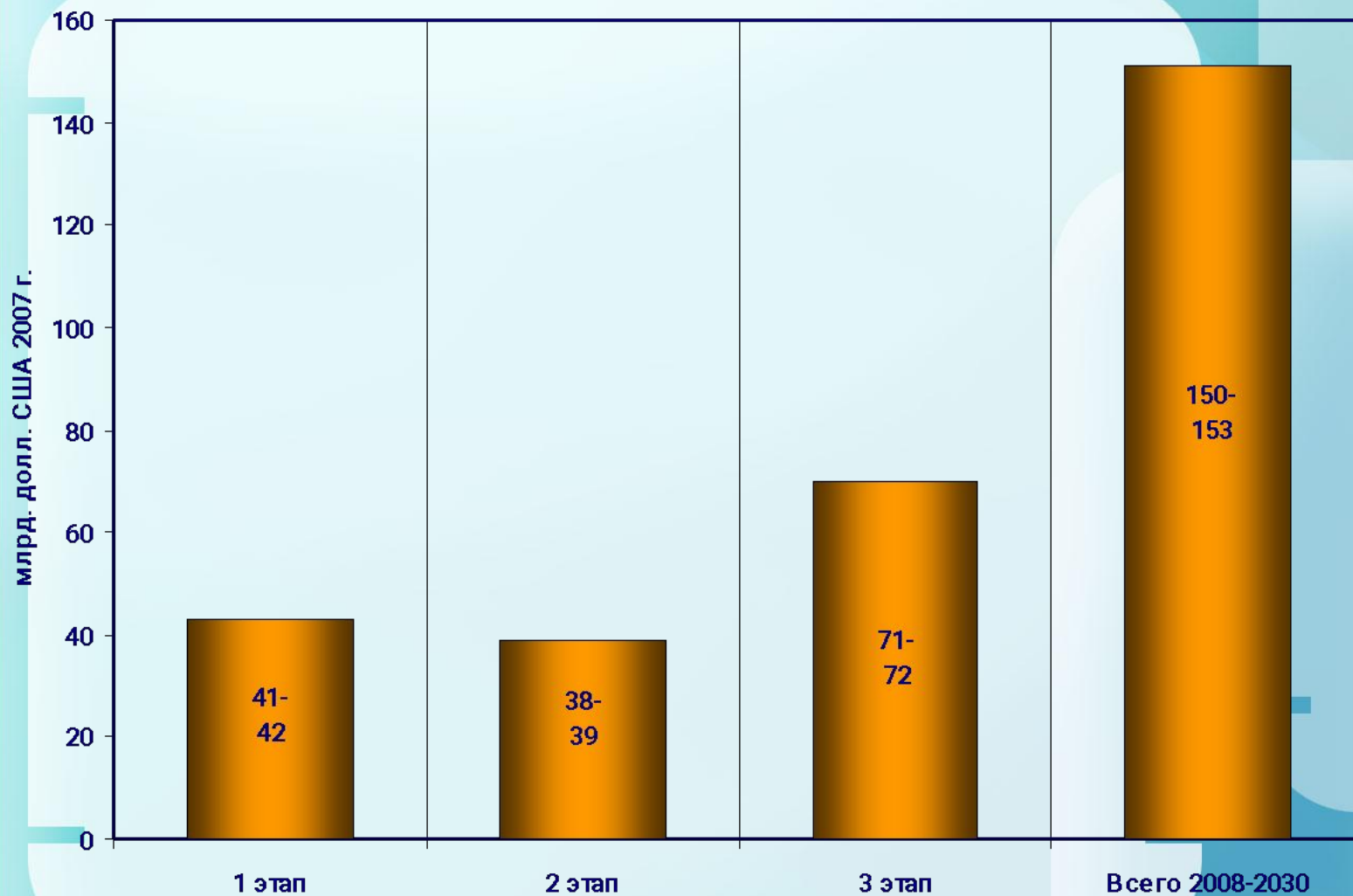
- Основной прирост производимой тепловой энергии будут обеспечивать тепловые электростанции
- Увеличится использование теплоутилизационных установок и особенно возобновляемых источников тепла (ВИТ) на базе геотермальной, солнечной энергии и биомассы
- Доля котельных в обеспечении спроса на тепло к 2030 г. снизится

Прогноз изменения объемов потребления и потерь тепла в России

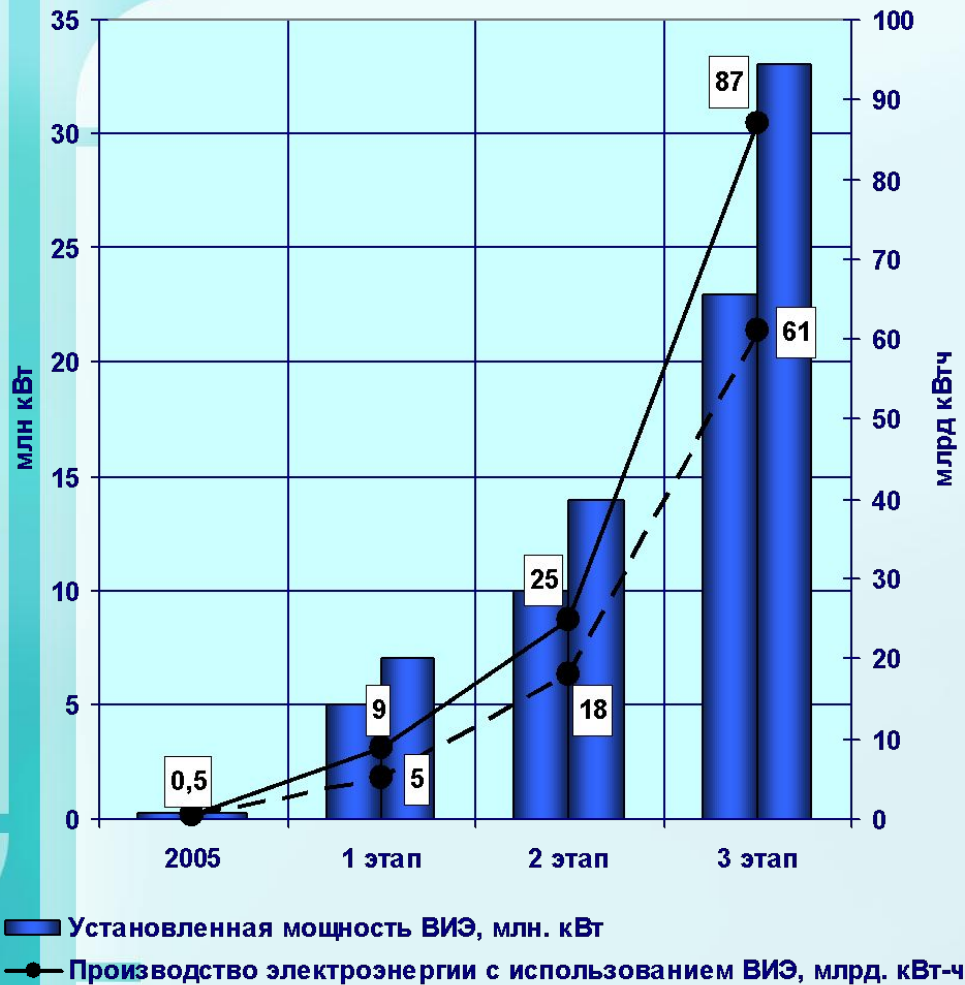


- Важным направлением совершенствования системы теплоснабжения будет 2-3-кратное снижение удельных потерь тепла (экономия топлива в размере не менее 40 млн т у.т. к 2030 г.)

Прогноз необходимых инвестиций для развития теплоснабжения



Прогноз производства электроэнергии с использованием ВИЭ



Технический ресурс ВИЭ - не менее 4,5 млрд. т у.т. в год
(более чем в четыре раза превышает объем потребления ТЭР в России)

Для увеличения доли ВИЭ в структуре производства электроэнергии с 0,5 до 4,5% необходимо обеспечить ввод генерирующих объектов с суммарной установленной мощностью 23-33 ГВт

Необходимые капитальные вложения в развитие энергетики, основанной на использовании ВИЭ и местных видов топлива в период 2008 – 2030 г. оцениваются в размере 113-134 млрд. долл. США (в ценах 2007 г.)

Доля ВИЭ в структуре производства электроэнергии в России к 2030 г. вырастет с 0,5 до 4,5%

Региональные особенности развития ТЭК: Центральный, Северо-Западный и Южный ФО

В 2030 г. Центральный ФО:

- останется энергодефицитным регионом с развитой электроэнергетикой, нефтепереработкой и нефтехимией
- значительно возрастет роль атомной генерации, а также использования местных источников энергии
- практически полностью будет реализован потенциал энергосбережения
- усилятся электроэнергетические связи ЦФО с ОЭС Сибири

В 2030 г. Северо-Западный ФО:

- будет представлять собой крупный энергоизбыточный регион, осуществляющий поставки (в т.ч. транзитные) нефти, природного газа (в т.ч. сжиженного) и электроэнергии в энергодефицитные регионы страны и на экспорт
- значительно возрастет энергоэффективность экономики региона за счет реализации структурного и технологического потенциала энергосбережения
- повысится степень обеспечения энергетической безопасности вследствие диверсификации структуры ТЭБ и развития нетопливной энергетики

В 2030 г. Южный ФО:

- значительно возрастет энергоэффективность экономики региона
- в структуре ТЭБ увеличится доля атомной и гидроэнергетики, местных энергоресурсов
- на основе развития энерготранспортной инфраструктуры будет не только обеспечена энергетическая безопасность региона, но и повышена его роль как транзитно-экспортного узла, обеспечивающего поставки российских энергоресурсов на мировой рынок

Направления совершенствования взаимодействия ТЭК и отраслей промышленности

Защита российских производителей методами таможенно-тарифного регулирования

Обеспечение на долгосрочной основе поставки машиностроительных и металлургических изделий высокой степени комплектности и заводской готовности

Организация системы качественного сервисного обслуживания оборудования в течение всего срока его эксплуатации

Создание и развитие современной информационной среды (специализированных баз данных, информационно-аналитических и справочных систем, электронных торговых площадок и т.д.)

Производство импортозамещающей продукции и запчастей для импортной техники.

Доля импортных машин в объеме закупаемого оборудования составит на конец первого этапа не более 12%, а к 2030 г. она снизится до 3-5%

Отечественной промышленностью будет освоено до 95-98% номенклатуры изделий для ТЭК

Кризис - перелом

КРИЗИС

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРСАЙТ
(взгляд в будущее, целевое видение)

ИННОВАЦИОННОЕ
ОБНОВЛЕНИЕ

Энергетический форсайт

1

Трансформация «энергия солнца – энергетические ресурсы – энергетические услуги»

2

Единый энерго-эколого-экономический подход (три «Э»)

3

Физическая и социогуманитарная энергетика

4

Энергия: потенциал – работа (эрг) – НБ (ВВП) в энерг. единицах
Энергия – «новая мировая валюта»

5

Эффективность = результат / затраты (\$ / т.н.э.; \$ / \$; эрг. / эрг.)

6

От потребителя к производству (маркетинг энергетического рынка)

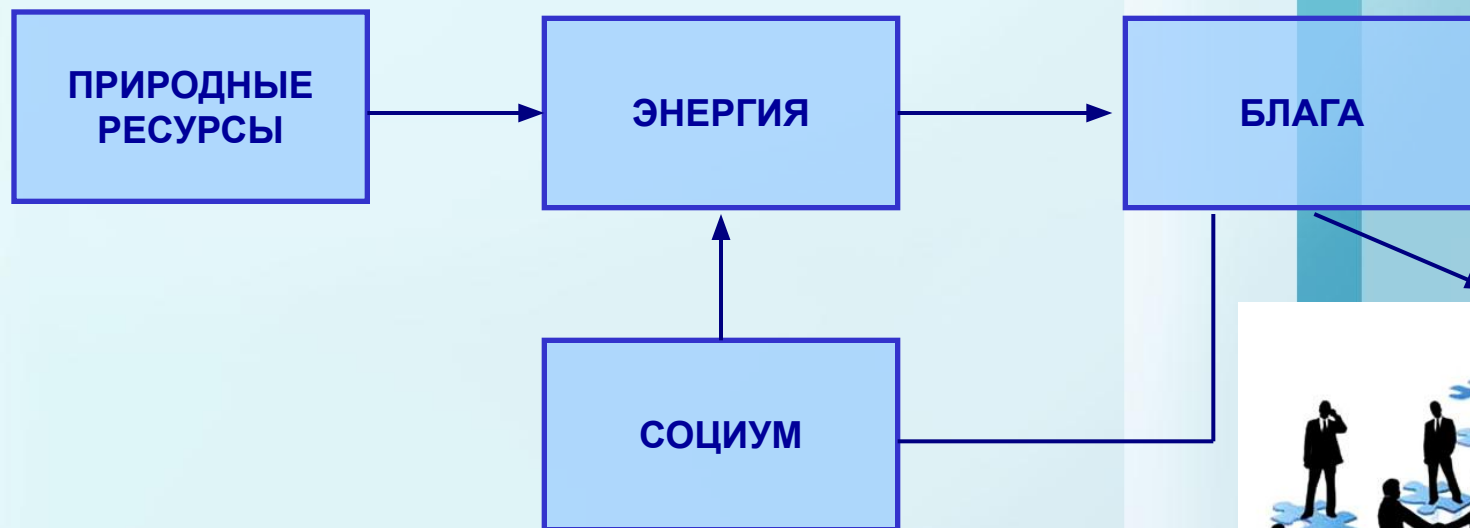
7

Циклы «накопление – производство» (золотое отношение 0,38 : 0,62)

8

Закон циклического развития экономики и технологических циклов
($T_1=30-40$ лет; $T_2=10-12$ лет)

Энергетическая система экоса



Кризисы

начало 1930-х гг.

«Великая депрессия» в США (конец «невидимой руки рынка» А.Смита)

→ кейнсианская модель

→ дороги + автопром

Индустриализация и моторизация СССР и Германии

начало 1970-х гг.

Окончание «холодной войны»

→ постиндустриальное развитие (инфоэкономика)

→ IT-технологии

→ ускоренная монетизация

начало 2010-х гг.

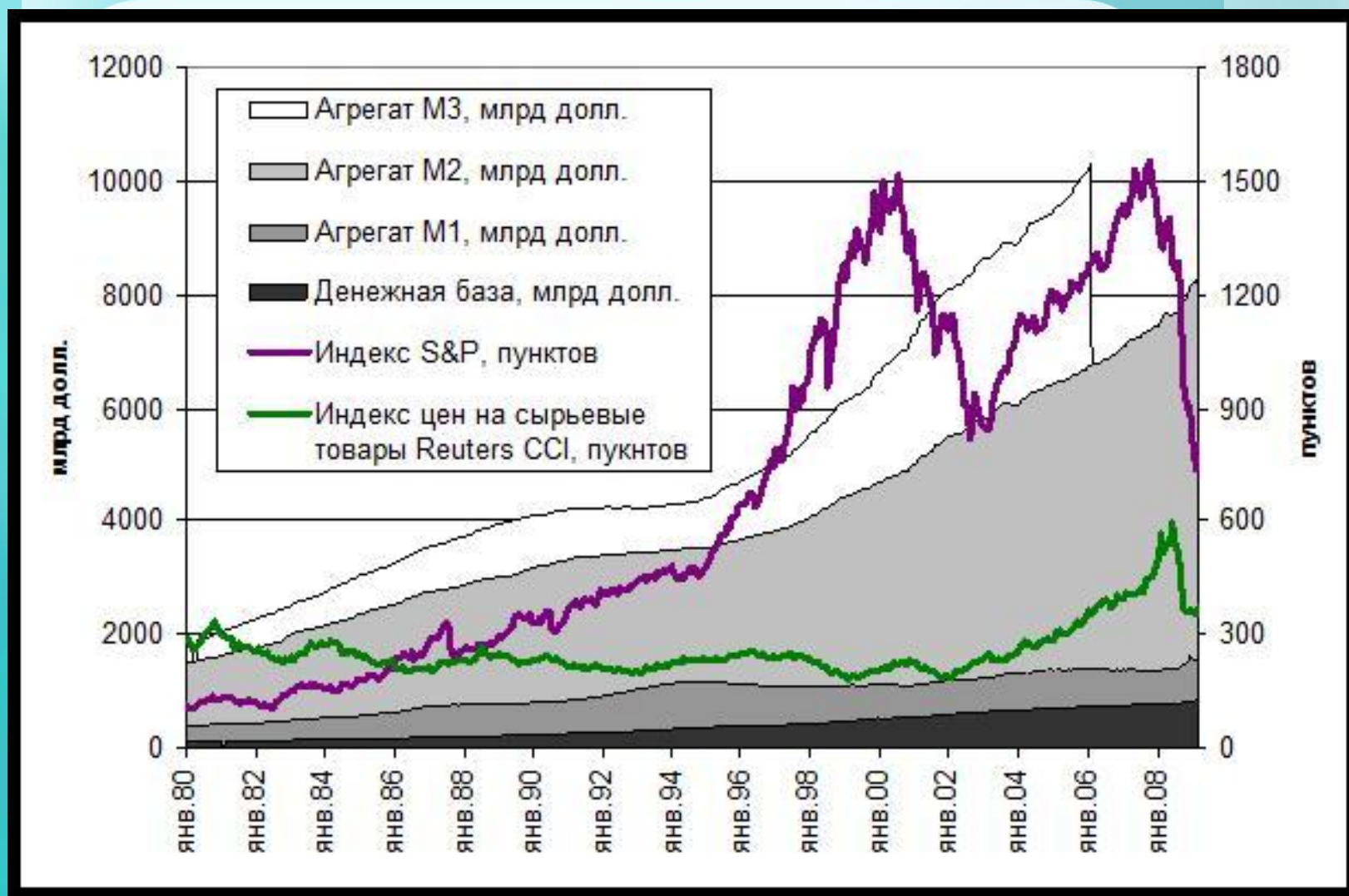
Эколого-экономико-энергетический кризис

→ глобальное потепление

→ мировой финансовый кризис → госкапитализм

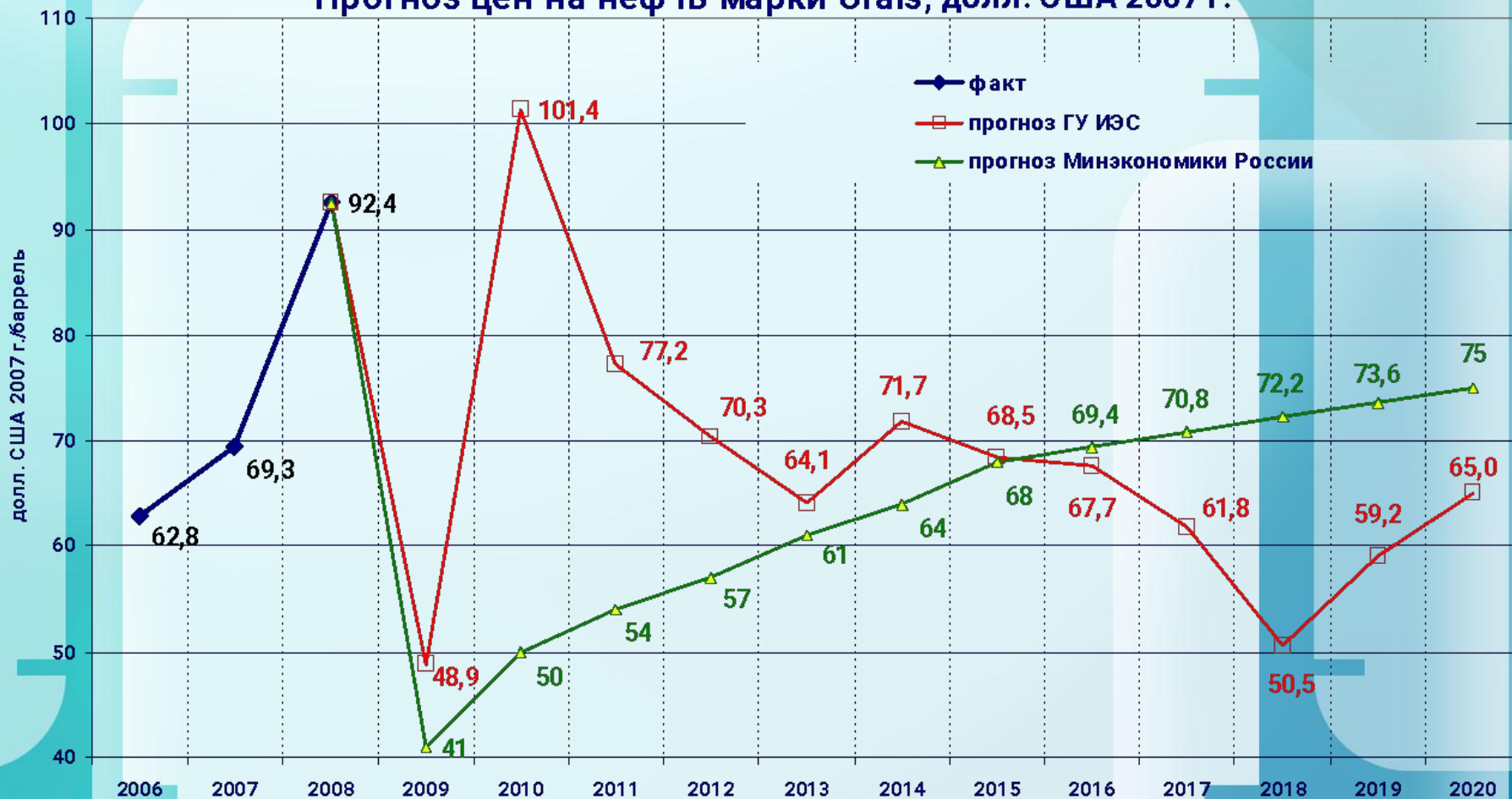
→ новая энергетика

Динамика денежной массы и фондовых индексов



Прогноз цен на нефть

Прогноз цен на нефть марки Urals, долл. США 2007 г.



Три «Э»

- 1 Программа ЕС «20x20x20»
- 2 Водохозяйственный комплекс (ирригация, рекреация, подтопление, судоходство, энергетика)
- 3 ВЛ и ландшафтный дизайн
- 4 Освоение Ямала
- 5 Утилизация CO₂
- 6 Электрификация быта
- 7 Экологически чистый транспорт

Мифы и реалии новой энергетики для России

1 Энергосбережение – не самоцель, а фрагмент инновационных технологий

2 Новые энергетические товары: конечный эффект и предварительные затраты (эл. лампочки, газификация быта, эл. комфорт)

3 Централизация энергоснабжения и местные энергетические ресурсы и энергоустановки, в т.ч. ВИЭ (золотое отношение 0,62 : 0,38)

4 Малые АТЭЦ и РБН (утилизация отходов)

5 Водородная энергетика - ?

6 Термоядерная энергетика - ??

7 Аккумуляторы - !

**Спасибо за
внимание!**