

# ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА И РОССИИ ДО 2035 ГОДА



МОСКВА 2012



Российское  
Энергетическое  
Агентство



# Введение



*Директор ИНЭИ РАН,  
академик РАН*

*Алексей Макаров*



*Заместитель Генерального  
Директора ФГБУ «РЭА», профессор*

*Леонид Григорьев*

Россия занимает одно из ключевых мест в мировом энергетическом комплексе, что делает ее важным игроком энергетических рынков. Программы модернизации страны и перехода к инновационному типу развития опираются на финансовые и технологические возможности национального энергетического комплекса.

Уникальное положение энергетики в мировом контексте и в народном хозяйстве России, роль экспортных доходов в бюджете, важность всего комплекса и его экспорта для устойчивости национальной экономики делает обязательным наличие долгосрочной стратегии развития сектора. Анализ и прогноз развития мировой энергетики выступает как внешний параметр при принятии крупных инвестиционных решений как в энергетике, так и в экономике страны в целом.

Развитие мировой экономики выступает как внешний, во многом независимый фактор развития нашего хозяйства от отраслей и регионов до домашних хозяйств и бюджета страны. Страна производит 9,6% мировой первичной энергии, и тратит ежегодно порядка 4,5% ВВП на инвестиции в энергетический комплекс. Очевидна необходимость тщательного и постоянно обновляемого анализа ситуации на мировых энергетических рынках в целях обеспечения национального стратегического планирования и корпоративных инвестиционных решений.

Наличие множества источников анализа, полагаем, только усиливает необходимость в формировании единой объективной картины и прогноза мировой экономики и энергетики на собственной исследовательской базе. За рубежом накоплен богатый опыт формирования долгосрочных прогнозов развития мировой энергетики. Для прогнозов международных организаций и компаний характерны собственные взгляды, свои сценарии и фокусировки.

Российские специалисты зачастую вынуждены «реактивно» обсуждать «чужое» видение будущего. В современном сложном мире необходимо поддерживать конкурентоспособность страны в сфере идей и долгосрочного анализа. Разработка данного прогноза обусловлена стремлением обеспечить постоянство глубокого анализа мировой экономики и энергетики на долгосрочную перспективу с учетом финансовых и технологических факторов.

## Список авторов

Прогноз подготовлен под руководством ак. Макарова А.А. - директора ИНЭИ РАН, профессора Григорьева Л.М. - Заместителя Генерального Директора ФГБУ «РЭА», заведующего кафедры мировой экономики факультета МЭМП НИУ ВШЭ; и Митровой Т.А. - руководителя направления по мировой энергетике Энергетического центра Московской школы управления СКОЛКОВО, зав. отдела развития нефтегазового комплекса России и мира ИНЭИ РАН, доцента кафедры международного нефтегазового бизнеса РГУ нефти и газа им. Губкина

Веселов Ф.В. - к.э.н., зав. отдела развития и реформирования электроэнергетики ИНЭИ РАН

Галкина А.А. - инженер-исследователь ИНЭИ РАН

Гаврилова Е.В. - инженер-исследователь ИНЭИ РАН

Геллер Е.И. - мл. научный сотрудник ИНЭИ РАН

Горячев А.А. - мл. научный сотрудник ИНЭИ РАН

Грушевенко Е.В. - мл. научный сотрудник ИНЭИ РАН

Грушевенко Д.А. - мл. научный сотрудник ИНЭИ РАН

Елисеева О.А. – к.э.н., зав. лаборатории научных основ развития и регулирования систем газо- и нефтеснабжения ИНЭИ РАН

Иващенко А.С. - начальник отдела инвестиционно-финансовых проблем, РЭА

Козина Е.О. - научный сотрудник ИНЭИ РАН

Кулагин В.А. - зам. начальника Центра изучения мировых энергетических рынков ИНЭИ РАН

Курдин А.А. - начальник отдела проблем мировой энергетике, РЭА

Макарова А.С. – к.э.н., зав. лаборатории научных основ развития энергетике ИНЭИ РАН

Малахов В.А. - к.э.н., зав. отдела энергопотребления, энергоэффективности и НТП в энергетике ИНЭИ РАН

Мельникова С.В. - научный сотрудник ИНЭИ РАН

Останина А.О. - инженер-исследователь ИНЭИ РАН

Сорокин С.Н. - мл. научный сотрудник ИНЭИ РАН

Струкова В.К. - научный сотрудник ИНЭИ РАН



**Методология**



**Сценарии**



**Глобальные энергетические тренды**



**Энергоресурсы**



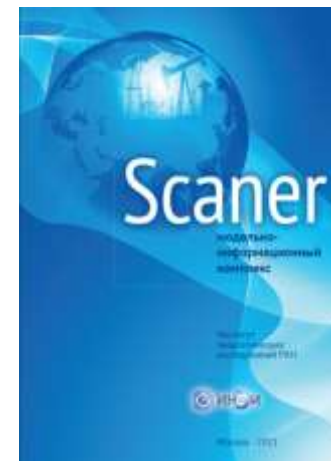
**Россия**



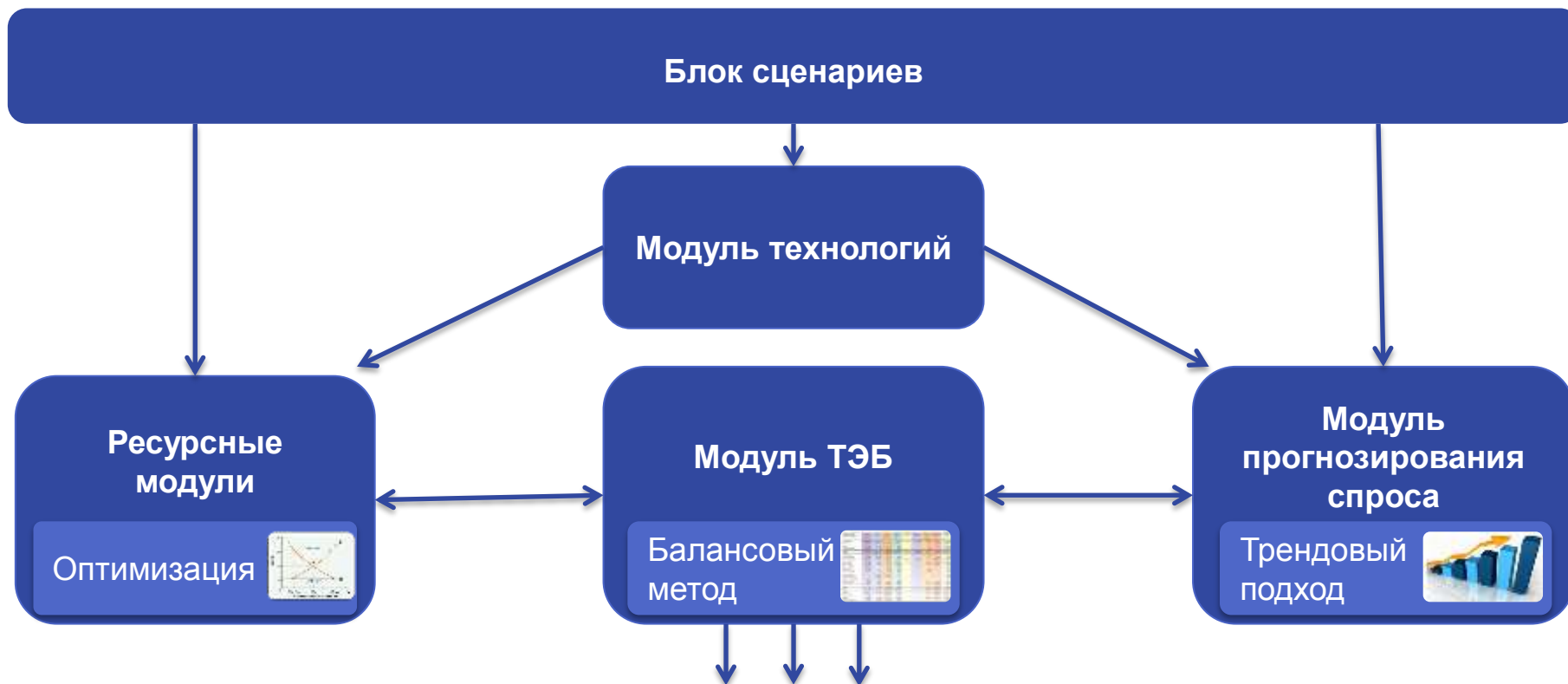
**Балансы**

## Методологический подход

- Первый российский прогноз энергетики мира, его регионов и основных стран до 2035 г.
- Базируется на собственном прогнозе развития экономики регионов и основных стран мира
- Учитывает демографические прогнозы, динамику технологического развития, тенденции энергетической и экологической политики в различных странах мира
- Представляет российское видение по ключевым проблемам
- Применяется собственный комплекс экономико-математических моделей, дающий возможность разрабатывать собственные прогнозы конъюнктуры мировых энергетических рынков и проводить экспертизу прогнозов зарубежных аналитических центров
- Высокая степень детализации прогноза: 12 стран СНГ, 37 стран Европы, в целом - от 62 до 189 «узлов» (в зависимости от модуля)
- Учет региональных особенностей с подходом «снизу-вверх»
- Мировой прогноз увязан с детальным прогнозом ТЭК России



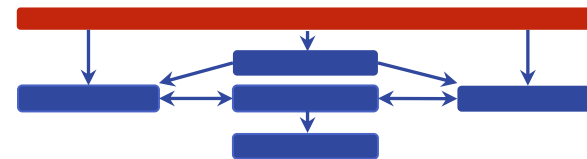
# Создан комплекс экономико-математических моделей мировой энергетики



*Комплекс связывает балансовую и оптимизационные модели*



# Блок сценариев разработан совместно с РЭА

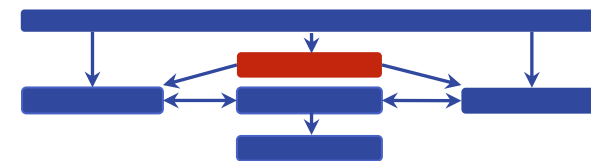


Темпы роста ВВП и населения, Экономические показатели, Разработки РЭА по анализу мировых экономических прогнозов, анализа динамики мирового спроса на энергию в условиях делового цикла, финансовых потрясений и нестабильности на рынках нефти



Энергетическая политика государства, НТП, неэкономические ограничения

# Модуль технологий на базе информации ИНЭИ РАН верифицируется в рамках сотрудничества с ETSAP



## IEA ETSAP-TIAM

15 регионов мира

>1000 технологий  
использования энергии

>70 видов  
электростанций

Удельные выбросы  
по видам топлива

В рамках официального  
сотрудничества

## Модуль технологий ИНЭИ РАН

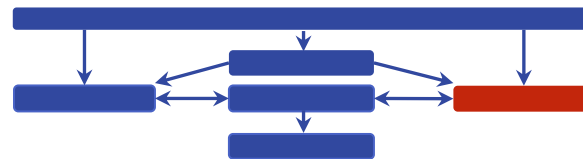
62 «узла»

3 сектора:  
Промышленность,  
Транспорт, Население и пр.

Модуль  
генерации

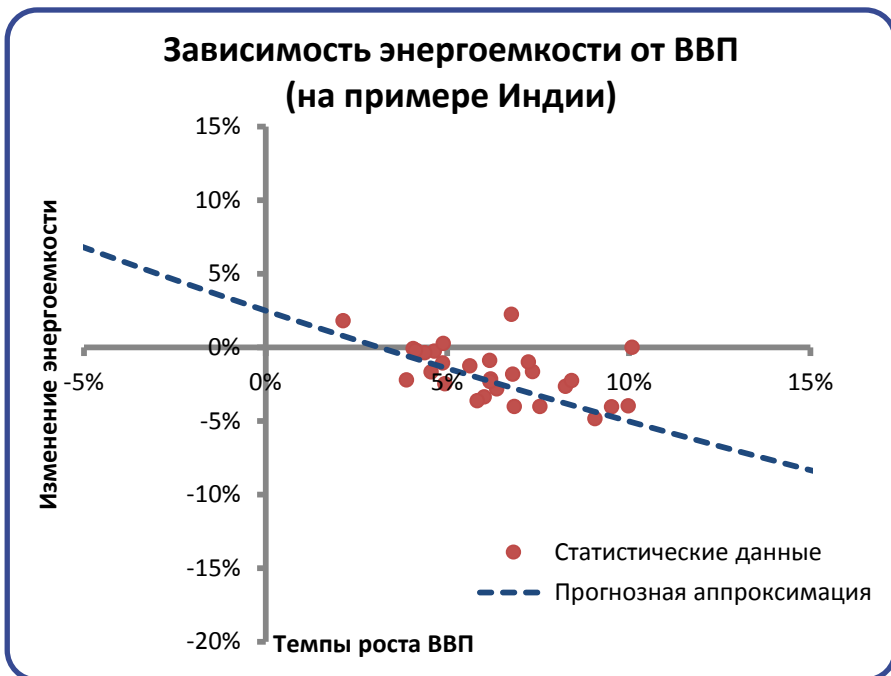
Экологический  
модуль

# Модуль прогнозирования спроса дает результаты в разбивке по трем секторам экономики



$$DEM_t = DEM_{t-1} * (DR)^E * (1 + TR)$$

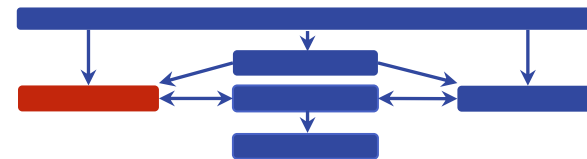
- $DEM_t$  – спрос сектора в году t
- DR – драйвер спроса (ВВП, население, ...)
- E – эластичность драйвера спроса
- TR – тренд энергоемкости



\*Включая международную морскую и авиационную бункеровку



# Ресурсные модули и отраслевые сегменты



## Газовый

В Мировой модели рынков газа рассматриваются рынки сетевого газа и СПГ на уровне всех стран-производителей и потребителей. Выполняется оценка перспектив добычи, потребления и потоков газа по «узлам».



## Угольный

Анализ перспектив добычи и использования угля в различных регионах мира с учетом возможного внедрения перспективных технологий.



## Нефтяной

Мировая модель рынков нефти описывает ресурсную базу, себестоимость производства, транспорта и переработки, действующие и резервные мощности по месторождениям, группам месторождений и «узлам».



## ВИЭ

Содержит информацию по всем национальным планам развития возобновляемой энергетики, которая корректируется с учетом экономических показателей «зеленых» технологий.



## Атомный

Поблочно представлена вся мировая атомная отрасль, включая строящиеся, планируемые и возможные блоки АЭС с учётом изменений энергетической политики различных государств.



## Генерации

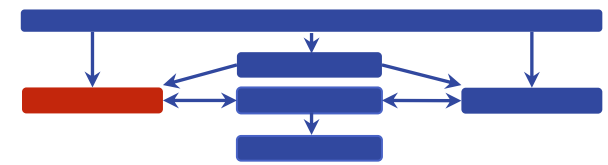
Включает оценку экономических и сценарных неэкономических факторов, определяющих структуру генерации с использованием различных видов топлива.



## Экологический

Оценка выбросов CO<sub>2</sub> по странам и видам топлива.

# Оптимизационная Мировая модель рынков газа дает детальное описание рынков сетевого газа и СПГ



Тип оптимизации	Линейная, симплекс-методом
Региональный охват и разбивка	Все страны мира*, 189 узлов**
Временная детализация	По кварталам, до 2035 года
Целевая функция	Суммарные издержки на удовлетворение спроса

Имитирует организацию рынка по принципу совершенной конкуренции, учитывая:

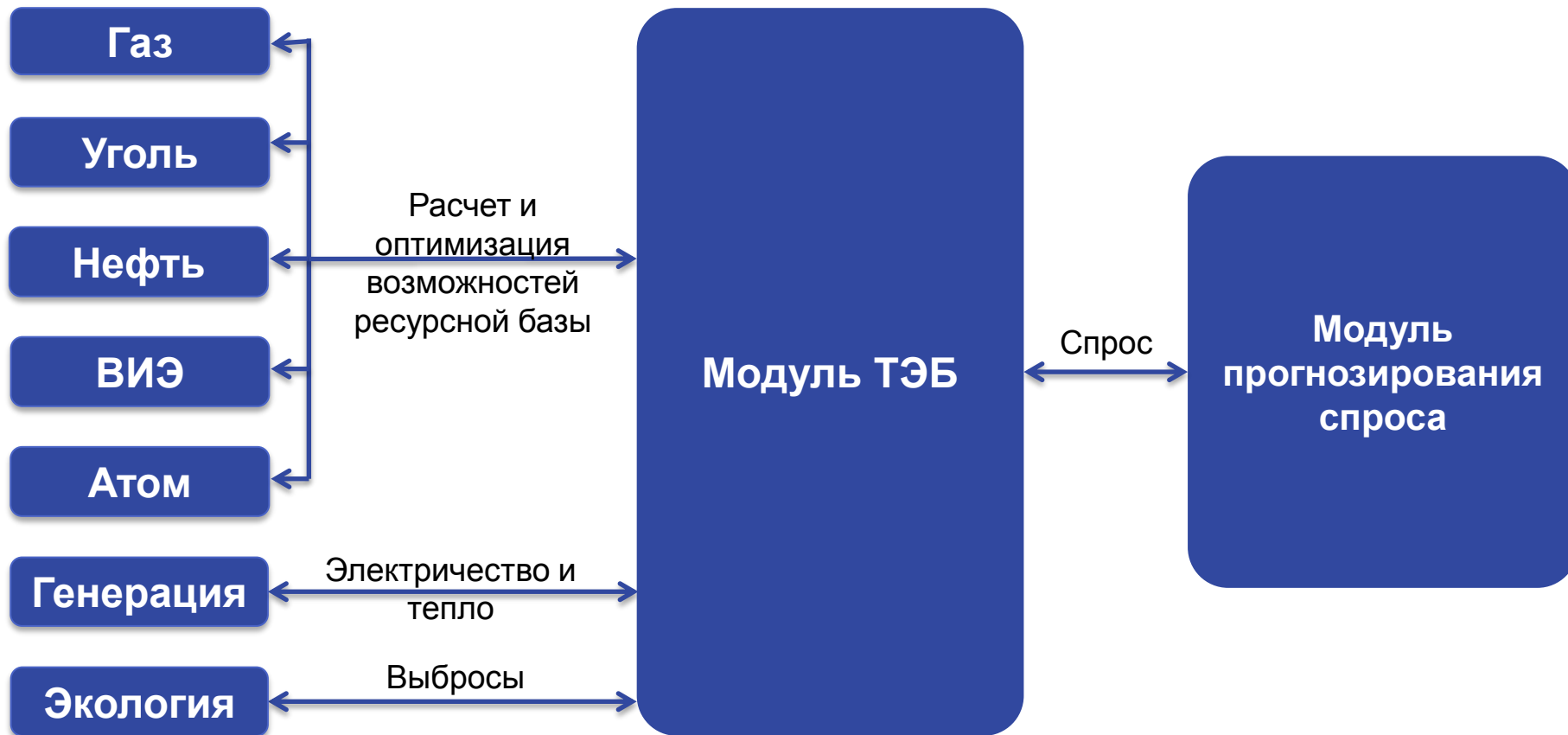
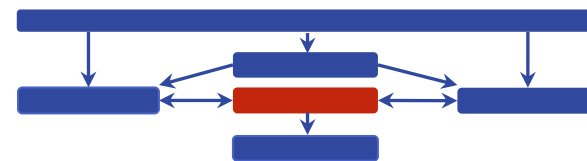
- долгосрочные контракты;
- сценарные и инфраструктурные ограничения;
- межтопливную конкуренцию, путем переключения на другие виды топлива.

\* - за исключением малозначимых, суммарное потребление газа которых не превышает 0,1% мирового спроса на 2009 г. по данным IEA Natural Gas Information 2011

\*\* - Россия, США, Китай и некоторые другие страны, в том числе СНГ разделены на несколько узлов

- Добыча
- Трубопроводный транспорт
- Сжижение
- Транспорт СПГ
- Регазификация
- Хранение
- Потребление

# Модуль ТЭБ сводит мировой баланс



***Сводит мировой топливно-энергетический баланс с учетом  
сценарных, технологических и ресурсных ограничений по видам  
топлива и секторам***



1

Методология



2

Сценарии



3

Глобальные энергетические тренды



4

Энергоресурсы



5

Россия



6

Балансы



## Сценарии



Демография



Экономика



Энергообеспеченность и  
энергоёмкость



Развитие технологий



Цены



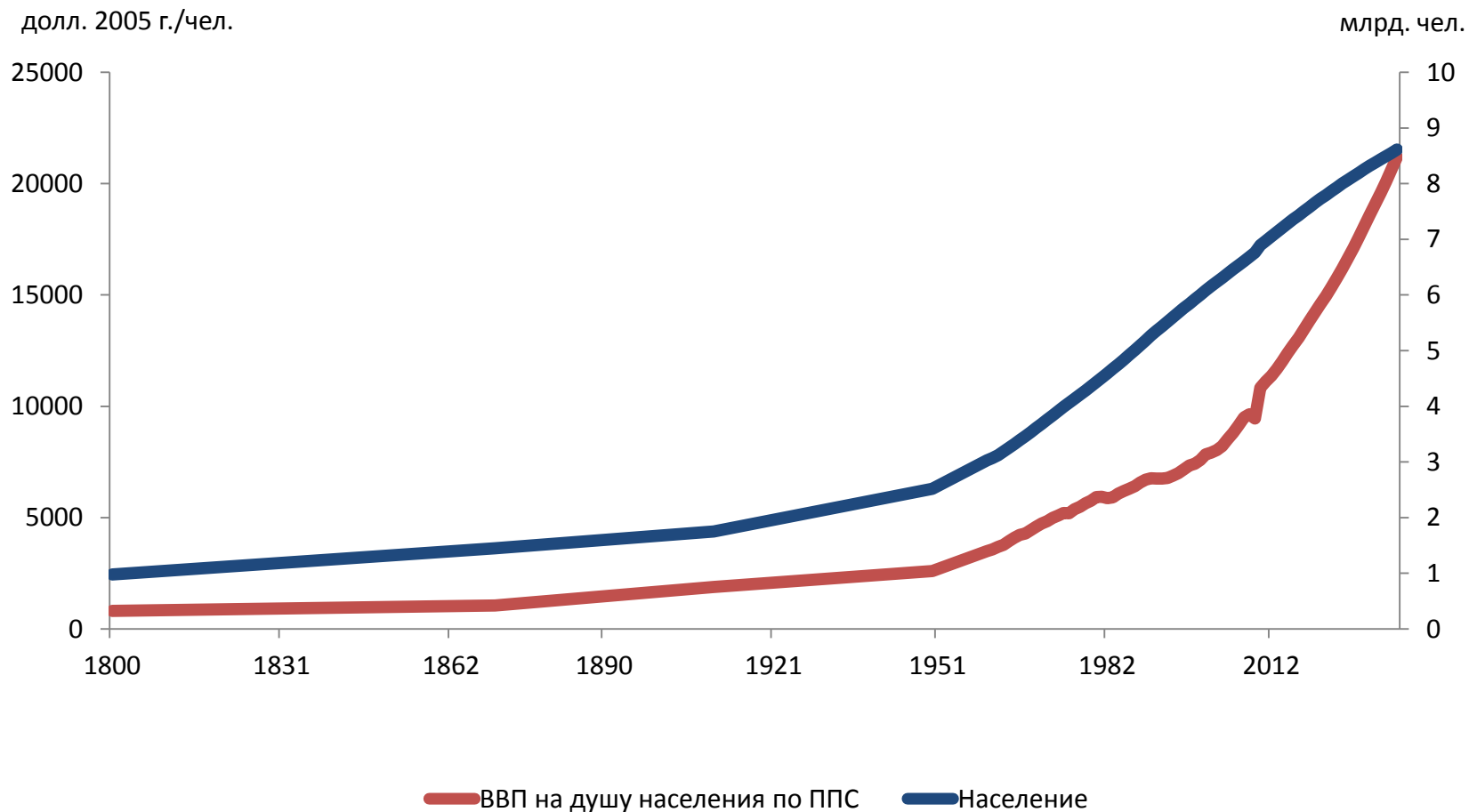
Энергетическая политика





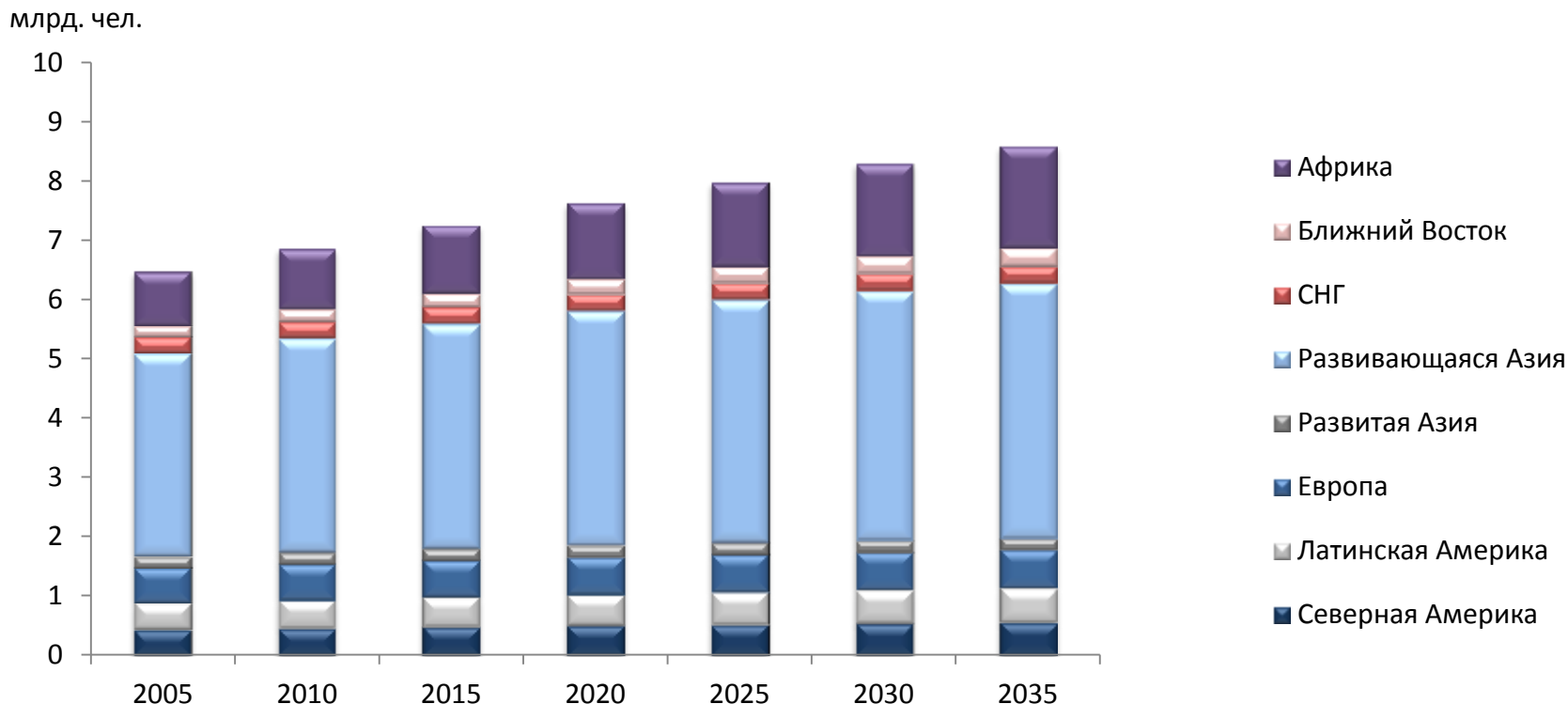
# Прирост численности населения начинает замедляться на фоне динамичного роста ВВП

Динамика численности населения и ВВП на душу населения 1800-2035 гг.



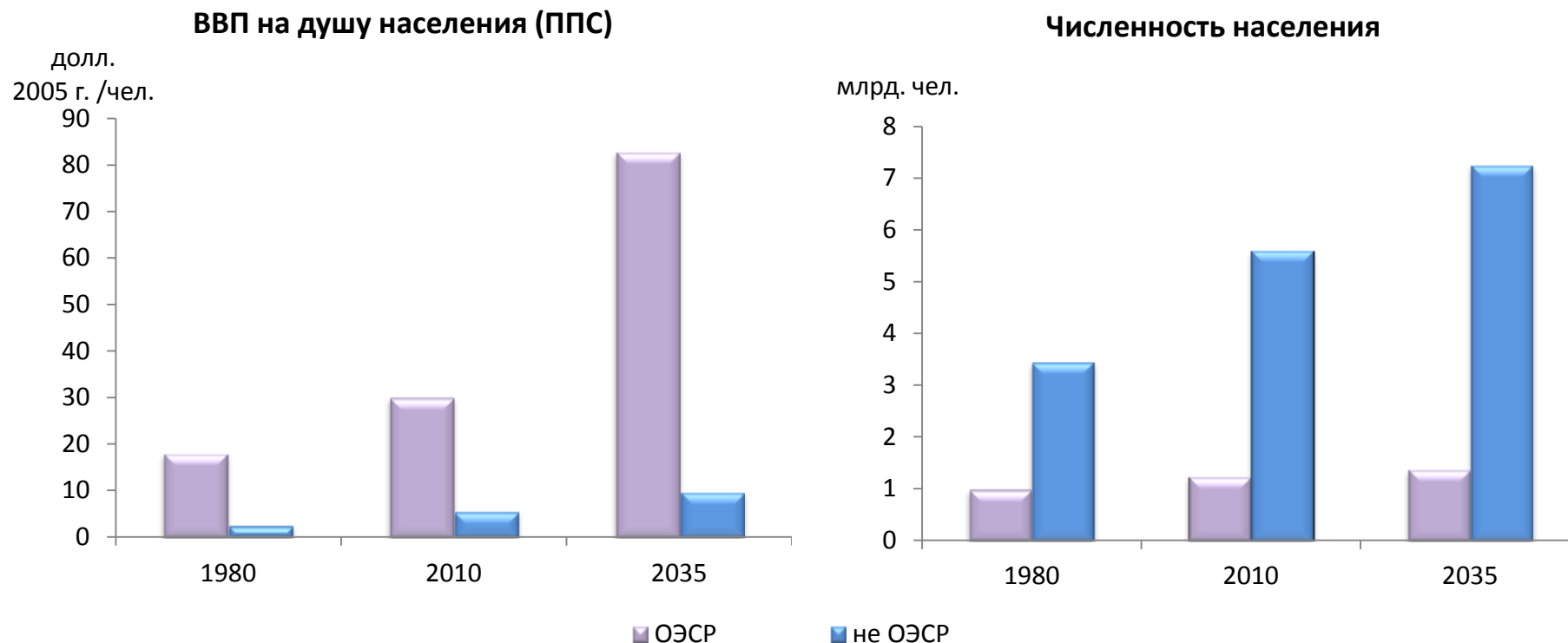
## Основной рост населения в абсолютных значениях – в развивающейся Азии и Африке (по 690 млн. чел. за 25 лет)

Прогноз численности населения по регионам



**Высокие темпы роста населения ожидаются на Ближнем Востоке (на 48%) и в Африке. В Европе, СНГ и развитых странах Азии численность населения будет стабильной**

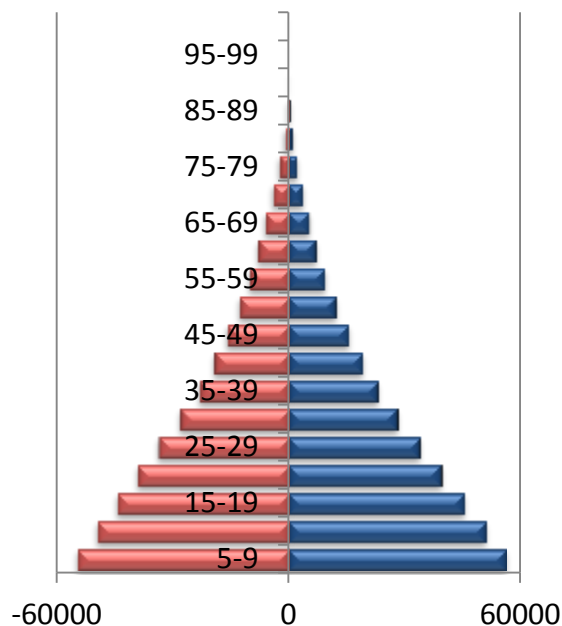
# Разрыв в ВВП на душу населения развитых и развивающихся стран увеличится и составит 8,6 раз



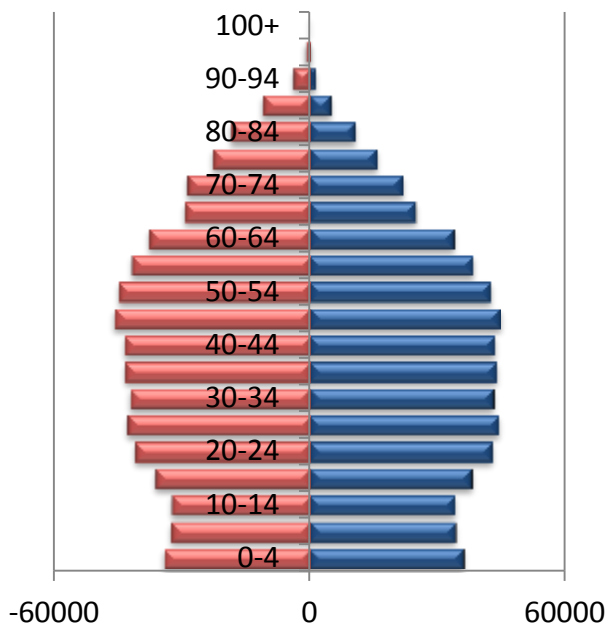
**В 2035 г. в странах, не входящих в ОЭСР, будет проживать 84% населения мира и производиться 37% мирового ВВП. Плотность населения в странах, не входящих в ОЭСР, будет в 1,9 раз выше плотности населения в странах ОЭСР.**

# Возрастная структура населения в целом по миру стабилизировалась к 2010 г.

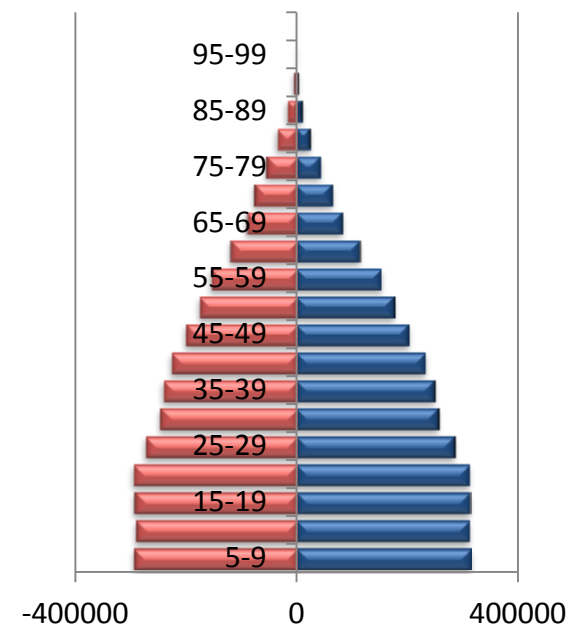
**«Треугольник»**  
Наименее развитые –  
растущее население



**«Амфора»**  
Наиболее развитые –  
сокращение населения



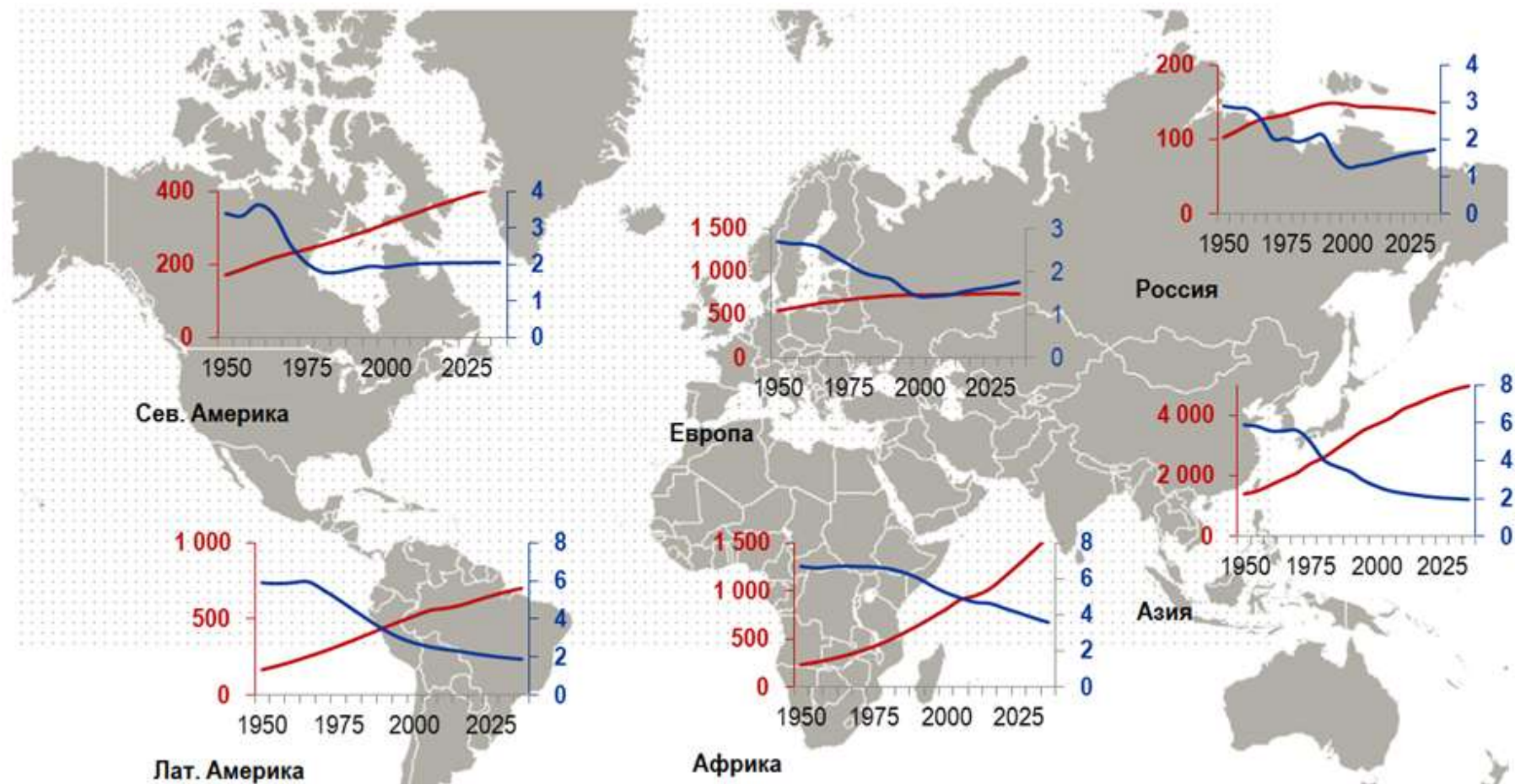
**«Колокол»**  
Мир –  
стабильное население



■ Мужчины ■ Женщины

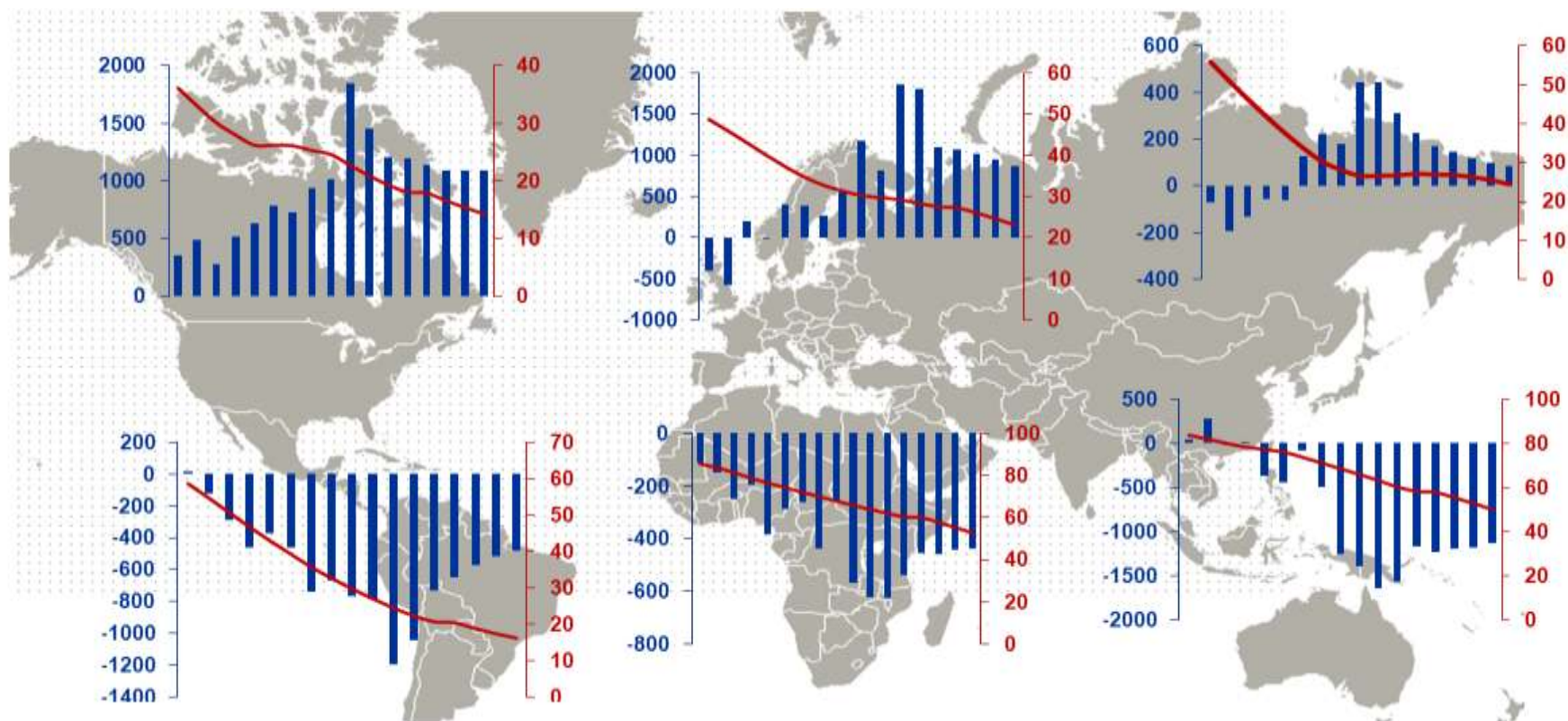
*К наиболее развитым странам относятся страны Европы, Северной Америки, Австралия, Япония и Новая Зеландия. К наименее развитым странам относятся 49 стран с особенно низким уровнем доходов, индексом человеческого развития и высокой экономической уязвимостью.*

## Хотя женщины в среднем рожают меньше детей, общая численность населения будет расти (1950-2035 гг.)



**Синяя линия (правая шкала)** - фертильность, количество детей на одну женщину  
**Красная линия (левая шкала)** - абсолютная численность населения, млн. чел.

## Сельское население мигрирует в города

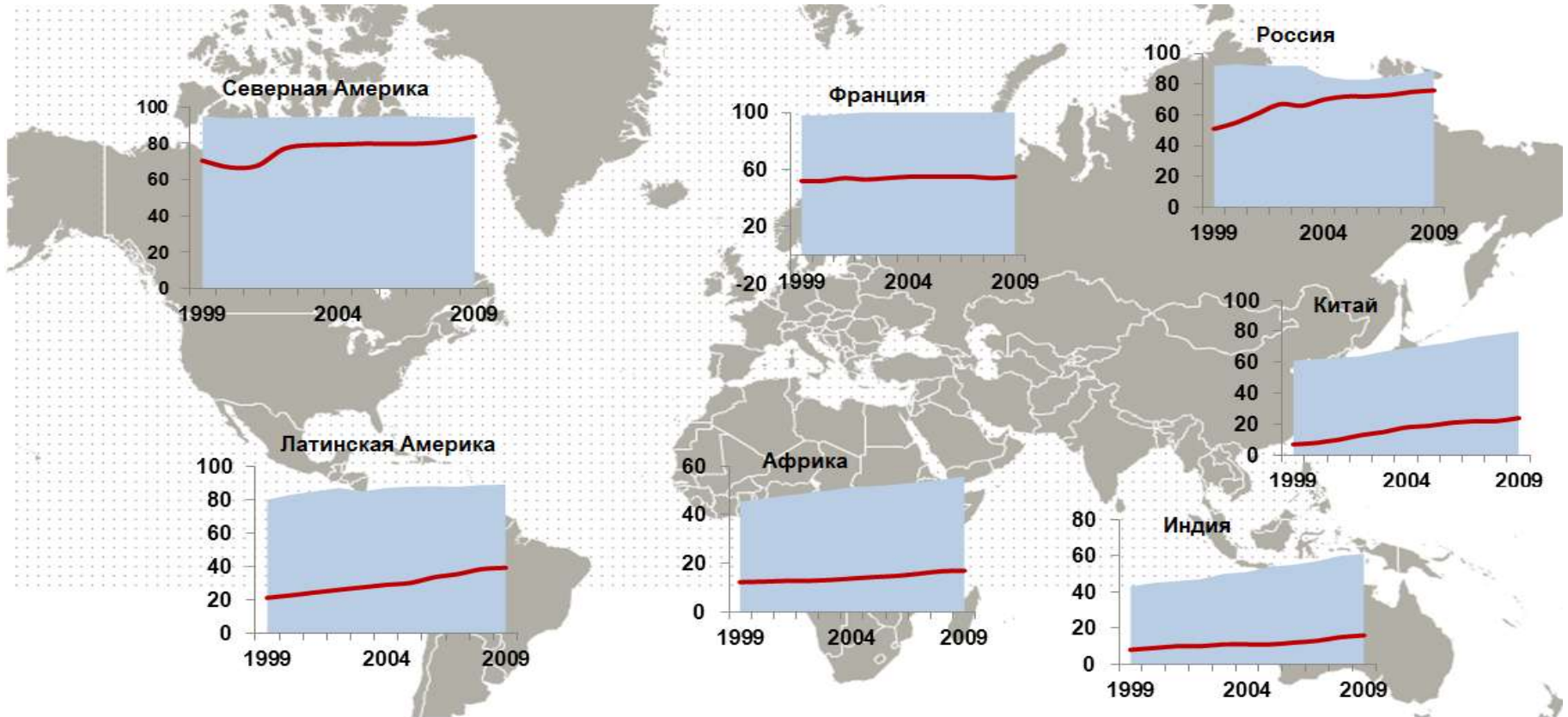


Синяя линия (левая шкала) - чистая миграция, тыс. человек

Красная линия (правая шкала) – снижение доли сельского населения, %

**К 2035 г. доля сельского населения снизится до 38% и составит 3,3 млрд. чел.**

# Уровень образования существенно различается в развитых и развивающихся странах, повсеместно имея тенденцию к повышению



**Голубым фоном** показан контингент учеников средних школ от всего населения соответствующего возраста, %

**Красная линия** показывает долю населения студенческого возраста, вовлеченного во все формы высшего образования, %



## Сценарии



Демография



Экономика



Энергообеспеченность и  
энергоёмкость



Развитие технологий



Цены



Энергетическая политика





## Новый контекст долгосрочного прогнозирования с учетом событий 2010-2012 годов

- Выход мировой экономики из кризиса 2008-2009 гг. идет очень трудно и влияет на долгосрочные оценки. Наблюдается сочетание затяжной фазы восстановления в развитых странах и высоких темпов роста в развивающихся странах. Развивающиеся страны в 2011 г. догнали развитые страны по доли в мировом ВВП и обогнали по объему валовых капиталовложений – это феномен Китая.
- Сложность выхода из кризиса для развитых стран во многом связана с развитием проблем в сфере финансов и кредита. В ходе кризиса списано в убыток более 3 трлн. долл. банковского капитала, ужесточены требования регуляторов к кредитованию. Кредитный подъем отстает, а кризис частных долгов превратился в острую проблему суверенных долгов ряда развитых стран ЕС.
- В условиях 2012 г. и на краткосрочную перспективу видна проблема экономики ЕС – «мягкая рецессия», которая сдерживает рост и усиливает бюджетные проблемы многих стран. Даже при условии «организованного дефолта» греческих долгов финансовые рынки с напряжением ждут развития долговых процессов в ряде крупных стран. Мировое управление рисками и проблемами в финансовой сфере проходит новый тест на прочность и долгосрочную устойчивость.
- Фактор времени играет невидимую, но все более тяжелую роль в развитых странах – домашние хозяйства, компании, банки, бюджеты, политики и СМИ «устали от кризиса» – он длится практически пять лет. Перспективы достаточно сложные и крайне затруднено планирование бюджетов и инвестиций на 2013-2014 гг. Социальный протест уставшего населения играет все большую роль в принятии решений, смене правительств, сужает свободу маневра в экономической политике.

## Основания долгосрочного прогноза

- При долгосрочном прогнозировании невозможно полностью обойти крайне важный стартовый период. Краткосрочные риски в фазе послекризисного роста сохраняются. Но это во многом относится к политическим проблемам: Иран, решения по атомной энергетике в Японии и Германии.
- Идея «мягкой рецессии» в ЕС в 2012 г. для мировой экономики используется только в базисном сценарии – в пессимистическом сценарии рецессия могла бы стать более ощутимой.
- Под пессимистическим сценарием в данном Прогнозе понимается замедление мировых темпов роста до 2035 года, Россия сохраняет место в мировой экономике.
- Причины пессимизма – это комбинация частных и частичных ухудшений показателей в ближайшие несколько лет. В краткосрочном плане это предполагает крупные шоки или серии шоков, которые подавляют инвестиционную активность, парализуют созидательную деятельность правительств, переориентируя ограниченные финансовые и управленческие ресурсы на антикризисный менеджмент.
- В долгосрочном аспекте для всех сценариев, рассматриваемых в мировом прогнозировании остаются огромные области неопределенности за пределами горизонта в пять-десять лет. Региональные сдвиги в экономическом росте и потреблении энергии, фактор необходимости сохранения климата, бедность и другие глобальные проблемы испытывают давление со стороны текущих проблем антикризисной политики.
- В долгосрочном плане не вполне ясны перспективы и роль китайской экономики как локомотива роста при намеченном там переходе к новой модели роста, возможном в будущем укреплении юаня.

## Сценарии роста: ключевые предпосылки

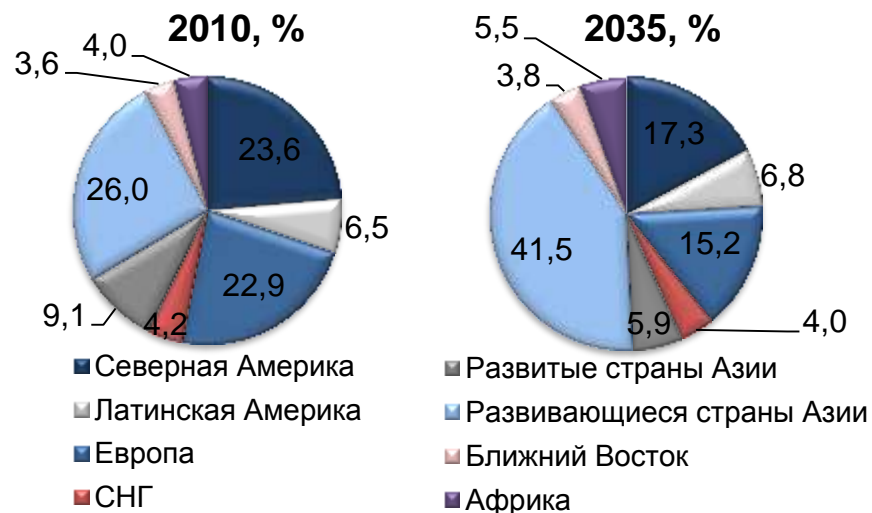
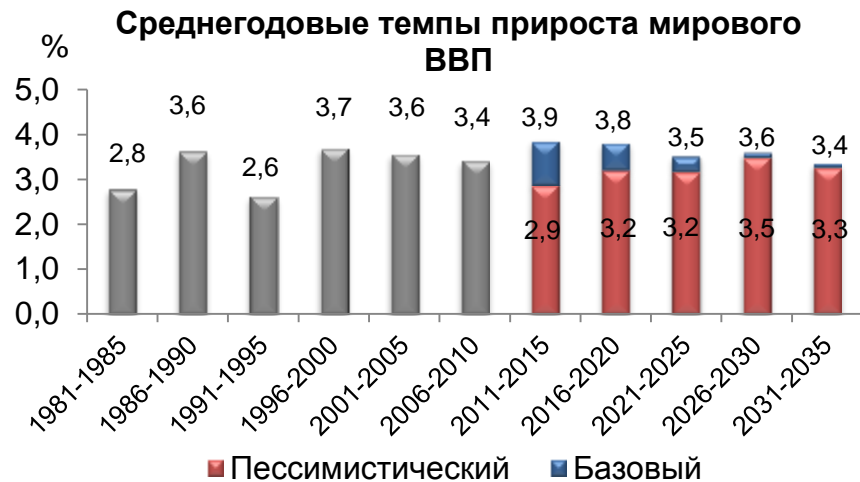
### Базовый сценарий

- Оптимальные с точки зрения стимулирования экономического роста реакции политиков на вызовы долгового кризиса в Европе и медленного послекризисного восстановления в развитых странах в 2012-2015 гг.
- Стратегии долгосрочной бюджетной экономии в развитых странах оказывают в целом нейтральное влияние на долгосрочные темпы экономического роста
- Развивающиеся страны не испытывают серьезных кризисов на пути активного экономического развития и роста благосостояния
- Китай успешно решает задачу постепенного расширения доли конечного потребительского спроса в ВВП без серьезных валютных и финансовых потрясений

### Пессимистический сценарий

- Риски распространения долгового кризиса в Европе реализуются, до конца 2013 г. из состава еврозоны выходят Греция и Португалия. Италия и Испания не выходят из еврозоны, но попадают в глубокую инвестиционную яму. Системная устойчивость европейской банковской системы сохраняется
- Сильное замедление роста в Китае приводит к дальнейшему наращиванию дисбалансов в экономике страны. Правительство борется с кризисом накачиванием бюджетных расходов в промышленном секторе
- После 2015 г. инвестиционная активность в Китае снижается, внутренний рынок не способен компенсировать потери для роста от замедления инвестиций, долгосрочные темпы роста экономики снижаются

# Мировая экономика



## Крупнейшие экономики мира и их доли в мировом ВВП (базовый сценарий), %

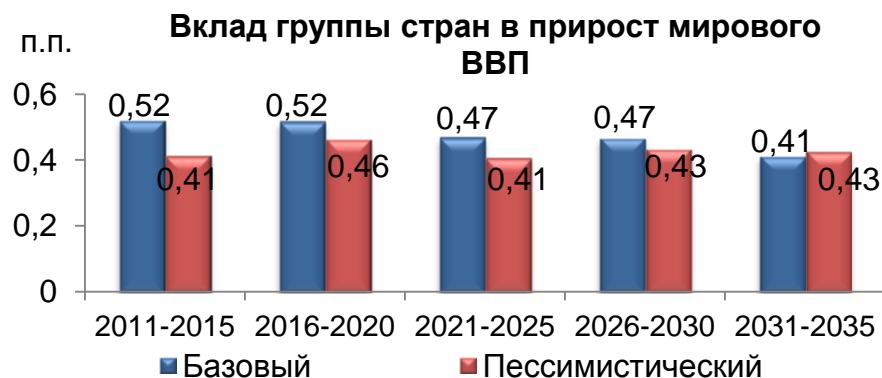
#	2010		2035	
	Страна	Доля (%)	Страна	Доля (%)
1	США	19,7	Китай	22,8
2	Китай	13,6	США	14,1
3	Япония	5,8	Индия	10,3
4	Индия	5,4	Бразилия	3,2
5	Германия	4,0	Япония	3,0
6	Россия	3,0	Россия	3,0
7	Великобритания	2,9	Германия	2,4
8	Бразилия	2,9	Индонезия	2,0
9	Франция	2,9	Великобритания	2,0
10	Италия	2,4	Мексика	1,9

- Существенные различия в темпах роста между двумя рассматриваемыми сценариями наблюдаются до 2020 г.
- Китай становится крупнейшей экономикой мира в базовом сценарии в 2017 г., в пессимистическом сценарии в 2020 г.
- К 2035 г. среди десяти крупнейших экономик мира будет 6 стран, ныне считающихся развивающимися

# Северная Америка

	Среднегодовой прирост реального ВВП, %					ВВП на душу, тыс. долл.*		
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2011	2020	2035
<i>Северная Америка</i>								
Базовый	2,3	2,4	2,4	2,5	2,3	38,4	43,7	56,1
Пессимистический	1,8	2,1	2,0	2,2	2,3		42,1	52,4
<i>США</i>								
Базовый	2,1	2,3	2,2	2,4	2,2	47,2	53,6	67,8
Пессимистический	1,7	2,0	1,8	2,1	2,2		51,6	63,2
<i>Мексика</i>								
Базовый	3,5	3,4	3,2	3,2	3,0	14,0	17,1	24,6
Пессимистический	3,0	3,1	2,8	3,0	3,1		16,5	23,1

\* - долл. 2011 г. по ППС в определении Всемирного Банка

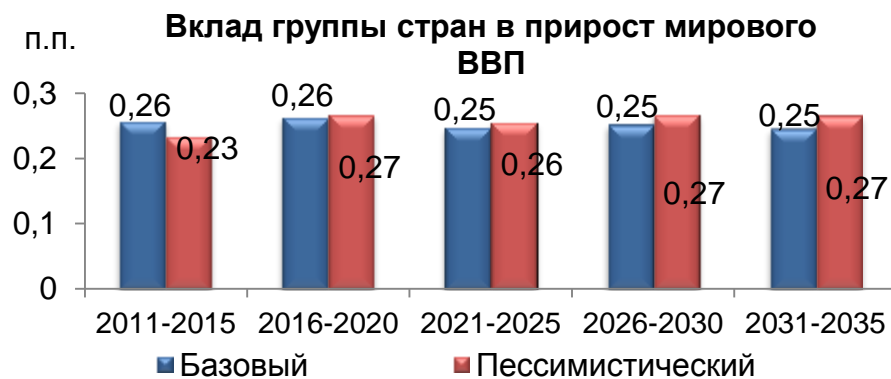


- Долгосрочные темпы роста американской экономики на горизонте построения прогноза ниже нежели до кризиса 2007-2009 г. примерно на 0,5 п.п. в базовом сценарии. Ключевая причина – чрезмерная социальная нагрузка на бюджет, как снижение так и поддержание которой окажет негативное влияние на рост
- Мексика остается наиболее быстро растущей экономикой в регионе, хотя и ее темпы роста после 2020 г. становятся ниже, нежели темпы роста мировой экономики

# Латинская Америка

	Среднегодовой прирост реального ВВП, %					ВВП на душу, тыс. долл.*		
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2011	2020	2035
<i>Южная и Латинская Америка</i>								
Базовый	3,9	4,0	3,7	3,8	3,6	10,5	13,7	21,4
Пессимистический	3,5	3,9	3,6	3,7	3,6		13,4	20,8
<i>Бразилия</i>								
Базовый	3,7	4,4	4,1	4,0	3,7	11,3	15,2	25,6
Пессимистический	3,3	4,3	4,0	4,0	3,7		14,9	24,9
<i>Аргентина</i>								
Базовый	4,5	3,5	3,2	3,4	3,3	16,3	21,2	31,6
Пессимистический	4,1	3,5	3,2	3,3	3,3		20,7	30,7

\* - долл. 2011 г. по ППС в определении Всемирного Банка

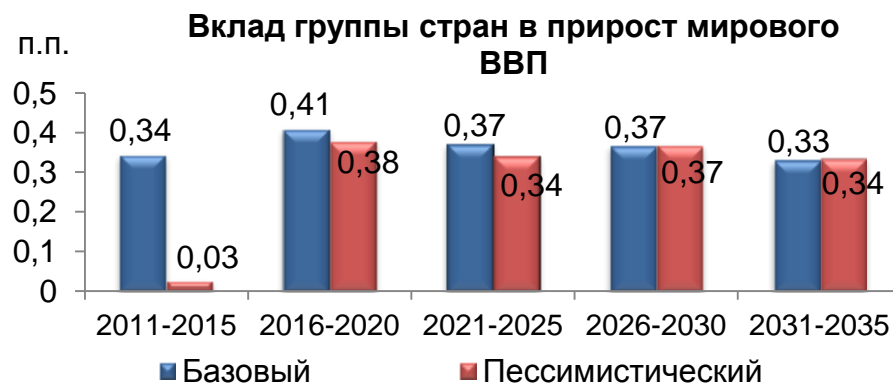


- Крупнейшие страны Южной и Латинской Америки с диверсифицированными на фоне прочих развивающихся стран источниками экономического роста относительно устойчивы к кризисным тенденциям пессимистического сценария. Уже после 2015 г. темпы роста экономик в обоих сценариях становятся близкими
- Из крупных стран Южной Америки уровень ВВП на душу в 25 тыс. долл. к 2035 г. преодолевают в базовом сценарии Бразилия, Аргентина, Чили и Уругвай

# Европа

	Среднегодовой прирост реального ВВП, %					ВВП на душу, тыс. долл.*		
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2011	2020	2035
<i>Европа</i>								
Базовый	1,6	2,1	2,0	2,2	2,1	28,0	32,0	42,6
Пессимистический	0,1	1,9	1,9	2,2	2,1		29,7	39,2
<i>Германия</i>								
Базовый	1,7	1,4	1,5	1,6	1,4	36,5	42,0	54,2
Пессимистический	0,5	1,3	1,3	1,6	1,4		39,3	50,4
<i>Великобритания</i>								
Базовый	1,7	2,1	2,1	2,0	1,9	35,0	39,6	49,6
Пессимистический	0,3	2,0	1,9	2,0	1,9		36,8	45,6

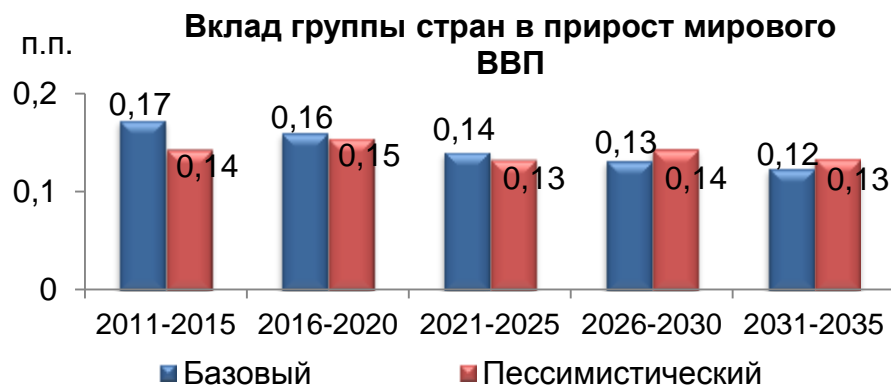
\* - долл. 2011 г. по ППС в определении Всемирного Банка



- Кризис в Европе в пессимистическом сценарии выливается в «потерянное пятилетие» роста, которое для ряда стран растягивается в десятилетие. Испанская экономика выходит на уровень предкризисного 2008 г. только в 2022 г., итальянская – в 2026 г.
- Вклад Европы в прирост мирового ВВП постепенно снижается в обоих сценариях, но совокупной доля европейских стран в мировом ВВП ни в одном из сценариев не снижается ниже 15% к 2035 г.

	Среднегодовой прирост реального ВВП, %					ВВП на душу, тыс. долл.*		
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2011	2020	2035
<i>СНГ</i>								
Базовый	4,0	3,7	3,3	3,2	3,0	11,6	16,1	26,3
Пессимистический	3,3	3,5	3,0	3,3	3,1		15,5	24,9
<i>Россия</i>								
Базовый	3,8	3,9	3,5	3,2	3,0	16,1	22,7	38,4
Пессимистический	3,1	3,7	3,1	3,3	3,1		21,7	36,6
<i>Украина</i>								
Базовый	4,2	4,0	3,6	3,5	3,2	7,0	10,4	18,9
Пессимистический	3,5	3,9	3,3	3,6	3,2		10,0	18,0

\* - долл. 2011 г. по ППС в определении Всемирного Банка



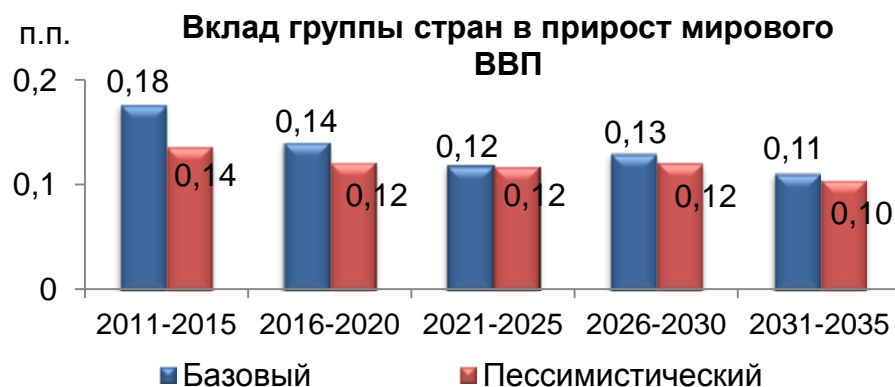
- Периоды, за которые объемы экономик крупнейших стран СНГ удваиваются, становятся существенно более длинными, нежели периоды предкризисного «удвоения». Экономика РФ удваивается относительно уровня 2008 г. к 2032 г., Украины – к 2033 г., Казахстана – к 2028 г. (все – в базовом сценарии)
- Среднегодовые темпы прироста ВВП на душу в 2010-2035 гг. превышают 4% в обоих сценариях прогноза только в Украине и Молдавии. В странах Центральной Азии ВВП на душу растет медленнее, чем на 3% в год



# Развитые страны Азии

	Среднегодовой прирост реального ВВП, %					ВВП на душу, тыс. долл.*		
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2011	2020	2035
<i>Развитая Азия</i>								
Базовый	2,0	1,8	1,6	2,0	1,8	33,6	39,5	52,2
Пессимистический	1,5	1,5	1,5	1,7	1,6		38,1	49,1
<i>Япония</i>								
Базовый	1,1	0,7	0,5	0,9	0,8	33,5	37,4	44,4
Пессимистический	0,6	0,4	0,4	0,5	0,3		36,1	40,7
<i>Корея</i>								
Базовый	3,8	3,5	3,2	3,3	2,9	31,3	41,6	65,7
Пессимистический	3,3	3,2	3,1	3,3	3,0		40,1	63,5

\* - долл. 2011 г. по ППС в определении Всемирного Банка

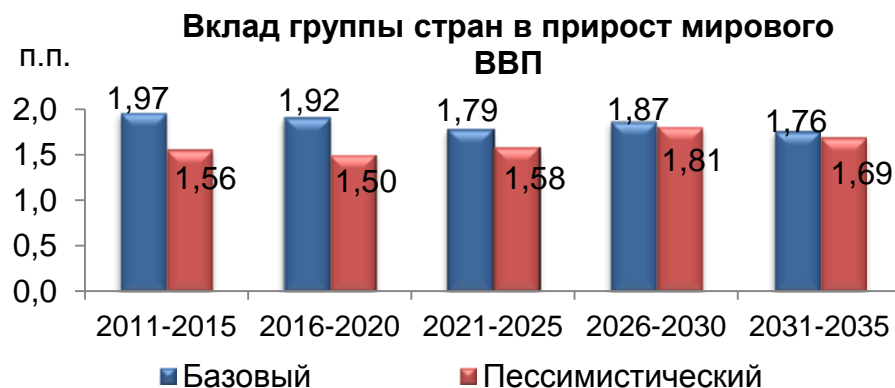


- Наиболее динамично растущей страной на горизонте построения прогноза является Южная Корея. Япония, напротив, является наиболее медленно растущей экономикой региона. В Австралии рост на горизонте прогноза постепенно замедляется с 3% до 2,5% в год
- В силу возросших за последнее десятилетие торговых и финансовых связей развитых азиатских стран с Китаем, замедление роста в последнем в пессимистическом сценарии относительно сильно влияет на темпы роста развитых экономик азиатского региона

# Развивающиеся страны Азии

	Среднегодовой прирост реального ВВП, %					ВВП на душу, тыс. долл.*		
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2011	2020	2035
<i>Развивающаяся Азия</i>								
Базовый	7,1	6,0	5,1	4,9	4,4	5,6	9,2	17,3
Пессимистический	5,6	4,9	4,7	5,0	4,4		8,1	15,0
<i>Китай</i>								
Базовый	8,3	6,5	5,1	5,0	4,3	8,1	14,6	29,6
Пессимистический	6,6	5,1	4,8	5,2	4,3		12,7	25,6
<i>Индия</i>								
Базовый	7,5	7,2	6,2	6,0	5,1	3,4	5,8	11,7
Пессимистический	6,2	6,0	5,6	5,9	5,0		5,2	10,1

\* - долл. 2011 г. по ППС в определении Всемирного Банка

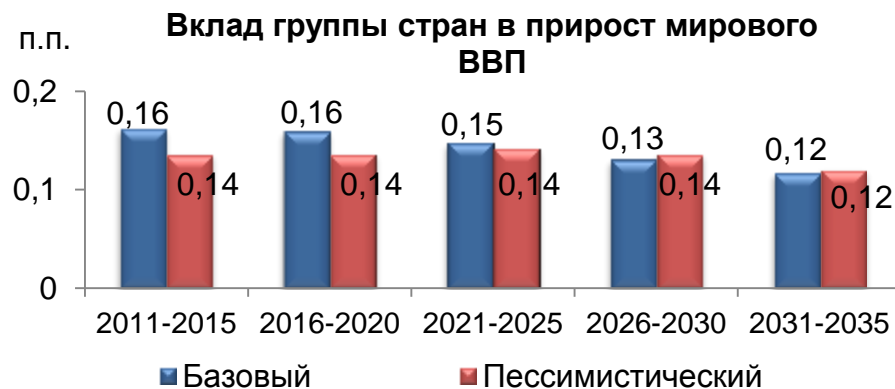


- Развивающиеся экономики азиатских стран обеспечивают около половины прироста мирового ВВП на горизонте прогноза
- В пессимистическом сценарии резкое замедление роста в Китае начинается с лагом не более года относительно «мягкой рецессии» в Европе
- Даже в пессимистическом варианте прогноза китайская экономика в 2035 г. составляет почти 22% мировой. Помимо Китая в двадцатку крупнейших экономик мира в 2035 г. входят Индия, Индонезия, Тайвань и Тайланд

# Ближний Восток

	Среднегодовой прирост реального ВВП, %					ВВП на душу, тыс. долл.*		
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2011	2020	2035
<i>Ближний Восток</i>								
Базовый	4,4	4,2	3,8	3,4	3,1	12,9	16,1	21,9
Пессимистический	3,7	3,6	3,7	3,5	3,1		15,1	20,3
<i>Иран</i>								
Базовый	3,0	3,9	4,4	3,0	3,0	11,0	14,3	22,5
Пессимистический	2,0	3,2	4,2	3,2	3,0		13,2	20,8
<i>Саудовская Аравия</i>								
Базовый	4,6	4,3	3,8	3,6	2,9	23,6	28,4	39,0
Пессимистический	3,8	3,6	3,6	3,7	3,0		26,3	36,0

\* - долл. 2011 г. по ППС в определении Всемирного Банка

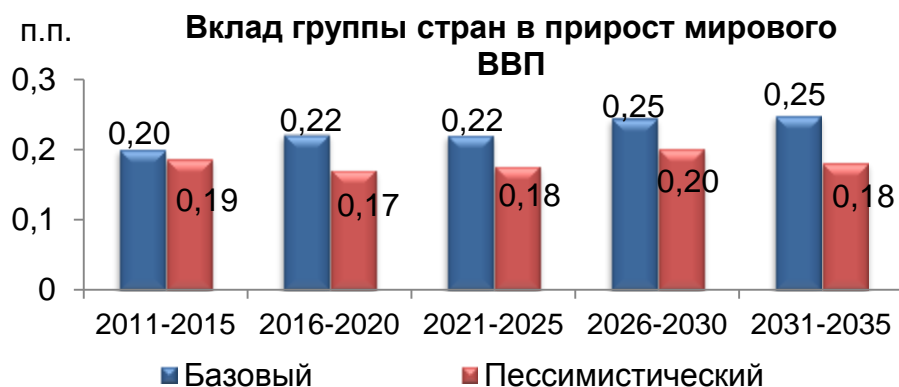


- Экономики стран Ближнего Востока в обоих вариантах прогноза растут в среднем чуть быстрее, нежели мировая экономика – это соотношение меняется только после 2030 г. на фоне ослабления факторов экстенсивного роста экономик региона и ограниченности факторов интенсивного роста
- В обоих сценариях прогноза мы предполагаем стабильность экономической динамики Ирана
- Наиболее бедные экономики региона: Сирия, Йемен, Ирак и Иордания, не преодолевают уровень 12 тыс. долл. ВВП на душу населения даже к 2035 г.

# Африка

	Среднегодовой прирост реального ВВП, %					ВВП на душу, тыс. долл.*		
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2011	2020	2035
<i>Африка</i>								
Базовый	4,9	5,1	4,8	5,0	4,7	3,1	4,0	6,0
Пессимистический	4,5	3,9	3,9	4,3	3,7		3,7	4,9
<i>Южная Африка</i>								
Базовый	3,4	4,1	4,5	5,3	5,2	10,6	14,4	28,3
Пессимистический	3,2	3,2	3,1	4,1	3,9		13,6	22,3
<i>Египет</i>								
Базовый	4,3	4,8	4,6	4,9	4,7	6,1	8,1	13,9
Пессимистический	4,0	3,8	4,0	4,7	4,1		7,7	12,2

\* - долл. 2011 г. по ППС в определении Всемирного Банка



- В базовом варианте прогноза вклад африканских стран в прирост мирового ВВП в 2011-2035 гг. устойчиво растет на фоне роста капиталовложений в наиболее крупных экономиках региона
- В пессимистическом варианте прогноза замедление роста объясняется не только влиянием европейского кризиса, но и политическими и инвестиционными рисками, реализация которых сдерживает развитие африканских экономик
- Три крупнейших экономики региона сопоставимого размера в 2035 г.: Южная Африка, Египет и Нигерия

# Сравнение прогнозов экономики ведущих стран мира

Среднегодовые темпы прироста реального ВВП за указанный период в постоянных долларах США по ППС

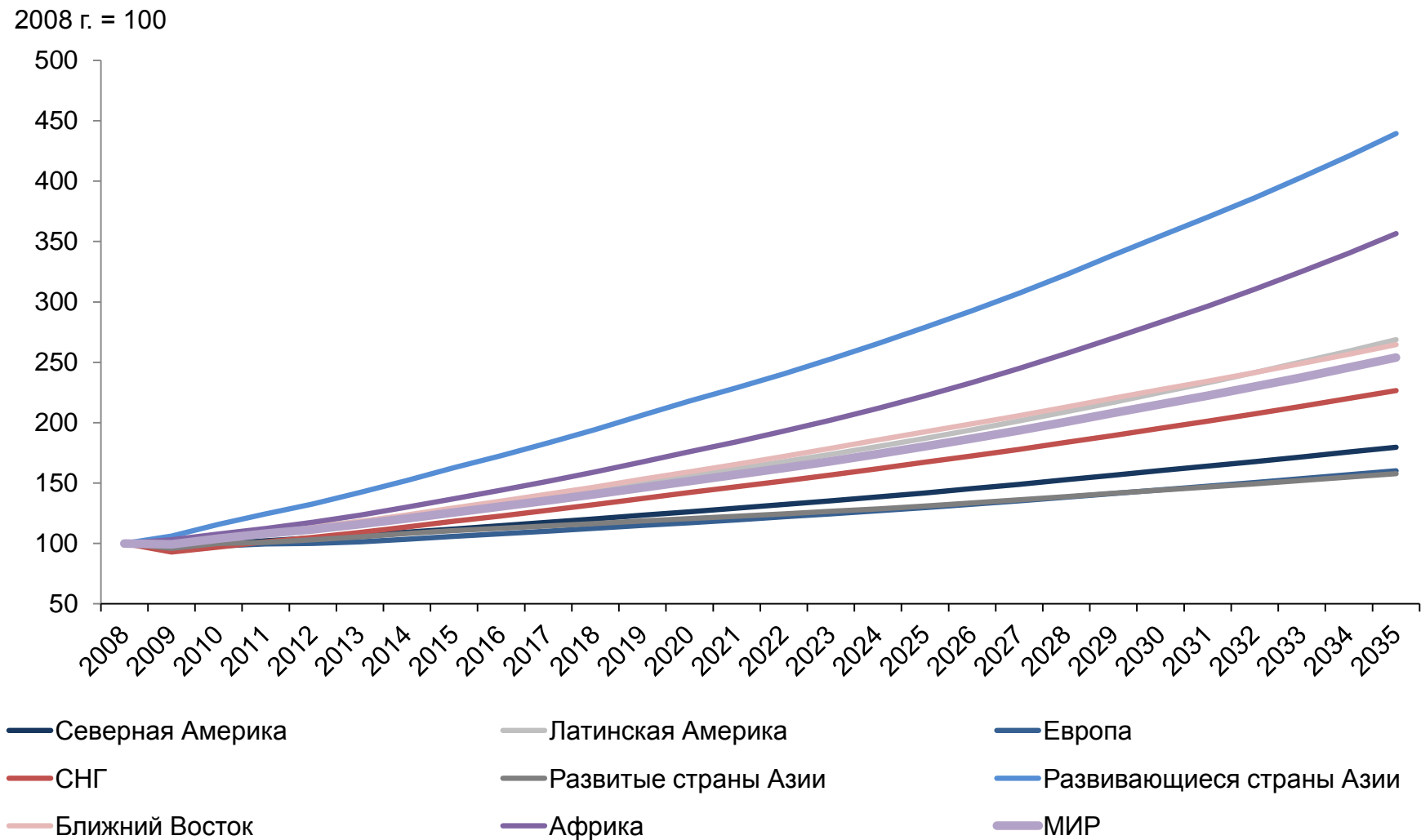
	РЭА-ИНЭИ		Oxford Economics	USDA	EIU	HSBC	IEA	EIA	CERA
	2010-2035		2010-2035	2010-2030	2010-2030	2010-2040	2009-2035	2008-2035	2010-2030
	Базовый	Пессим.							
США	2,2	2,0	2,6	2,6	2,3	1,5	2,4	2,5	2,1 – 2,7
Китай	5,8	5,2	7,2	7,7	6,0	5,5	5,9	5,7	5,9 – 7,0
Япония	0,8	0,4	1,0	1,0	1,1	0,6	1,4	0,5	-0,6 – 0,8
Индия	6,4	5,7	7,1	8,2	6,6	5,6	6,6	5,5	6,5 – 7,6
Германия	1,5	1,2	1,4	1,7	1,7	1,4	-	-	0,7 – 1,6
Россия	3,4	3,2	3,1	3,9	3,4	4,1	3,6	2,6	3,0 – 3,5
Великобритания	1,9	1,6	2,0	2,1	1,7	1,7	-	-	1,3 – 2,2
Бразилия	4,0	3,8	3,8	4,6	4,0	3,0	3,6	4,6	4,2 – 4,7
МИР*	3,6	3,2	3,9	4,4	3,7	3,3	3,6	3,4	2,7 – 3,5

\* *Примечание:* для мира приведены оценки мирового ВВП, которые получаются применением весов стран в мировом ВВП из прогноза РЭА-ИНЭИ к страновым прогнозам сторонних организаций

*Источники:* Thomson Reuters Datastream, USDA, HSBC, IEA, EIA, CERA

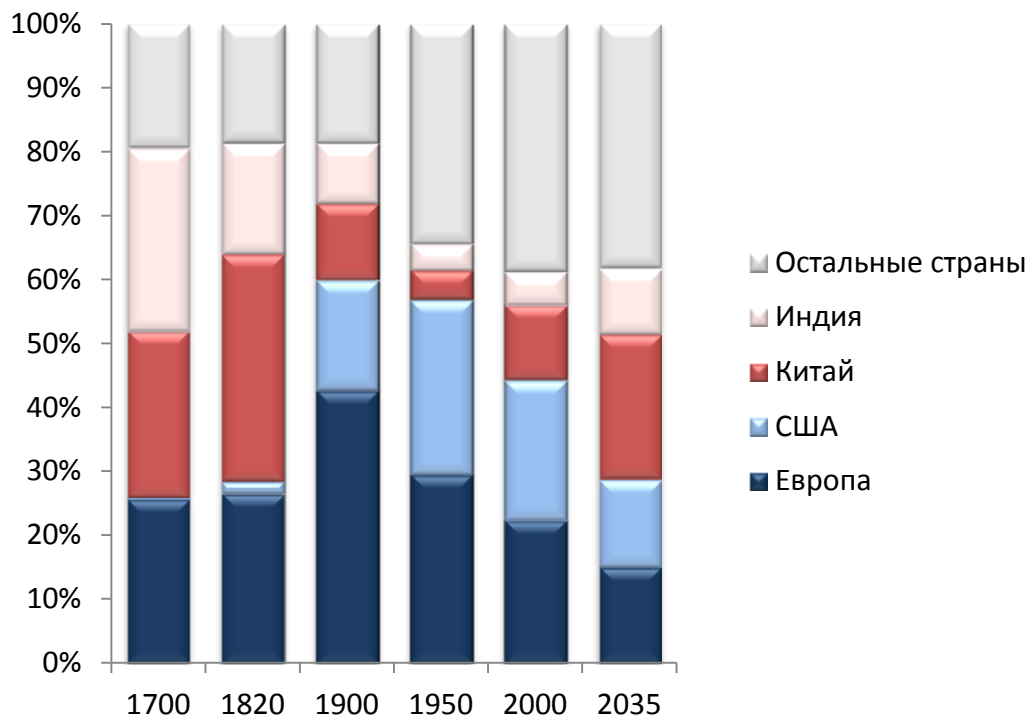
Оптимизм начала 2011 г. в отношении мировой экономики сказался не только на краткосрочных, но и на долгосрочных прогнозах. Так, прогноз развития мировой экономики Министерства сельского хозяйства США (USDA), подготовленный около года назад, на наш взгляд, существенно завышает перспективы мирового роста. Более поздние прогнозы Oxford Economics и Economist Intelligence Unit более пессимистичны в отношении мирового роста, но тем не менее превышают оценки даже базового варианта прогноза РЭА-ИНЭИ. Экономические прогнозы энергетических агентств близки к прогнозу РЭА-ИНЭИ.

## Размеры ведущих экономик относительно 2008 г.

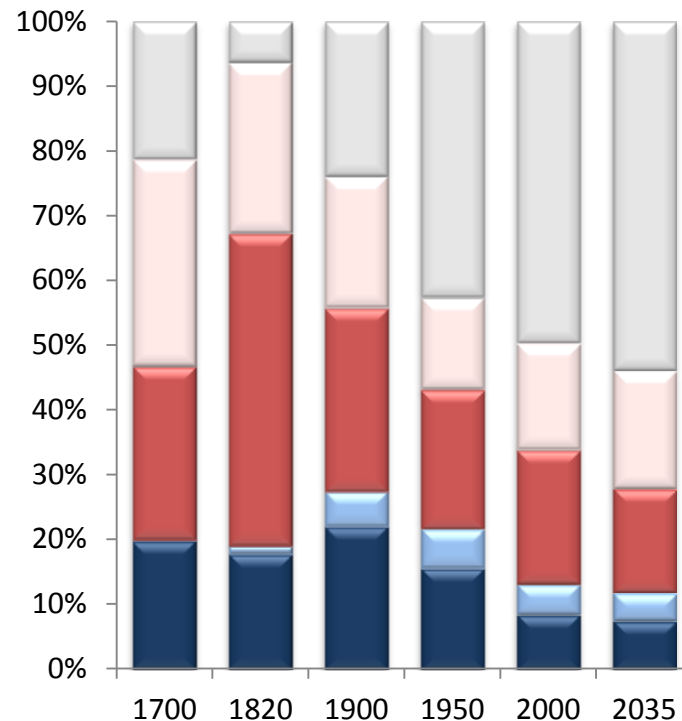


# К 2035 г. доля Китая в ВВП приблизится к уровню 300-летней давности

### Динамика доли ВВП



### Динамика доли населения



**Суммарный вклад Индии и Китая в мировой ВВП составит 33%, несколько превысив суммарный вклад Европы и США. При этом в Индии и Китае будет проживать 37% населения мира.**



## Сценарии



Демография



Экономика



**Энергообеспеченность и  
энергоёмкость**



Развитие технологий



Цены



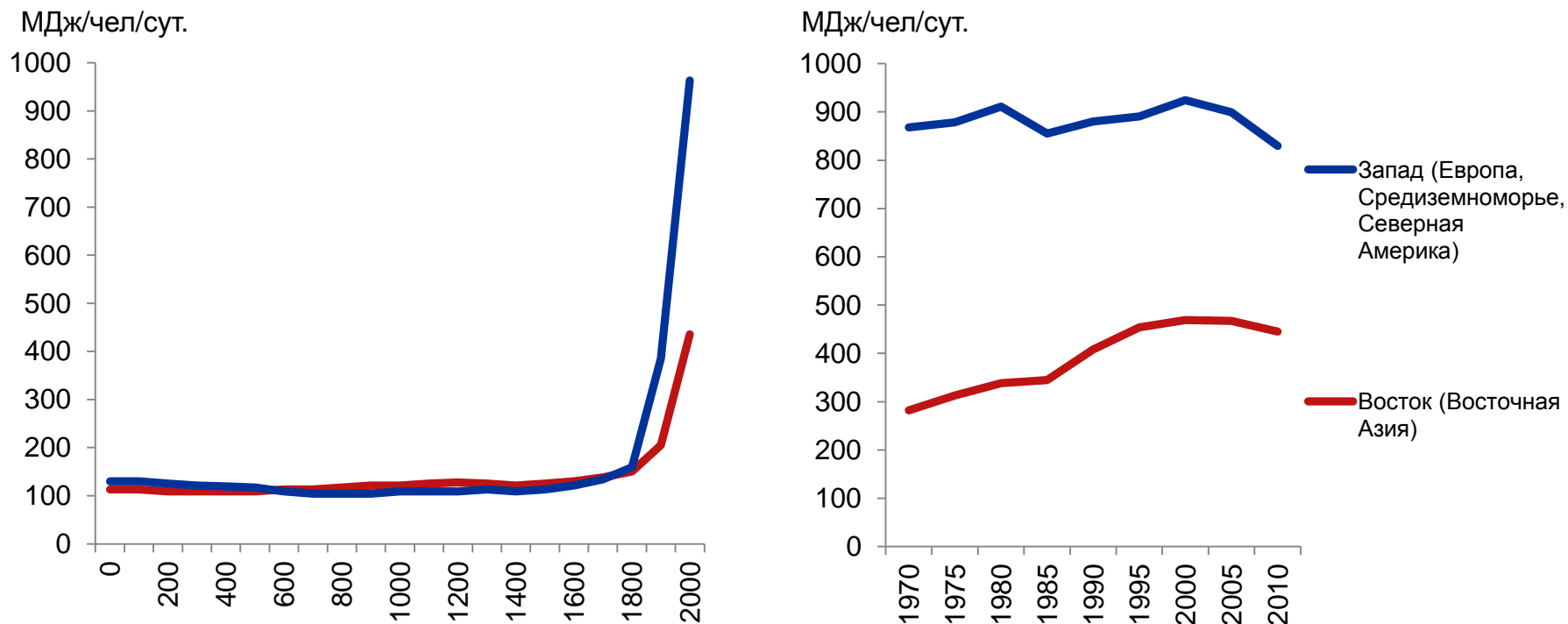
Энергетическая политика





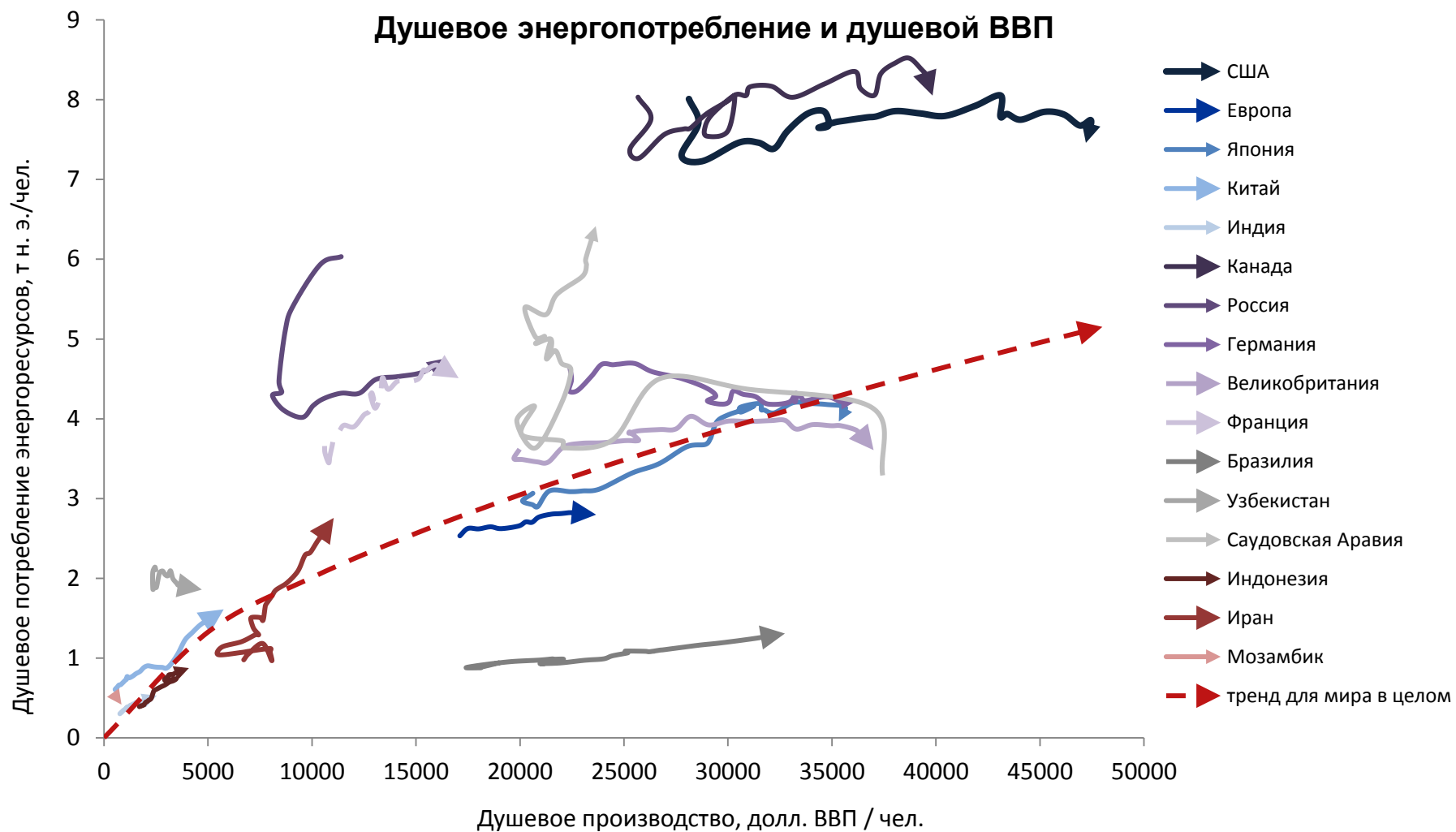
# Высокие темпы роста энергопотребления в Азии можно объяснить не только ростом ее населения, но и восстановлением ее роли в мировой экономике

## Динамика потребления энергии на Востоке и Западе от Юлия Цезаря до наших дней



Источник: I. Morris. Social Development. Stanford University. October 2010

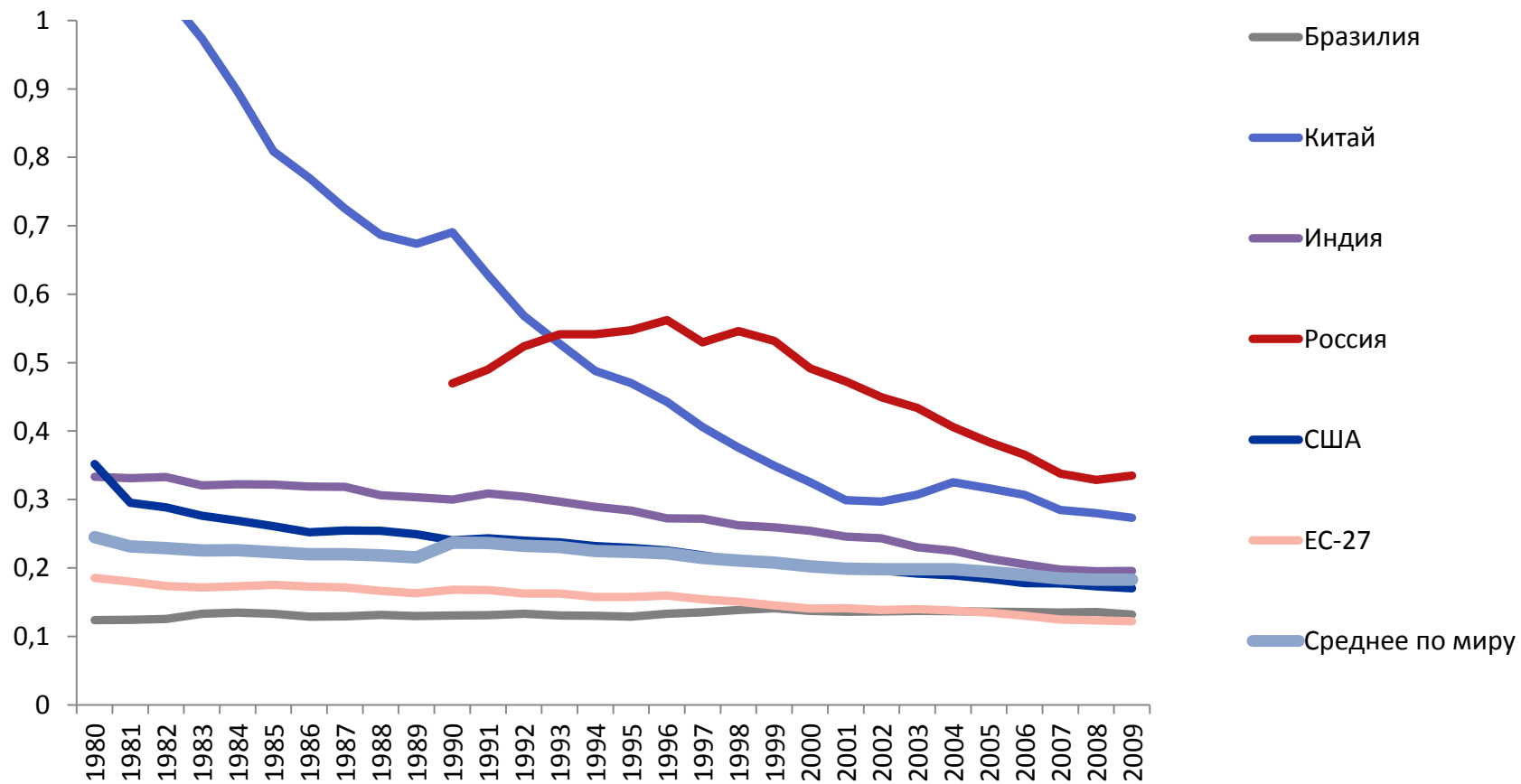
# Растущие энергообеспеченность и благосостояние населения



# Последние несколько десятилетий в целом по миру наблюдается сходимость уровней энергоёмкости экономик

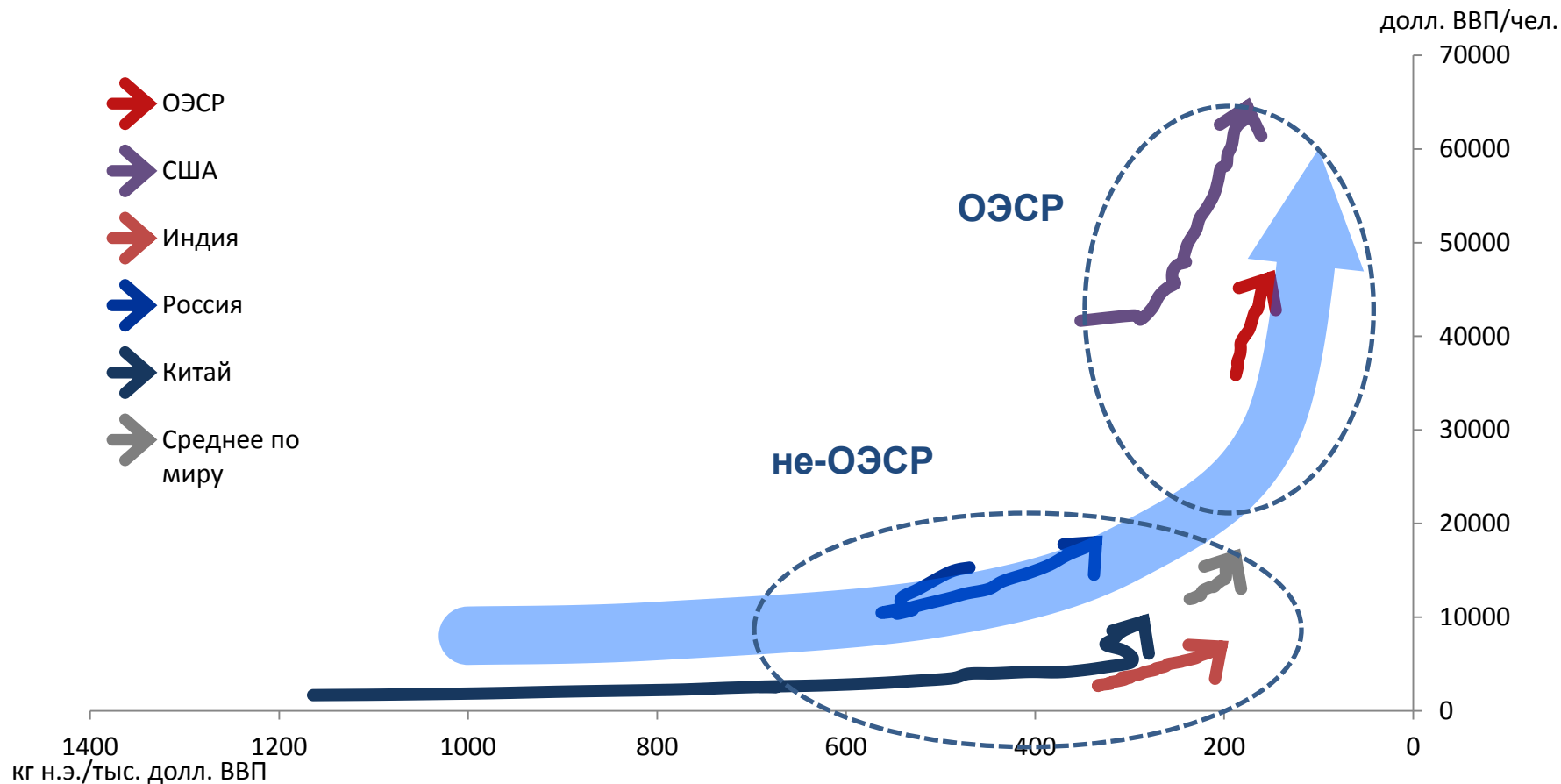
Энергоёмкость ВВП, 1980-2009 гг.

т н.э./тыс. долл. 2005

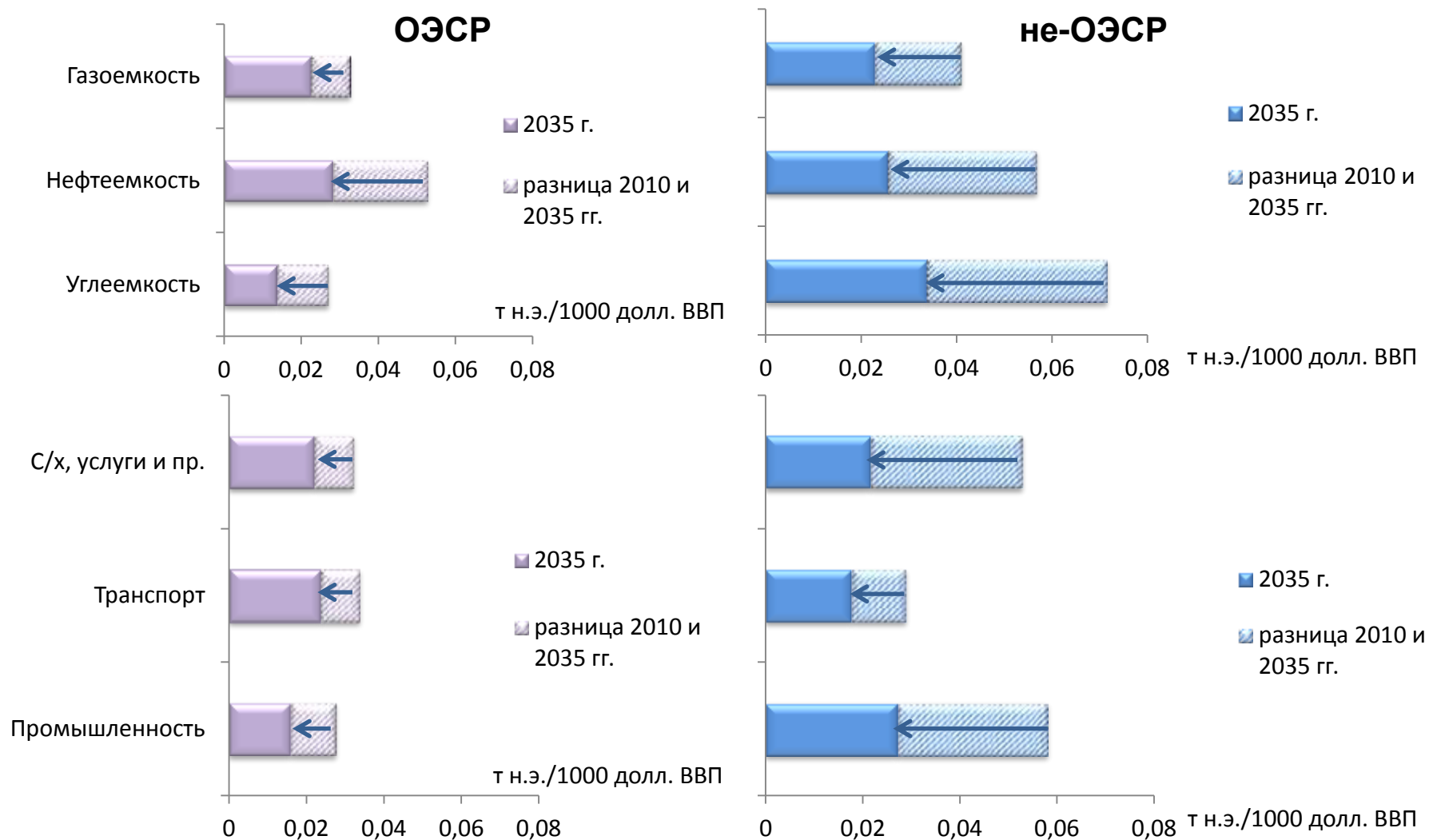


# Разрыв в энергоёмкости между развивающимися и развитыми странами сокращается, разрыв в производительности труда увеличивается

Зависимость между производительностью и энергоёмкостью ВВП, 1980-2010 гг.



# Из основных видов энергоресурсов больше всего снижается удельное потребление угля на единицу ВВП в странах, не входящих в ОЭСР



## Динамика энергоемкости закономерна

- Развитие стран с низкими доходами обыкновенно сопровождается индустриализацией и повышением энергоемкости
- На период, когда доля промышленности наиболее высокая, приходится пик энергоемкости ВВП
- Развивающиеся страны и страны с переходными экономиками – самые энергоемкие
- Энергоемкость ВВП развитых стран низкая, наиболее доступный потенциал энергосбережения реализован
- Глобализация содействует унификации используемых технологий и сходимости уровней энергоемкости экономик



## Сценарии



Демография



Экономика



Энергообеспеченность и  
энергоёмкость



Развитие технологий



Цены



Энергетическая политика



## Основные направления развития технологий

Моторизация	Энергоэффективные транспортные средства. Новые материалы (композиты) Гибриды, электротранспорт Транспорт на водородных топливных элементах Газ на транспорте, GTL Биотопливо второго и третьего поколения
Электрификация	Распределенная газовая генерация (микро-ТЭЦ) Атомные электростанции (4-е поколение, малые модельные АЭС) Ветровые электростанции (масштабирование и удешевление) Угольные установки с суперкритическими параметрами пара Парогазовые электростанции с газификацией угля и биомассы Преобразователи солнечной энергии в электрическую Концентраторы солнечной энергии Улавливание и захоронение CO <sub>2</sub> на тепловых электростанциях Децентрализация генерации Интеллектуальные энергосистемы Сверхпроводимость Системы хранения электроэнергии
Индустриализация	Улавливание и захоронение CO <sub>2</sub> . Производство водорода, синтетического топлива
Урбанизация	«Active House» и «Passive House», ресурсо-эффективные города Тепловые насосы Солнечное отопление
Добыча ископаемых видов топлива	Технологии добычи нетрадиционных нефти и газа Технологии глубоководной добычи Удешевление технологий транспортировки газа





## Сценарии



Демография



Экономика



Энергообеспеченность и  
энергоёмкость



Развитие технологий



Цены



Энергетическая политика



# Балансовые цены на нефть являются оптимальным уровнем как для производителей, так и для потребителей



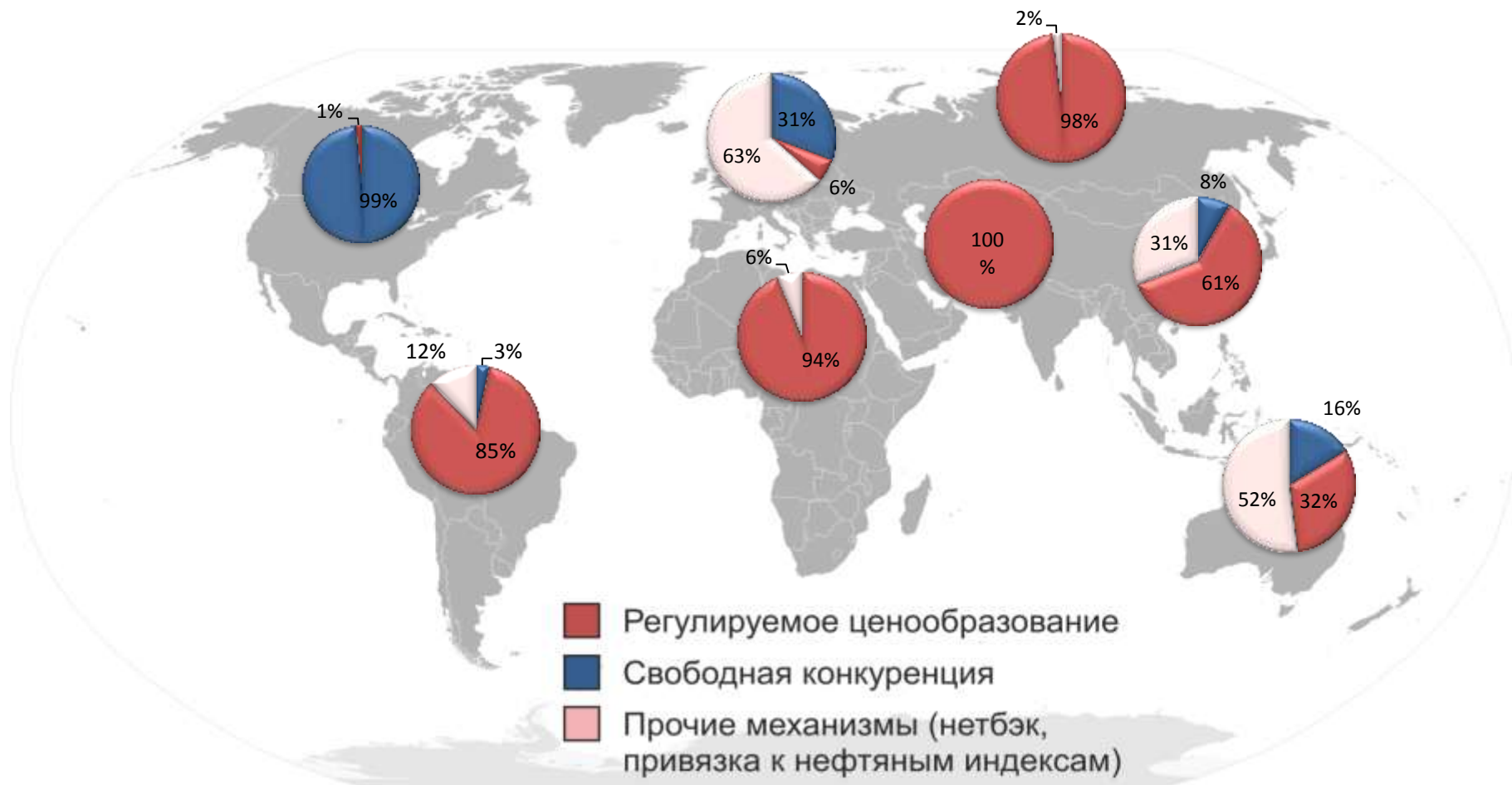
- Верхняя граница цены обуславливается ценами переключения на биотоплива
- Коридор цен показывает диапазон возможных колебаний под влиянием спекулятивных, экономических и прочих факторов
- Выход рыночной цены нефти за рамки верхней границы заданного коридора приведет к развитию биотоплив и альтернативной энергетики, что снизит спрос на нефть, а в долгосрочном периоде снизит цены
- Выход рыночной цены за рамки нижней границы коридора приведет к снижению инвестиций в отрасль, снижению предложения и в долгосрочном периоде к резкому взлету цен на нефть

## Во многих странах сейчас сохраняется государственное регулирование цен на нефтепродукты



*Предполагается, что в перспективе на рынке будет доминировать конкурентное ценообразование*

## Сейчас 47% газа в мире продается по регулируемым ценам

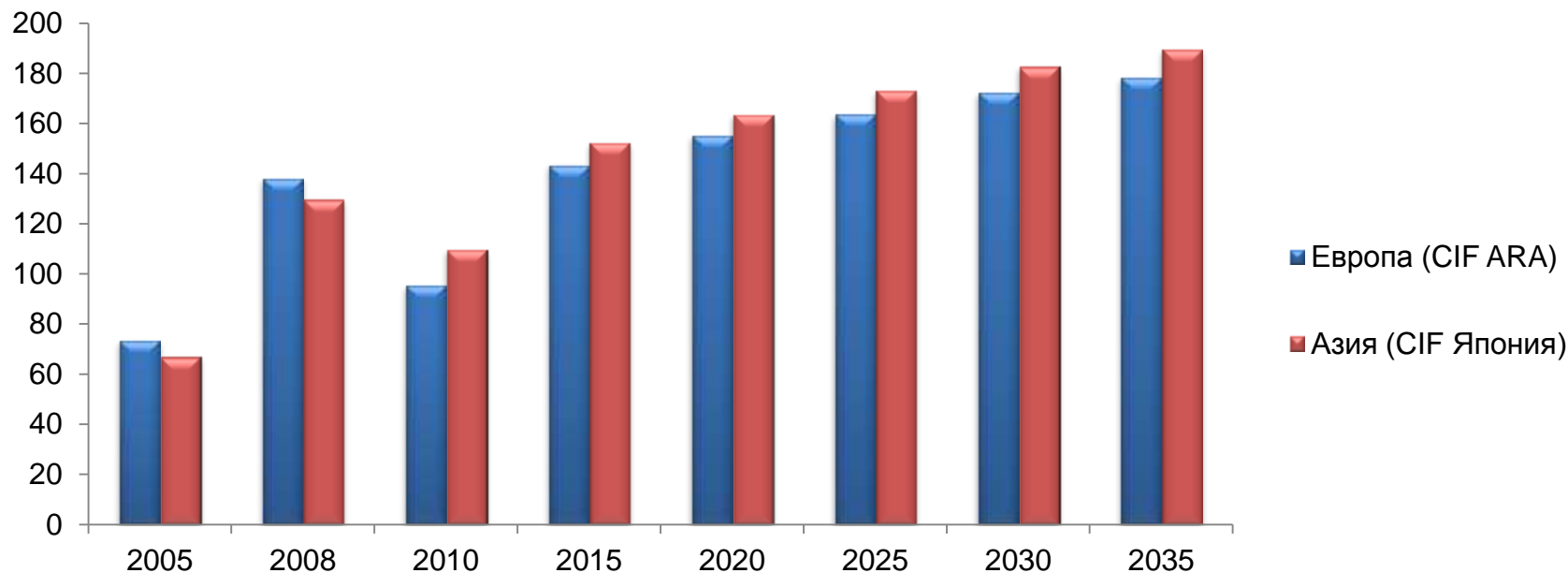


**Аналогично предполагается, что газовые рынки будут переходить к свободным ценам**

# Цены на уголь

долл. 2010г./ млн. т

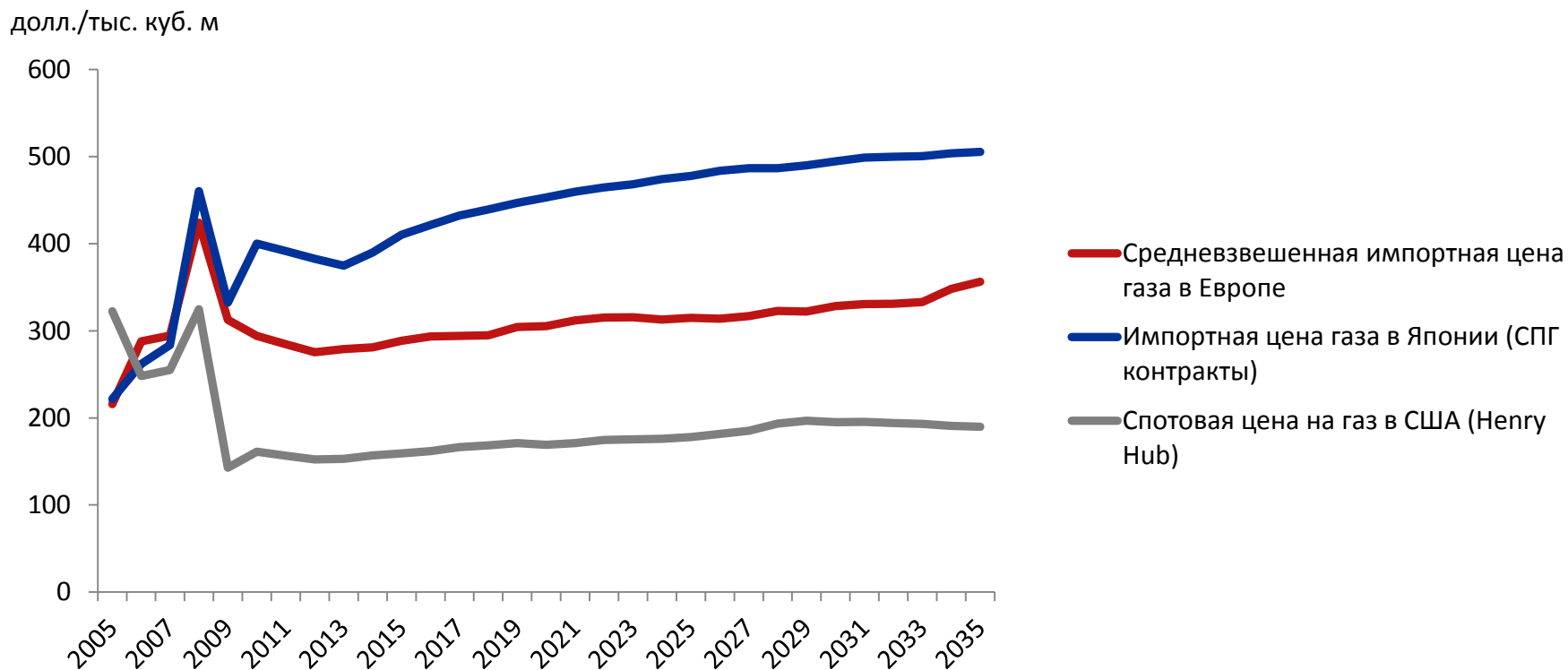
Цена угля в Европе и Азии, 2005-2035 гг.



- В долгосрочной перспективе ожидается сохранение более высоких цен на уголь в ОЭСР Азии, чем в Европе. При этом цены будут увеличиваться по мере роста затрат на добычу. Дифференциалу цен между Азией и Европой будет способствовать значительное увеличение спроса в АТР.
- Во многом цены угля будут следовать за ценой газа, т.к. при высоких ценах на газ генерация будет переключаться на свободные угольные мощности, тем самым подталкивая цены угля вверх.

# Цены на газ

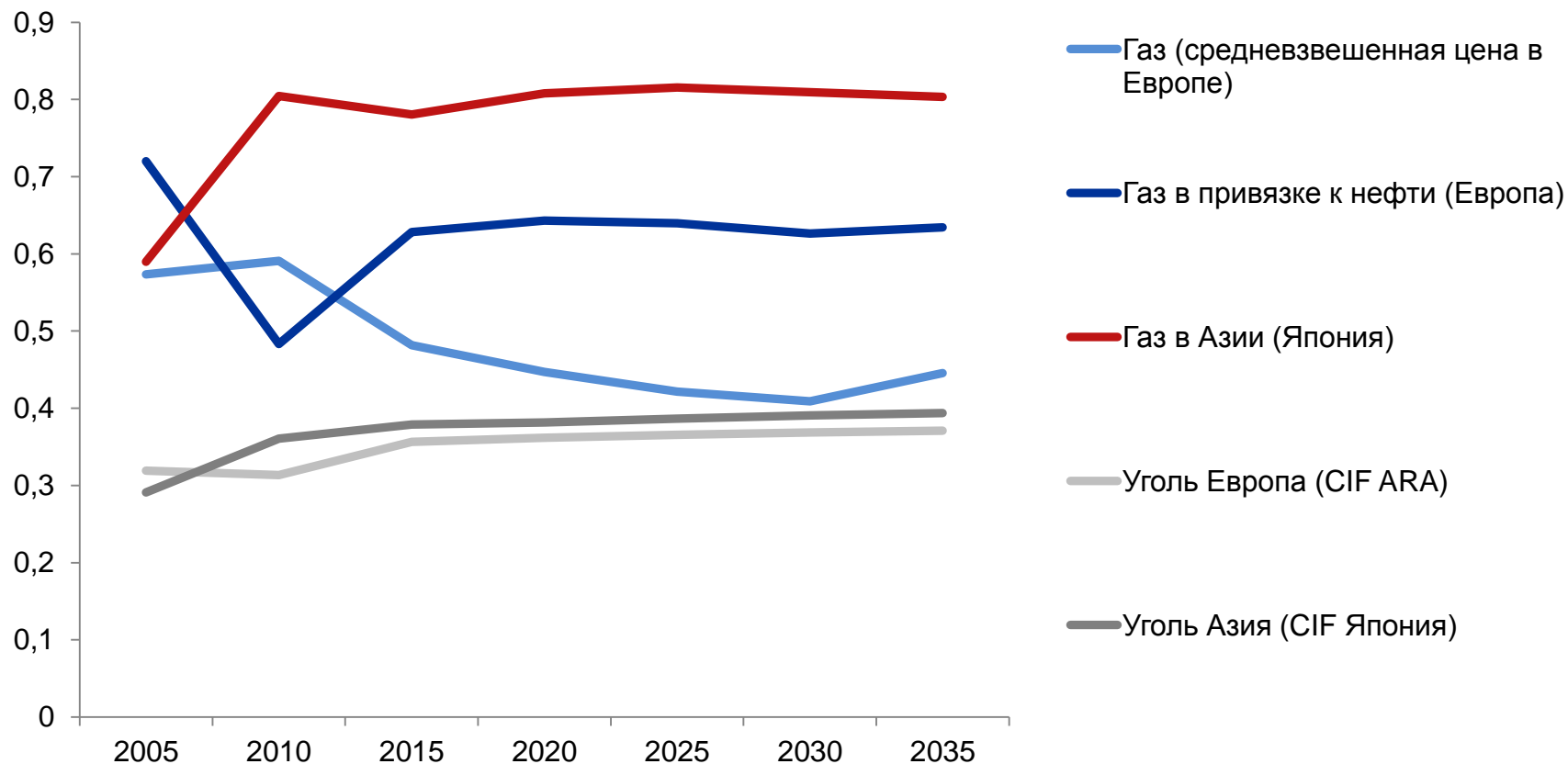
## Прогноз цены на газ в США, Европе и Японии



**На газовых рынках в силу высокой стоимости транспортировки сохранится существенный разрыв в ценах между отдельными регионами**

# В перспективе до 2035 г. уровень цен на газ и уголь останется ниже цен нефти в пересчете на тепловой эквивалент

Соотношение цены газа и угля к цене нефти в пересчете на теплотворную способность





## Сценарии



Демография



Экономика



Энергообеспеченность и  
энергоёмкость



Развитие технологий



Цены



Энергетическая политика

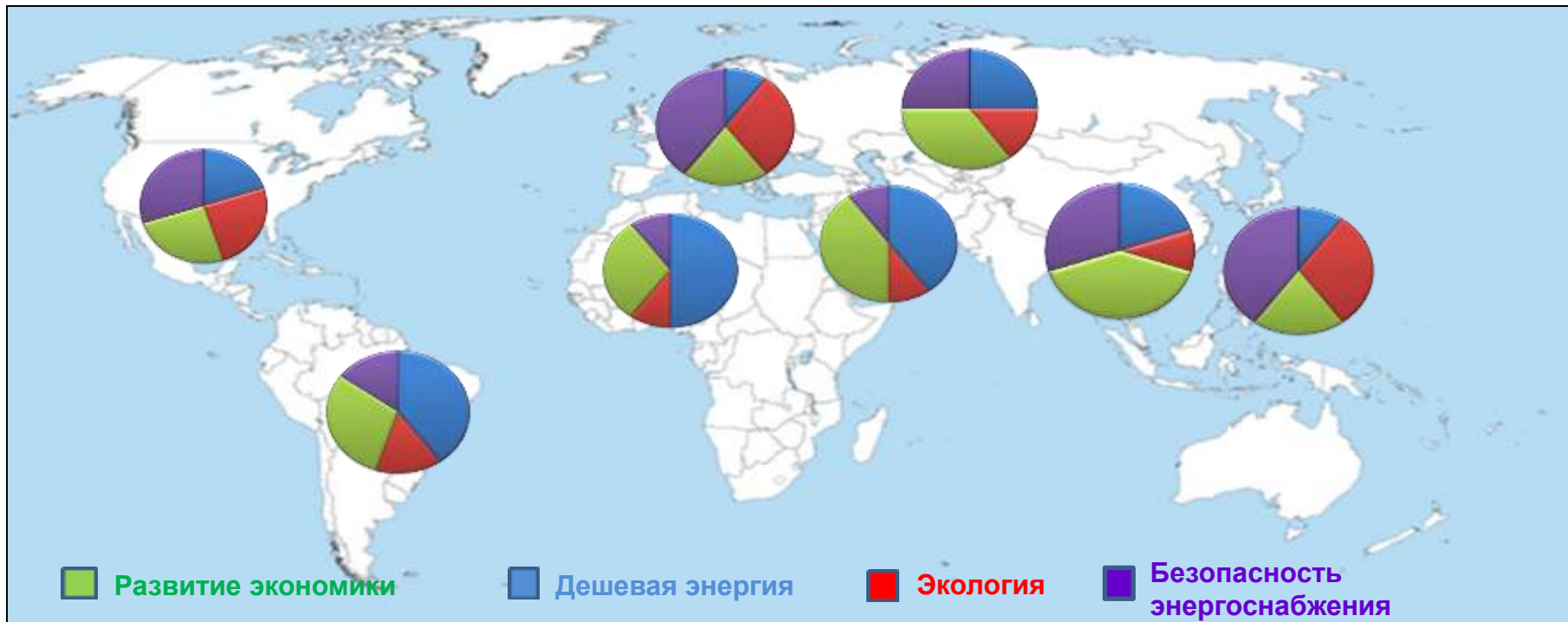


## Усиление роли государства через косвенные механизмы

- Государства все сильнее влияют на энергетику через:
  - Политику в отношении ВИЭ
  - Политику в отношении атомной энергетики
  - Налоговое и таможенное регулирование
  - Экологическое регулирование и цены CO<sub>2</sub>
  - Установление «правил игры» через дерегулирование или национализацию и централизацию
- В 1980-2010 гг. прошел цикл приватизации и дерегулирования электроэнергетических, газовых и угольных рынков в большинстве стран ОЭСР, на территории СНГ и в ряде развивающихся стран
- В большинстве развивающихся стран рынки электроэнергии, нефтепродуктов и газа остаются регулируемые
- В связи с кризисом повышается вероятность усиления роли непосредственного административного государственного регулирования энергетических рынков
- В межстрановых отношениях в сфере энергетики не было достигнуто значимого прогресса и работоспособные институты не были созданы

# Приоритеты энергетической политики различаются по группам стран

## Приоритеты энергетической политики по регионам мира (доли в весовой оценке)



**Развитые страны** как правило не заинтересованы в дешевой энергии, т.к. это угрожает планам по проектам ВИЭ и нетрадиционных ресурсов. Безопасность энергоснабжения обеспечивается главным образом за счет развития собственного производства энергии (включая ВИЭ и АЭС) контроля транспортных маршрутов, создания резервных запасов и вхождения в активы на территории экспортеров.

**Развивающиеся страны** заинтересованы в дешевой энергии из-за быстро растущего спроса на энергоресурсы и ограниченности финансовых возможностей населения. Сохранится стремление к максимальному росту экономики.



1

Методология



2

Сценарии



3

Глобальные энергетические тренды



4

Энергоресурсы



5

Россия



6

Балансы



## Основные тренды в энергопотреблении

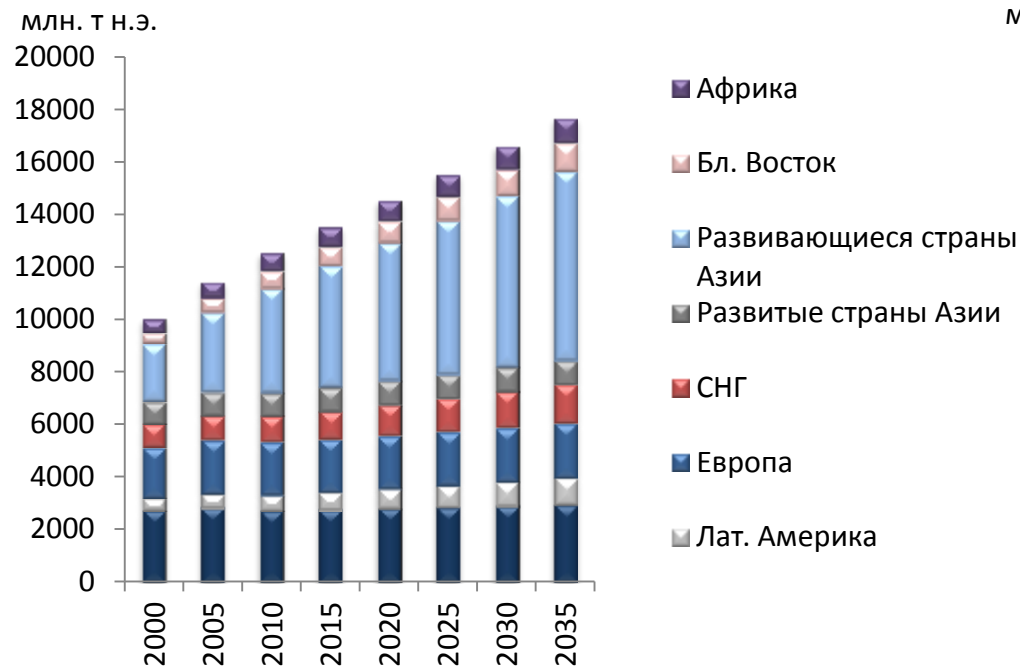
- Продолжается рост объемов мирового энергопотребления (+39% к 2035 г. по миру), хотя и более медленными темпами, чем в последние 25 лет среднегодовые темпы роста на период 2010-2035 гг. – 1,3% (по сравнению с 2,0% за 1985-2010 гг.).
- Меняется соотношение энергопотребления развитых и развивающихся стран: основной прирост энергопотребления (94% за 2010-2035 гг.) обеспечивают проходящие стадию индустриализации развивающиеся страны. Их доля в мировом энергопотреблении вырастет с сегодняшних (на 2010 г.) 56% до 67% к 2035 г.
- Энергопотребление в развитых странах практически стабилизируется (к 2035 г. оно будет лишь на 4,9% выше уровня 2010 г.).
- Начиная с 2010 г. душевое энергопотребление в развитых странах снижется - впервые за историю антропогенной энергетики
- Повышается эффективность использования энергии (и в производстве, и в потреблении), особенно в развивающихся странах
- Неравномерность регионального энергопотребления резко усиливается за счет резко растущего потребления в Развивающихся странах Азии (2,4%) на фоне мировых темпов роста 1,4%.
- Основные сектора роста – электроэнергетика -2,0% в год, транспорт (1,8%), промышленность (1,3%).

## Изменение топливной корзины

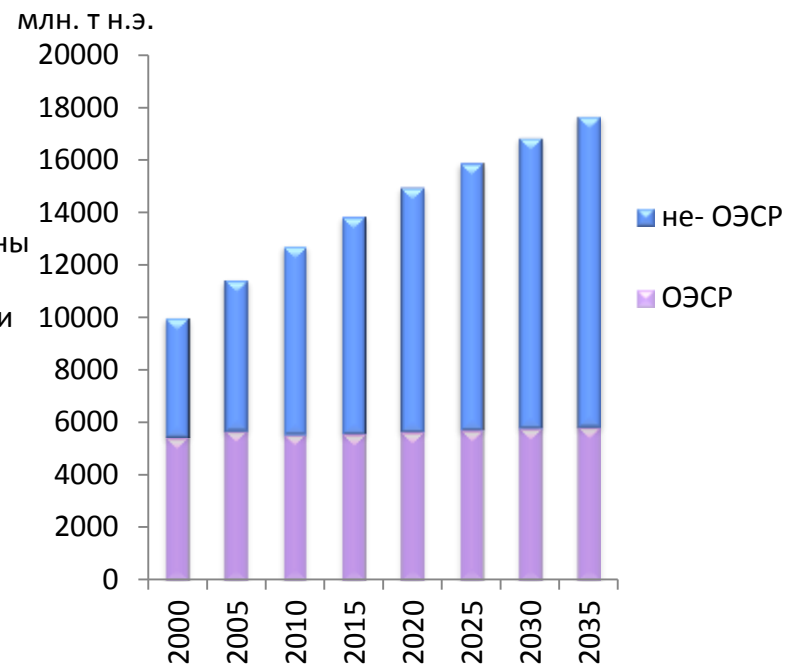
- Продолжается постепенная диверсификация топливной корзины. До середины прошлого века доминировал уголь, затем с расширением использования двигателей внутреннего сгорания стала быстро расти доля нефти, параллельно увеличивалась и роль электроэнергии в конечном потреблении
- К 2035 г. происходит постепенное выравнивание долей ископаемых видов топлива (нефть – 27%, газ – 27%, уголь – 24%) и не-ископаемых в сумме (22%), что свидетельствует о повышении устойчивости энергоснабжения
- Происходит качественный скачок в структуре мировой энергетики – впервые значительная часть прироста энергопотребления (30% в мире и 170% [по некоторым видам топлива прирост отрицательный] в странах ОЭСР) будет покрываться за счет не-ископаемых видов топлива (атом, ВИЭ)
- К 2035 г. доля ископаемых видов топлива снизится с 81% в 2010 г. до 78%
  - Доля нефти продолжает снижаться
  - Доля угля, которая в 2000-2010 гг. демонстрировала наиболее быстрый рост из-за индустриализации в Азии, начинает постепенно снижаться
  - Доля газа немного увеличивается, это – наиболее быстро растущий из ископаемых видов топлива
- Новый тренд закрепляется как за счет удешевления технологий, так и за счет активной господдержки: потребление ВИЭ растет самыми высокими темпами (2,2% в год)

# Потребление первичной энергии в мире возрастет на 41% в период с 2010 по 2035 годы

## Потребление первичной энергии по регионам мира

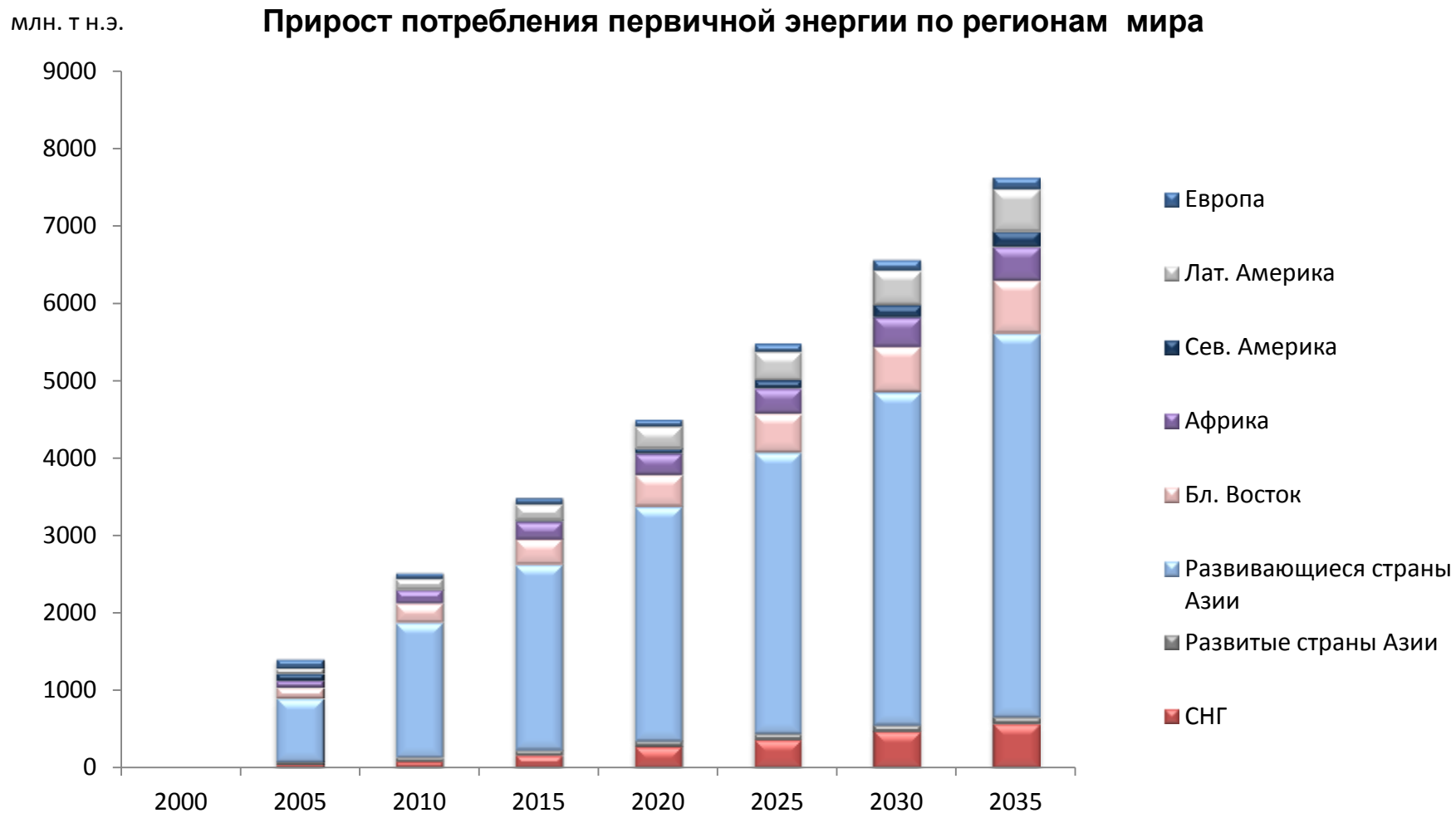


## Потребление первичной энергии в ОЭСР и не-ОЭСР



**На развивающиеся страны Азии придется около 65% (5 млрд. т н.э.) прироста мирового потребления первичной энергии при общем объеме прироста данного показателя за 2000-2035 гг. на 7,6 млрд. т н.э.**

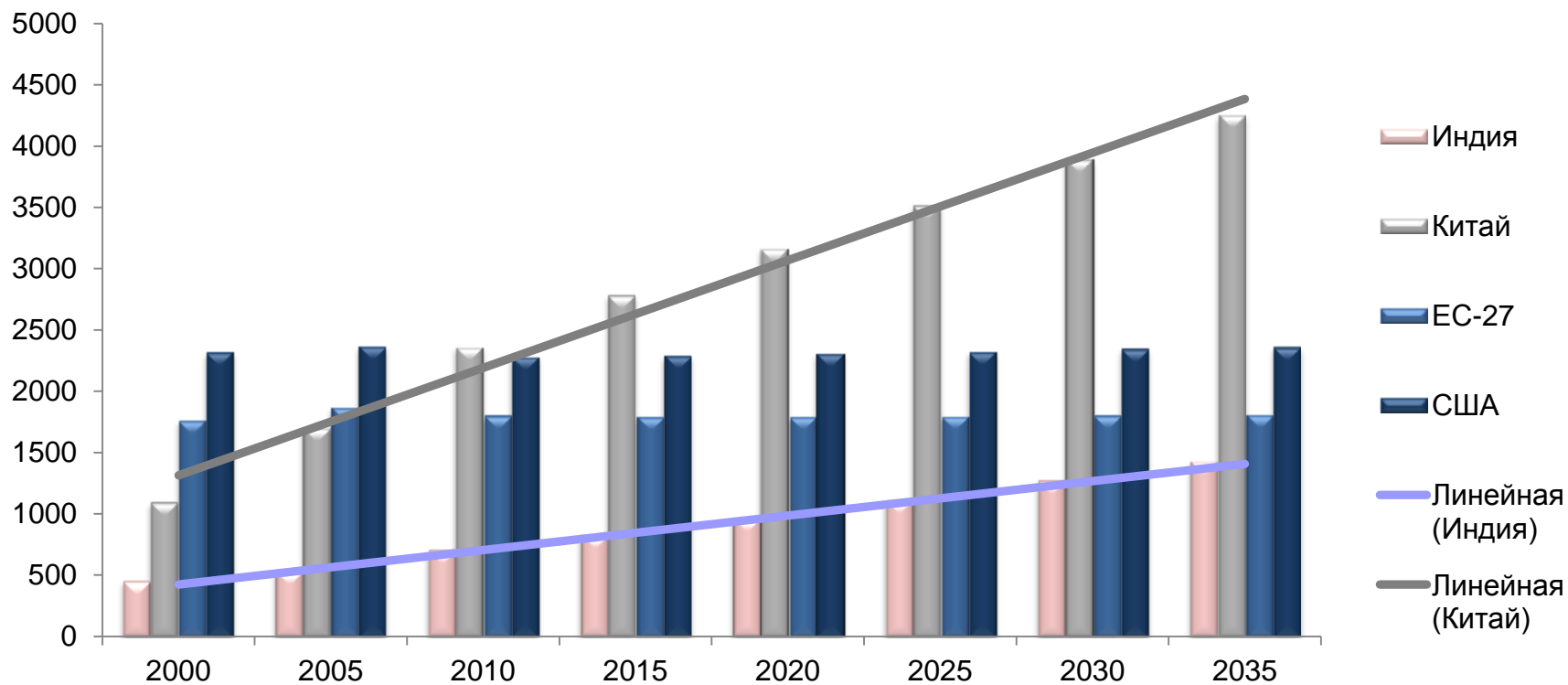
# Развивающиеся страны Азии к 2035 году обеспечат 65% прироста потребления первичной энергии



## Китай и Индия – основные двигатели спроса

Прирост потребления первичной энергии по регионам и странам мира

МЛН. Т Н.Э.

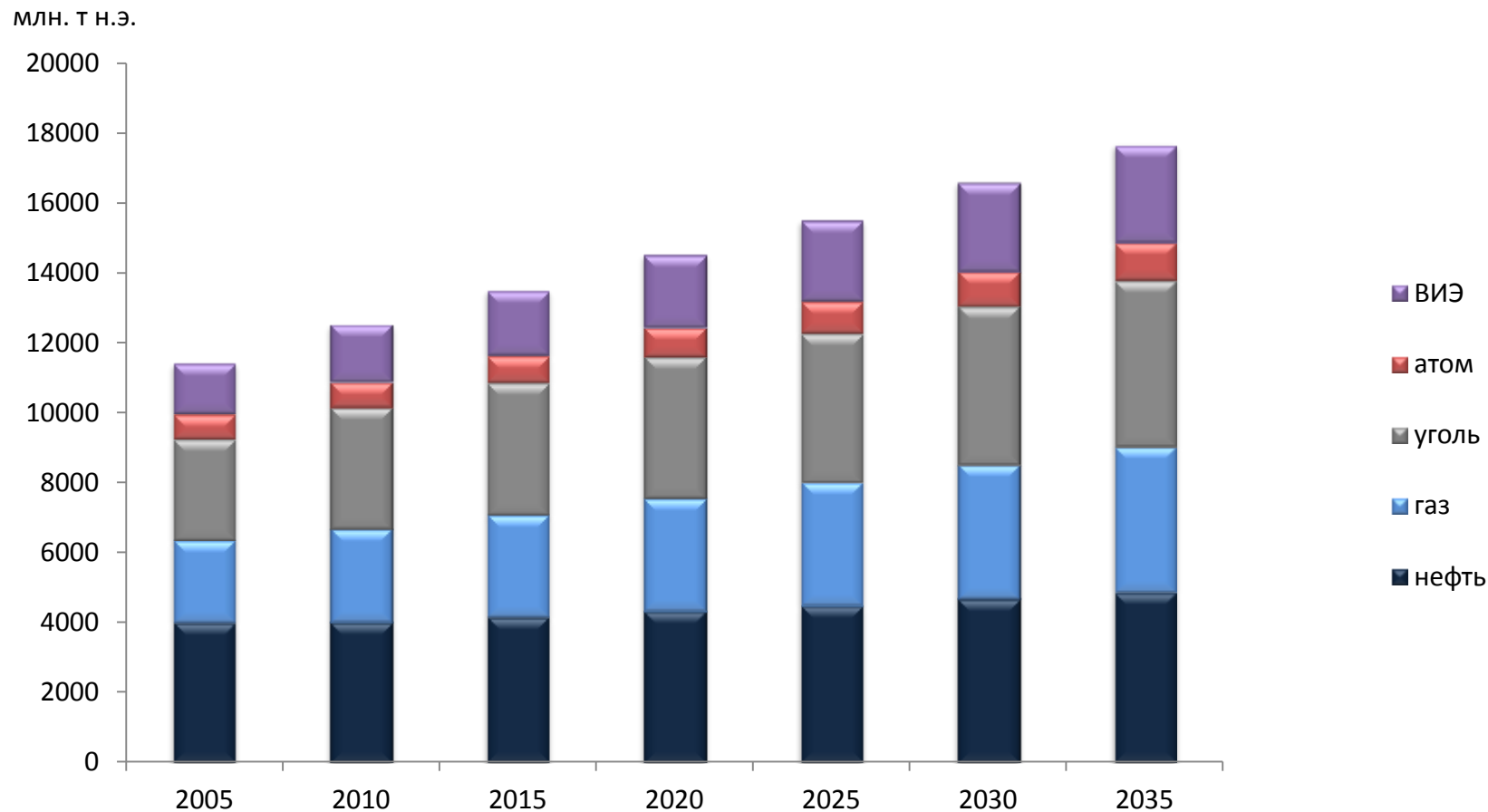


**Мировой спрос вырастет на 40,8% с 2010 по 2035 гг., при этом Китай и Индия обеспечат около 51% этого прироста**

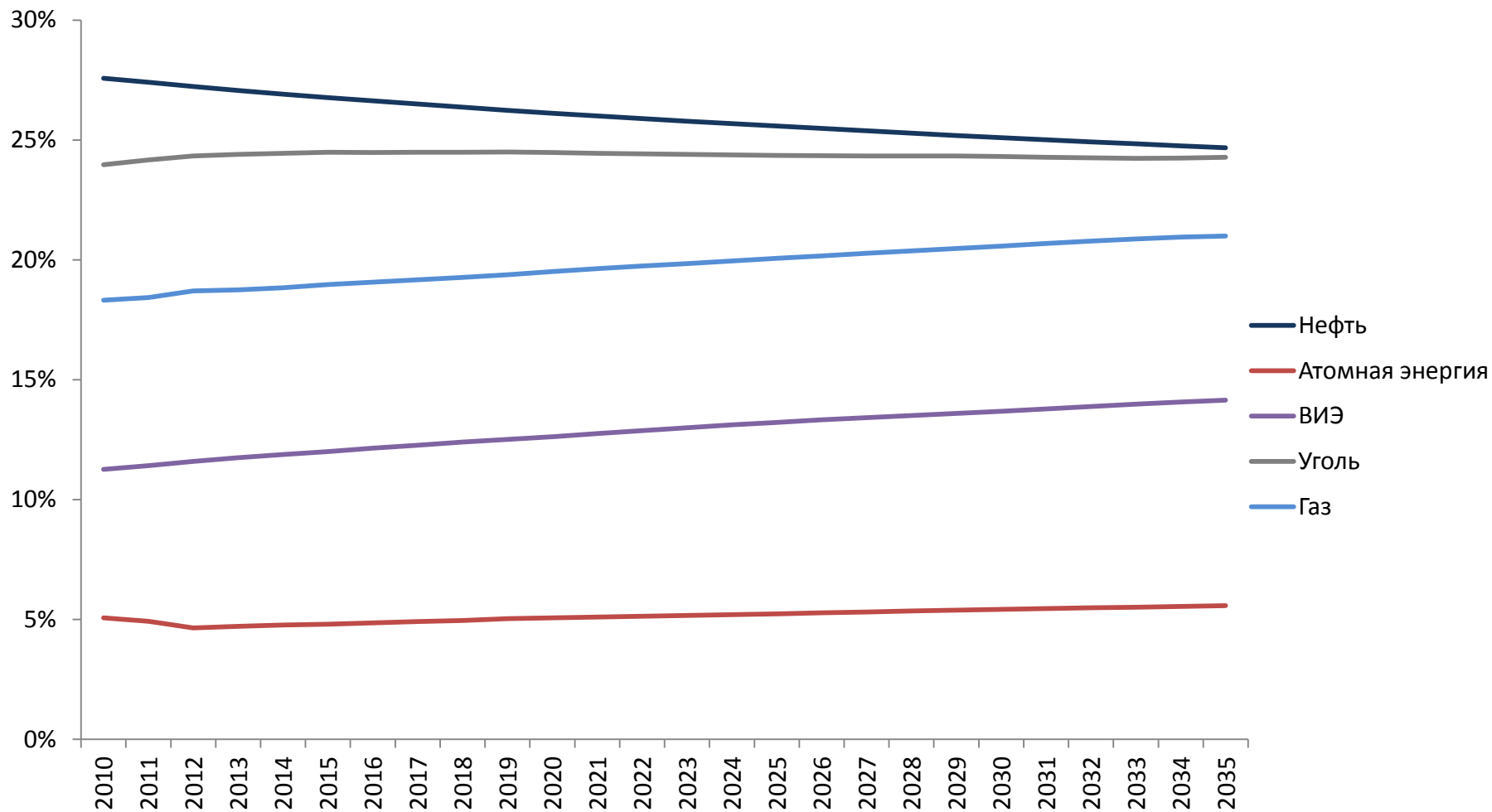


# Самые высокие темпы роста потребления будут у ВИЭ

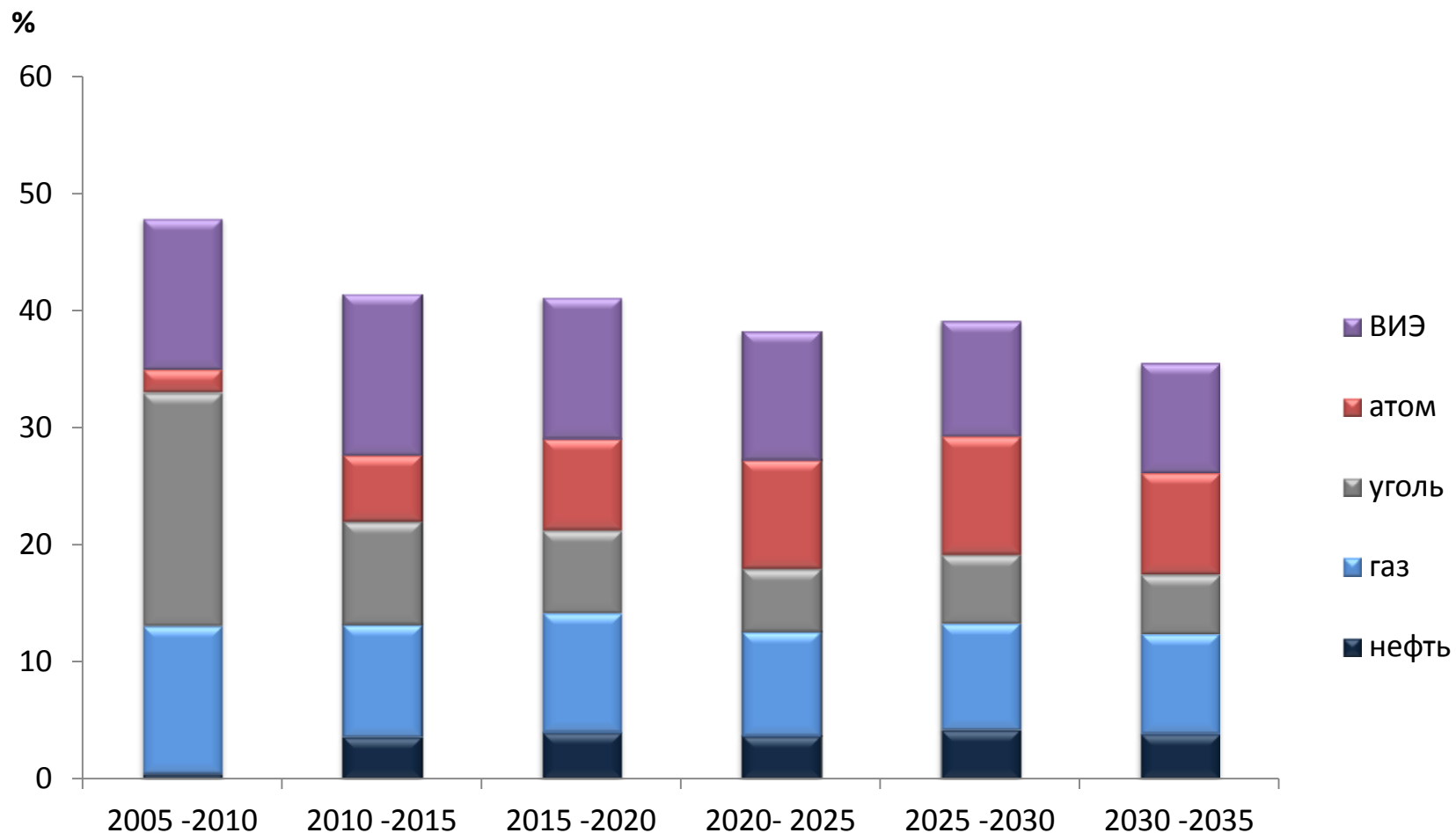
## Потребление первичной энергии по видам топлива в мире



## Доля нефти несколько снижается, а газа и ВИЭ - растет в общем объеме мирового первичного энергопотребления



## Прирост потребления угля до 2035 года существенно сокращается, нефти и газа - после 2015 года стабилизируется



# Мировое энергопотребление по секторам: основной прирост проходит на электроэнергетику и промышленность

Структура конечного энергопотребления по секторам экономики

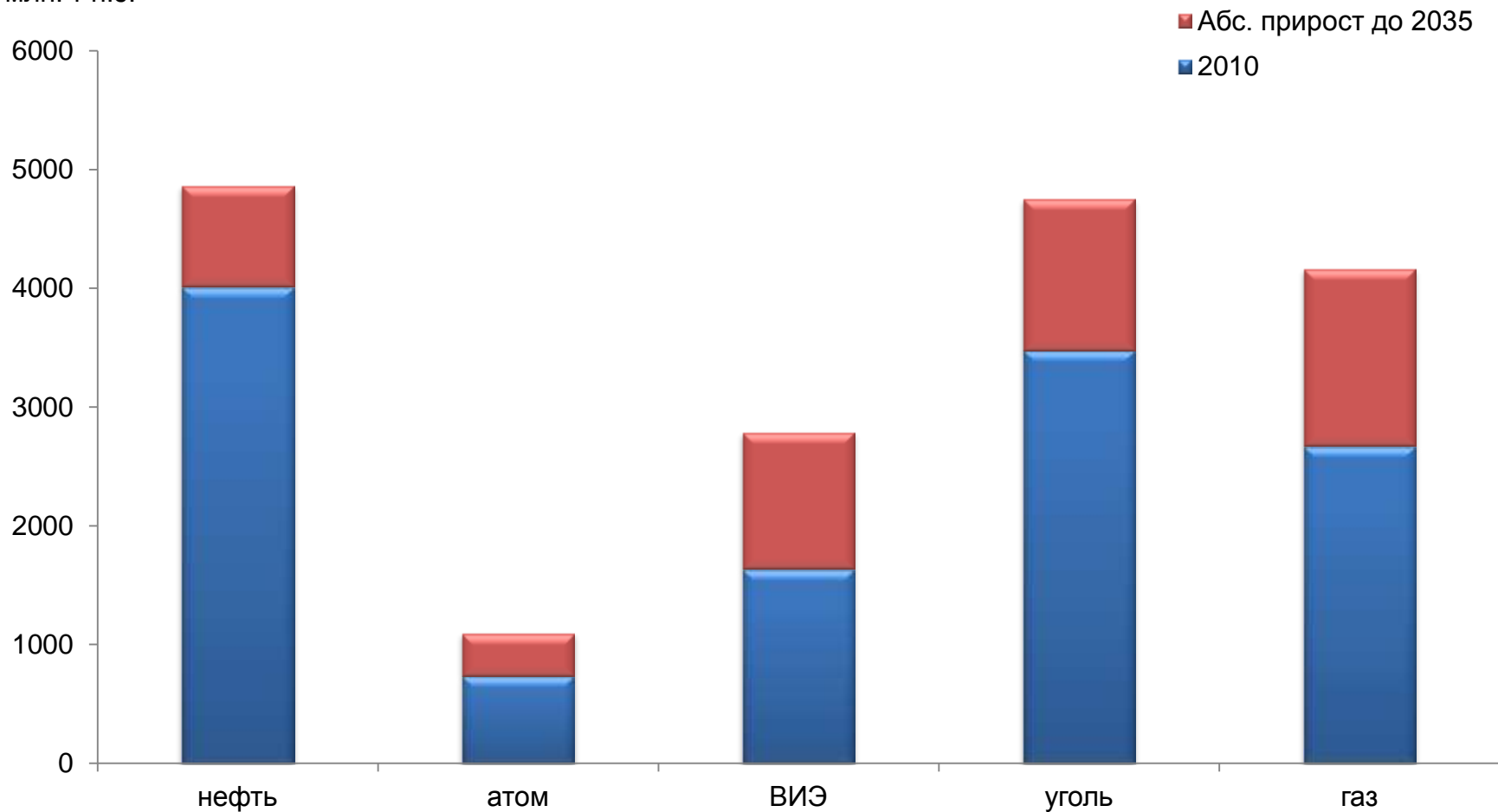


\*- агро, коммерческий и бытовой секторы

- Электроэнергетика – самый быстрорастущий сектор потребления (56% прироста к 2035 г.)
- В развитых странах прирост энергопотребления на транспорте снижается, почти весь прирост спроса приходится на генерацию
- В развивающихся странах основной прирост спроса – в электроэнергетике и промышленности.
- В конечном потреблении промышленности и комбыта растет доля электроэнергии
- В транспортном секторе помимо нефти более значимыми становятся другие виды топлива, однако их доля мала (12,5%) даже к концу рассматриваемого периода

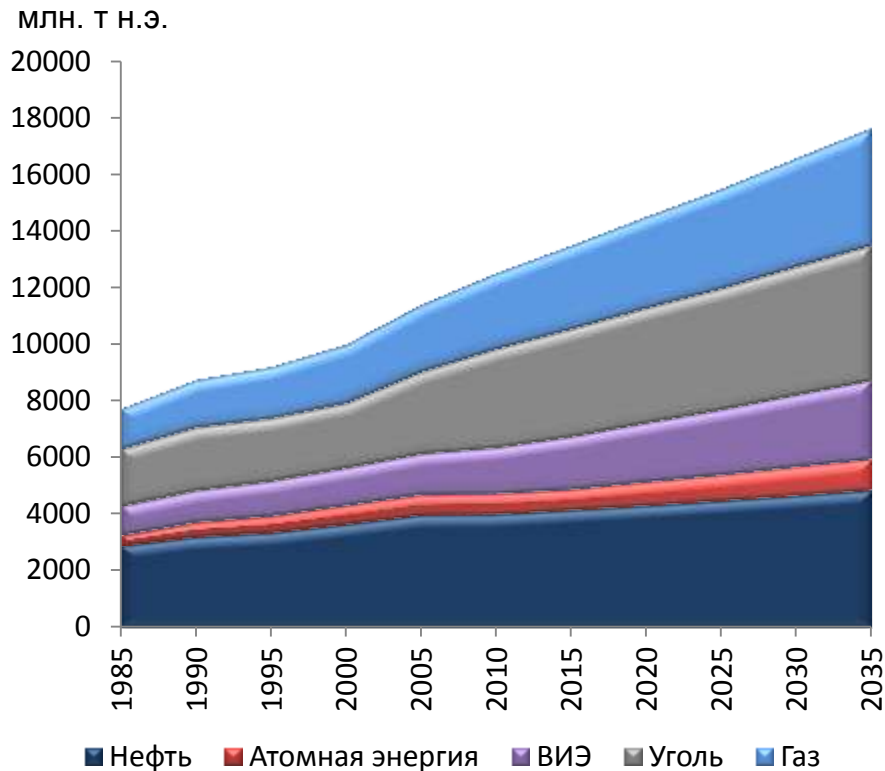
# Существенный прирост первичного энергопотребления до 2035 г. будет обеспечен за счет ВИЭ, природного газа и угля

млн. т н.э.

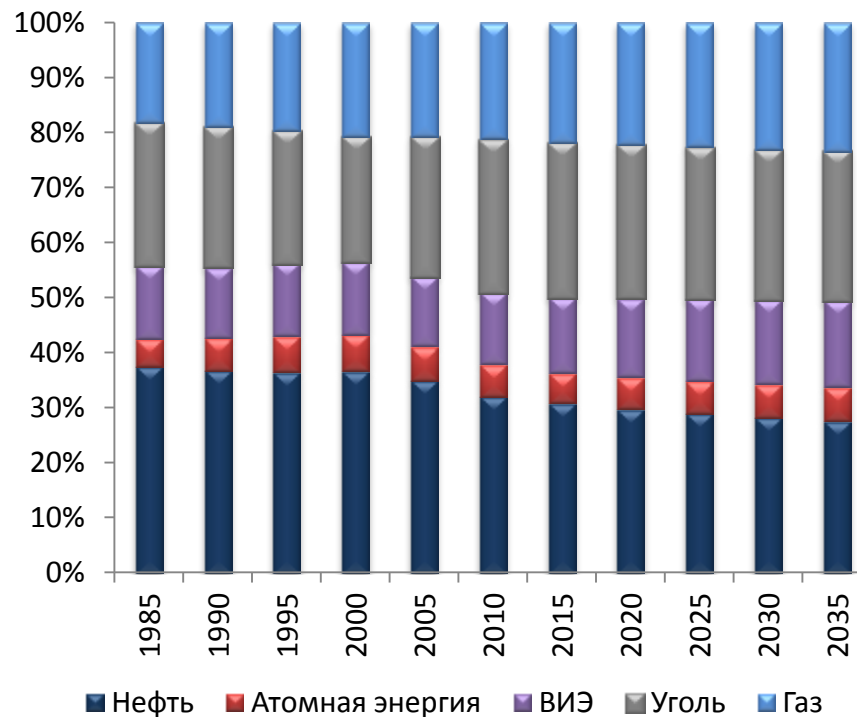


# Мировое энергопотребление диверсифицируется

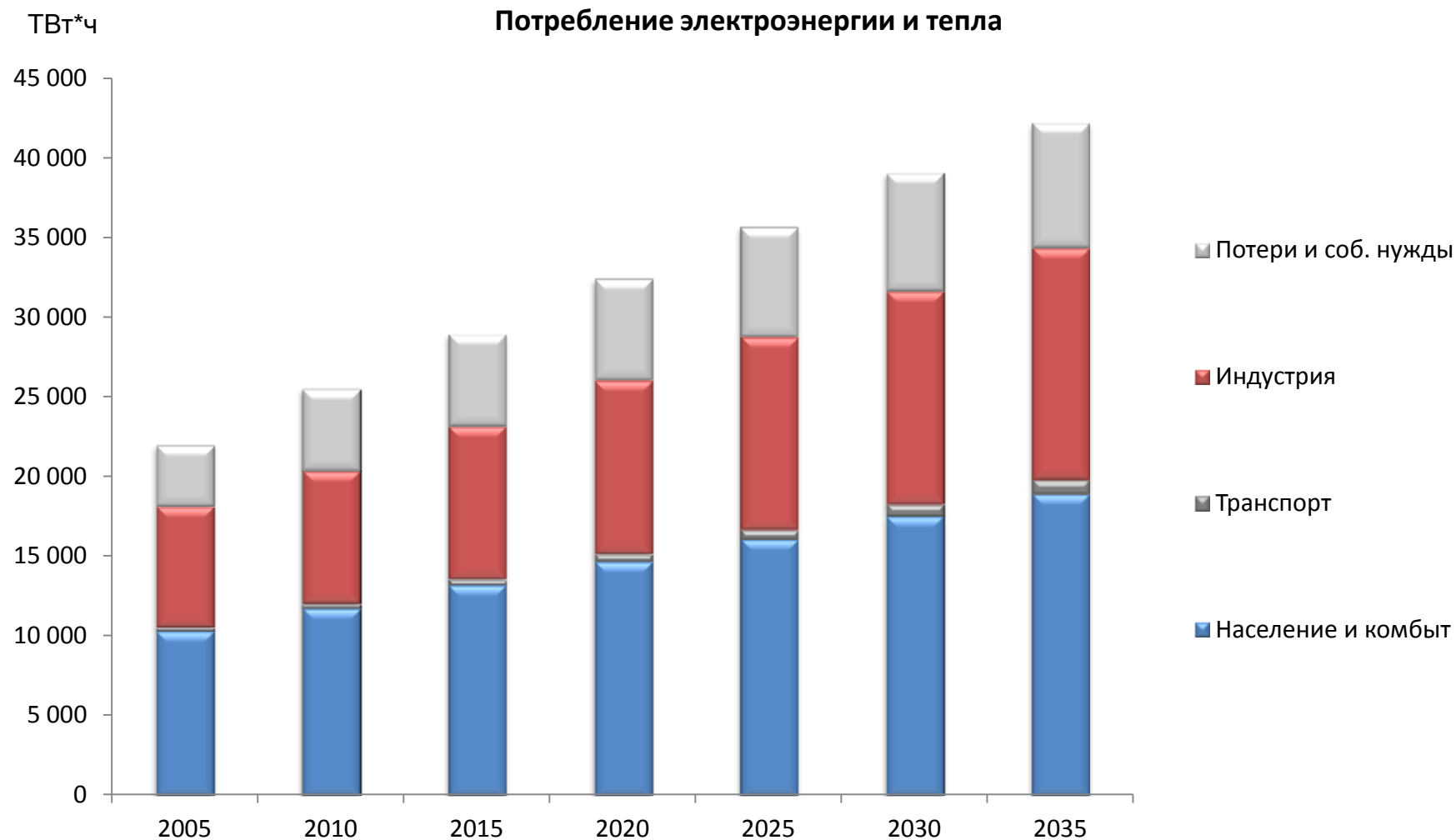
## Динамика мирового энергопотребления, 1985 - 2035 гг.



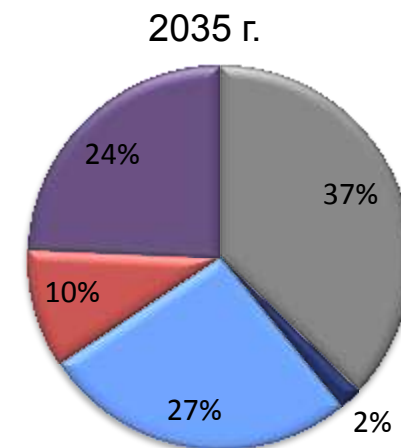
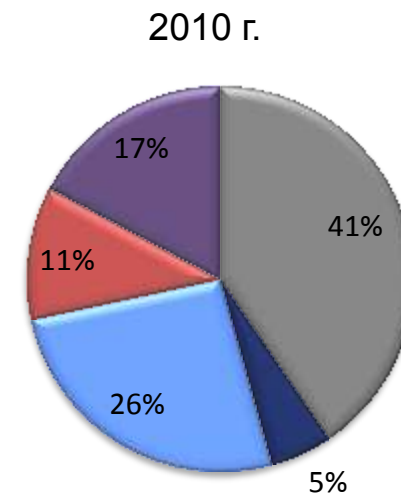
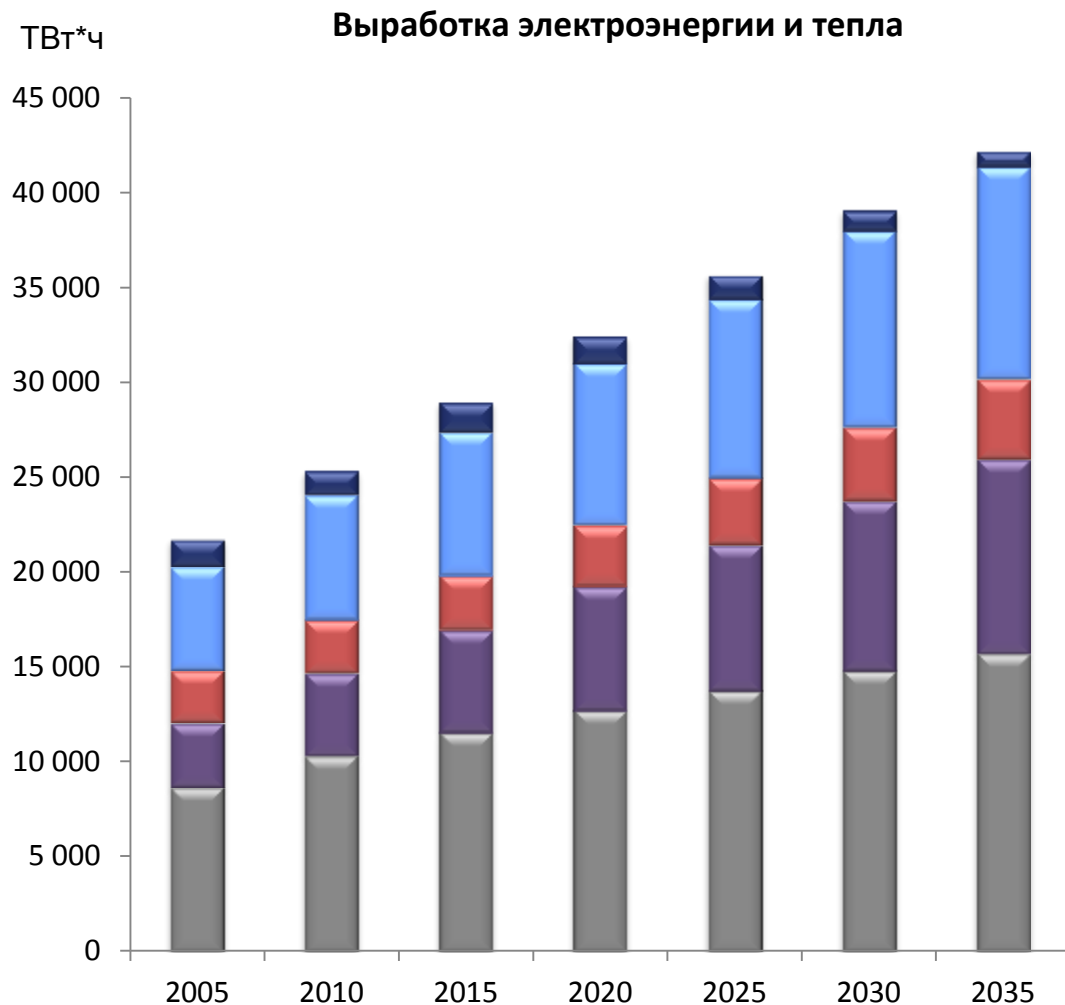
## Структура мирового энергопотребления, 1900 - 2035 гг.



# Структура потребления электроэнергии и тепла в мире: основной рост спроса приходится на население

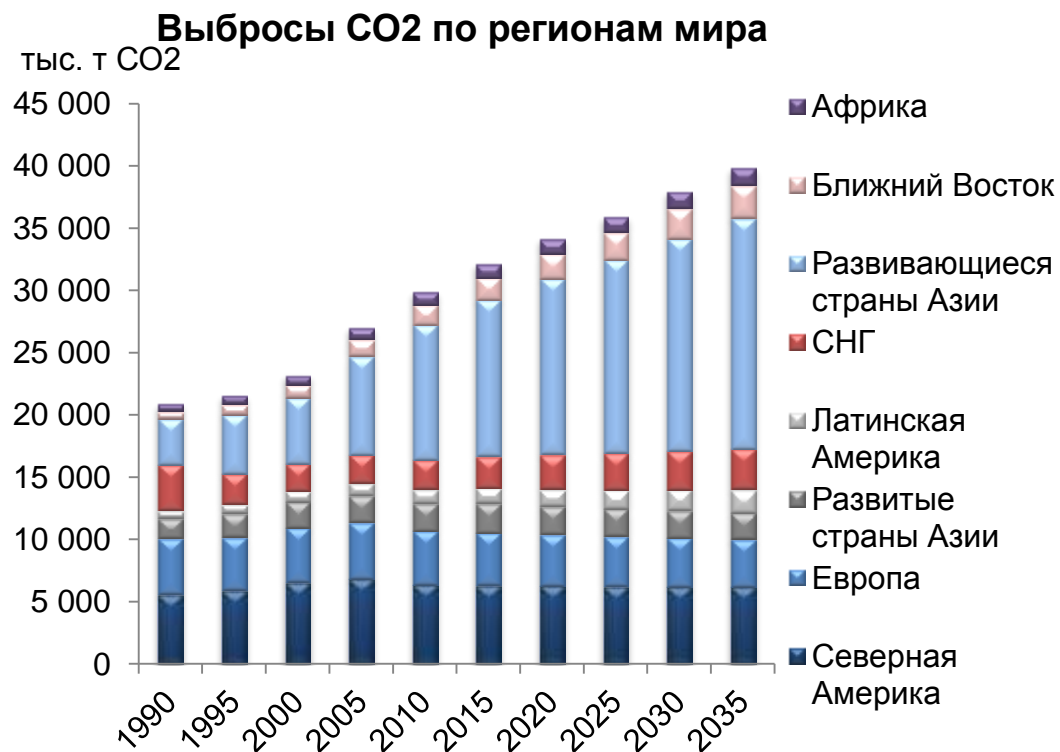


# Структура производства электроэнергии и тепла в мире: уголь медленно вытесняется ВИЭ и газом

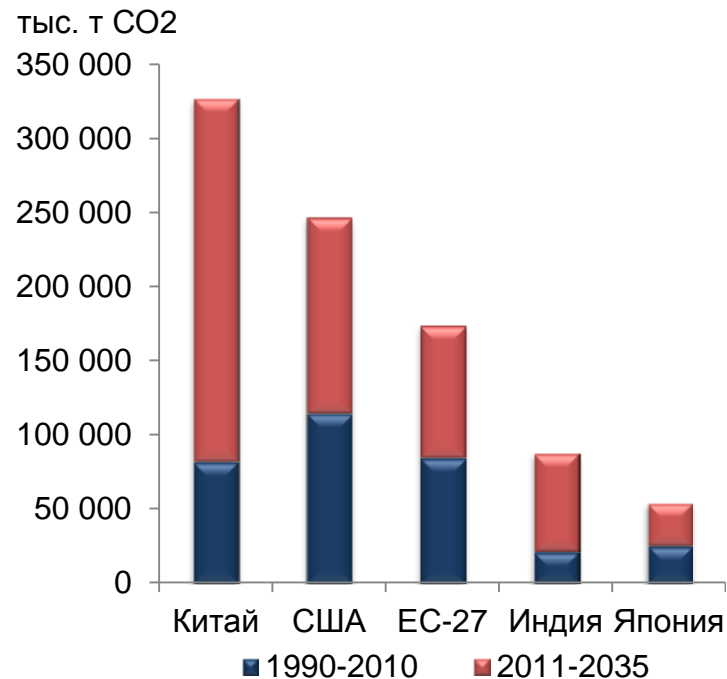




# Почти весь рост выбросов CO<sub>2</sub> приходится на развивающиеся страны



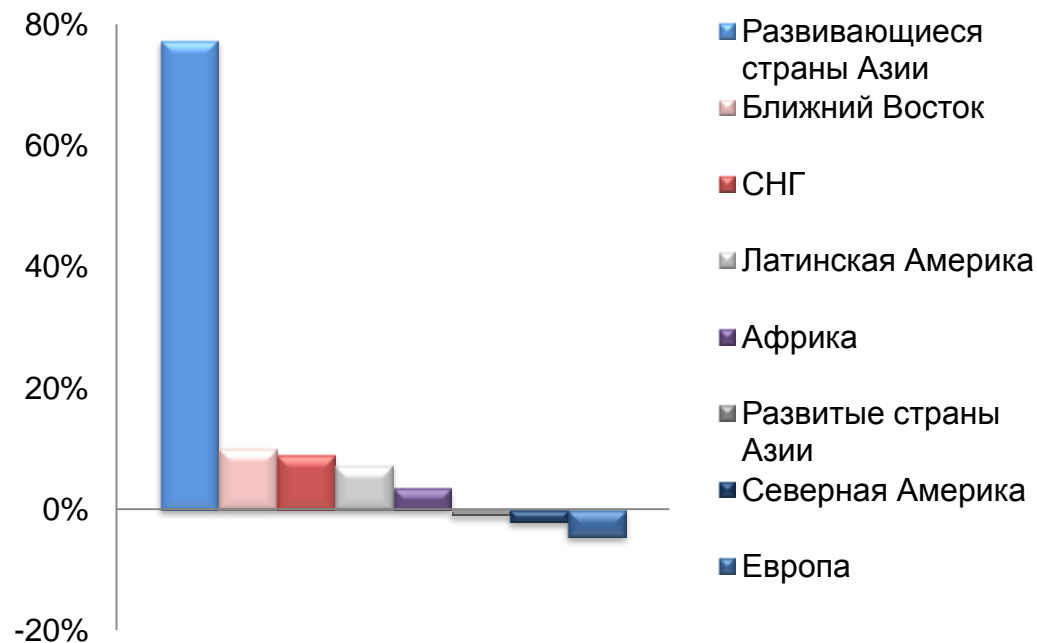
## Накопленные выбросы CO<sub>2</sub>



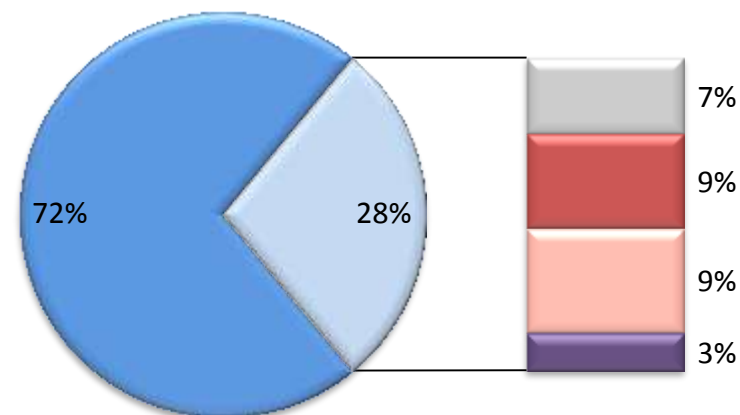
- Объем мировой эмиссии CO<sub>2</sub> продолжает расти. Почти весь прирост выбросов CO<sub>2</sub> приходится на развивающиеся страны (в первую очередь – азиатские), что усиливает их сопротивление принятию глобального экологического соглашения
- Развитым странам удастся стабилизировать и даже снизить выбросы, однако это не может изменить ситуацию в глобальном масштабе

# Новое экологическое соглашение: ситуация в случае договоренности о стабилизации выбросов CO<sub>2</sub> на уровне 2010 г.

Увеличение ежегодных выбросов CO<sub>2</sub> на 2035г. по сравнению с 2010 в базовом сценарии



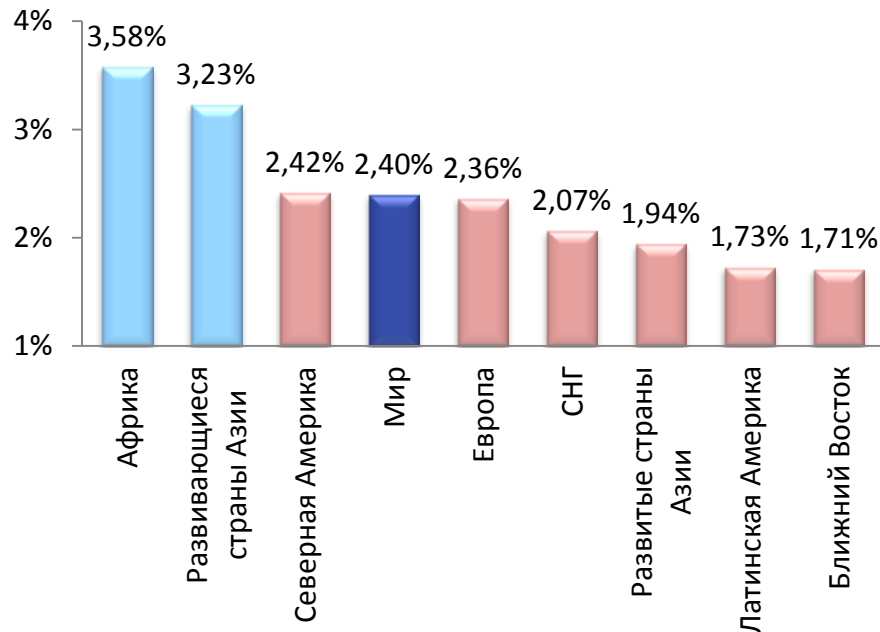
Региональный прирост выбросов CO<sub>2</sub>



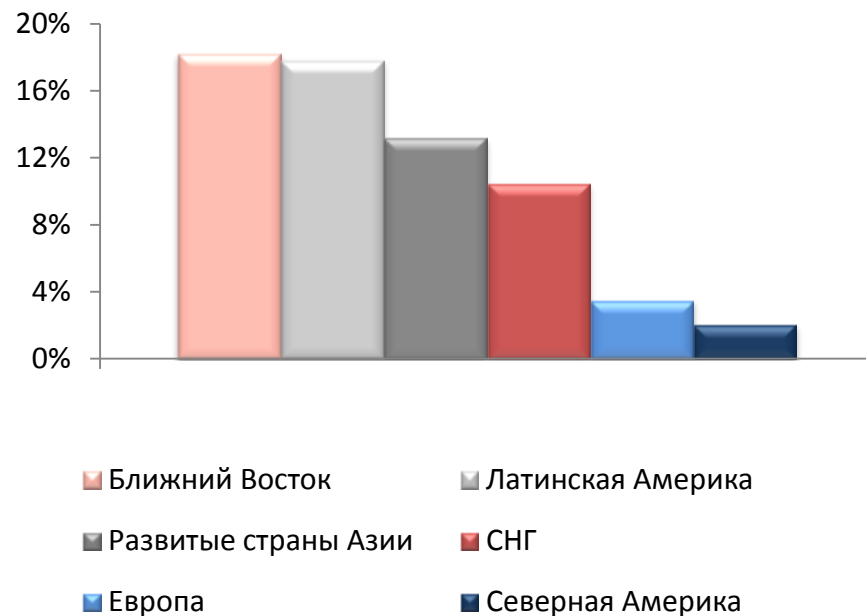
- Обязательства по стабилизации выбросов на уровне 2010 г. позволяют Развитым странам практически ничего не делать и даже продавать квоты
- Развивающиеся страны не смогут обеспечить выполнение данных обязательств даже при принятии очень значительных мер

# Новое экологическое соглашение: ситуация в случае договоренности о ежегодном снижении соотношения выбросы/ВВП на 2,5% (или на 47% к 2035 г.)

Годовое снижение показателя выбросы CO<sub>2</sub> на ВВП



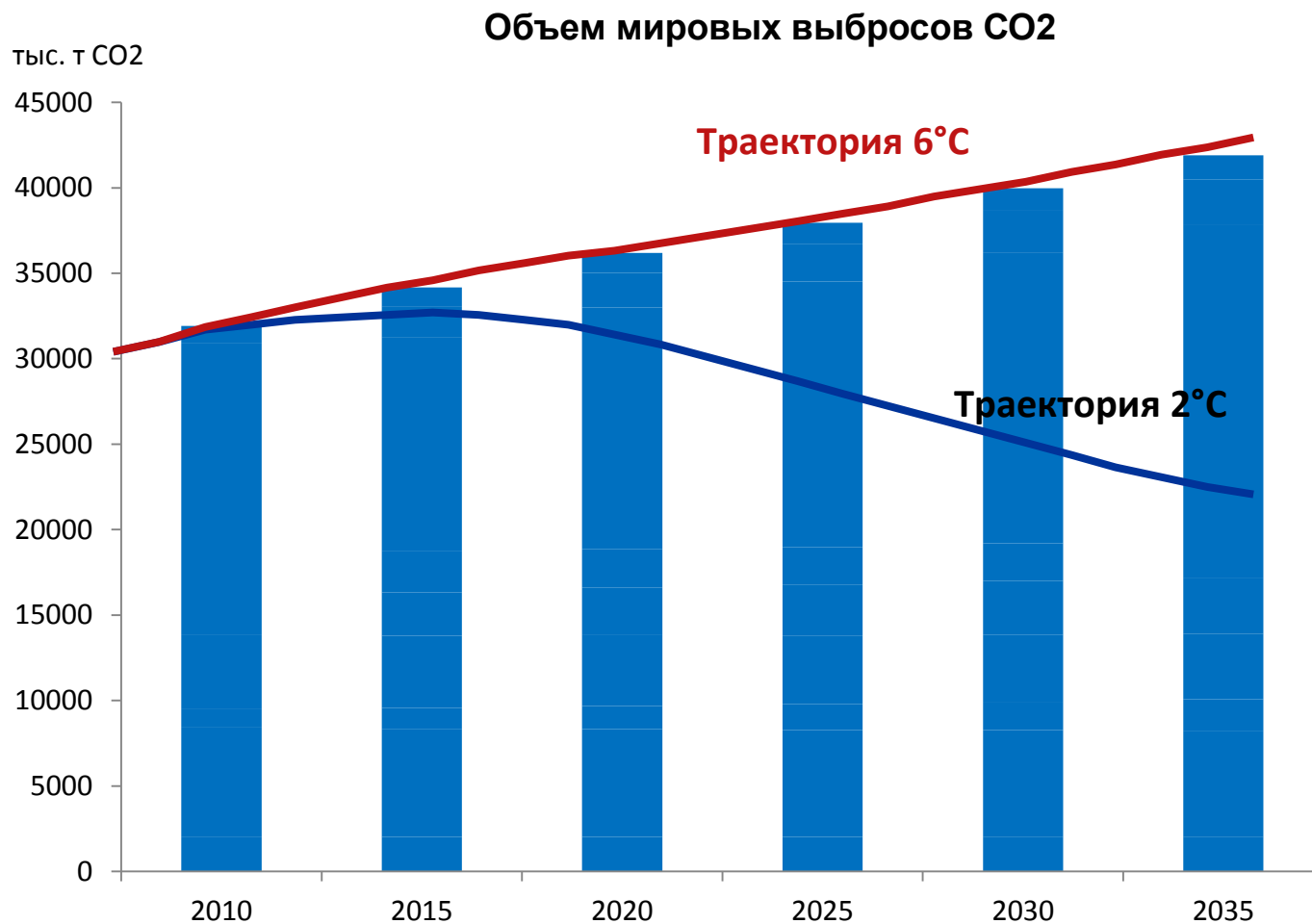
На сколько придется снизить выбросы относительно базового сценария



Розовым цветом выделены регионы, которым придется прилагать дополнительные усилия для снижения выбросов

- При привязке выбросов к ВВП в «выигрыше» остаются Африка и Развивающиеся страны Азии
- Для Северной Америки относительно приемлемым могут быть оба варианта обязательств
- СНГ придется принимать дополнительные меры в обоих случаях

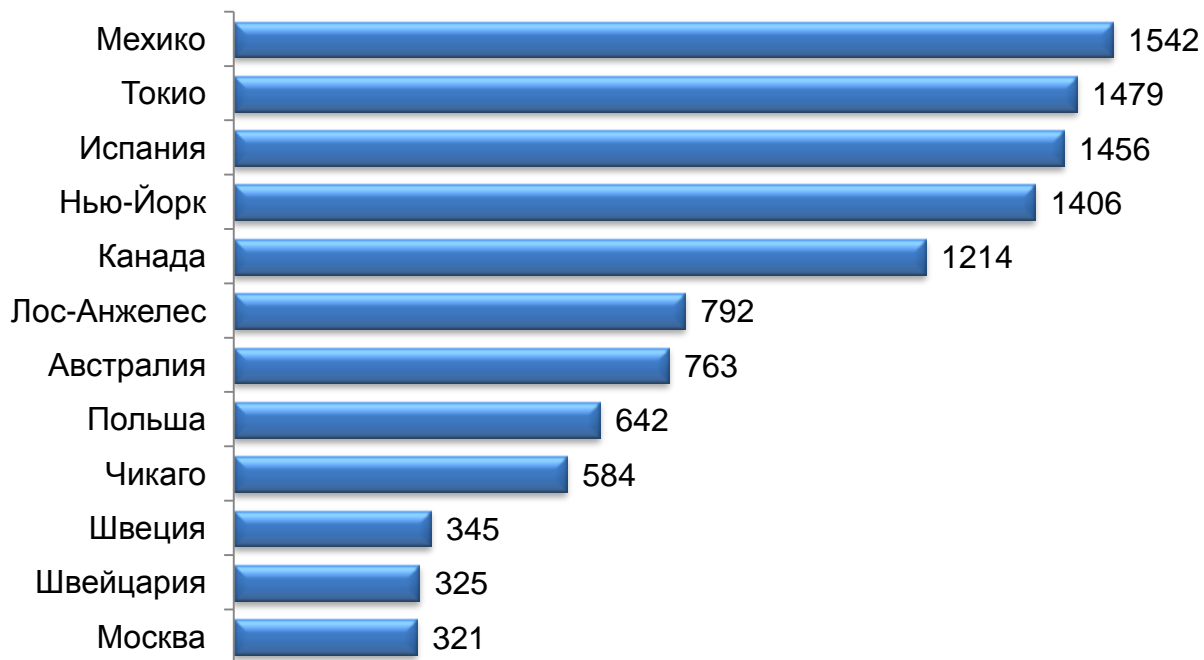
# Выход на траекторию 2°C уже неосуществим, наиболее реалистична траектория 6°C



## Фокус: экология мегаполисов

Сегодня города потребляют около 75% вырабатываемой энергии, при этом их доля в мировом выбросе парниковых газов достигает 70%. Если в 1950 г. сельское население превышало городское в два раза, в 2008 г. они сравнялись, а к 2030 г. в городах будет жить около 5 млрд. человек против 3 млрд. на селе.

### Экономика некоторых мегаполисов вполне сопоставима с ВВП отдельных стран (ВВП 2008 г., млрд. долл. по ППС)

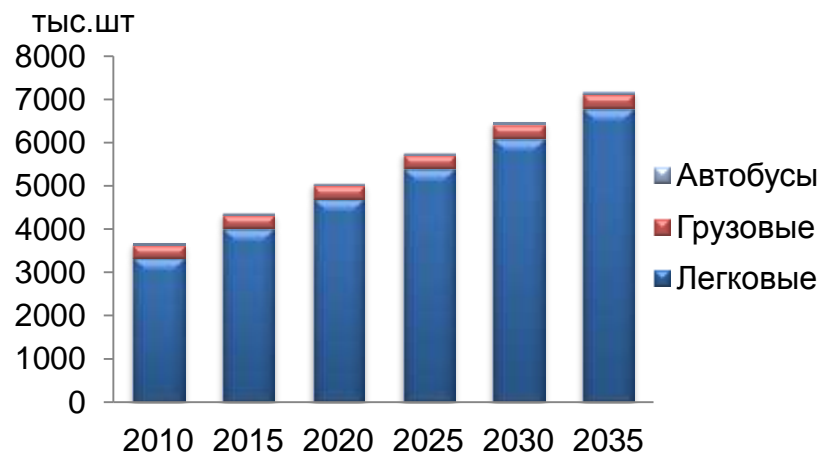


# Меры снижения выбросов для мегаполисов на примере Москвы

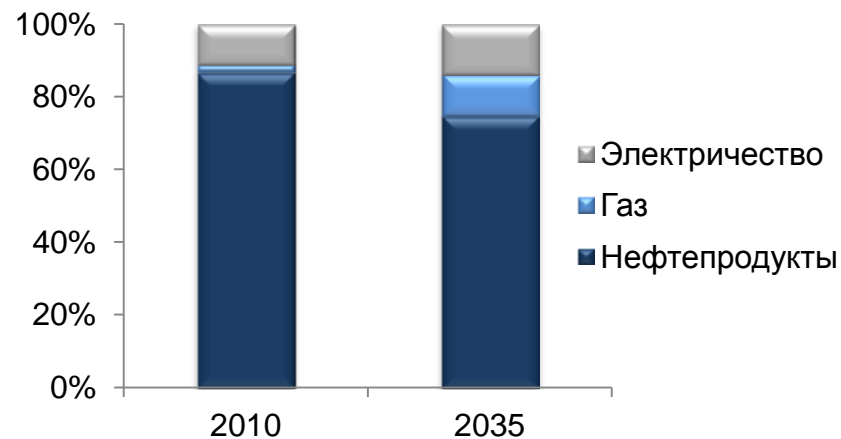
Перечень дополнительных мер по сокращению выбросов:

- В 2014 году с целью снижения пробок в городе въезд в пределы Садового кольца становится платным, что приводит к замедлению роста частных автомобилей
- К 2018 году легковой автопарк переводится на класс Евро – VI
- После 2020 года значительно увеличивается доля газа в общем потреблении энергии московским транспортом
- Активная политика стимулирования увеличивает до 10% долю гибридных автомобилей в Москве к 2025 году
- К 2030 году все автомобили столицы удовлетворяют экологическим стандартам Евро – VI
- К 2025 году весь автобусный парк переводят на КПГ и СНГ
- К 2035 году 20% автобусов переводят на электродвигатели

## Рост числа автомобилей различных категорий в Москве

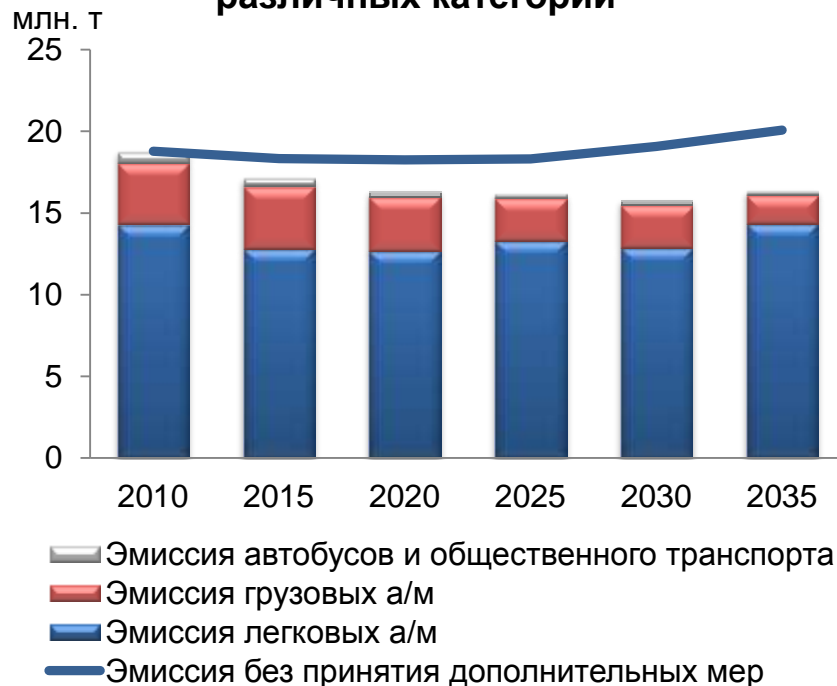


## Изменение баланса топлив для дорожного транспорта в Москве



# Активные меры по энергосбережению могут сократить транспортную эмиссию в Москве, несмотря на рост автопарка

## Эмиссия парниковых газов от автомобилей различных категорий



## Структура городского смога



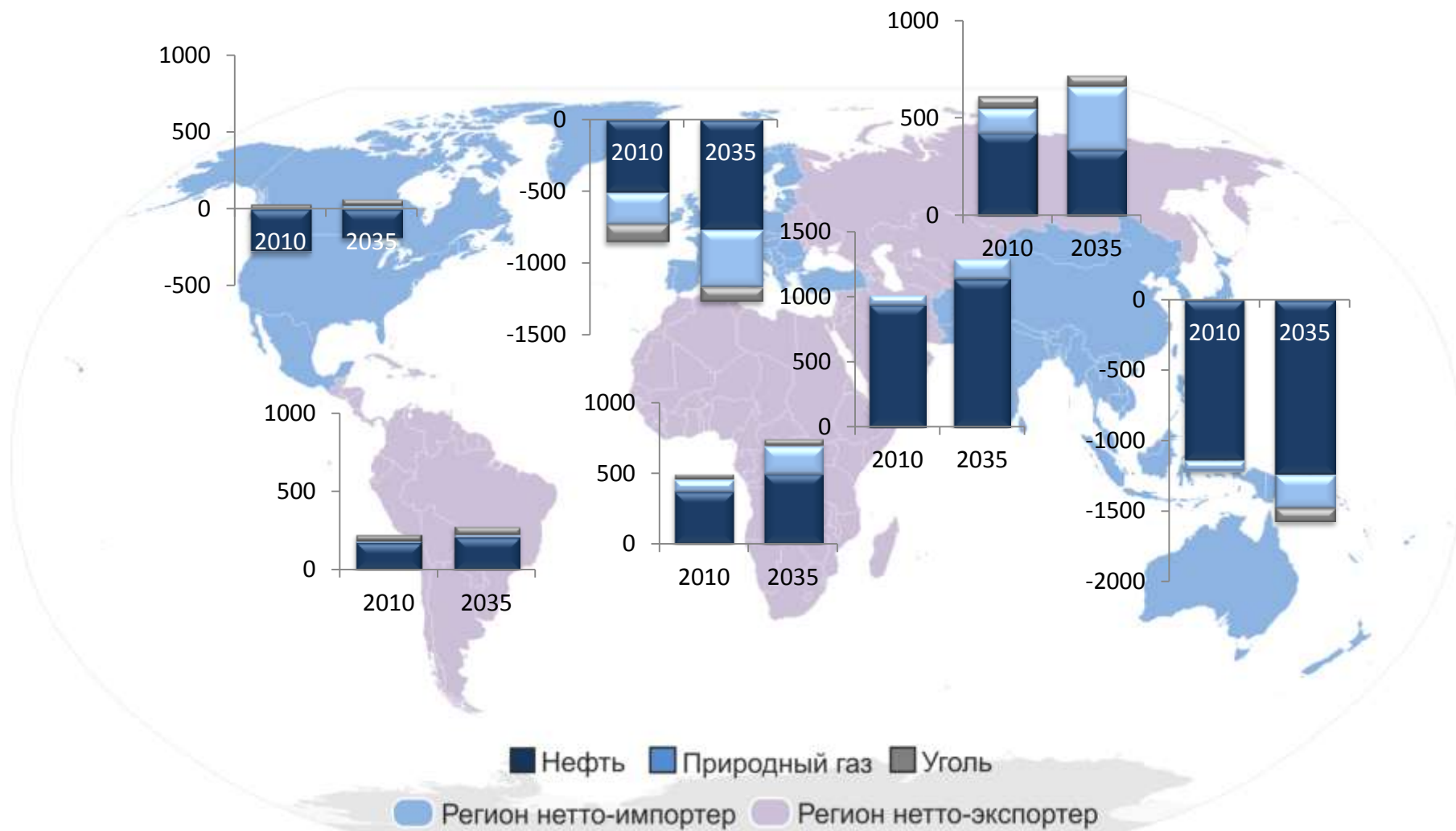
**Предлагаемые меры позволят сократить выбросы автотранспорта на 23%. Растет спрос в транспортном секторе на газ и электричество на фоне сокращения доли потребления нефтепродуктов**

## Развитие мировой торговли энергоресурсами будет идти на фоне растущей самообеспеченности Северной Америки

- Изменяются направления и объёмы межрегиональной торговли энергоресурсами за счёт существенного увеличения оборота поставок, прежде всего в Тихом и Индийском океанах
- СПГ преобладает в межрегиональной торговле газом при наращивании объемов поставок как трубопроводного газа, так и СПГ
- Растёт роль нетрадиционных нефти и газа. Северная Америка снижает зависимость от импорта нефти и природного газа, превращаясь в самодостаточный рынок
- Зависимость Европы от импорта энергоресурсов увеличивается, однако за счет снижения спроса на нефть основной прирост импорта приходится на природный газ
- Развивающиеся страны Азии наращивают импорт всех энергоресурсов



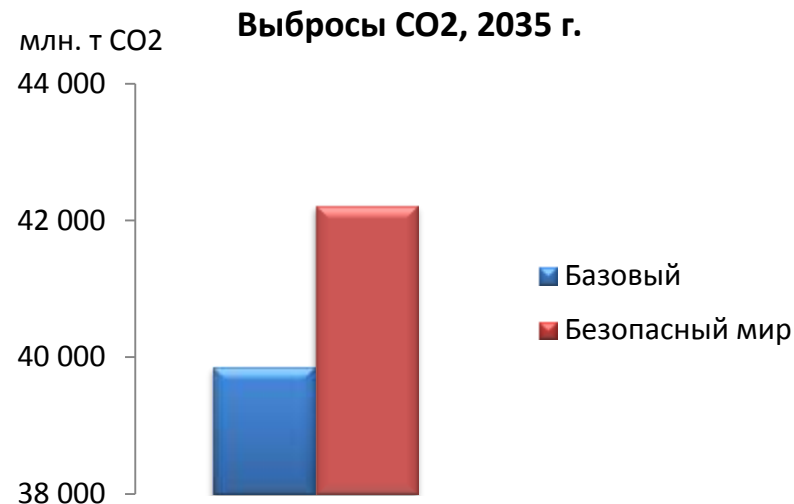
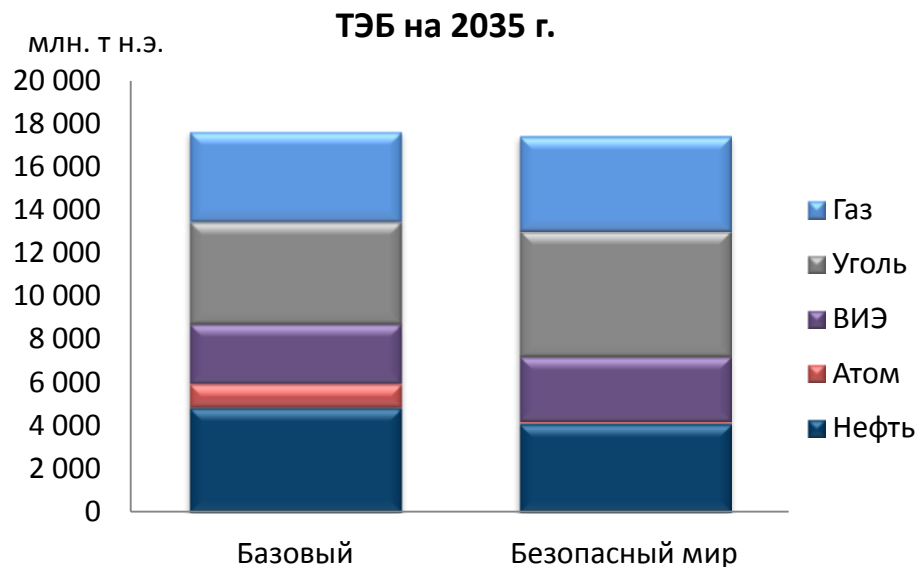
# К 2035 г. чистый импорт нефти, угля и газа в Северную Америку снизится вдвое. Рост чистого импорта в Европу увеличится на 48%



## Фокус: «безопасный мир»

### Чем обернется отказ от АЭС и глубоководной добычи нефти?

Смоделирована ситуация закрытия всех АЭС по мере выработки срока и запрета на глубоководную добычу нефти

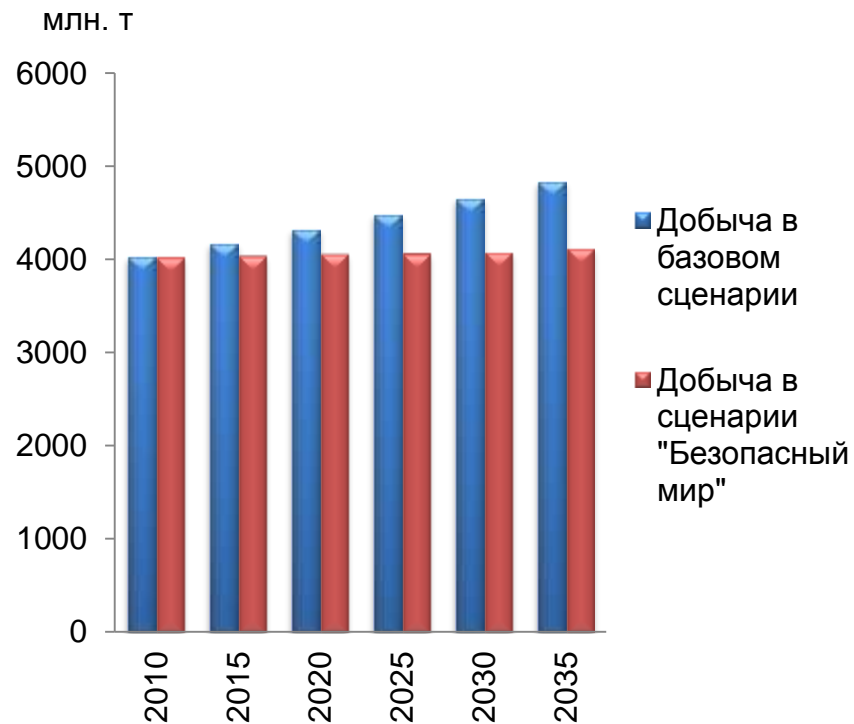


- Рост объемов потребления газа, угля и ВИЭ для замещения выбывших атомных мощностей и частичного замещения нефти
- Резкий рост цен на газ, уголь и электроэнергию (примерно на 60% выше чем в базовом сценарии)
- Развитие энергосбережения
- Увеличение выбросов CO2 на 6%

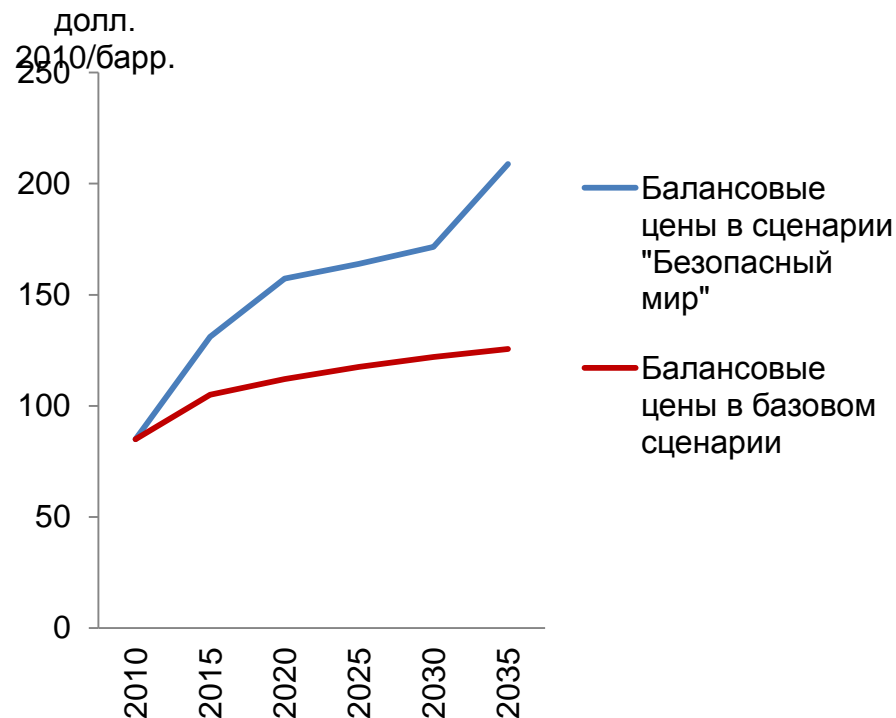
# Фокус: «безопасный мир»

## Запрет на разработку глубоководных месторождений

Добыча нефти в базовом сценарии и сценарии «Безопасный мир»



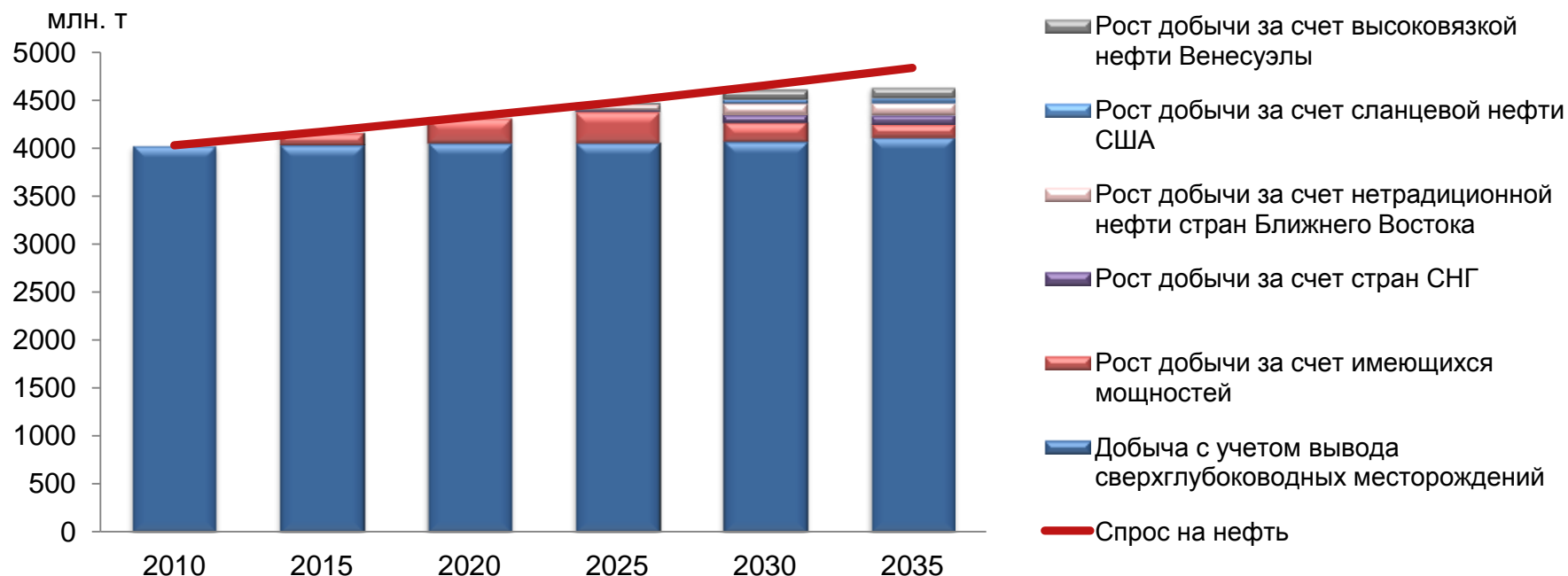
Балансовые цены в базовом сценарии и сценарии «Безопасный мир»



**Вывод глубоководных месторождений приведет к росту балансовой цены нефти свыше 200\$/бар.**

## Фокус: «безопасный мир». Несмотря на увеличение добычи нетрадиционной нефти при росте цен, спрос не покрывается

Возможности покрытия дисбаланса в спросе на уровне потребления базового сценария



**Попытка обезопасить мер за счет отказа от атома и глубоководной добычи приводит к скачку цен на все энергоресурсы, порождает существенные риски «энергетического голода» и сильно обостряет борьбу за ресурсы. Миру необходимо искать компромисс между безопасностью и энергообеспеченностью**

## «Глобальные экологические цели» пока не достигаются

- Несмотря на требования Киотского протокола, мировые выбросы CO<sub>2</sub> выросли на 45% по сравнению с 1990 годом
- Из-за долгового кризиса в Евроне, ведущие экономики мира не намереваются продлевать Киотский протокол. Собственная промышленность стран и так несет значительные убытки
- Поскольку США и Китай не соблюдают условий Киотского протокола, ограничения остальными странами практически не сказываются на изменении мировой экологической обстановки
- Подготовка нового договора по ограничению выбросов парниковых газов в атмосферу ожидается не ранее 2015 года. Вступление в силу – в 2020 году
- До этого будет действовать Киотское соглашение (второй период предусмотрен на 2013-2020 гг.), в котором официально отказались участвовать США, Канада, Япония, Россия и Новая Зеландия. Эти страны не собираются выполнять и ранее взятые обязательств в рамках соглашения



***В прогнозе предполагается отсутствие обязательного нового соглашения по выбросам до 2020 г.***



1

Методология



2

Сценарии



3

Глобальные энергетические тренды



4

Энергоресурсы



5

Россия



6

Балансы



# Энергоресурсы



Нефть



Газ



Уголь



Атомная энергия



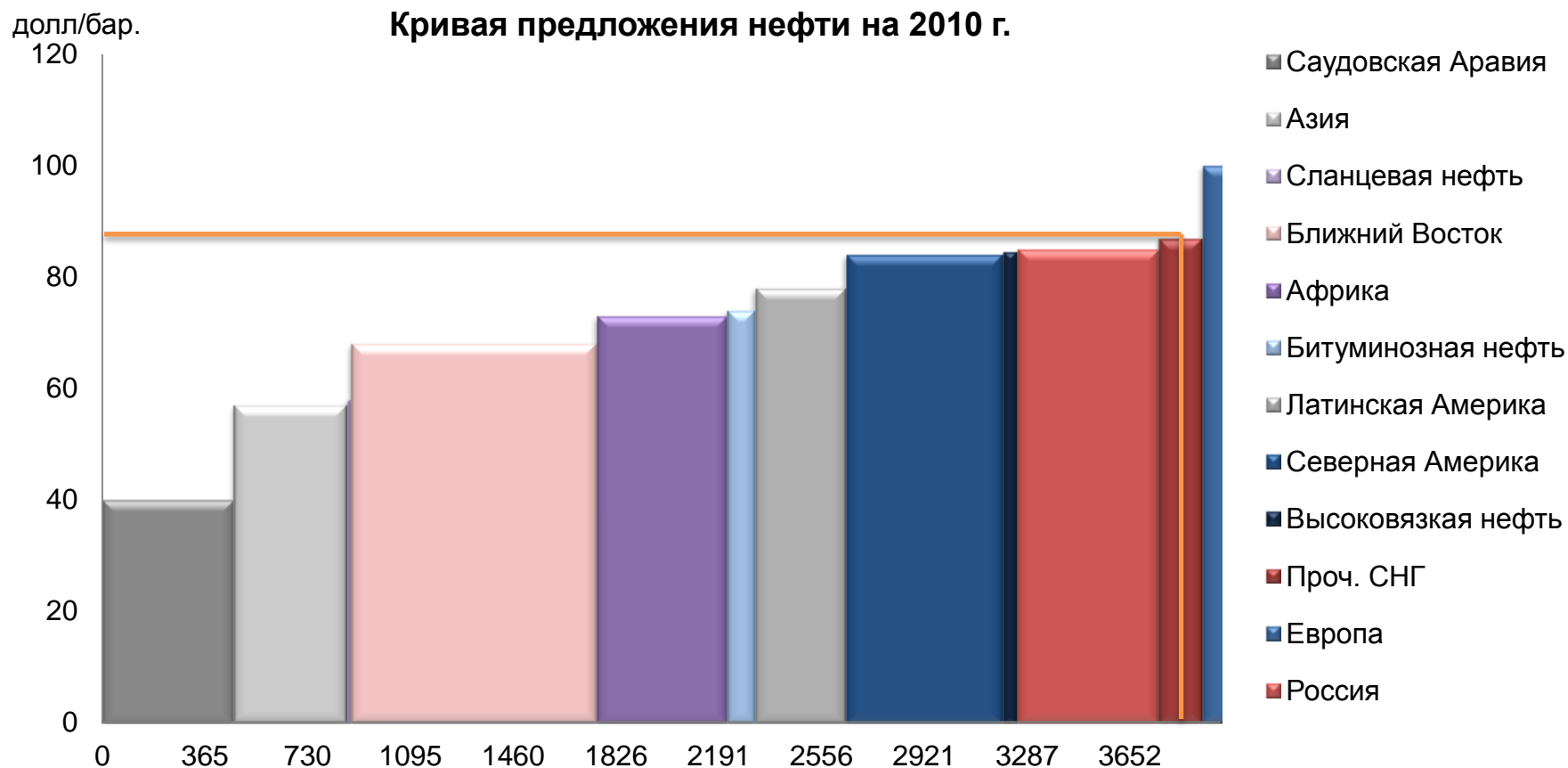
Возобновляемые источники энергии



# В 2010 г. мир достиг балансового уровня цены на нефть 87 долл./барр.

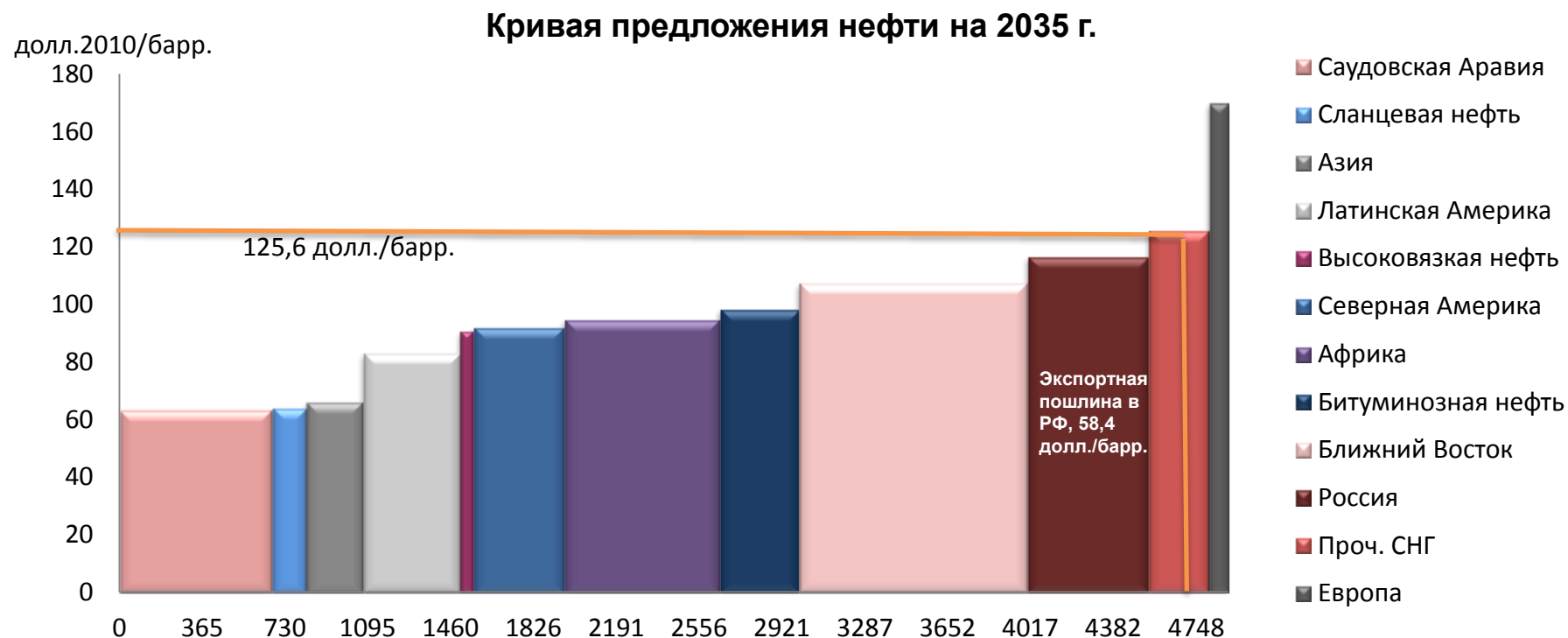
Балансовая цена нефти – цена равновесия спроса и предложения. Она составила в 2010 г. 87 долл./барр., при этом ОПЕК располагала 155 млн. т. свободных мощностей

Для Европы указана максимальная цена добычи





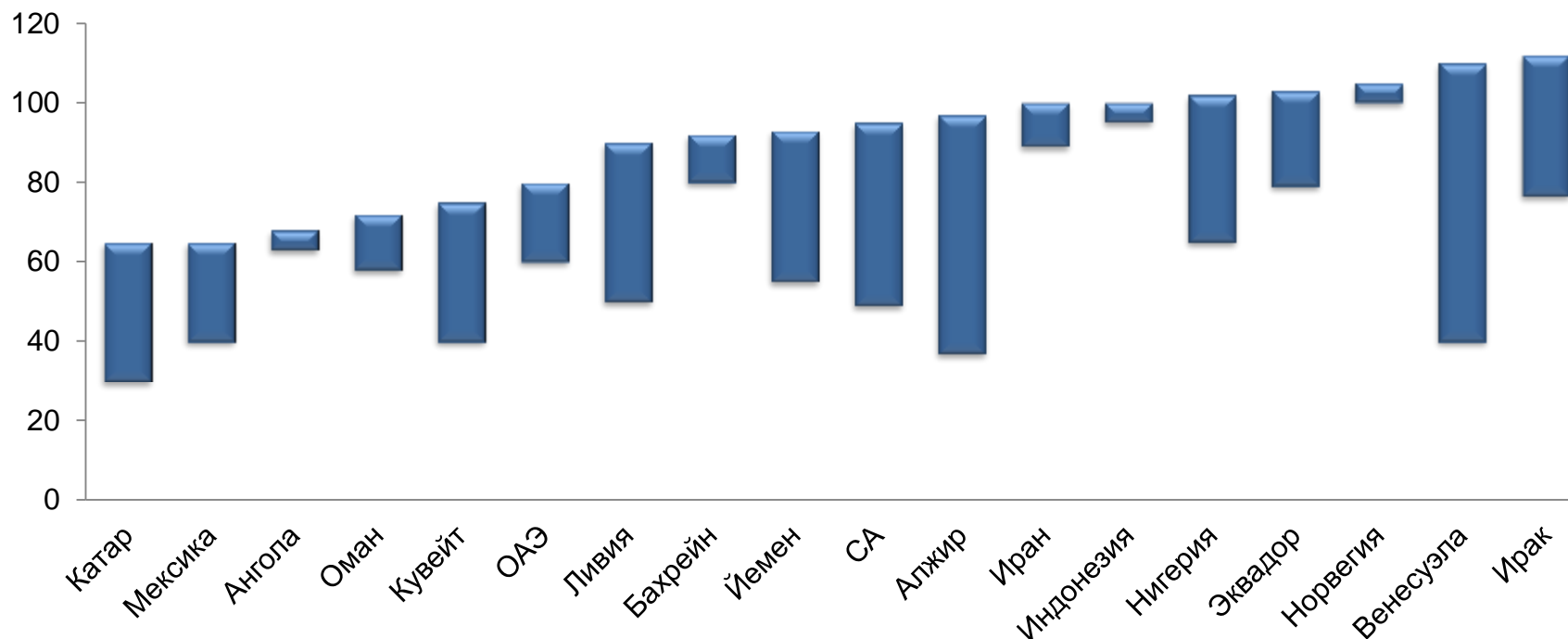
# На фоне расширения предложения к 2035 г. вырастет и себестоимость



- Продолжат развиваться технологии добычи нетрадиционной нефти, что приведет к увеличению добычи в Канаде, Венесуэле и странах Африки
- В прогнозе заложено снижение издержек по добыче сланцевой нефти, что стимулирует увеличение добычи в США
- Применение третичных методов повышения нефтеотдачи пласта (EOR) стимулирует увеличение ресурсной базы действующих месторождений
- После 2025 года планируется введение в разработку месторождений матричной нефти

## Уровень цен, необходимый для сведения бюджетов нефтедобывающих стран

долл. 2010/барр. **Цены, необходимые для сведения бюджетов добывающих стран**

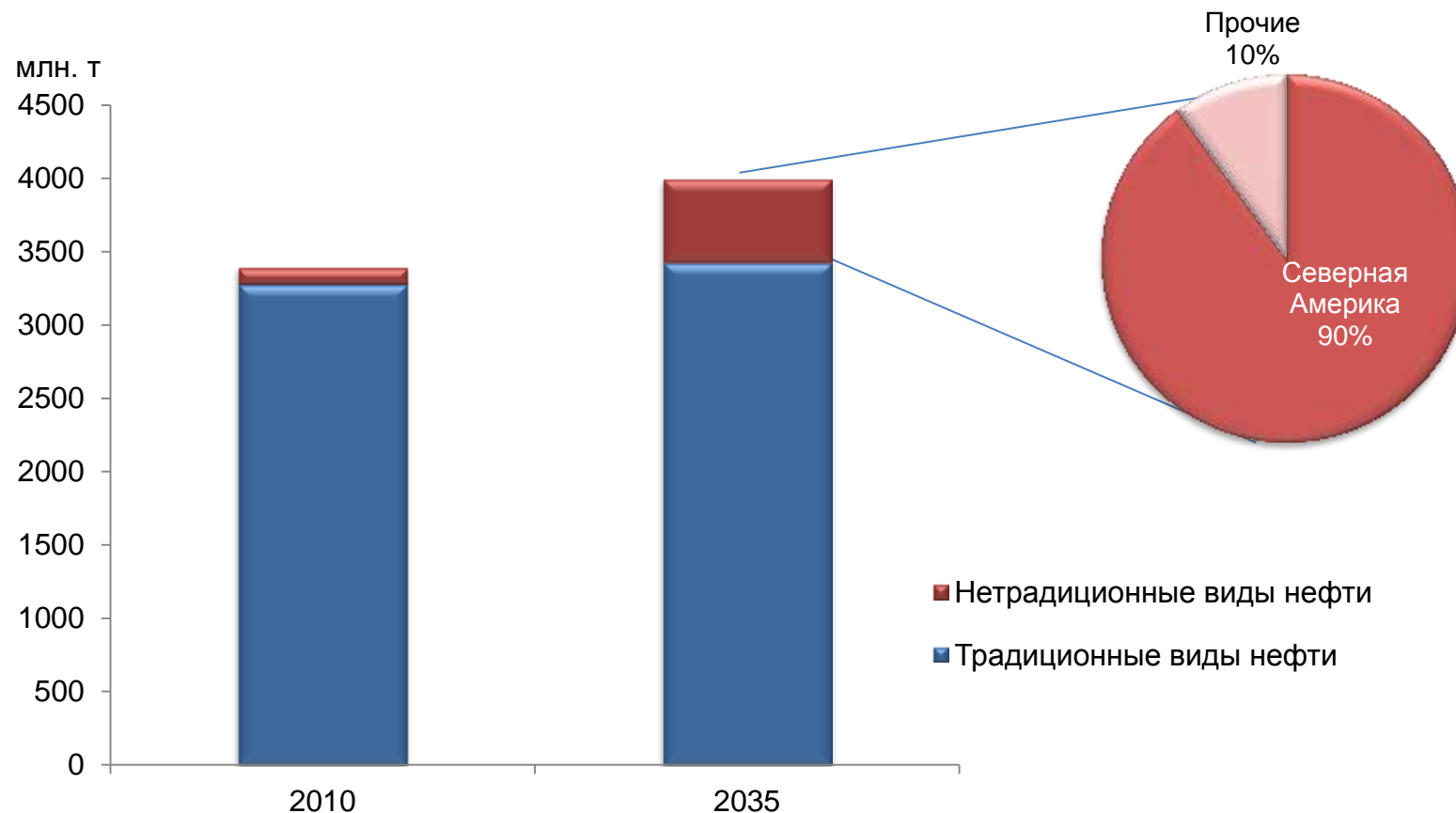


Составлено по данным: Banque Saudi Fransi, Energy consultancy PIRA, MEES, МЭА

**Несмотря на относительно дешевую нефть на Ближнем Востоке, региону требуется более высокая цена нефти для выполнения социальных обязательств**

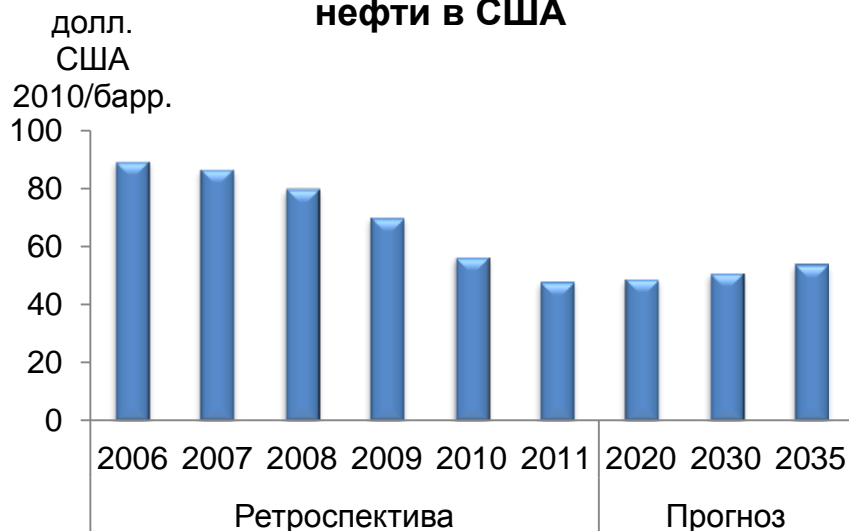
# Развитие технологий по добыче нетрадиционной нефти и их значительное удешевление приведет к увеличению доли нетрадиционной нефти в общем объеме предложения

Доля нетрадиционной нефти в общем объеме добычи



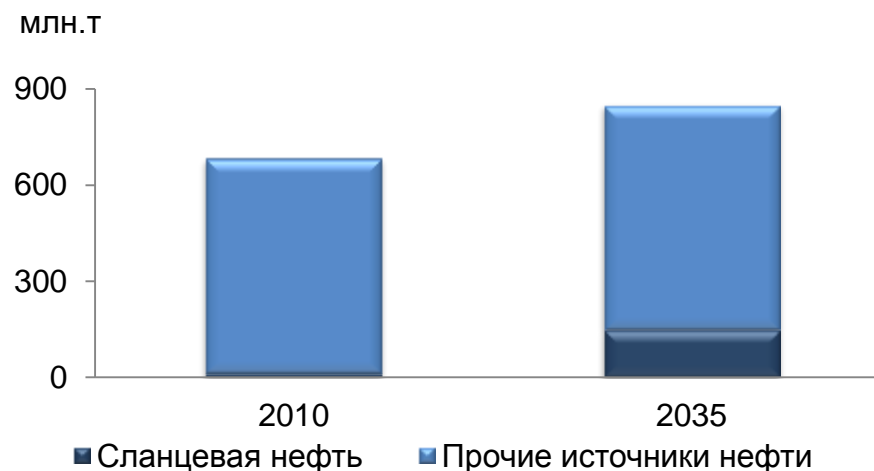
# Развитие технологий по добыче сланцевой нефти значительно повышает добычу в Северной Америке

## Динамика издержек на добычу\* сланцевой нефти в США



\* Указаны цены нефти, при которых обеспечивается 15-ти % рентабельность проектов по добыче сланцевой нефти, включая все проектные издержки.

## Доля сланцевой нефти в общем объеме добычи в Северной Америке



Дальнейший рост издержек на добычу сланцевой нефти связан с ростом расходов на оплату труда, закупку оборудования и материалов, а так же расходов на поддержание экологических стандартов.

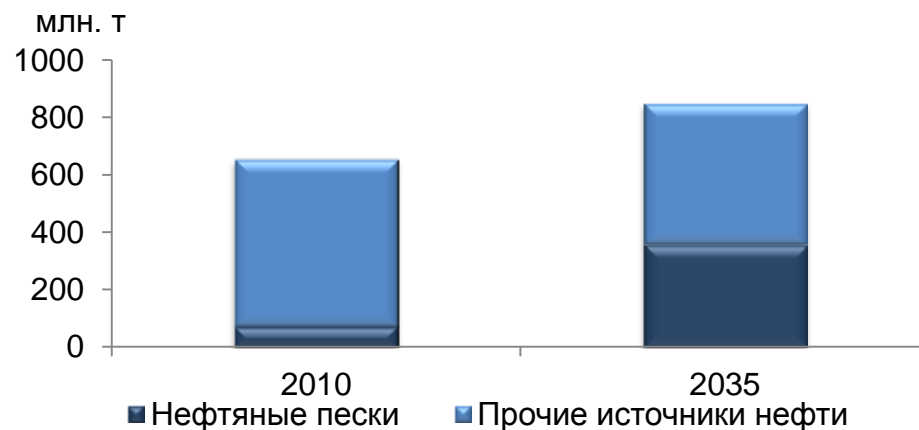
**Общая ежегодная добыча из нефтяных сланцев в США может составить свыше 100 млн. т к 2020 году, и около 150 млн. т к 2035 г.**

# Привлекательность для инвесторов Канадской экономики и сравнительно низкие издержки на добычу стимулируют развитие нефтеносных песчаников

## Динамика издержек на добычу в нефтяных песках Северной Америки



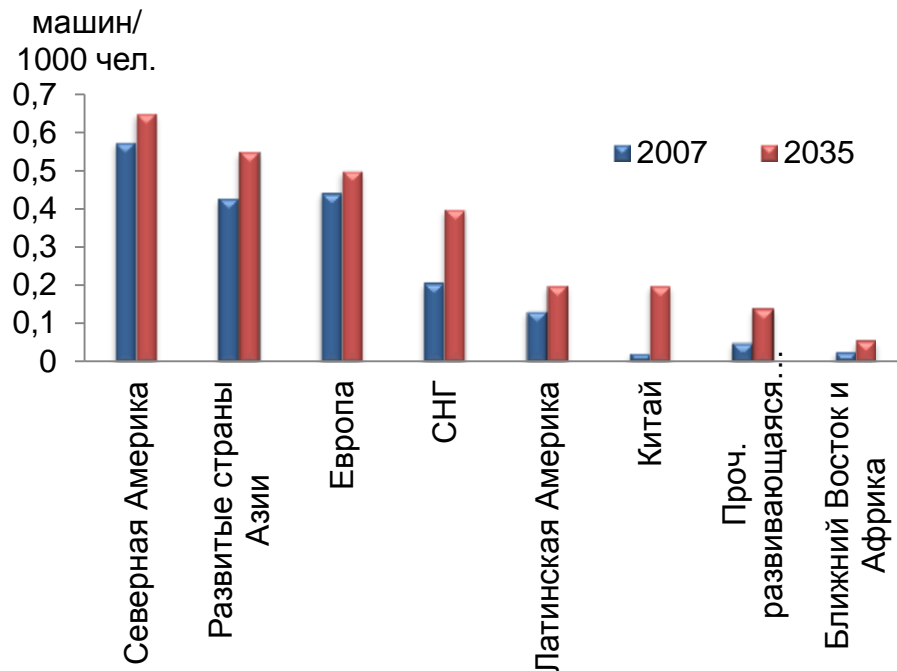
## Доля нефтяных песков в общем объеме добычи в Северной Америке



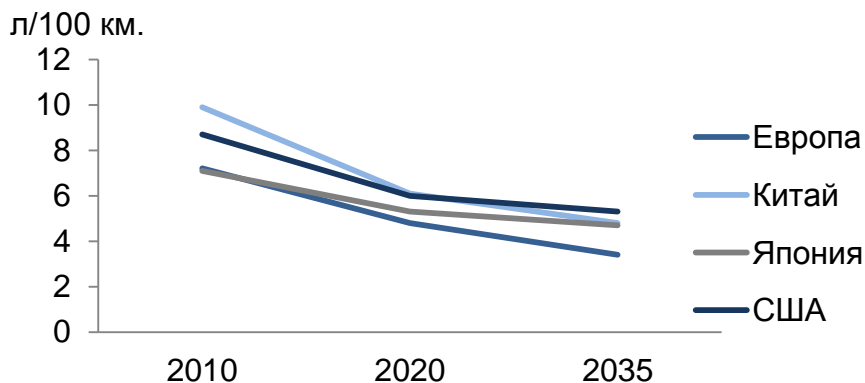
Канада имеет наивысшие баллы инвестиционного рейтинга по шкалам различных агентств. В реализации канадских проектов заинтересованы инвесторы США, Японии, Южной Кореи и Китая. Влияние этих факторов в сочетании со значительными запасами и невысокими издержками позволяют прогнозировать значительный рост добычи в Канаде.

# Транспортный сектор является ключевым при оценке спроса на нефть

## Динамика увеличения числа автомобилей



## Снижение расхода топлива на автомобиль



При прогнозировании спроса на нефть в транспортном секторе основными показателями являются количество автомобилей и потребление топлива.

В прогнозном периоде значительный рост числа автомобилей будет характерен для стран не-ОЭСР. Снижение потребления топлива на единицу транспорта составит в среднем около 30%.

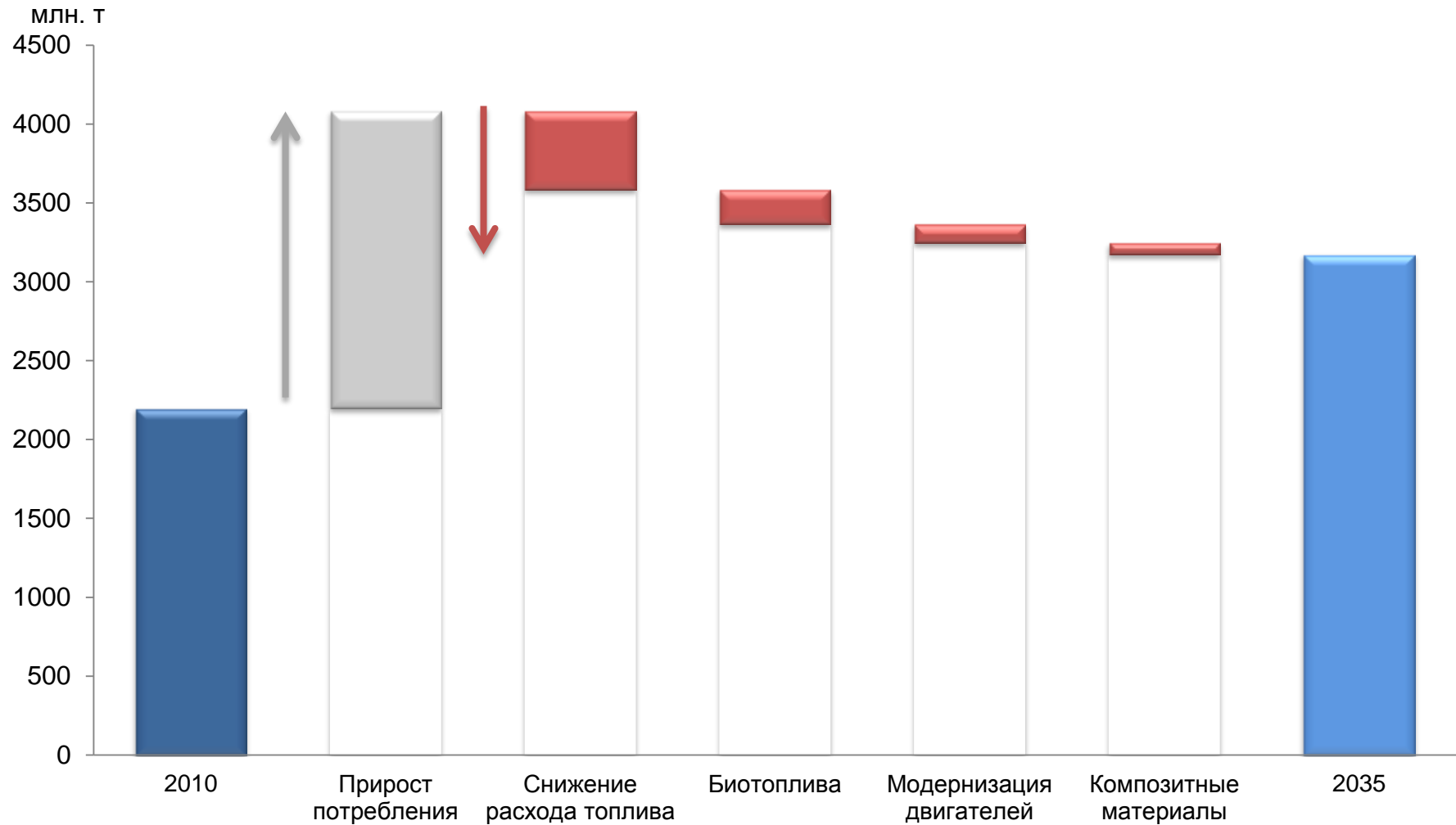
Рост числа автомобилей приведет к увеличению потребления нефти, несмотря на развитие транспортной энергоэффективности.

## Современный автомобиль имеет огромный потенциал энергосбережения



***Современный автомобиль использует эффективно только 15% энергии топлива***

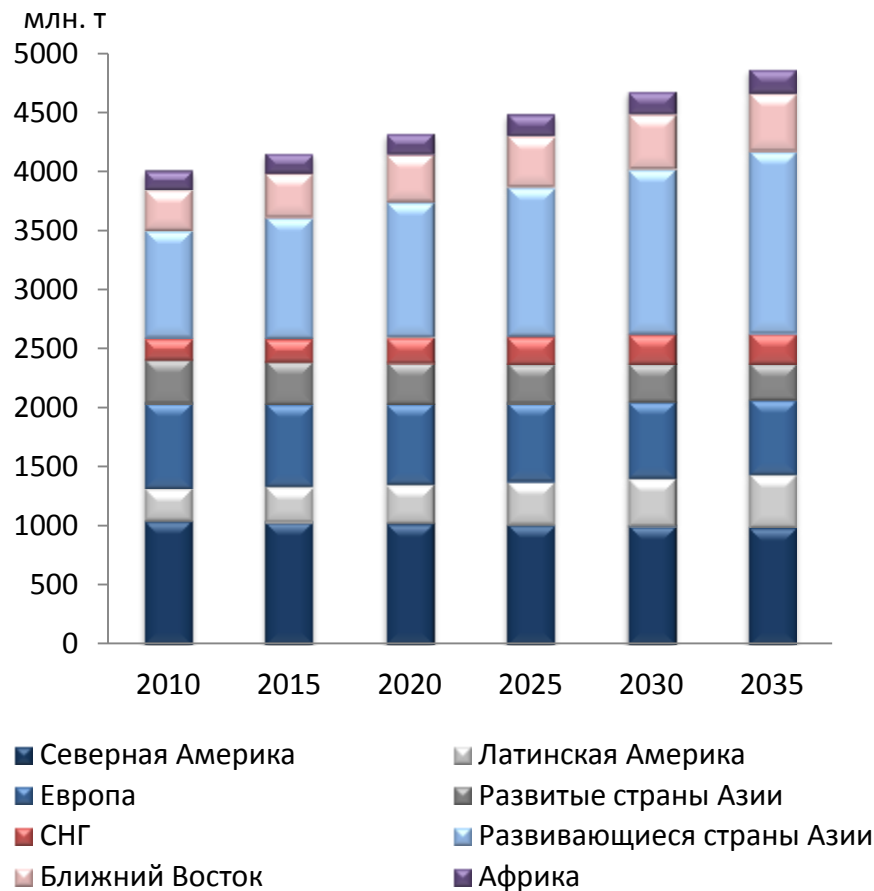
# Потребление нефти к 2035 году растет медленнее, чем число автомобилей





# Основной рост спроса на нефть будет обеспечиваться за счет растущего потребления стран не-ОЭСР и транспортного сектора

## Динамика спроса на нефть по регионам

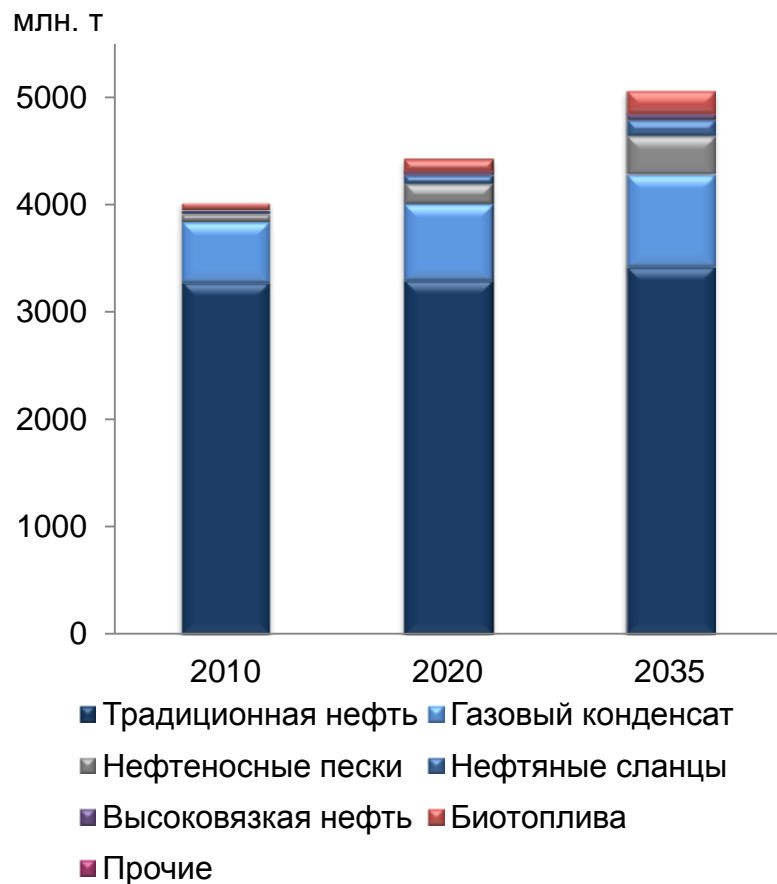


## Динамика спроса на нефть по секторам

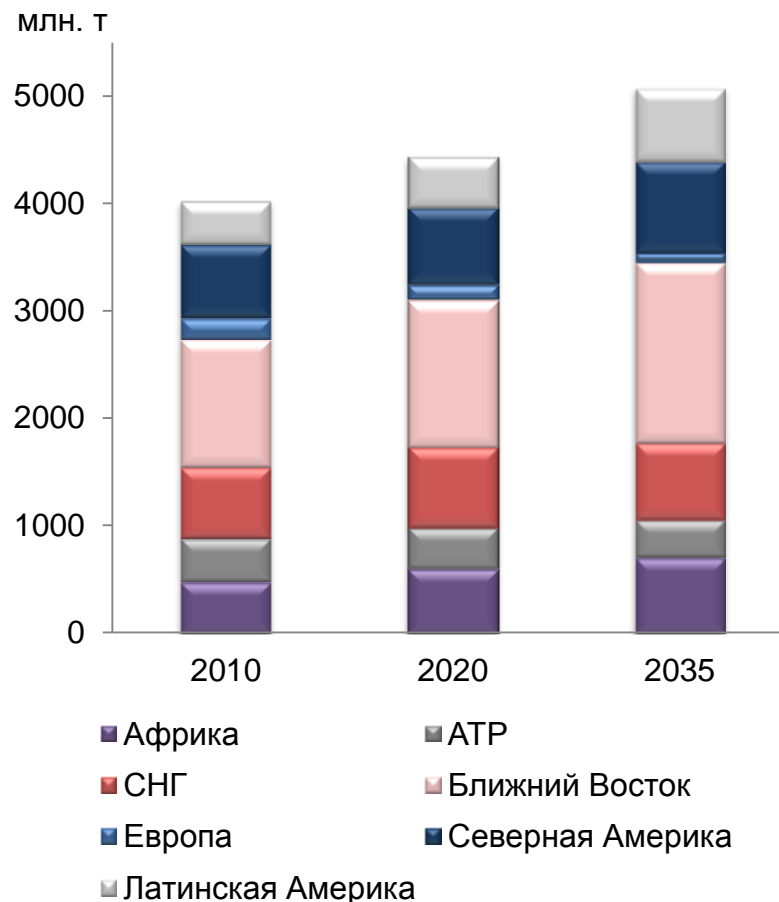


# Предложение жидких топлив увеличивается за счет стран Ближнего Востока и добычи газового конденсата

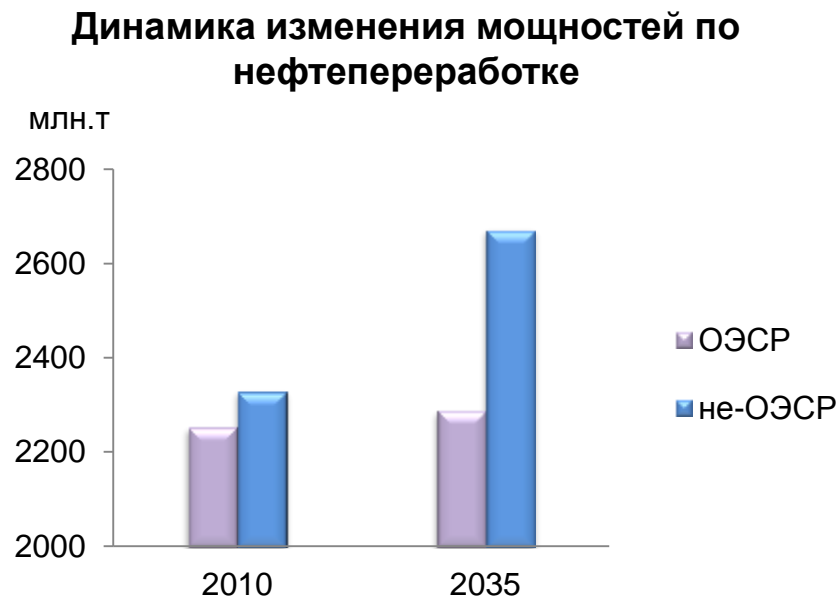
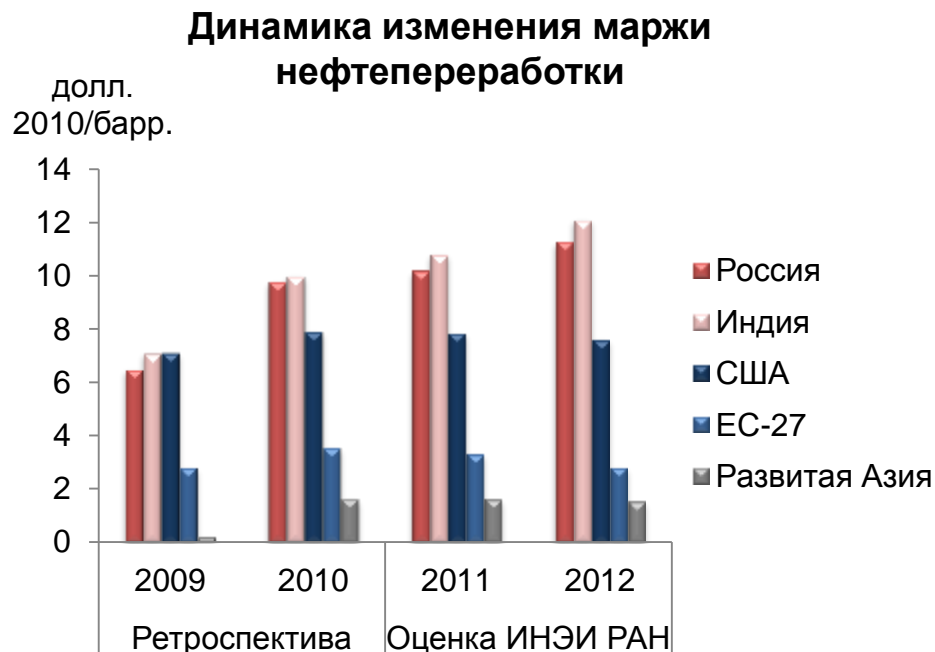
Прогноз предложения жидких видов топлива по видам



Прогноз предложения жидких видов топлива по регионам



# Основной прирост мощностей по нефтепереработке ожидается в странах не-ОЭСР



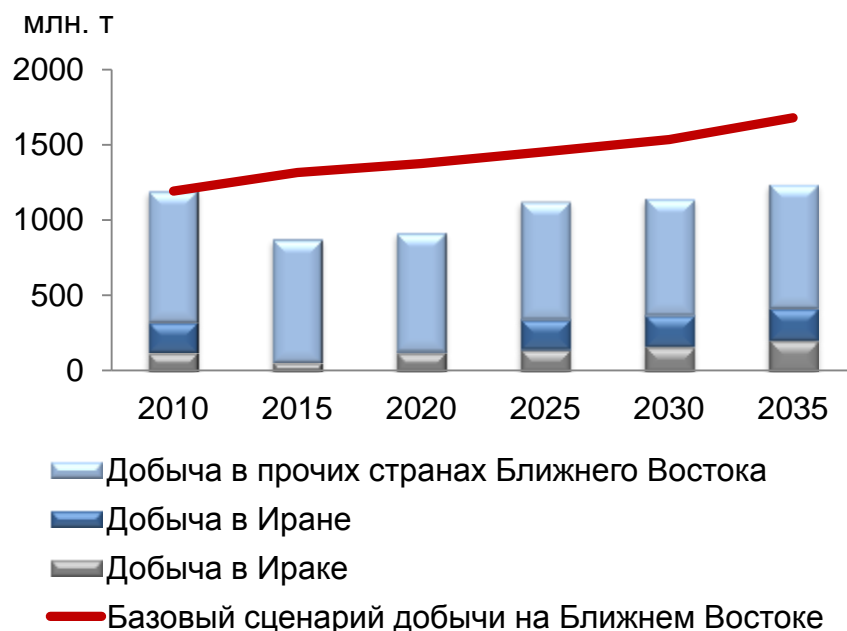
- Нефтеперерабатывающие мощности в странах ОЭСР стабилизируются, с незначительным приростом за счет стран Восточной Европы, а в странах не ОЭСР ожидается рост на 15% к 2035 году в основном за счет проектов на Ближнем Востоке и в развивающейся Азии
- Маржа нефтепереработки в развитых странах снижается под влиянием завышенных, по сравнению с развивающимися странами затрат на высококвалифицированный труд и расходов на соблюдение высоких экологических стандартов

## Нефть: основные тренды

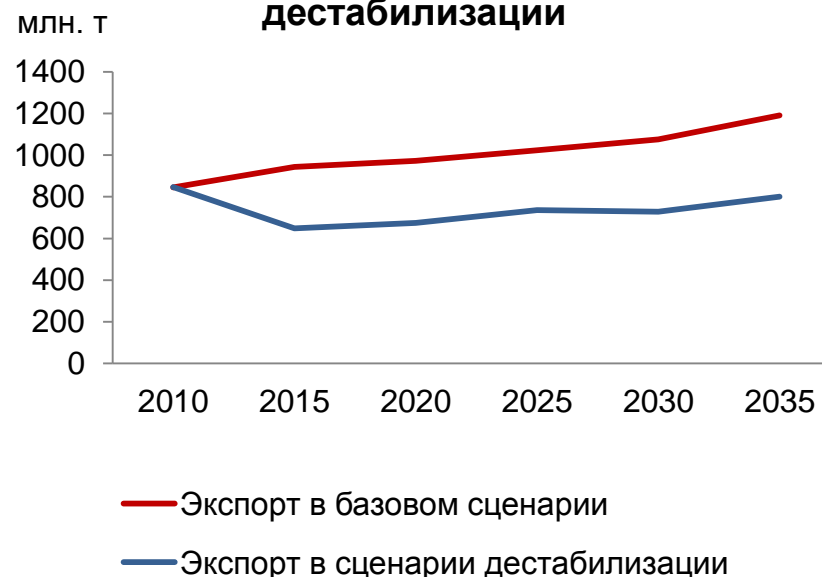
- В базовом сценарии ожидается значительный рост доли нетрадиционной нефти – до 12% в общем предложении. Порядка 90% прироста будет обеспечено за счет сланцевой нефти в США и битуминозных песчаников в Канаде
- Стремительный рост добычи нетрадиционной нефти обуславливается снижением издержек на добычу по сланцевой нефти с 90 долл./барр в 2006 году до 48 долл./барр в 2011 году; по битуминозным песчаника с 83 долл./барр в 2008 году до 73,5 долл./барр в 2011 году
- Транспортный сектор имеет большой потенциал по снижению расхода нефти. Расчеты показали, что в период с 2012-2035 гг., накопленная экономия может составить более 3500 млн. т
- В прогнозном периоде значительный рост числа автомобилей ожидается в странах-членах не-ОЭСР
- Снижение потребления топлива на единицу транспорта будет характерно для всех стран мира, однако рост числа автомобилей будет иметь больший эффект, нежели сбережение нефти за счет развития транспортной энергоэффективности

# Фокус: обострение конфликта на Ближнем Востоке – мир может недополучить свыше 5,3 млрд . т нефти за 25 лет

## Добыча на Ближнем Востоке в базовом сценарии и сценарии дестабилизации



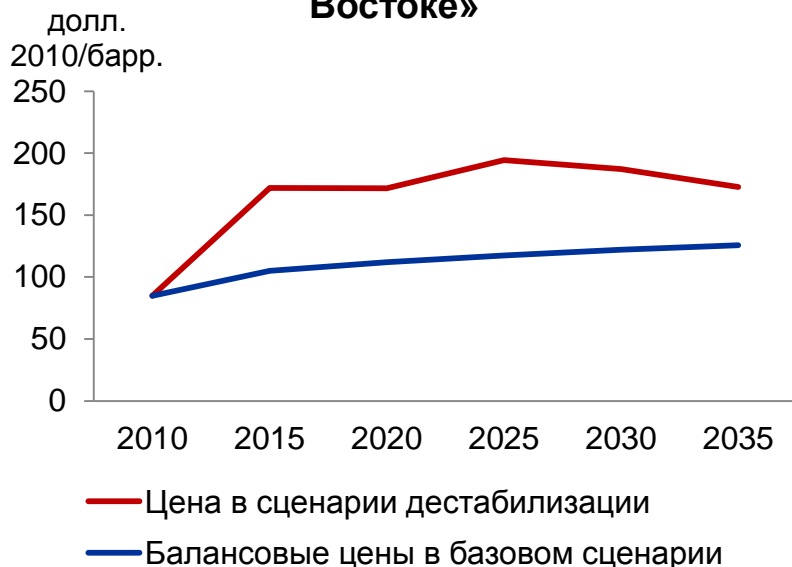
## Экспорт из стран Ближнего Востока в базовом сценарии и сценарии дестабилизации



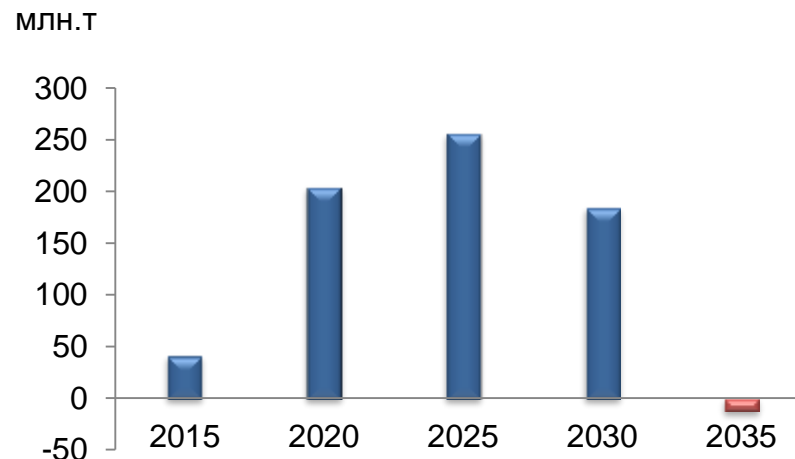
- Напряженность на Ближнем Востоке и Северной Африке развивается. Внутренние противоречия (сунниты, шииты, племена, политический контроль и пр.) носят затяжной характер. Начинается очередная военная кампания
- В итоге на весь период страны региона сокращают производство нефти на 10%, а потребление на 5%. На период 2013-2019 гг. полностью прекращает добычу и потребление Иран (срок определен по опыту предыдущих войн), Ирак сокращает добычу на 50% при стабильном потреблении. В 2020 г. добыча возвращается на нормальный уровень для Ирака, для Ирана она плавно выходит на него за 3-4 года

# Основная опасность сценария дестабилизации – невозможность покрыть нехватку в 2015-2025 году

**Балансовые цены в базовом сценарии и сценарии «Дестабилизация на Ближнем Востоке»**



**Объемы нехватки предложения нефти в случае дестабилизации на Ближнем Востоке**



- Мир вынужден разрабатывать дорогие нефтяные запасы и максимально переориентироваться с нефти на другие ресурсы
- Доля использования биотоплива в транспортном секторе увеличивается на 2,5%, но потенциал расширения использования ограничен
- Газовые спотовые цены еще сильнее отрываются от контрактных привязанных к нефти
- Ускоренная разработка глубоководной и нетрадиционной нефти порождает иногда локальные экологические катастрофы и конфликты

## Фокус: Ускоренные темпы разработки сланцевой нефти в США

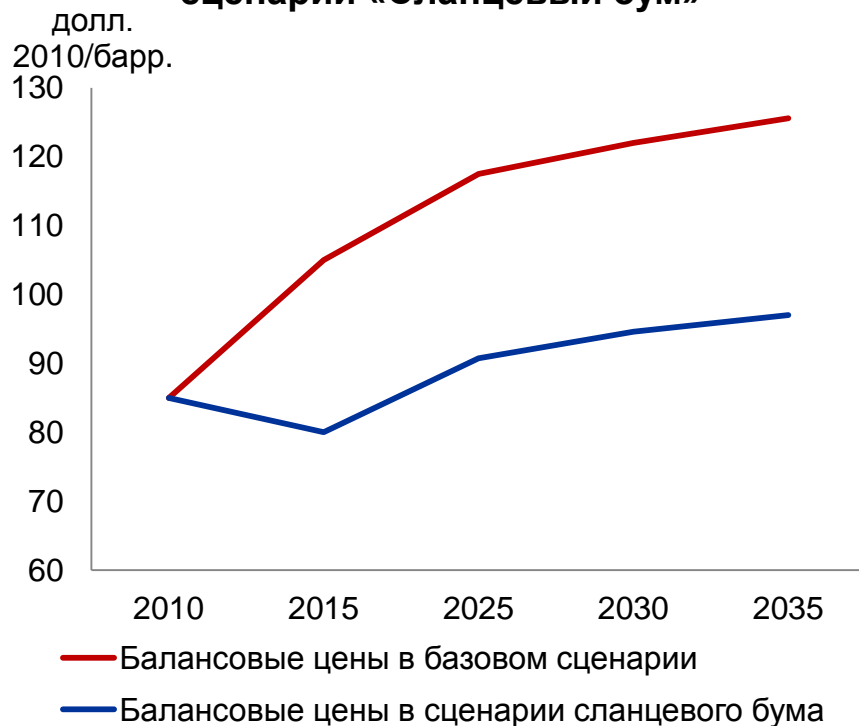
Происходит дальнейшее снижение издержек на добычу сланцевой нефти, вплоть до 2015 года. США наращивают добычу нефти за счет сланцевых плевов, несмотря на возможные экологические угрозы добычи на подобных месторождениях. Цена на нефть снижается под влиянием увеличивающегося потенциала дешевых сланцев, что приводит к падению добычи на дорогих месторождениях Европы и стран СНГ, вся Северная Америка значительно увеличивает добычу нефти. К концу прогнозного периода США почти полностью отказываются от импорта нефти из всех стран, кроме Канады.

млн. т

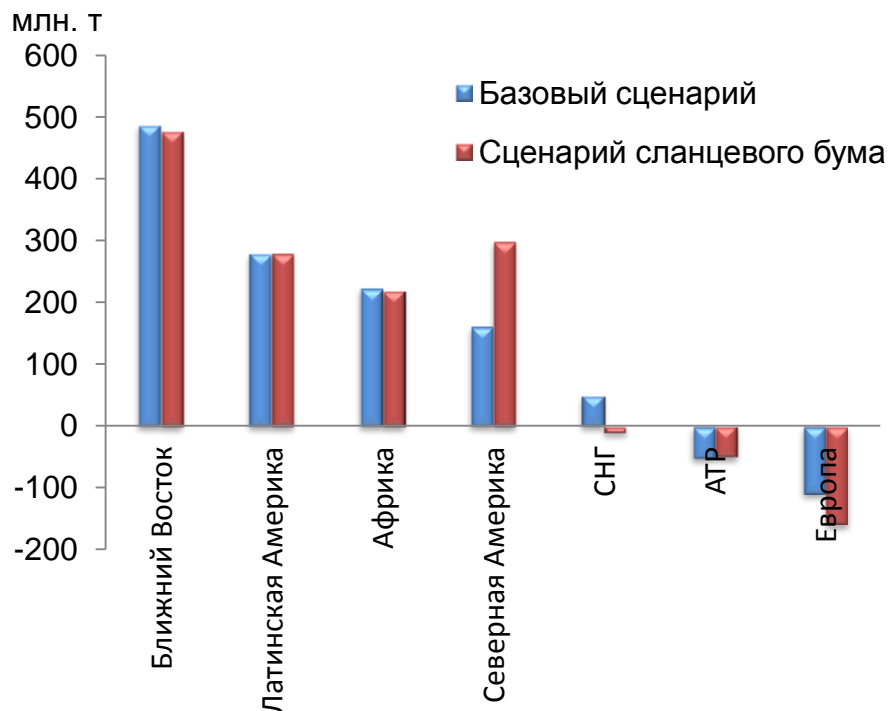
США			Северная Америка		
Базовый сценарий	2010	2035	Базовый сценарий	2010	2035
Производство	371	401	Производство	688	850
Потребление	850	781	Потребление	1043	988
Импорт	479	380	Импорт	355	138
Сценарий "сланцевый бум"	2010	2035	Сценарий "сланцевый бум"	2010	2035
Производство	371	599	Производство	688	988
Потребление	850	781	Потребление	1043	992
Импорт	479	182	Импорт	355	4

## Фокус: Ускоренные темпы разработки сланцевой нефти в США

Балансовые цены в базовом сценарии и сценарии «Сланцевый бум»



Изменение роста добычи нефти по регионам в 2035 г. по сравнению 2010 г.



Значительное снижение цен на нефть и резкое снижение добычи в Европе и СНГ

***Ускоренная разработка сланцевой нефти в США создает серьезные риски для нефтяной отрасли России***





## Энергоресурсы



Нефть



Газ



Уголь



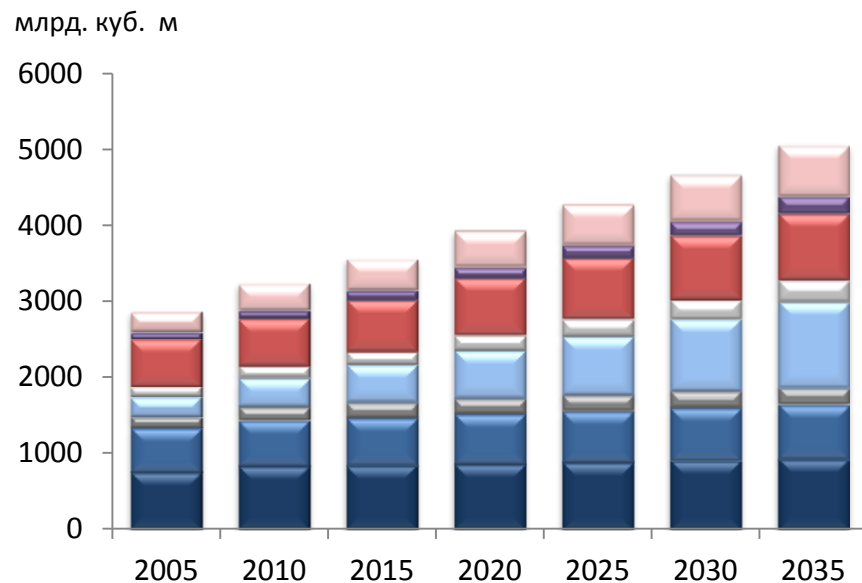
Атомная энергия



Возобновляемые источники энергии

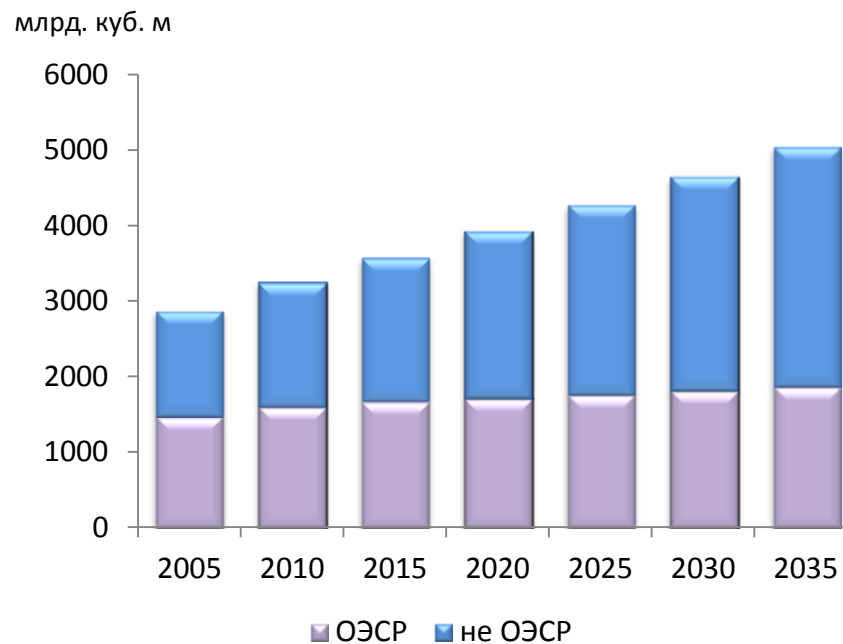
# Развивающиеся страны обеспечат основной рост спроса на газ

## Прогноз спроса на газ по регионам мира

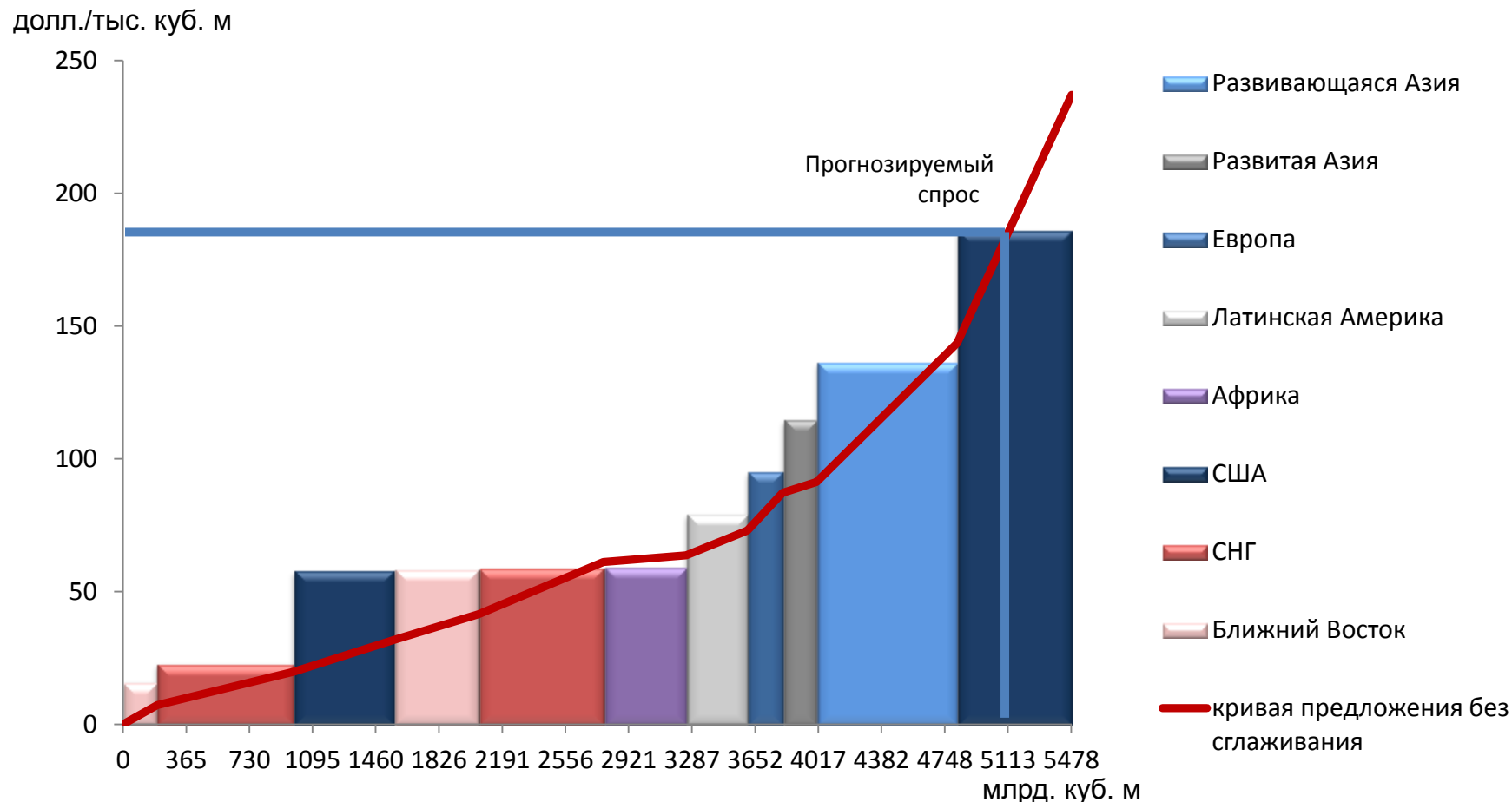


- Северная Америка
- Развитая Азия
- Латинская Америка
- Африка
- Европа
- Развивающаяся Азия
- СНГ
- Ближний Восток

## Прогноз спроса на газ по группам стран



# В мире достаточно сравнительно недорогого газа



В связи с существенным разбросом затрат на добычу в США, на Ближнем Востоке и СНГ выделены дешевый и дорогой газ (на рисунке столбцы одинакового цвета).

## Фокус: успех или провал разработки нетрадиционного газа

Рассмотрены 2 подсценария – успех и провал разработки нетрадиционного газа.

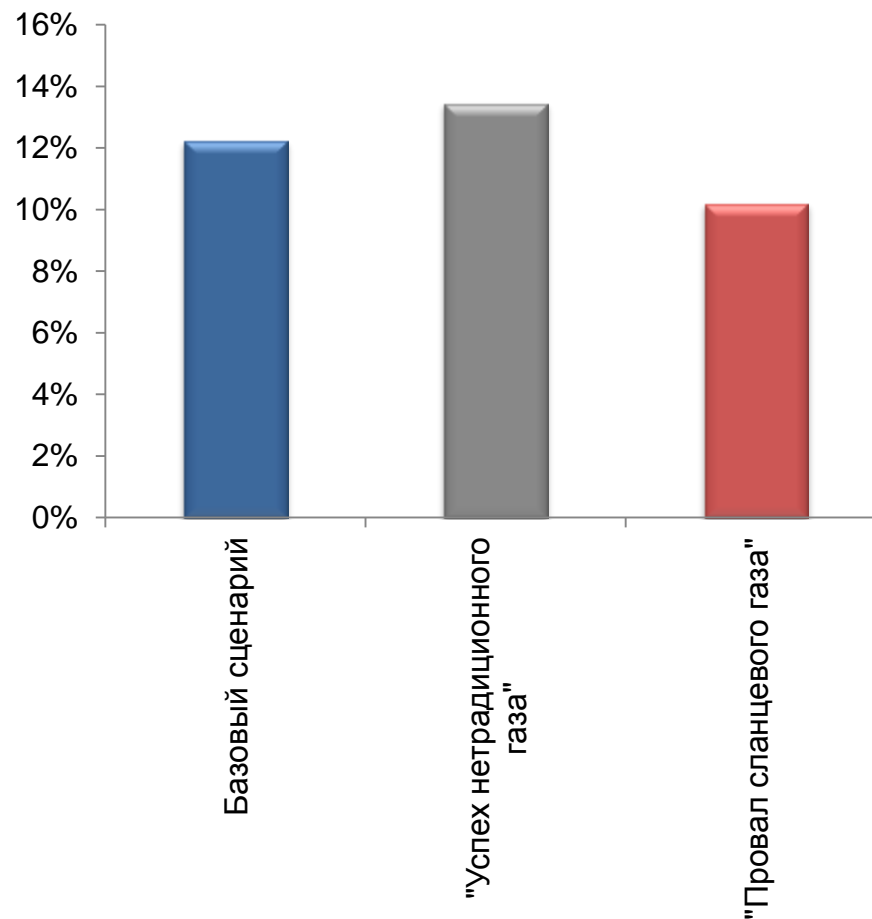
Подсценарий «успех нетрадиционного газа» предполагает:

- Успешный рост добычи угольного метана в США, Китае, Канаде. В России добыча достигает 20 млрд. куб. м. В целом возможности производства увеличены на 30%
- Сланцевый газ в Европе выходит к 2035 г. на 15 млрд. куб. м/год, в США и Китае возможности увеличены на 25%

Подсценарий «провал сланцевого газа»:

- Добыча сланцевого газа производится в основном в США. В Европе она не превышает 2-3 млрд. куб. м. Возможности добычи в Китае снижены на 50%, в США – на 30% от базового сценария на весь прогнозный период

Доля нетрадиционного газа в мировой добыче в 2035 г.



## Фокус: успех и провал разработки нетрадиционного газа

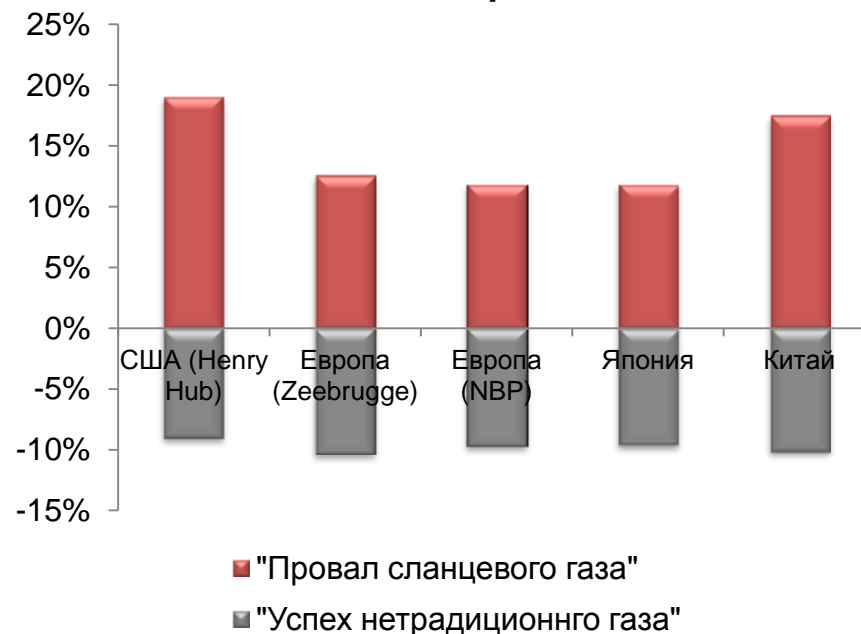
Изменение потоков межрегиональной торговли при реализации подсценариев, млрд. куб. м



## Газовый рынок весьма чувствителен к успешности разработки нетрадиционного газа: изменение доли нетрадиционного газа в добыче на 2% приводит к изменению спотовых цен на газ на 10%

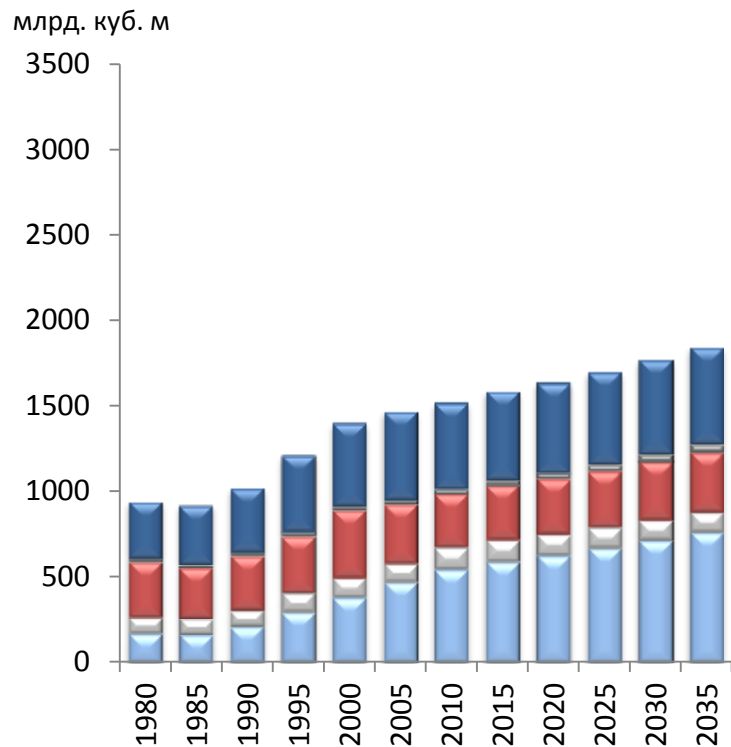
- В подсценарии «Успех разработки нетрадиционного газа» Северная Америка немного нарастила экспорт СПГ. Изменилась структура добычи в регионе – нетрадиционный газ вытеснил более дорогие традиционные месторождения. В Китае увеличение добычи почти полностью пошло на замену аналогичных объемов угля
- В подсценарии «Провал сланцевого газа» в Северной Америке увеличилась добыча традиционного более дорогого газа. США сократили экспорт СПГ, а Ближний Восток, Африка и СНГ нарастили поставки в Европу и Азию
- Основное влияние оба подсценария оказали на цены газа

Изменение спотовых цен на газ в случае увеличения и уменьшения добычи нетрадиционного газа в мире

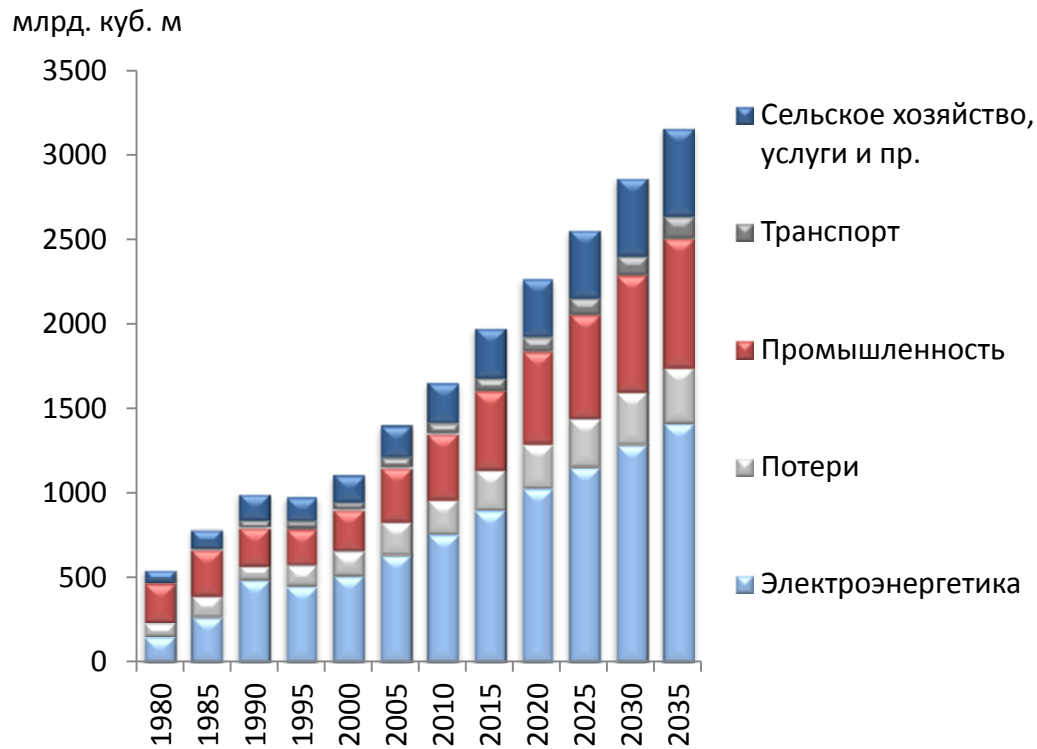


# Рост потребления электроэнергии в мире является основным драйвером роста спроса на газ, в развивающихся странах также быстро растет газопотребление в промышленности

Спрос на газ по секторам в странах ОЭСР

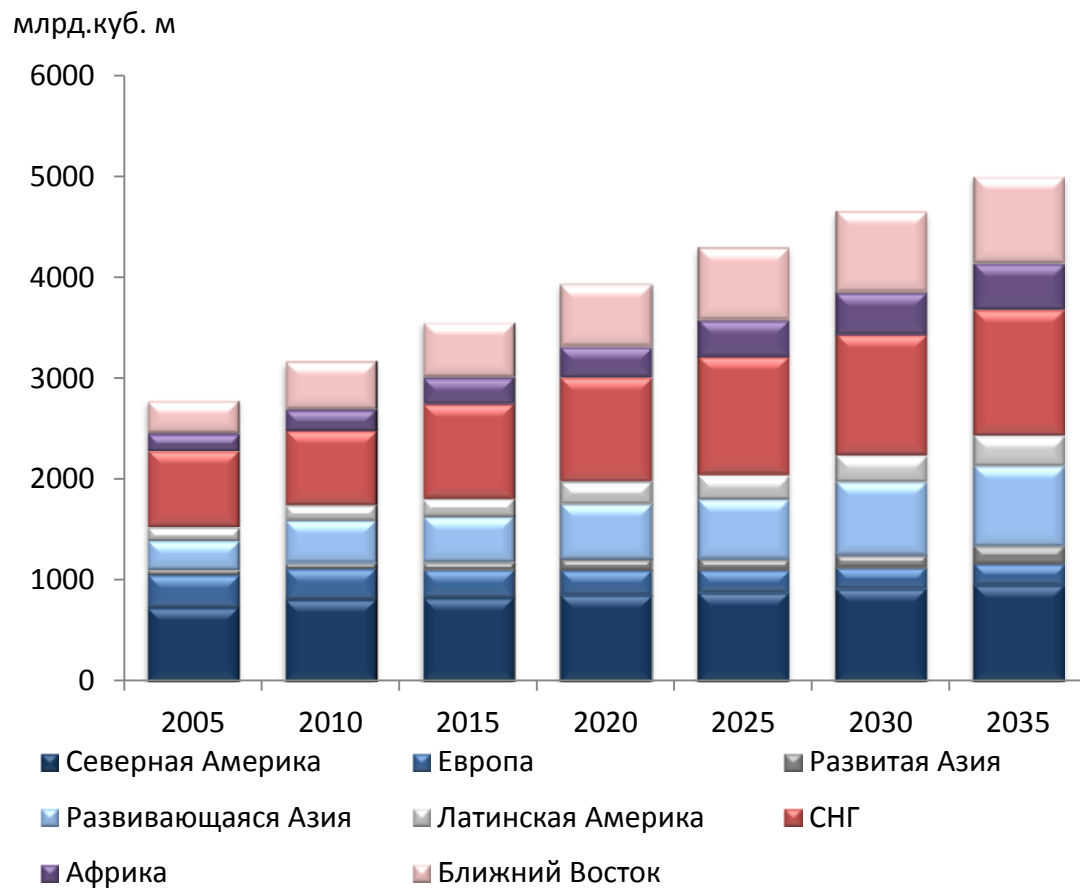


Спрос на газ по секторам в странах, не входящих в ОЭСР

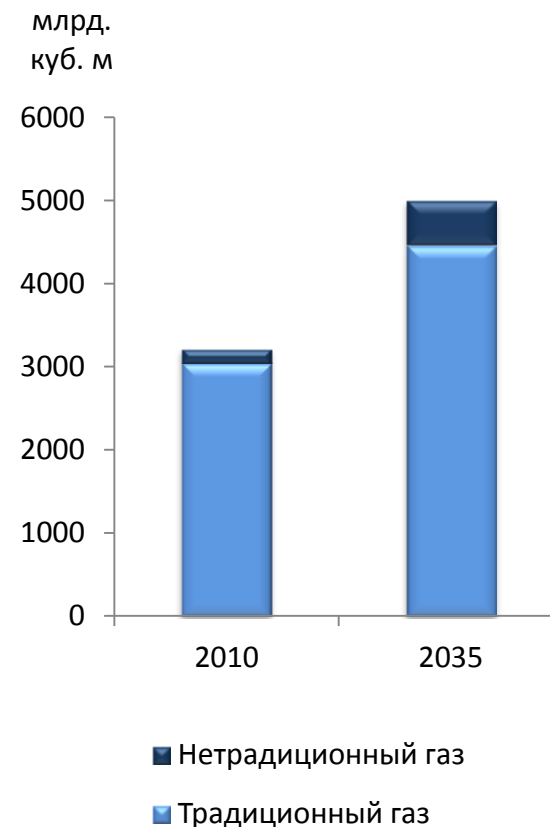


# За исключением Европы добычу газа наращивают все регионы мира, к концу периода десятую часть добычи составит нетрадиционный газ

## Добыча газа по регионам мира



## Добыча газа по типам

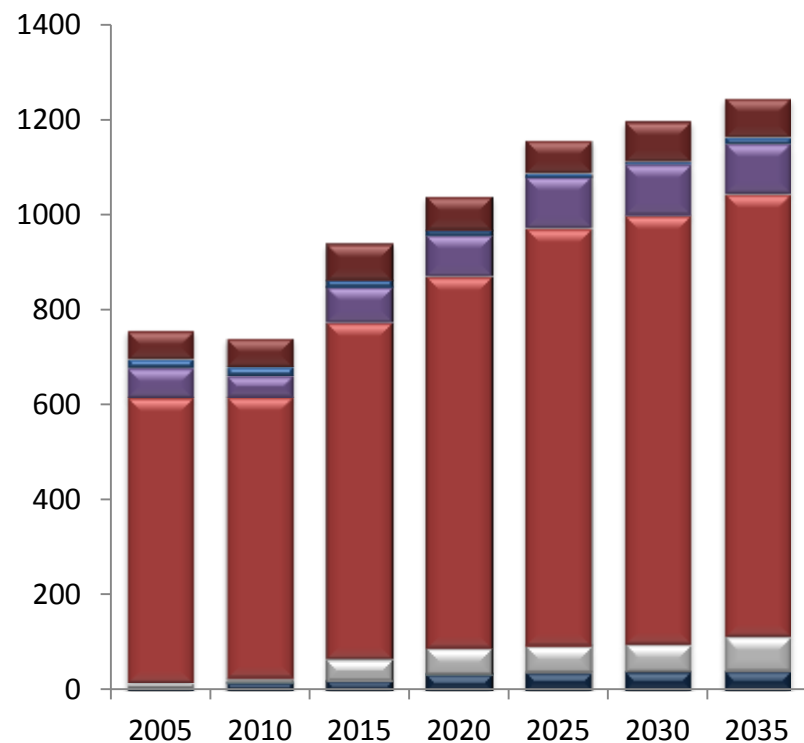




# Драйвером роста добычи в странах СНГ является экспортный спрос и быстрое развитие собственных экономик

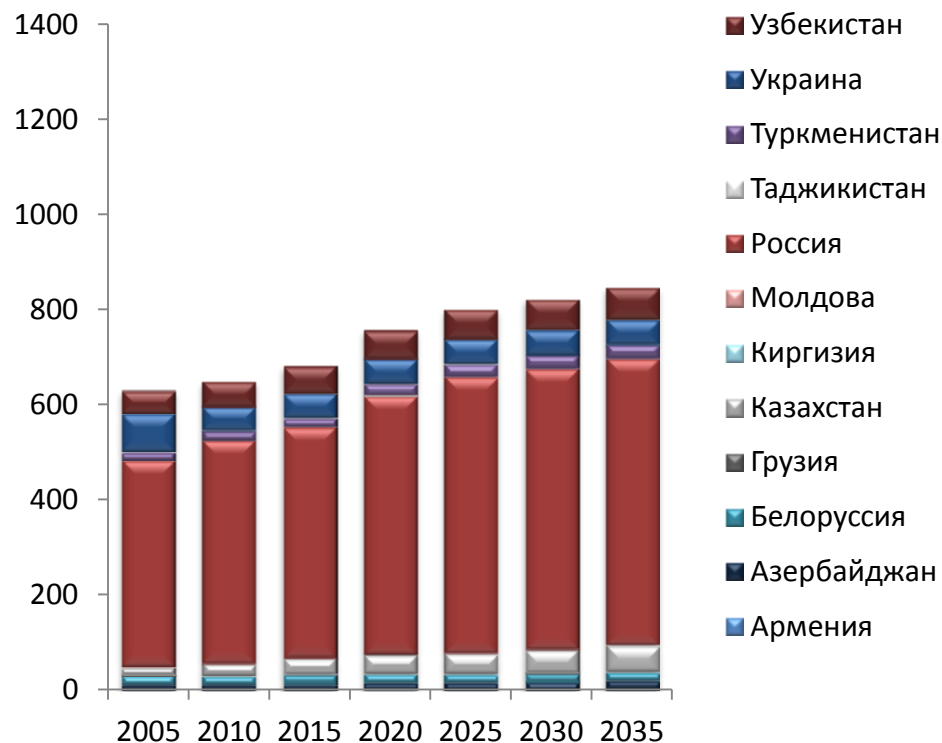
## Прогноз добычи газа в СНГ

млрд. куб. м



## Прогноз потребления газа в СНГ

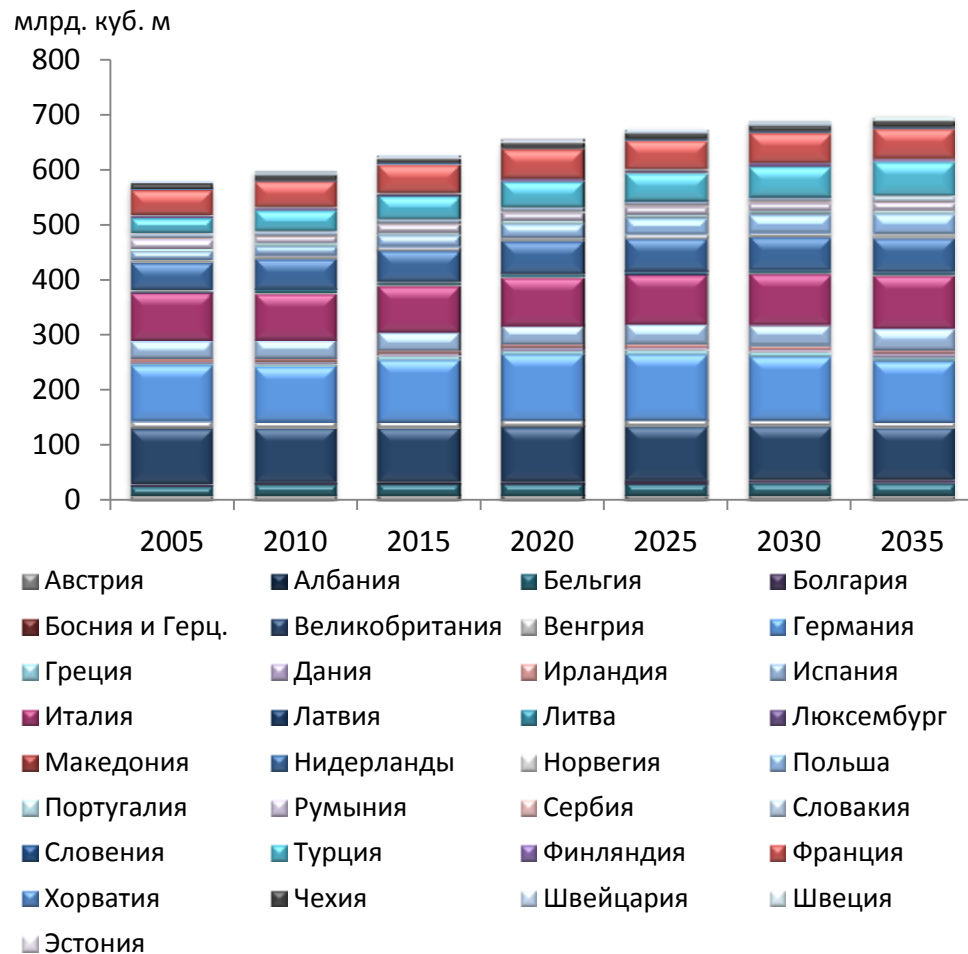
млрд. куб. м



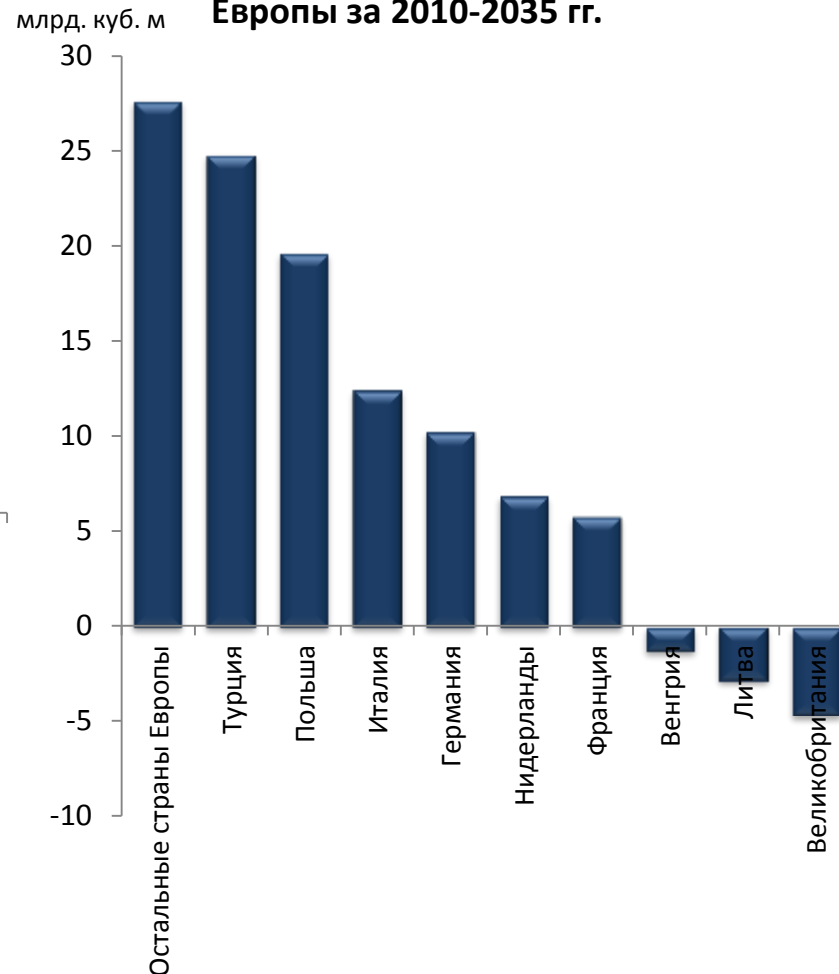
- Узбекистан
- Украина
- Туркменистан
- Таджикистан
- Россия
- Молдова
- Киргизия
- Казахстан
- Грузия
- Белоруссия
- Азербайджан
- Армения

# Энергопотребление Европы растет невысокими темпами (0,7% в год), наибольший прирост спроса в Европе придется на Турцию и Польшу

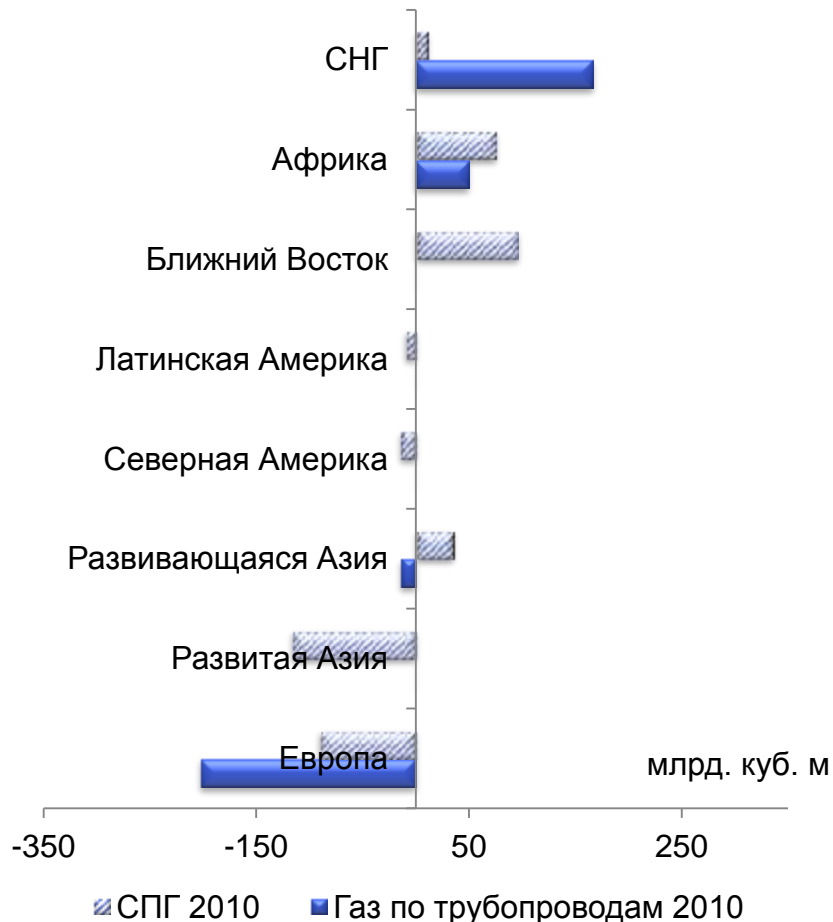
## Прогноз потребления газа по странам Европы



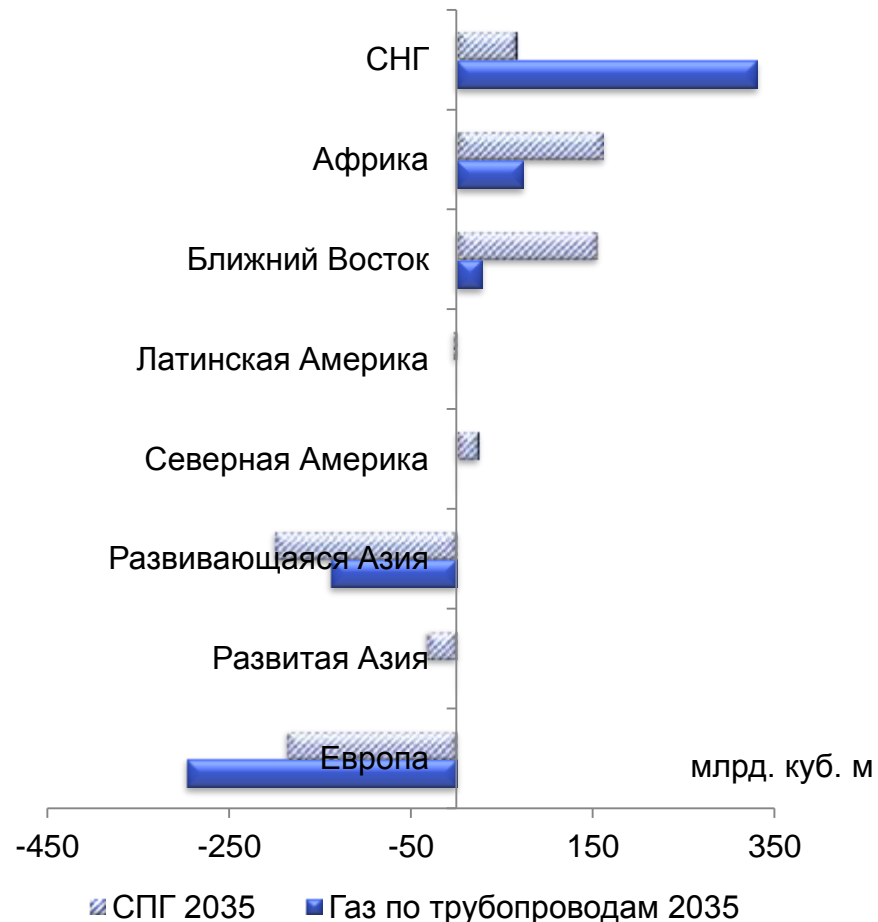
## Прирост спроса на газ по странам Европы за 2010-2035 гг.



# Межрегиональная торговля газом



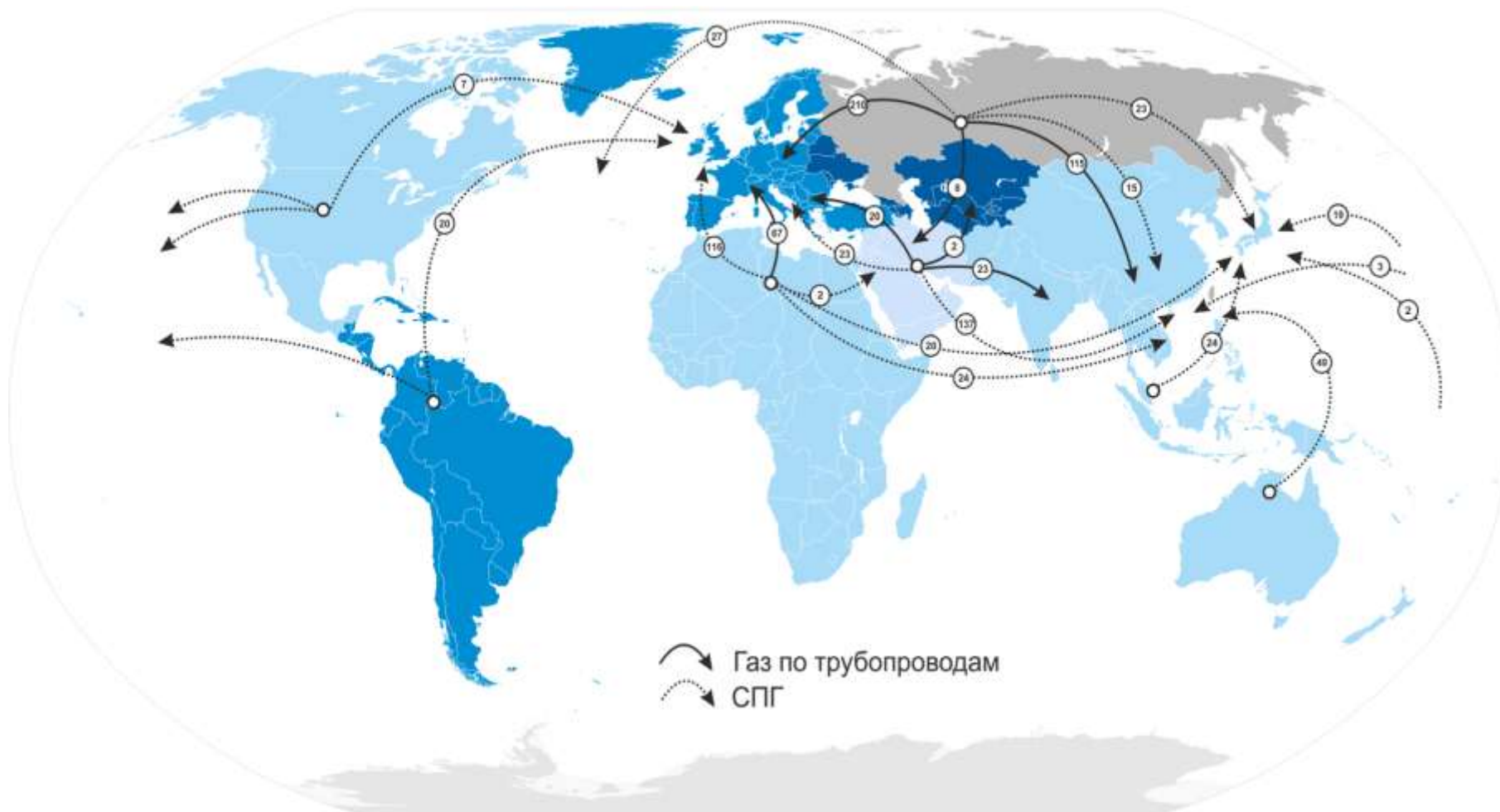
2010 г.



2035 г.

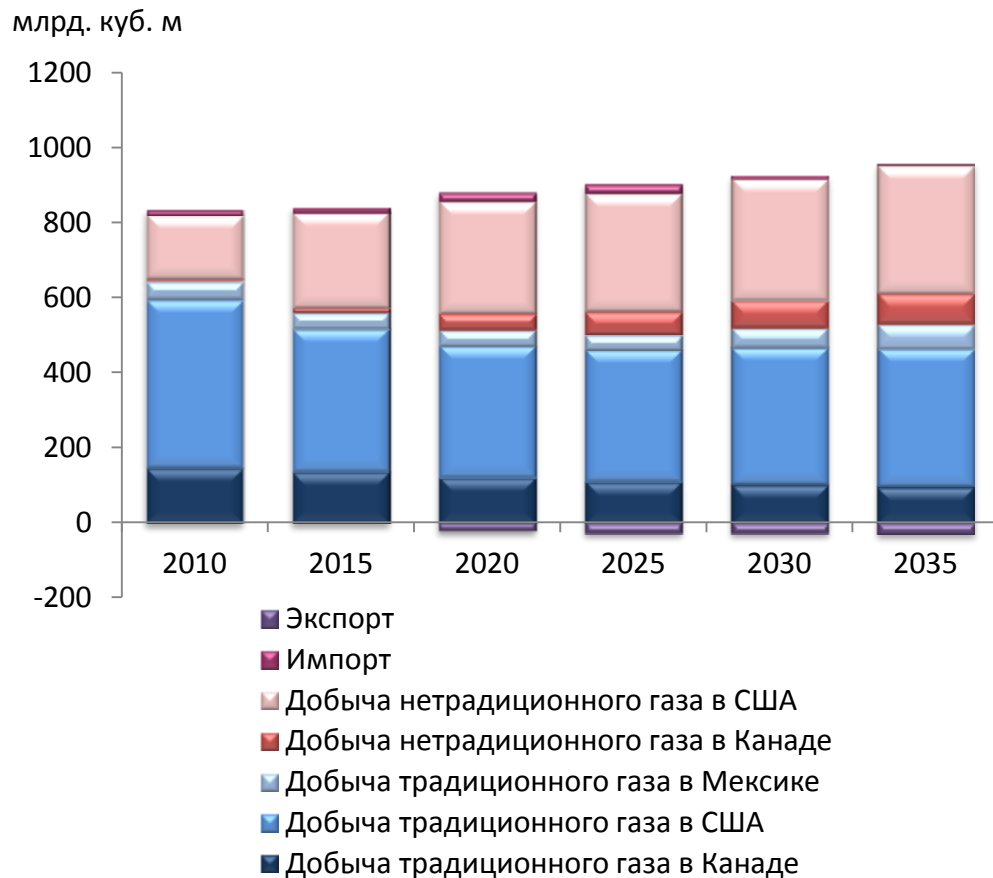
# Основными импортерами газа останутся Европа и АТР

Межрегиональная торговля газом, млрд. куб. м, 2035 г.

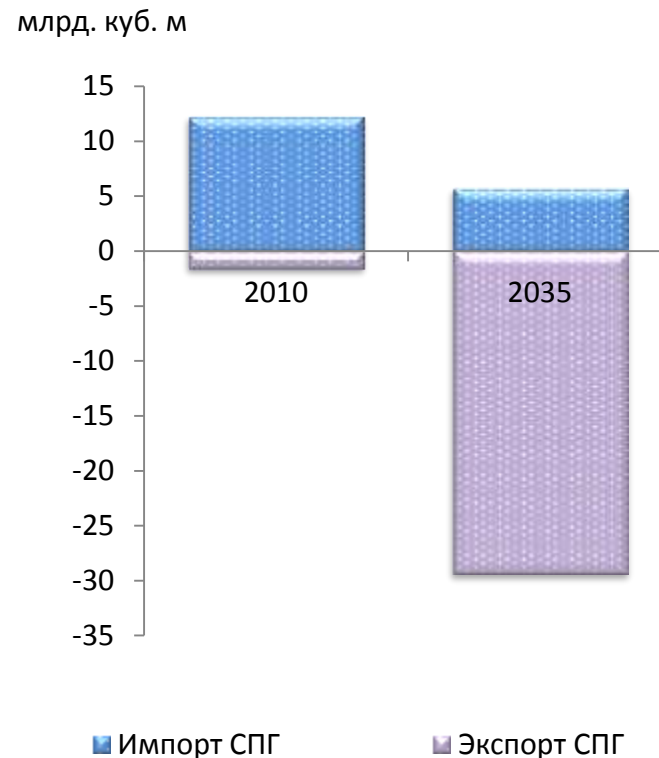


# Северная Америка переходит на полное самообеспечение по газу и сможет экспортировать СПГ

## Баланс газа в Северной Америке

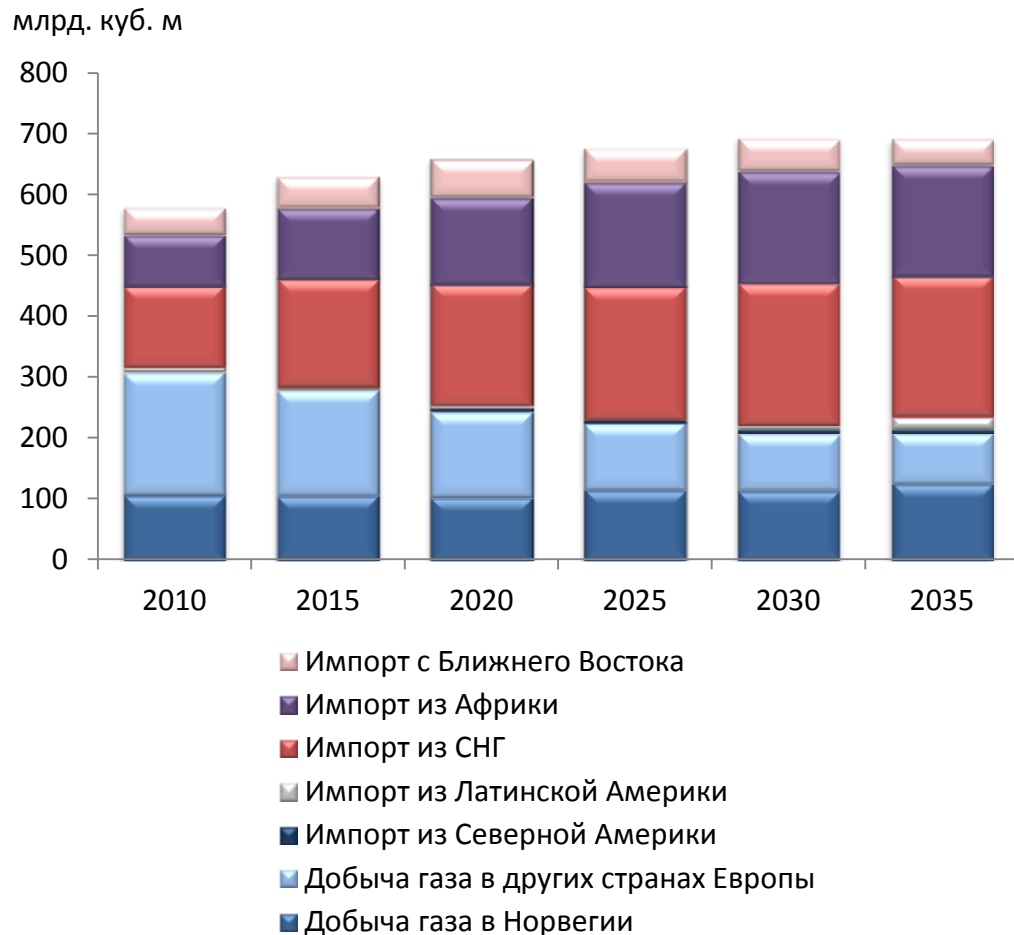


## Северная Америка в межрегиональной торговле газом

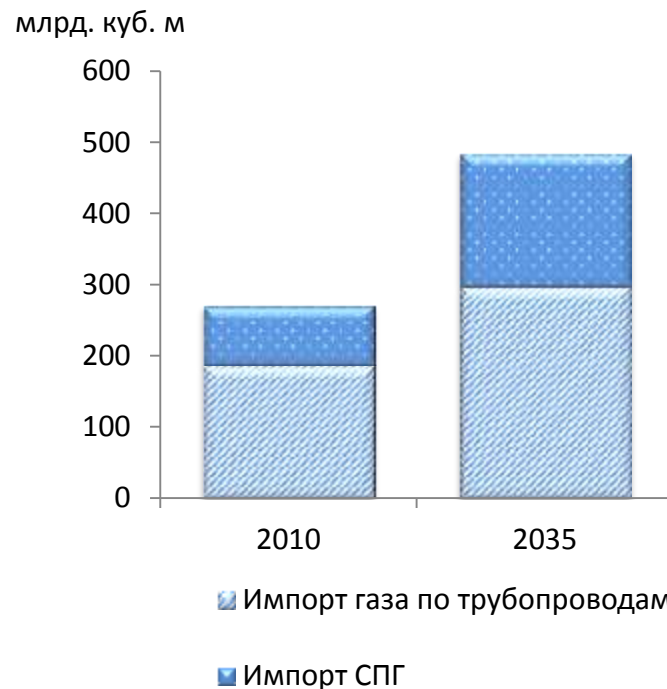


# Треть потребления газа в Европе будет обеспечиваться за счет импорта СПГ

## Баланс газа в Европе

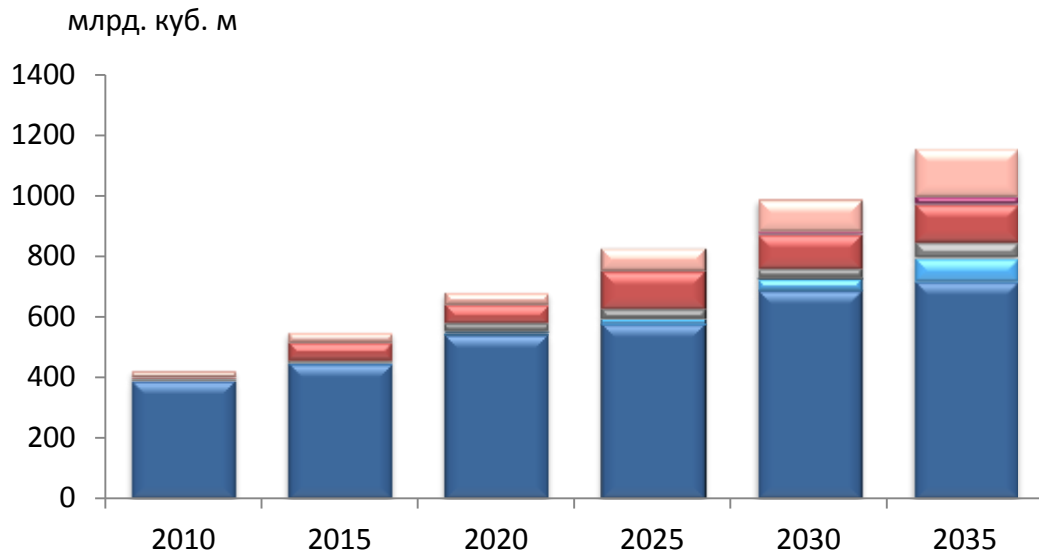


## Межрегиональная торговля Европы газом

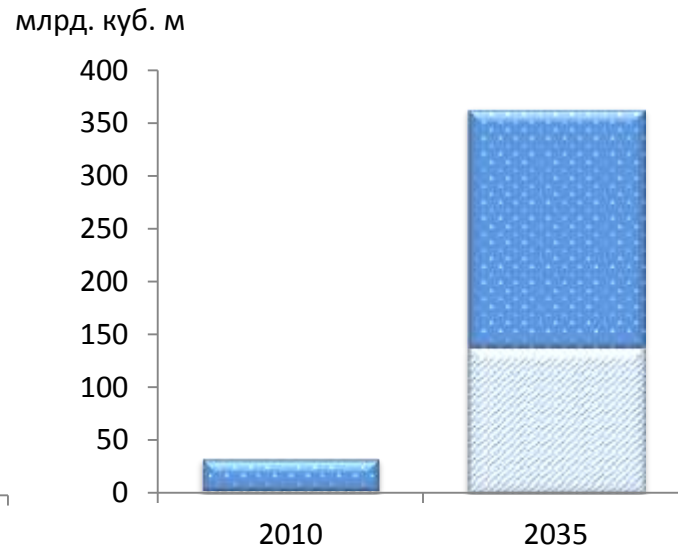


# Треть потребления газа в развивающихся странах Азии будет обеспечиваться за счет импорта, основная часть которого придется на страны Ближнего Востока и СНГ

Баланс газа в развивающейся Азии



Межрегиональная торговля развивающейся Азии газом



- Импорт газа с Ближнего Востока
- Импорт газа из Африки
- Импорт газа из СНГ
- Импорт газа из развитой Азии
- Импорт газа из Северной Америки
- Добыча нетрадиционного газа
- Добыча традиционного газа

- Импорт газа по трубопроводам
- Импорт СПГ

## Газ: основные тренды

- Спрос на газ в мире к 2035 г. вырастет на 55% по сравнению с 2010 г.
- 85% прироста спроса на газ в период 2010-2035 гг. обеспечат развивающиеся страны
- Запасы газа в мире вполне достаточны для обеспечения к 2035 г. ежегодного спроса на уровне 5 трлн. куб. м. При необходимости производство можно увеличить еще на 0,5 трлн. куб. м, что приведет к повышению замыкающих цен добычи примерно на 50%
- Большая неопределенность развития рынка и международной торговли связана с нетрадиционным газом
- Отрыв цен между бассейнами сохраняется – в Тихоокеанском они более чем 30% выше, чем в Атлантическом





# Энергоресурсы



Нефть



Газ



Уголь



Атомная энергия



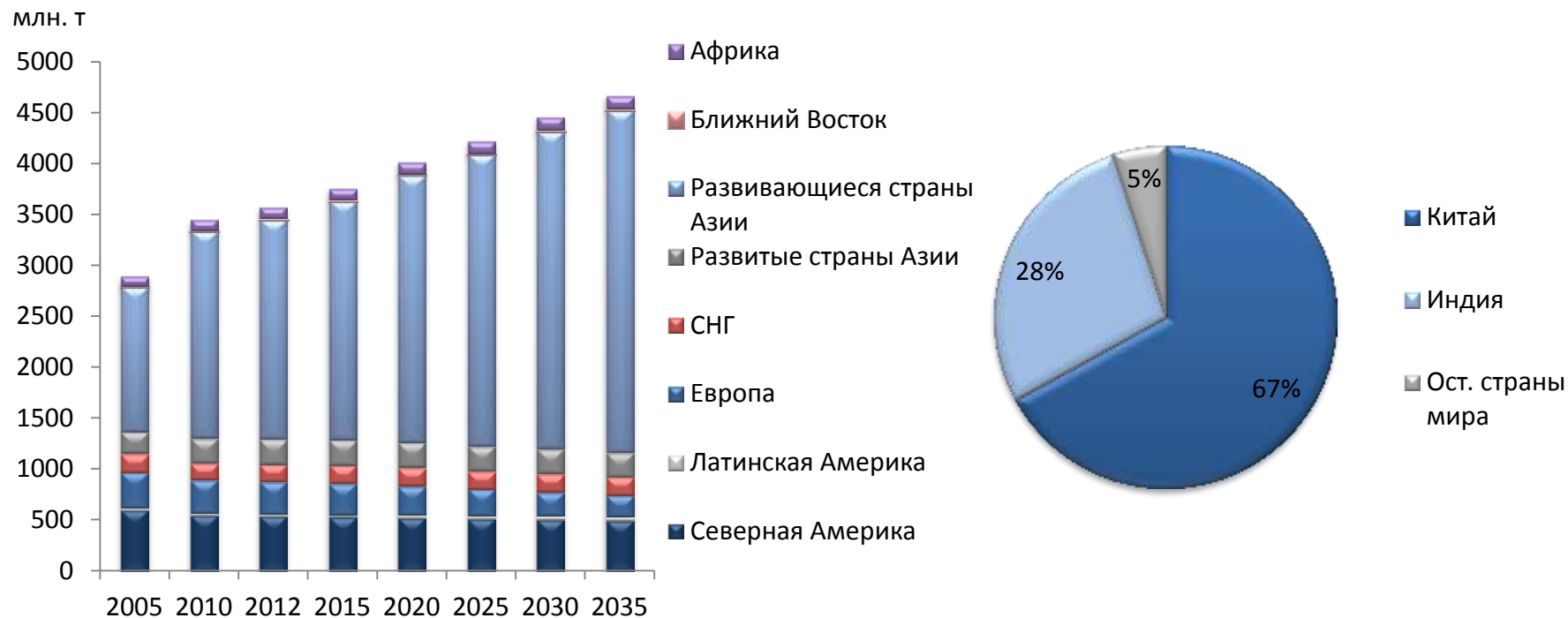
Возобновляемые источники энергии



# Развивающиеся страны Азии обеспечат 70% мирового спроса на уголь к 2035 г.

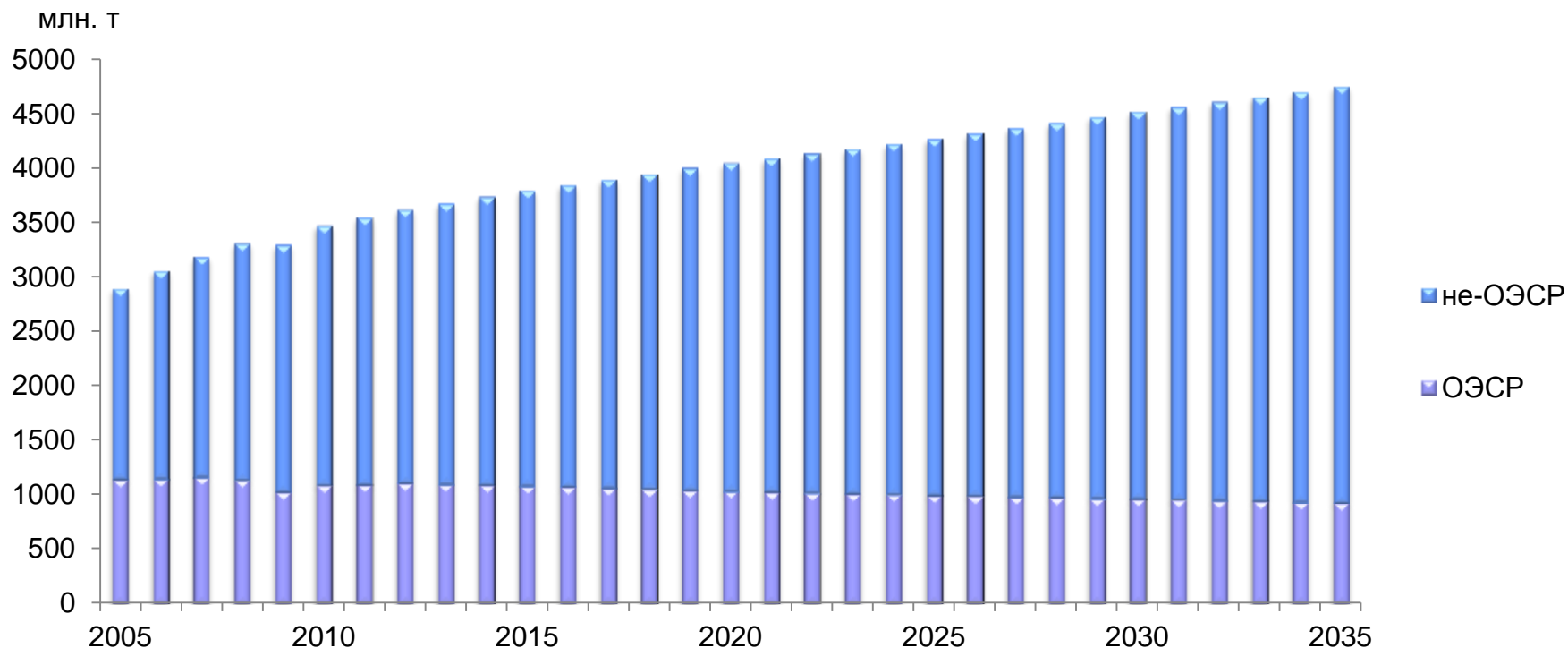
Прогноз потребления угля по регионам мира

Доля Китая и Индии в общемировом приросте спроса на уголь



# На фоне роста спроса на уголь в развивающихся странах, развитые снижают его потребление

## Прогноз потребления угля в ОЭСР и не-ОЭСР



Основные факторы, влияющие на потребление угля:

- политика государств в сфере экологии и энергетического баланса
- соотношение цен на конкурентные виды топлива
- развитие чистых технологий добычи и переработки угля

## Уголь: основные тренды

- Доля угля в развитых странах снижается, а в развивающихся – активно растет
- В Китае и Индии бурный рост потребления угля уже сталкивается с очевидными инфраструктурными, ценовыми и экологическими ограничениями и постепенно будет замедляться, сохраняя при этом внушительные абсолютные объемы
- Китай – основной игрок на угольном рынке и в перспективе сохранит свое значение с долей мирового потребления угля около 50% к 2035 г
- Параллельно идет два процесса: закрытие старых станций (в первую очередь по экологическим соображениям) и строительство новых (что обусловлено в ряде стран – в первую очередь в Европе – сравнительно более привлекательными ценами на уголь, чем на газ)
- Важные факторы, влияющие на угольную генерацию:
  - экономические - высокие затраты на разработку и внедрение, долгая окупаемость, отсутствие стимулов и пр.
  - политические - проводимая политика государства; подписание различных документов, направленных на сокращение выбросов и исполнение взятых на себя обязательств
- Актуальные аспекты развития угольной энергетики – чистые технологии, повышение эффективности:
  - Технология улавливания и хранения углерода
  - Комбинированный цикл комплексной газификации
  - Технология сжигания в кипящем слое под давлением
  - Улучшение качества угля (промывка, сушка и брикетирование)
  - Повышение эффективности уже действующих электростанций



## Энергоресурсы



Нефть



Газ



Уголь



Атомная энергия

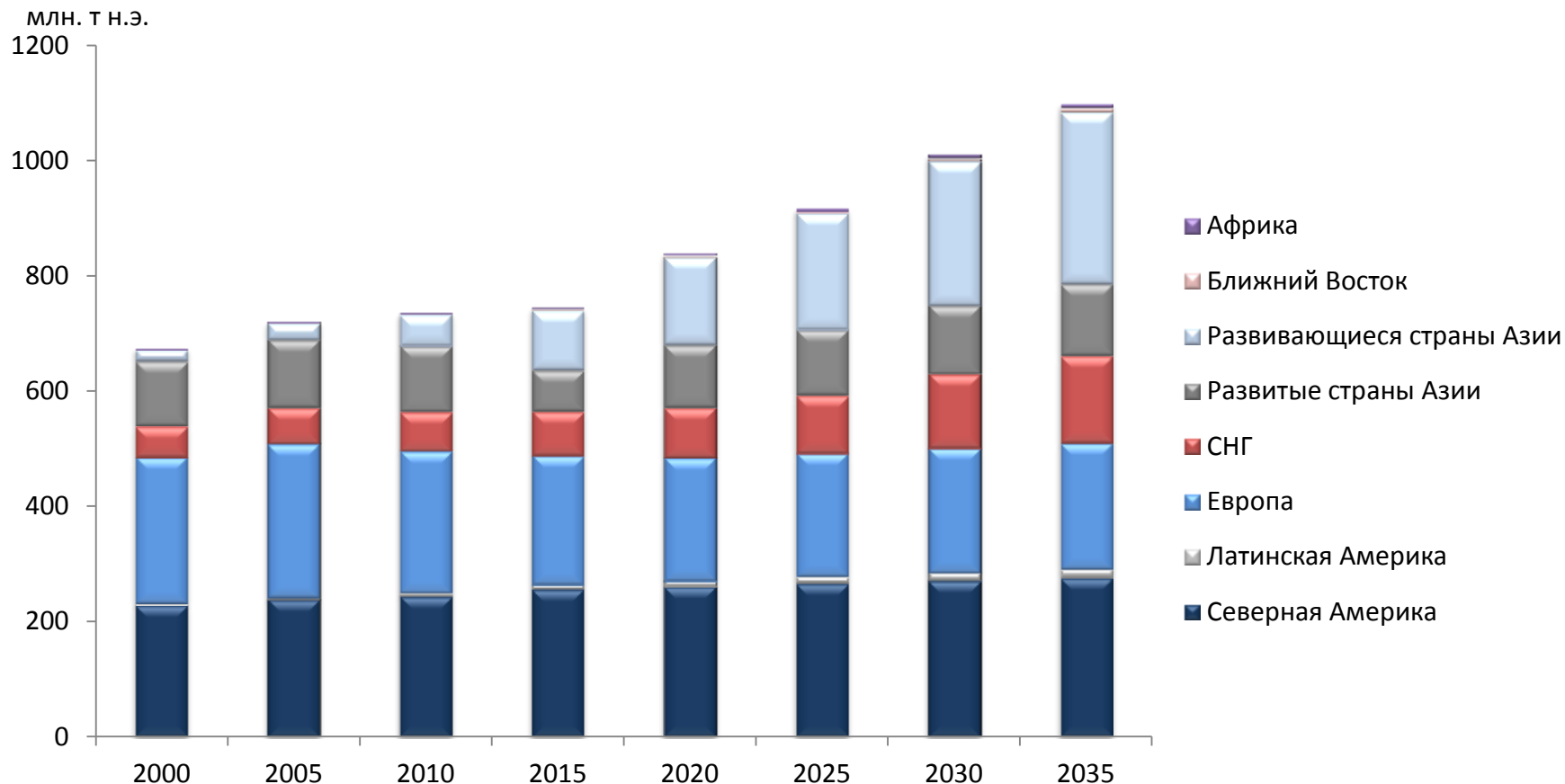


Возобновляемые источники энергии



# Основной прирост производства электроэнергии на АЭС ожидается в Развивающейся Азии и СНГ

## Производство электроэнергии на АЭС



**Странам ОЭСР придется замещать значительные объемы АЭС с закончившимся сроком эксплуатации**

# Исторически крупные аварии на АЭС приводили к мораториям и остановке принятия решений по строительству новых энергоблоков



**Ситуация в атомной энергетике во многом будет определяться вероятностью повторения катастрофических событий в будущем**

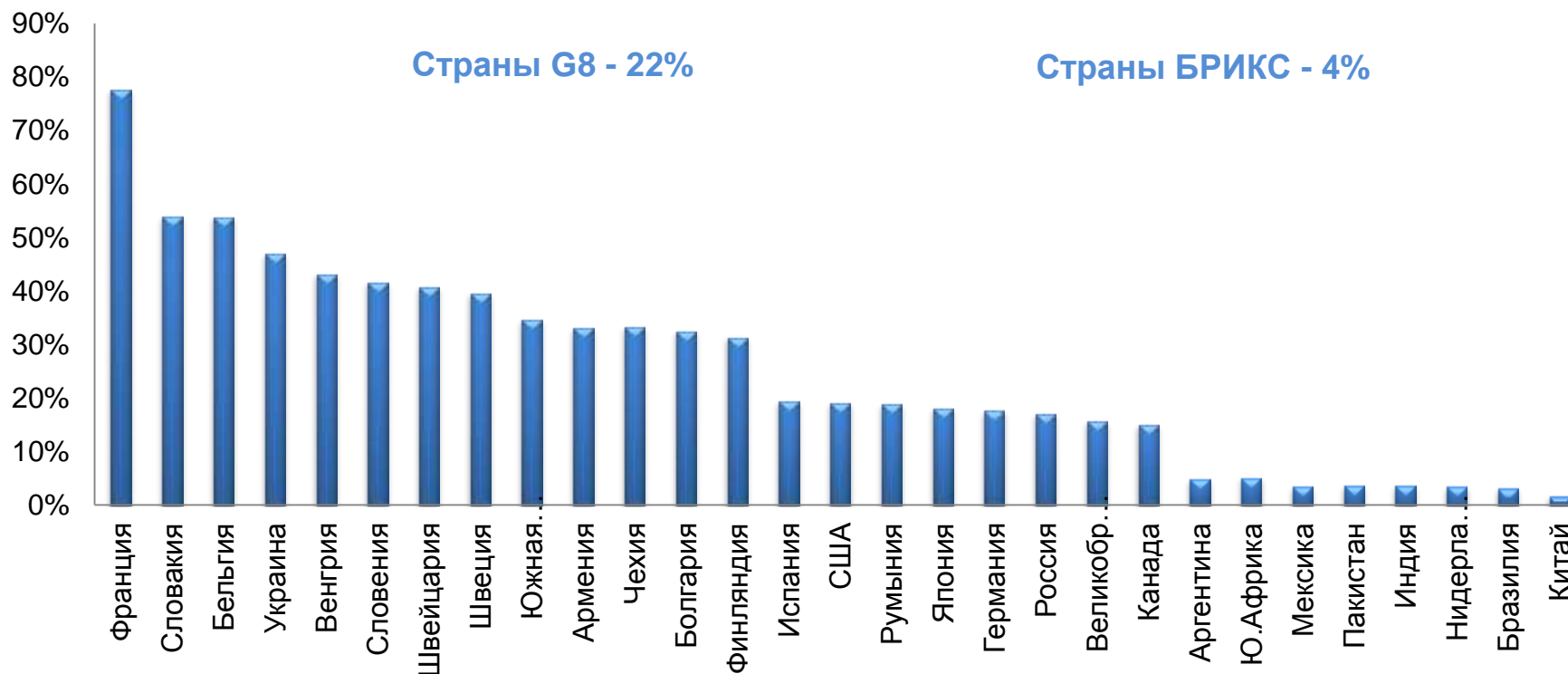
# Энергоблоки АЭС выводятся неравномерно





# БРИКС сильно отстает от G8 по доле атомной энергетики

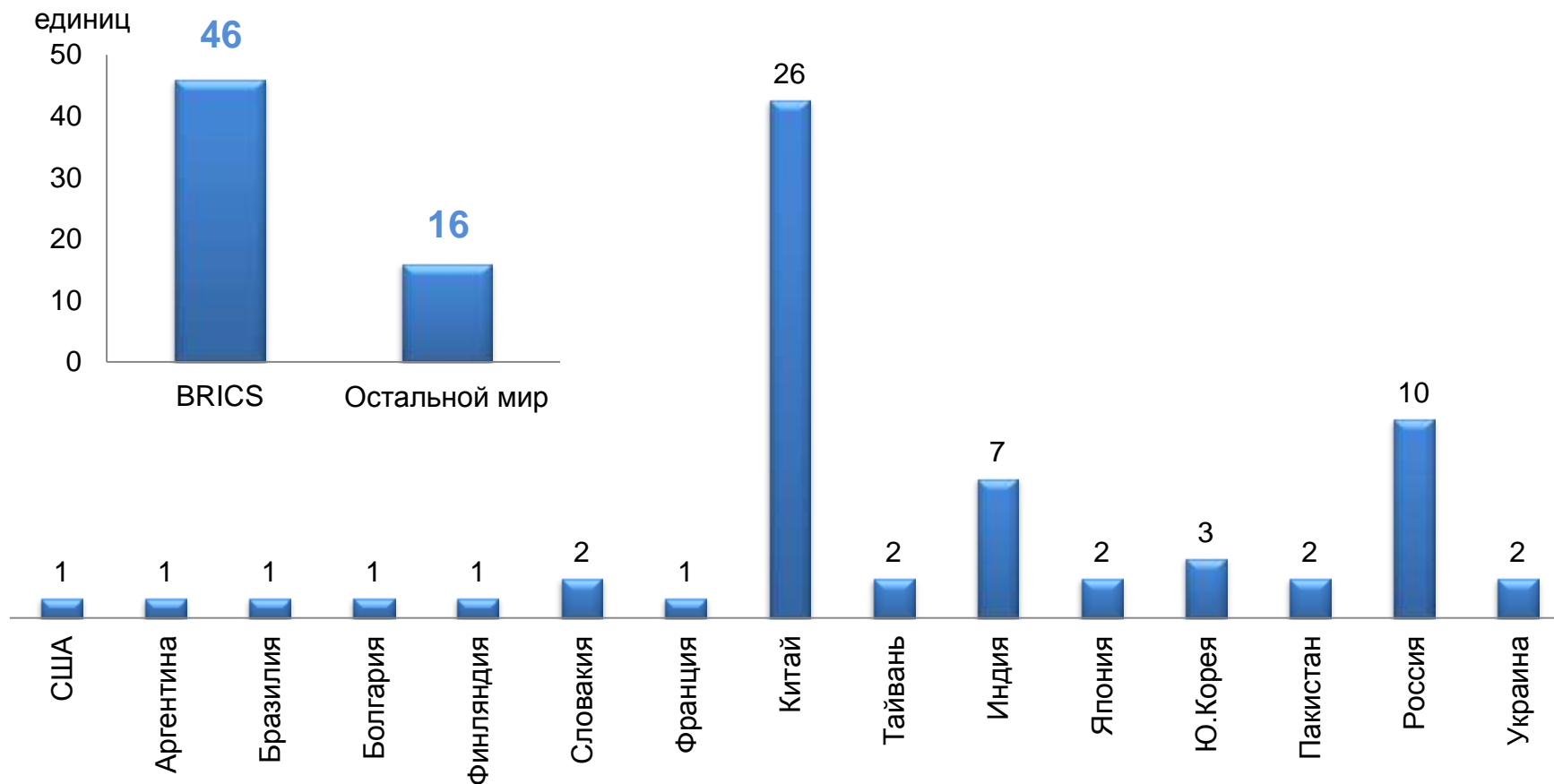
Доля атомной энергетики в общей электрогенерации по странам



**Если страны БРИКС поставят цель достигнуть по доли атома в энергобалансе уровня сравнимого с G8, то им придется дополнительно ввести около 190 энергоблоков при текущем уровне потребления. С учетом роста энергопотребления этот показатель вырастает в несколько раз**

# Почти 75% энергоблоков сегодня строятся в странах БРИКС

## Кол-во строящихся энергоблоков

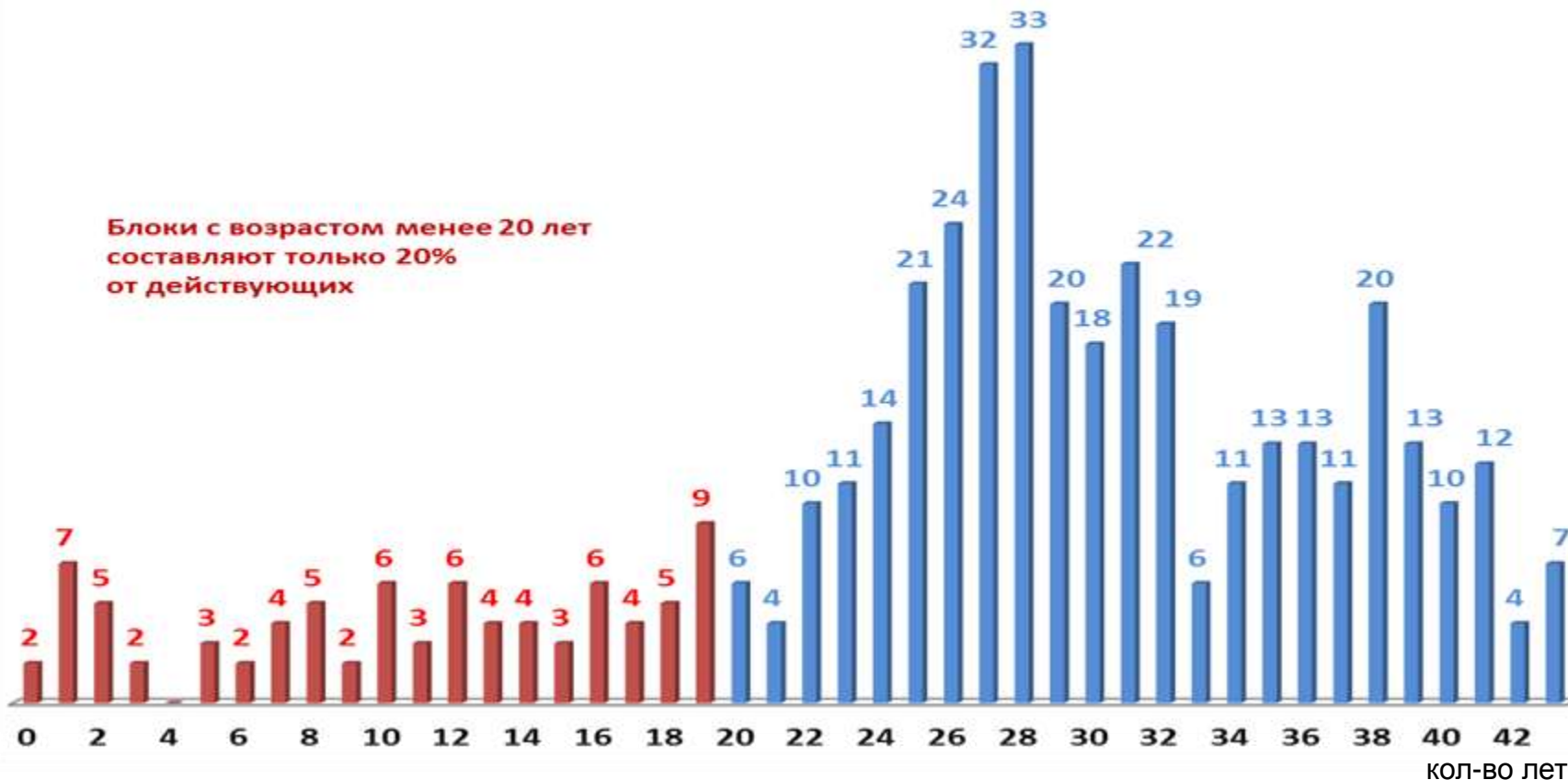


# Атомная энергетика в рассматриваемом периоде потребует значительной модернизации

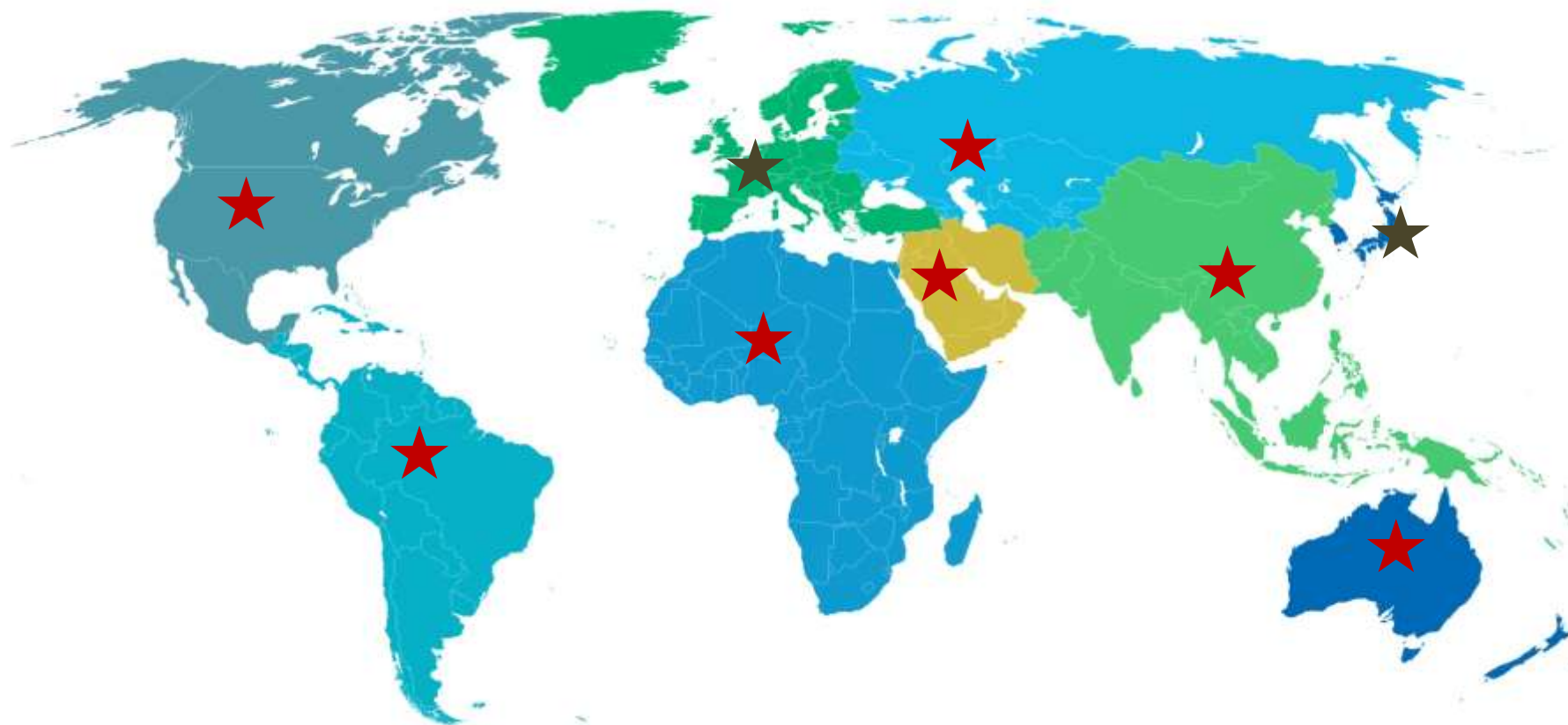
## Возраст энергоблоков

Заканчивается средний срок эксплуатации в течение ближайших 20 лет (без продления)

Блоки с возрастом менее 20 лет составляют только 20% от действующих



## После Фукусимы о кардинальном пересмотре политики в области АЭС задумались только Япония и некоторые европейские страны



- ★ - Регионы, в которых есть страны заявившие о пересмотре политики в отношении АЭС
- ★ - Регионы, страны которых намерены продолжать развивать атомную энергетику

## Атомная энергетика: основные тренды

- После аварии на АЭС Фукусима многие страны, имеющие собственную атомную энергетику, задумались о своей энергетической политике, но по прошествии года становится очевидно, что абсолютное большинство из них осталось по-прежнему сторонниками дальнейшего развития атомной энергетики
- Бельгия, Швеция, Испания, Италия – отказались от строительства новых АЭС
- Германия из-за сильных морозов вынуждена была на время запустить несколько остановленных ранее атомных реакторов для предотвращения перегрузки сетей, но ожидается что она продолжит политику отказа от АЭС
- Франция, обладающая 78%-й атомной долей в выработке электроэнергии, особенно полагается на ядерную энергетику, в результате чего цены на электроэнергию в стране одни из самых низких в Европе
- США намерены возобновить строительство новых АЭС после 30 – летнего перерыва
- Будущее атомной энергетики Японии остается под вопросом. Пока принято решение о временном выводе из эксплуатации всех АЭС
- Большинство стран придерживаются твердых планов развития атомной энергетики



## Энергоресурсы



Нефть



Газ



Уголь



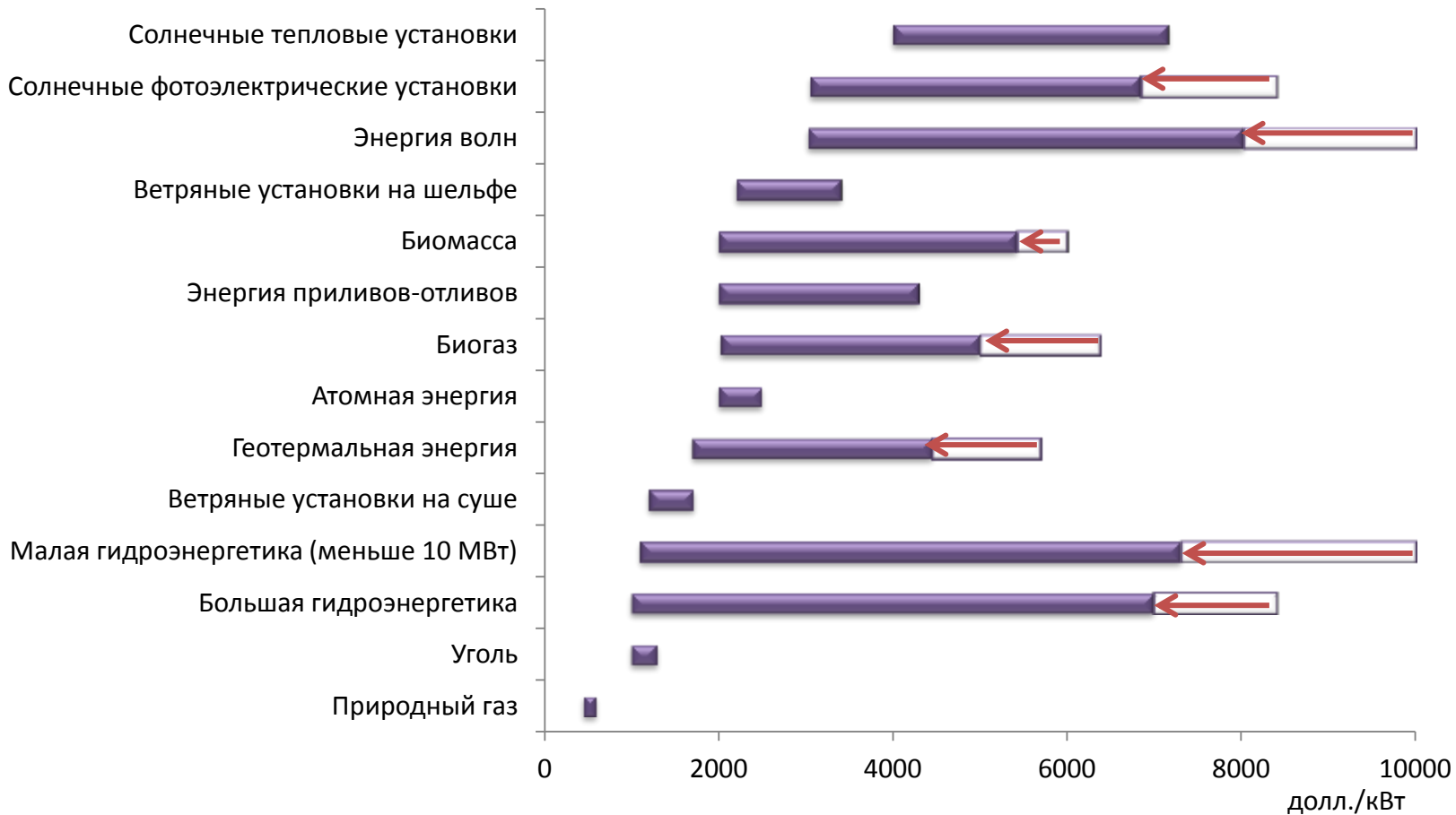
Атомная энергия



Возобновляемые источники энергии

# За 2005-2010 капзатраты по некоторым ВИЭ сократились более чем в 2 раза, но по-прежнему выше, чем в газовой и угольной

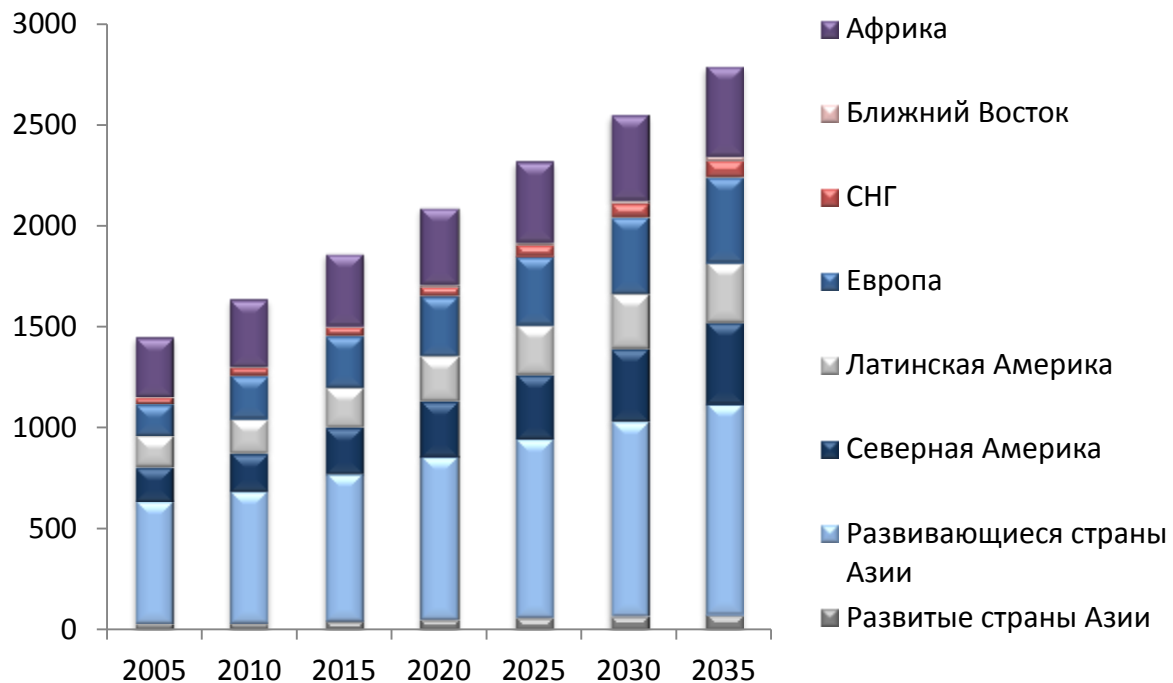
## Капитальные затраты по видам топлива



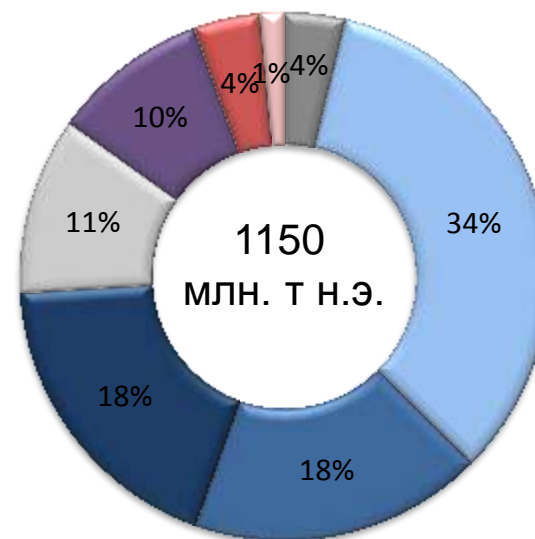
# Азия, несмотря на скромные темпы роста, обеспечит более 30% прироста ВИЭ в мире

Потребление ВИЭ по регионам мира

млн. т н.э.



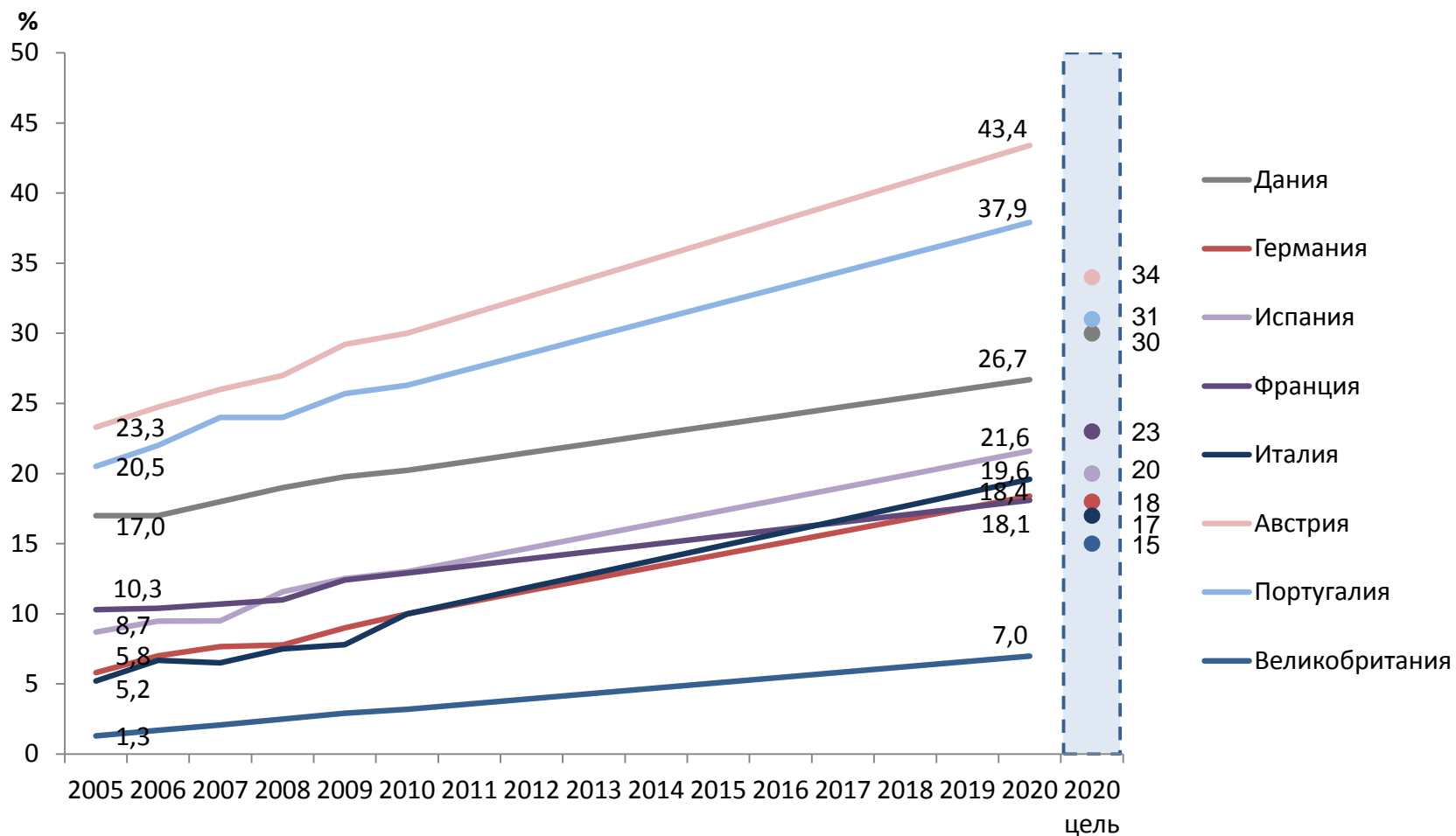
Доля регионов в приросте мирового спроса на ВИЭ за 2005-2035 гг.





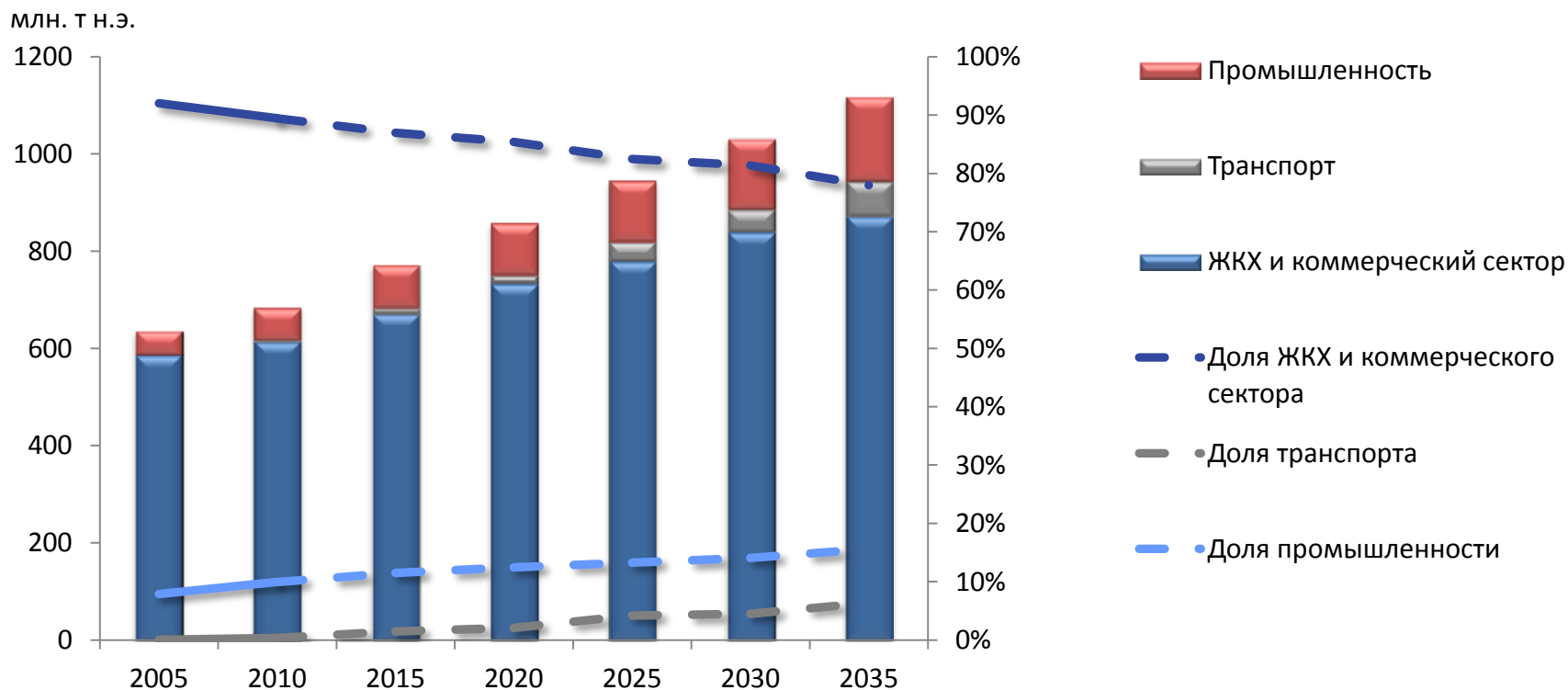
# Базовый сценарий, доля ВИЭ в первичном потреблении энергии

Тренд business as usual, доля ВИЭ в первичном потреблении энергии



# К 2035 г. в странах АТР потребление ВИЭ возрастет во всех секторах экономики

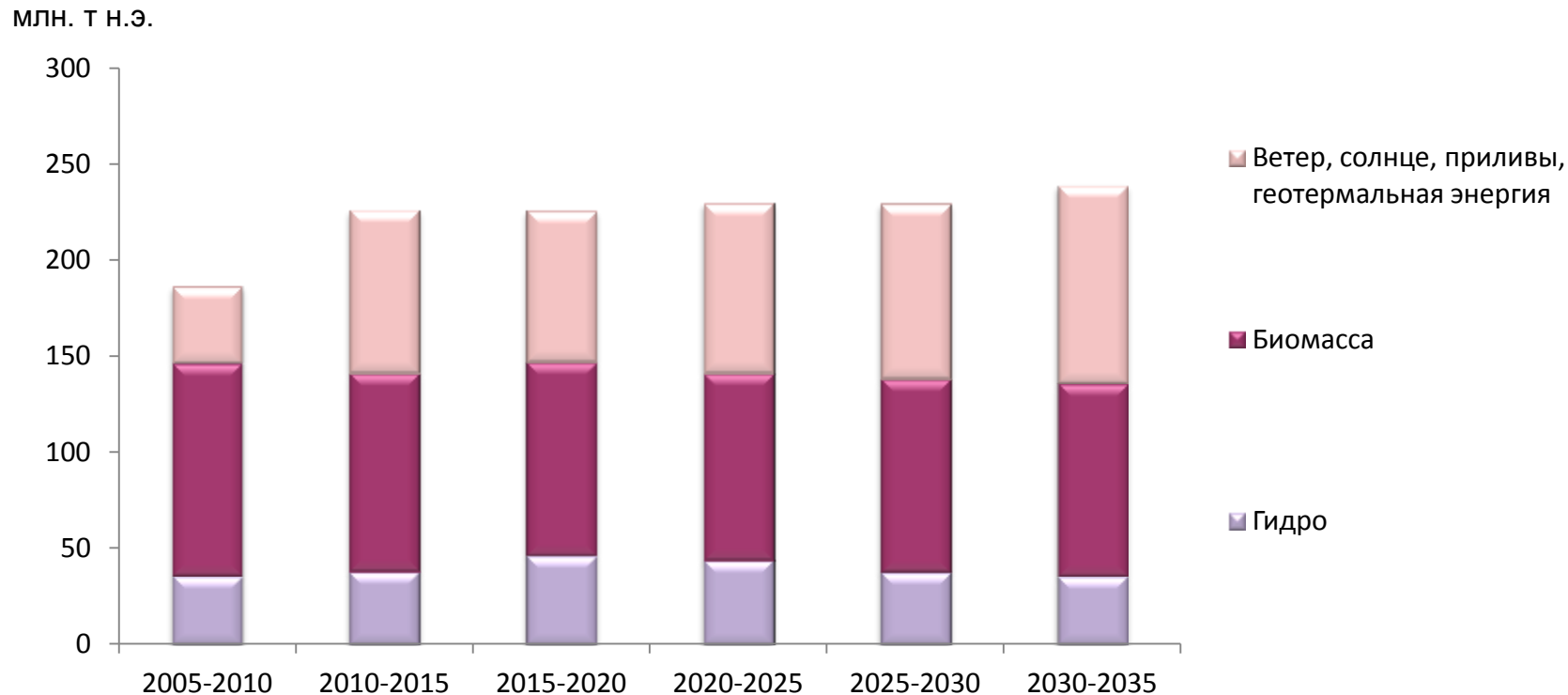
Потребление ВИЭ по секторам экономики



**ЖКХ и коммерческий сектор по-прежнему будут занимать наибольшую долю в конечном потреблении ВИЭ, однако за период 2010-2035 гг. эта доля сократится в отличие от долей транспортного сектора и промышленности**

# Потребление биотоплива к 2035 г. возрастет в 11,5 раз, революционный рост спроса на «чистую» энергию связан с ветряной и солнечной энергетикой

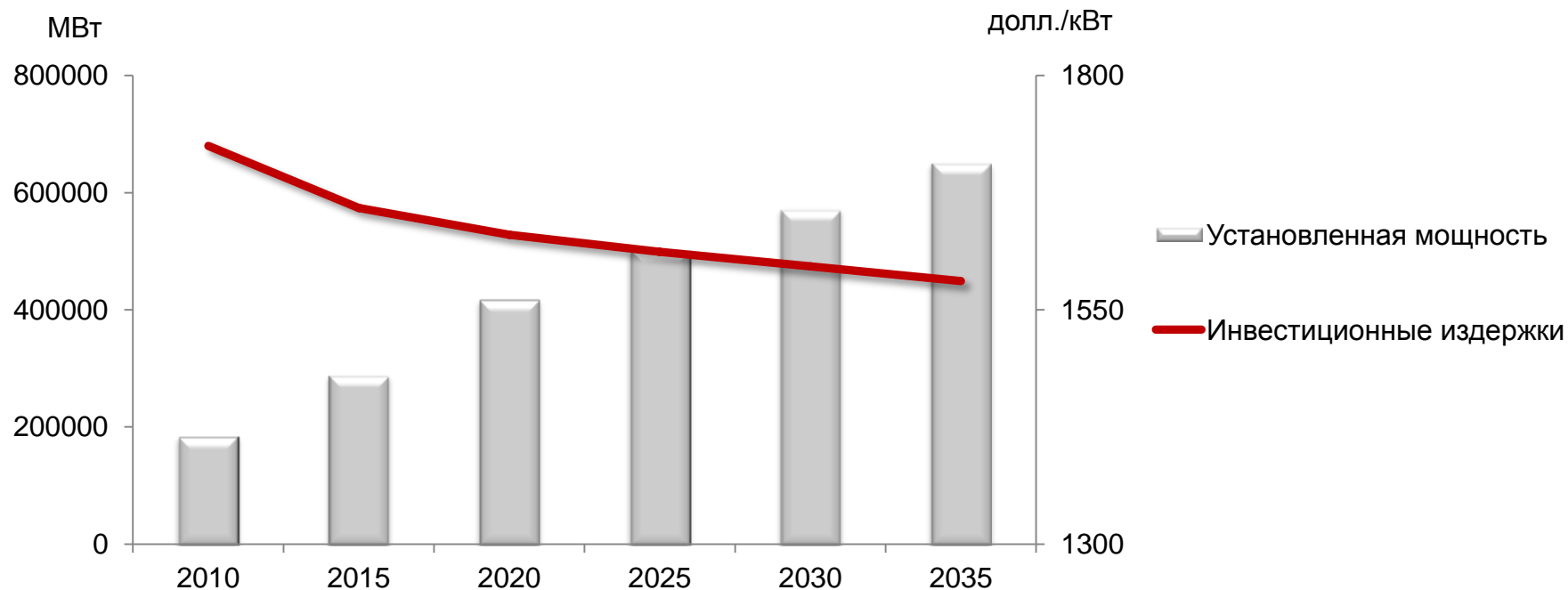
Прирост потребления ВИЭ в мире



**К основным производителям биотоплива (США, Бразилия, ЕС) присоединились Китай и Индия**

# Ветряная энергия – сокращение издержек, появление новых технологий

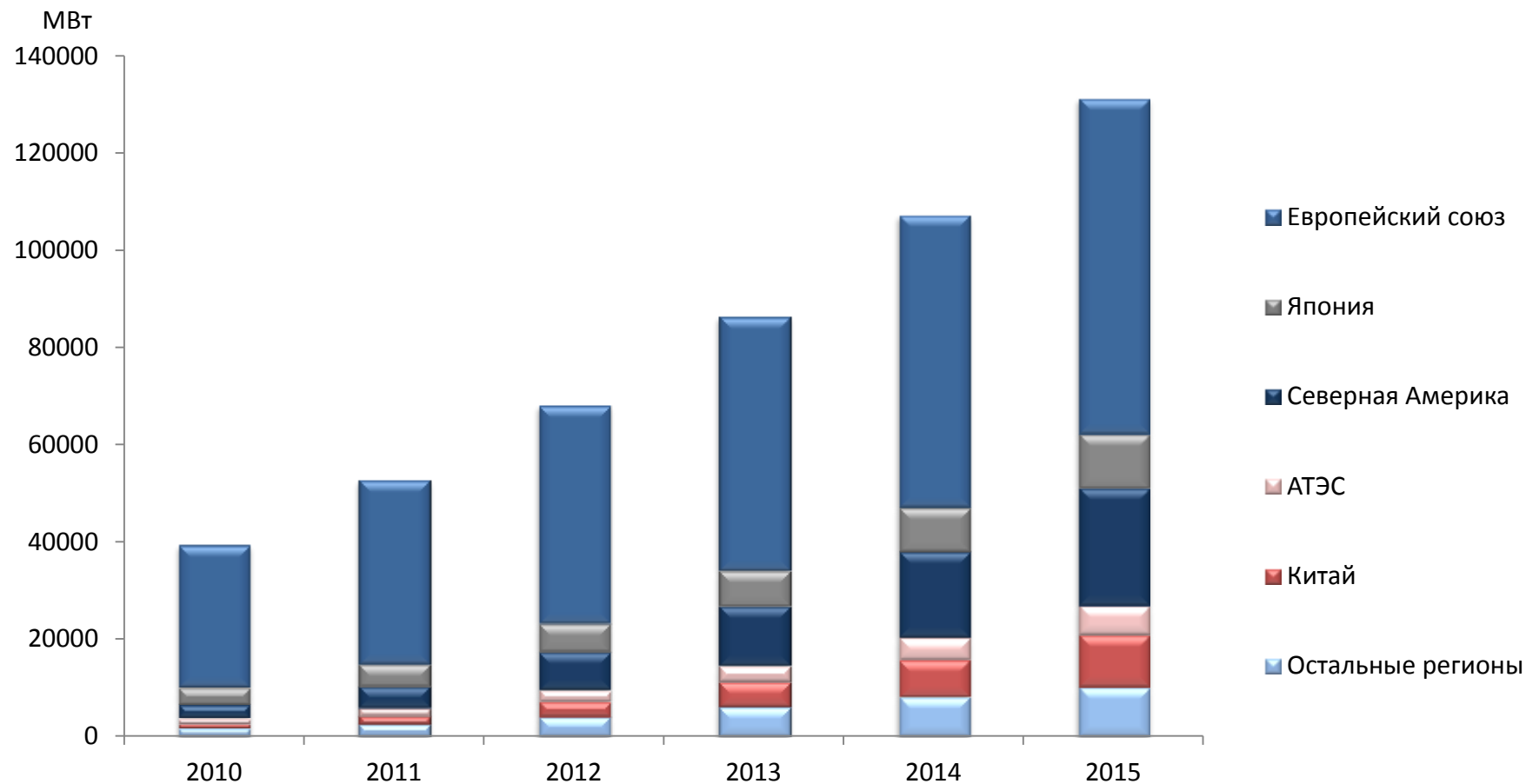
Мощности и издержки в ветроэнергетике



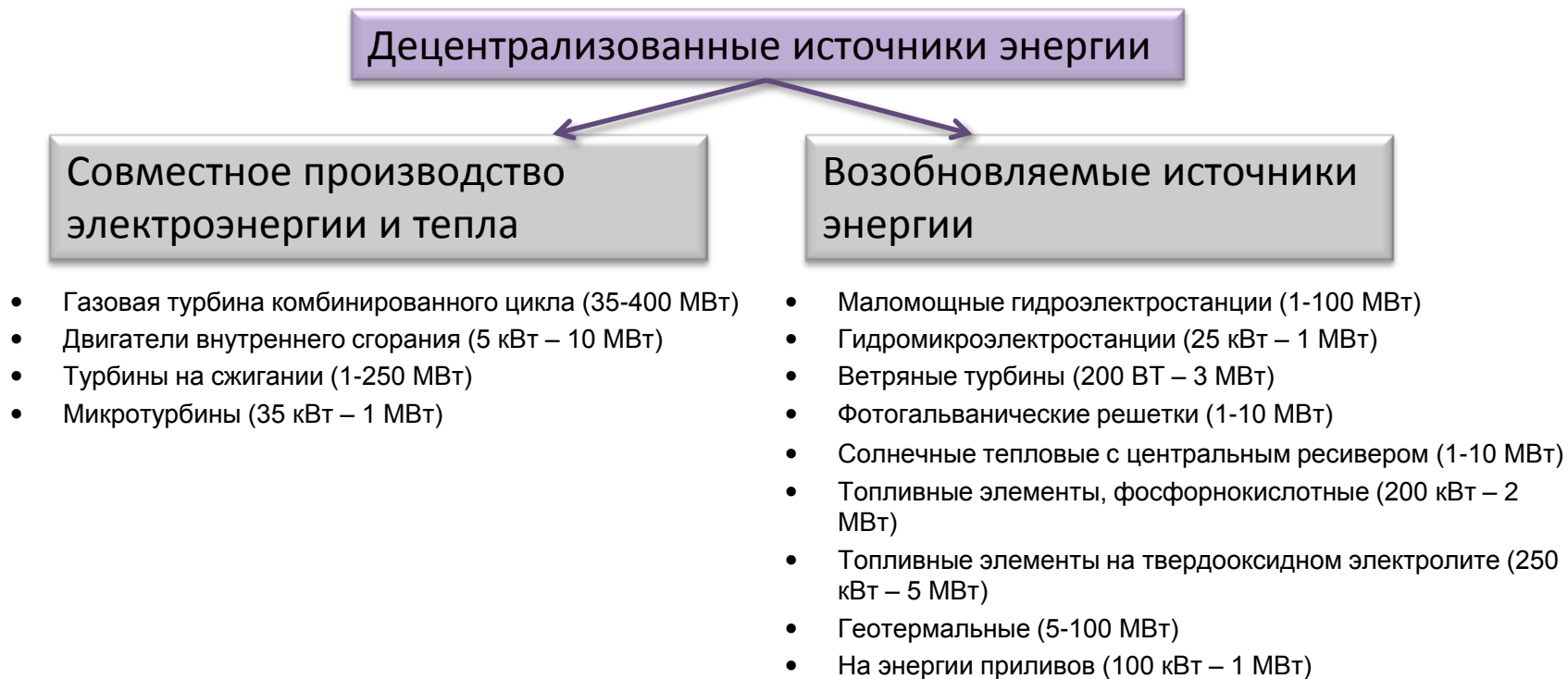
**По мере увеличения мощностей в секторе ветроэнергетики инвестиционные издержки при использовании данного вида ВИЭ будут сокращаться. Начнут активно использоваться такие новые виды технологий, как плавающие (дрейфующие) ветрогенераторы**

# Солнечная энергия – выбор Северной Америки, Европы и стран Азии

Установленная мощность солнечной энергии (PV)



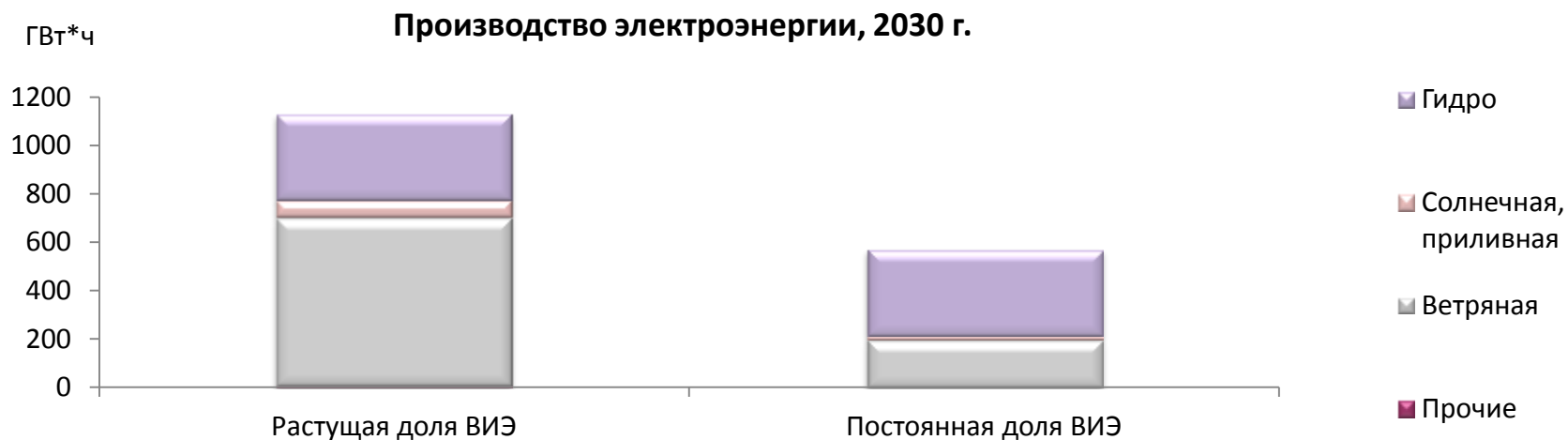
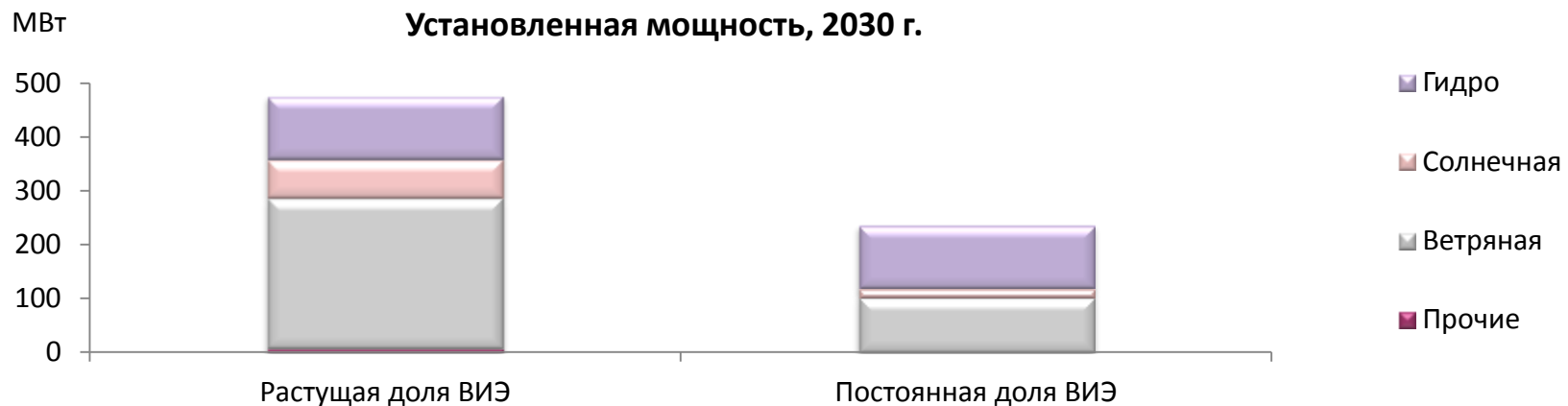
# Децентрализованная генерация – эффективное будущее удаленных и автономных территорий



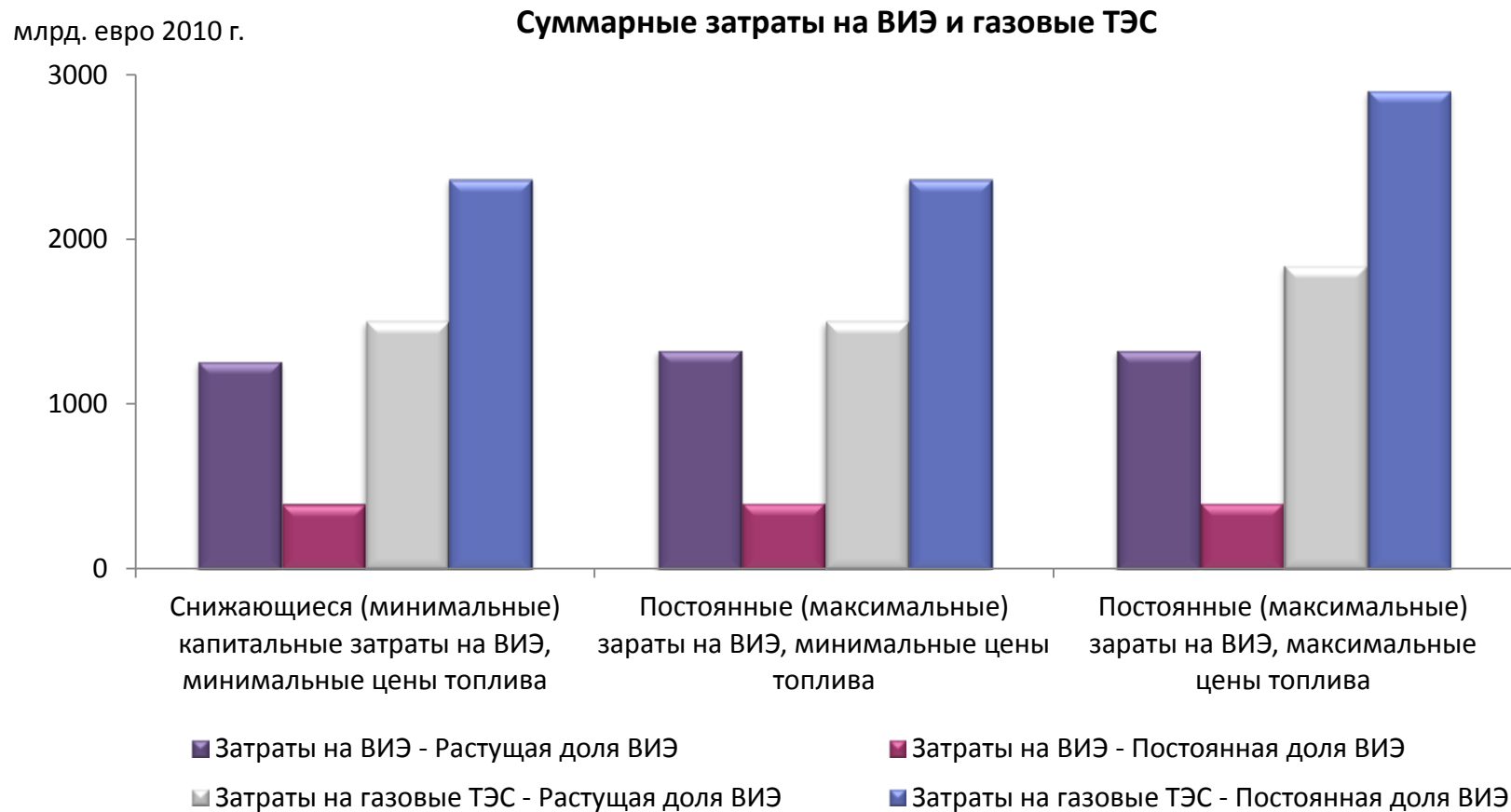
Причины возникновения спроса на локальную децентрализованную генерацию:

- Рост тарифов на электроэнергию;
- Рост цен на энергоносители и их транспортировку;
- Растущая стоимость подключения к электросетям;
- Отсутствие магистральных сетей распределения энергоносителей и электроэнергии и высокая стоимость их создания.

# Фокус: Растущая доля ВИЭ vs. постоянная доля ВИЭ: различные выработка электроэнергии и мощности в ЕС



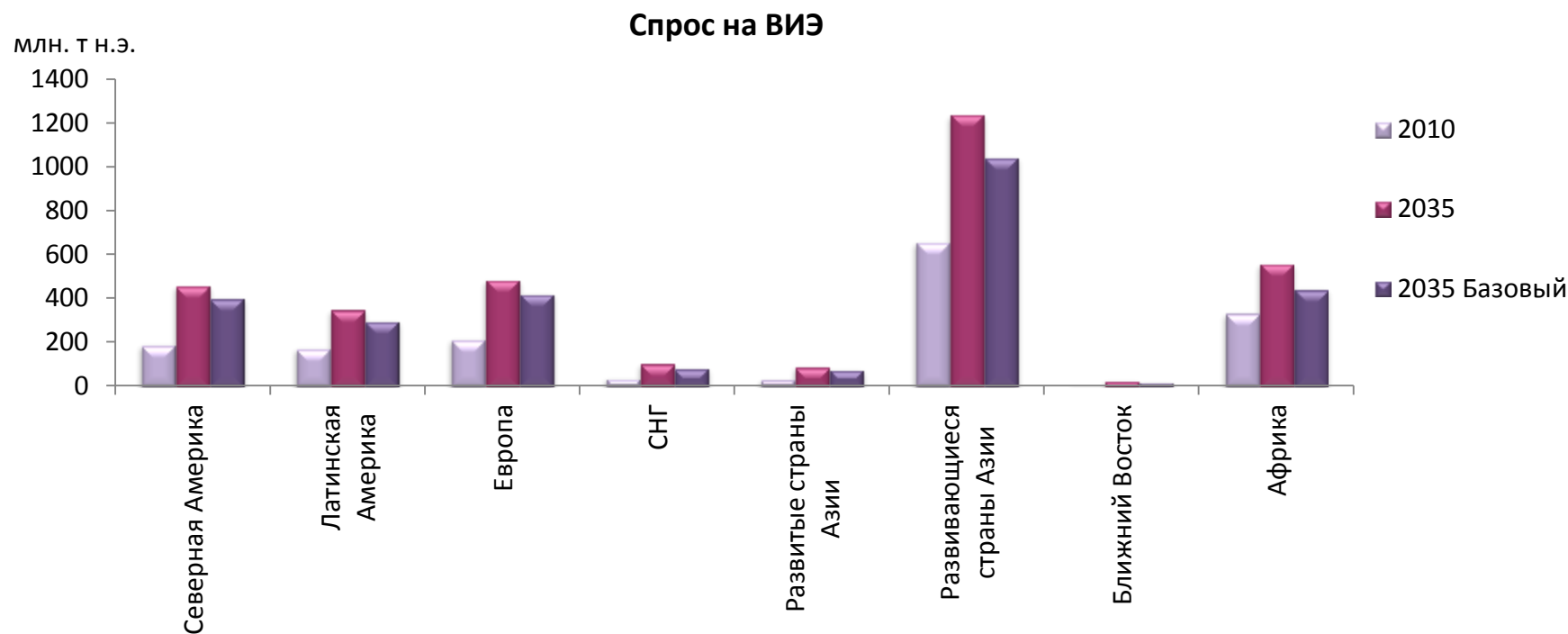
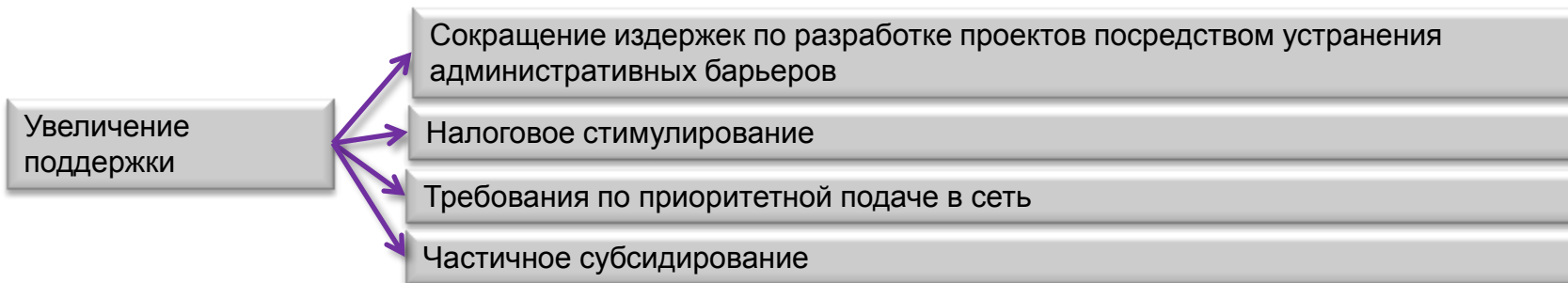
# Фокус: различная доля ВИЭ – различные суммарные затраты\* на газ и ВИЭ в ЕС, 2010-2030 гг.



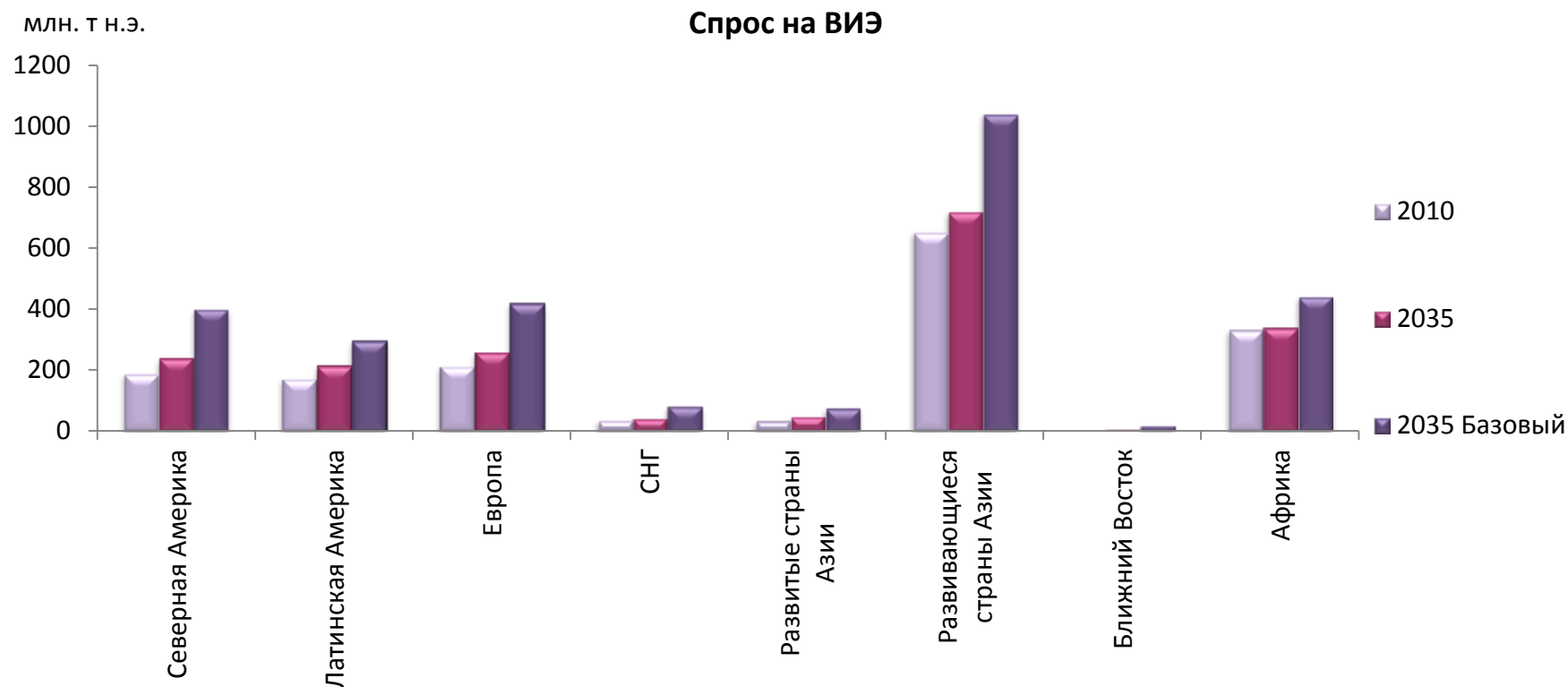
\* Включают капитальные, условно постоянные и топливные затраты



# Фокус: расширение поддержки ВИЭ, в том числе внедрение механизмов поддержки в новых странах



# «Снижение до минимума поддержки ВИЭ вследствие экономических трудностей»



«Снижение до минимума поддержки ВИЭ»:

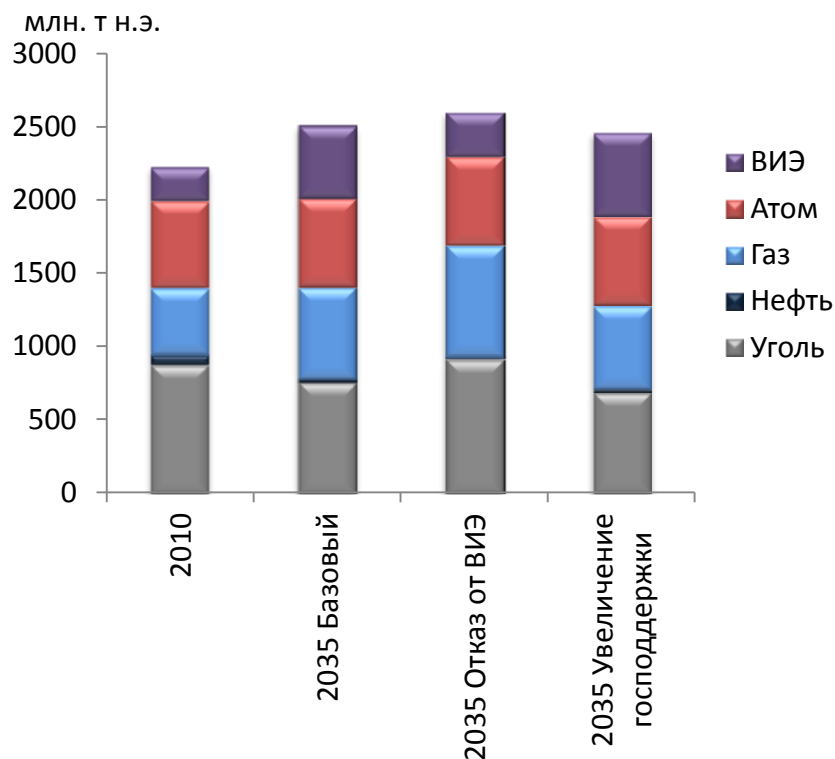
- производство ВИЭ снижается на 33% к 2035 г.;
- доля ВИЭ в общем энергобалансе мира падает до 11% с 16% в базовом

«Расширение поддержки ВИЭ»:

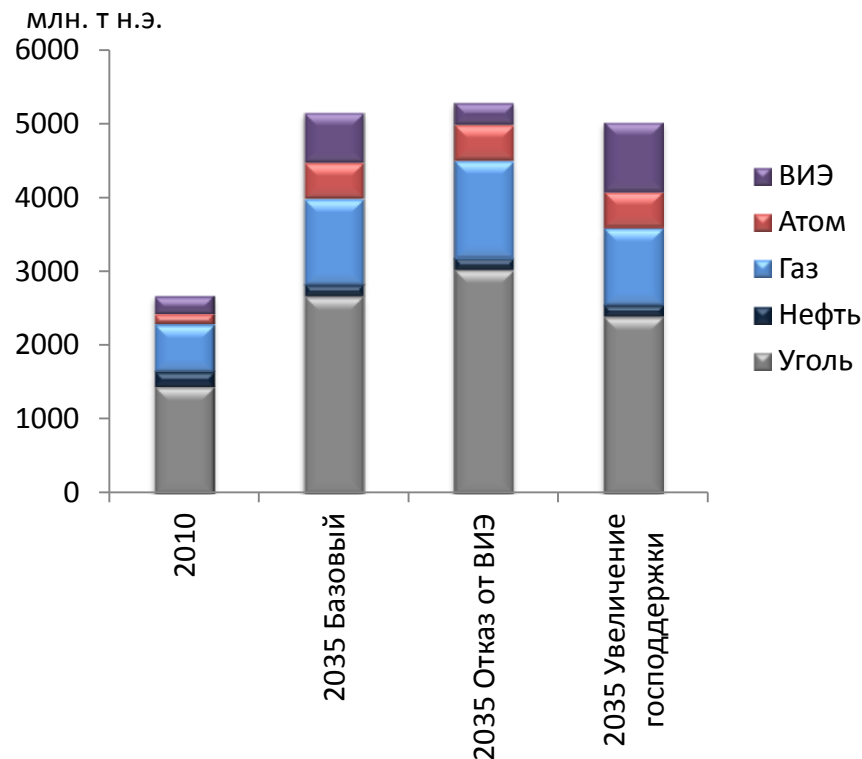
- производство ВИЭ увеличивается на 19% к 2035 г.;
- доля ВИЭ в общем энергобалансе увеличивается до 19%

# Сравнение вариантов по структуре расхода топлива на генерацию в развитых и развивающихся странах

## Расход топлива на генерацию в ОЭСР



## Расход топлива на генерацию в не-ОЭСР



«Снижение до минимума поддержки ВИЭ»:

- Растет генерация на газе и угле, но рост небольшой, т.к. низкий ВВП дает меньшее энергопотребление

«Расширение поддержки ВИЭ»:

- ВИЭ сдерживает генерацию на газе и угле



1

Методология



2

Сценарии



3

Глобальные энергетические тренды



4

Энергоресурсы



5

Россия

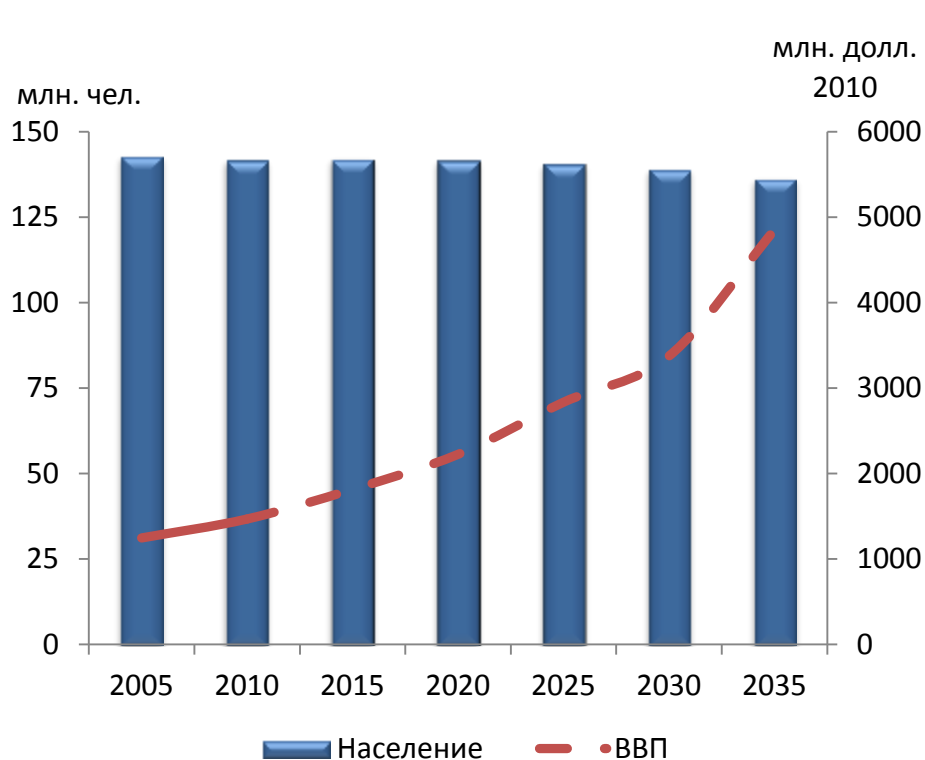


6

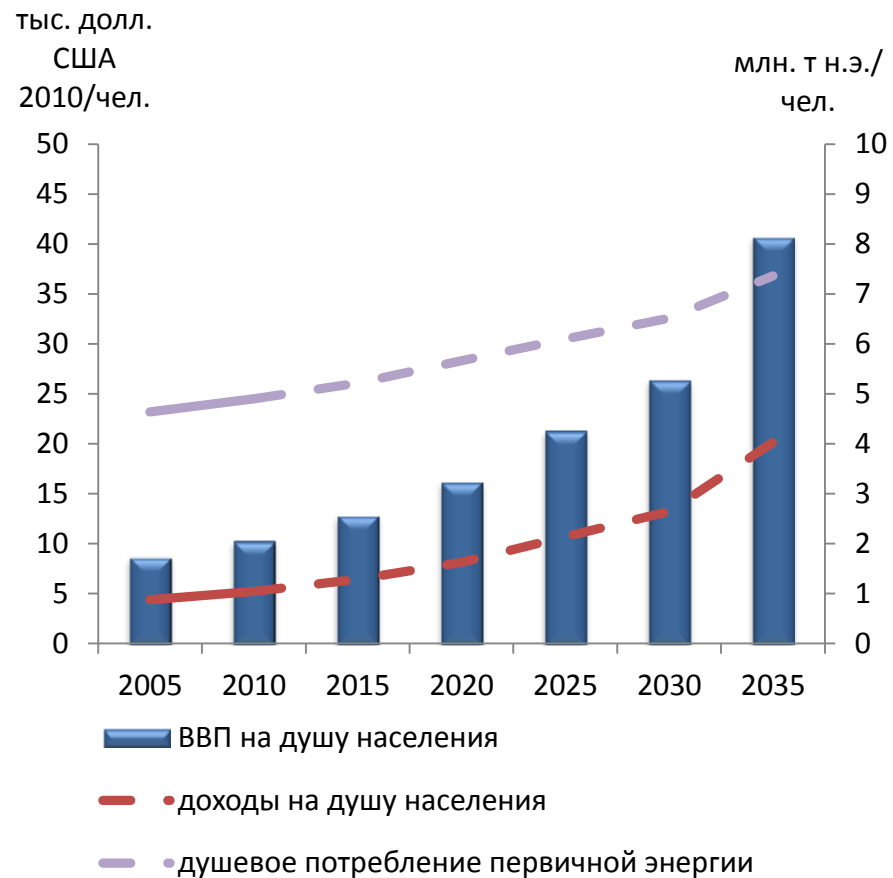
Балансы

# К 2035 г. экономика России вырастет более, чем в 3 раза

## Развитие экономики РФ и численности населения

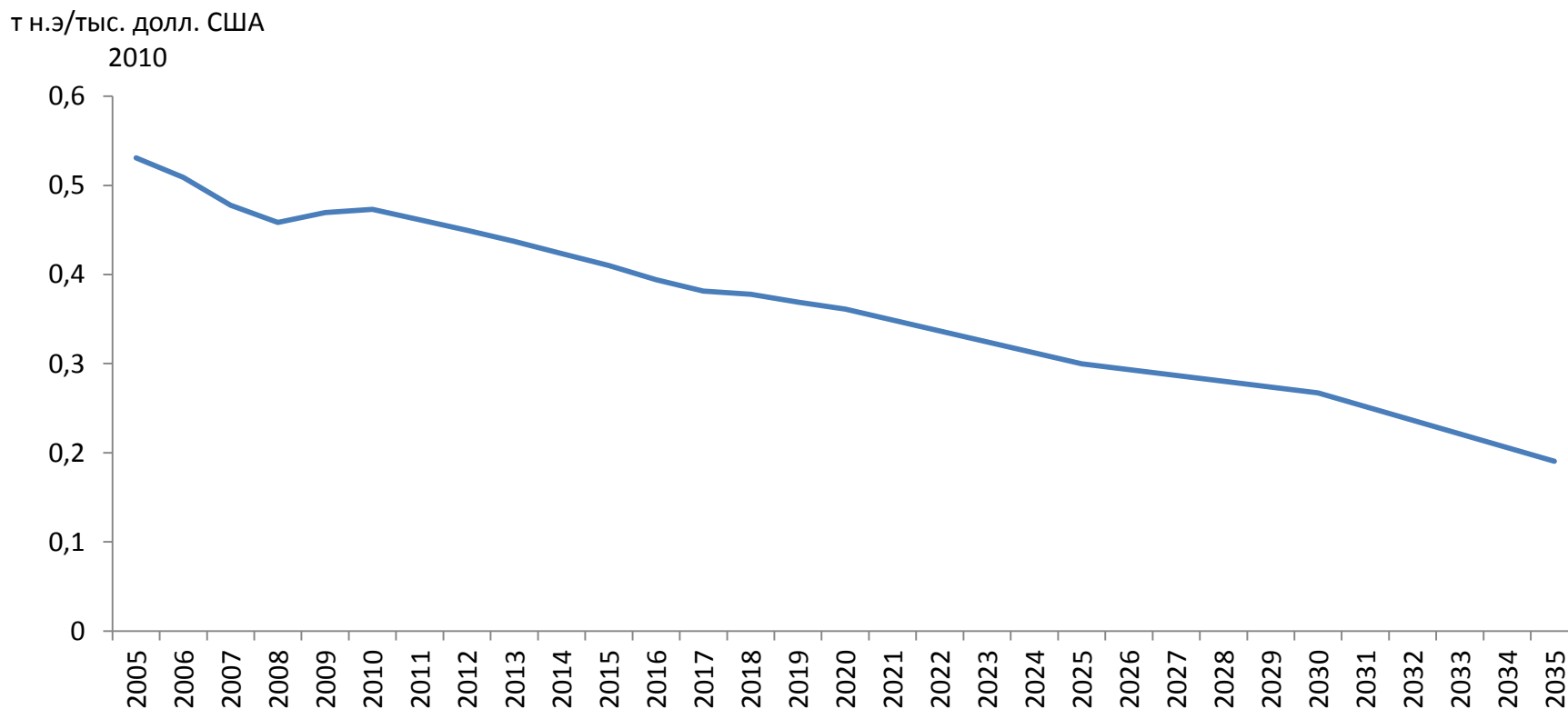


## Развитие ВВП, доходов и потребления энергии на душу населения



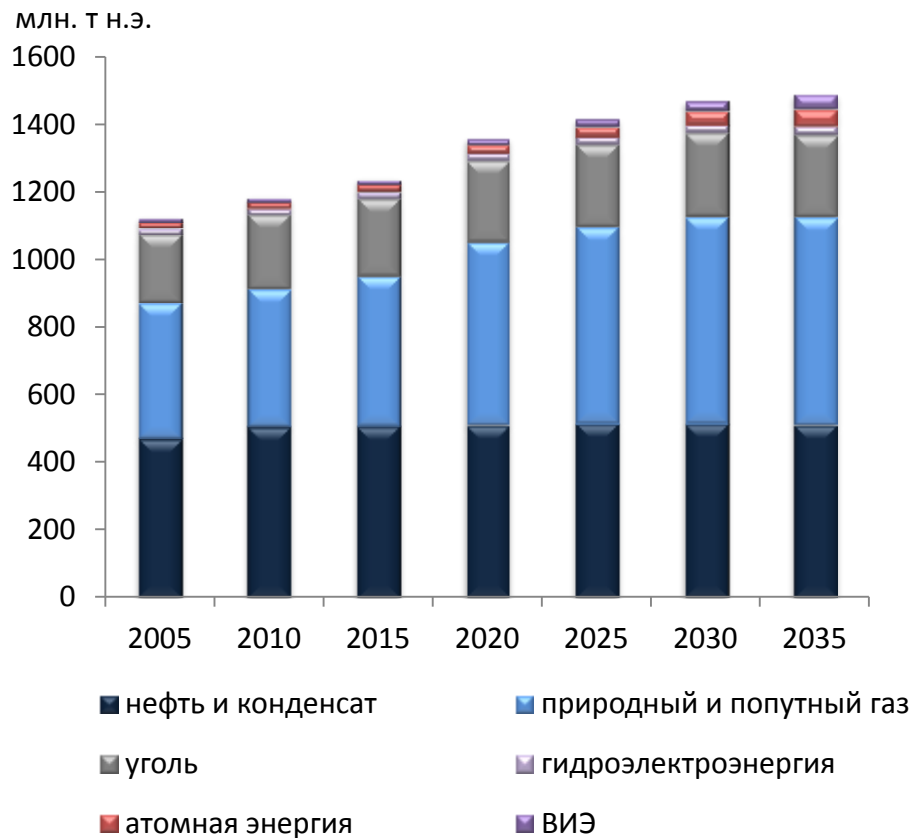
# Кризис несколько замедлил снижение энергоёмкости российской экономики, но к 2035 г. она снизится на 60%

## Динамика энергоёмкости экономики России

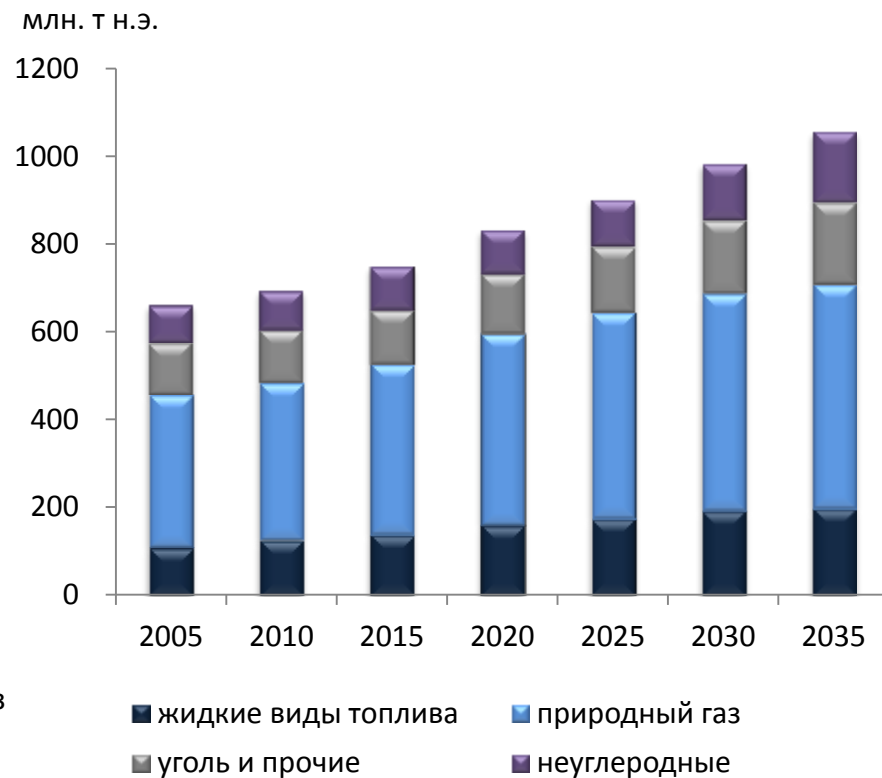


# Природный газ сохранит доминирующие позиции в структуре производства и потребления энергии, вырастет роль не-ископаемых видов топлива

Производство энергетических ресурсов

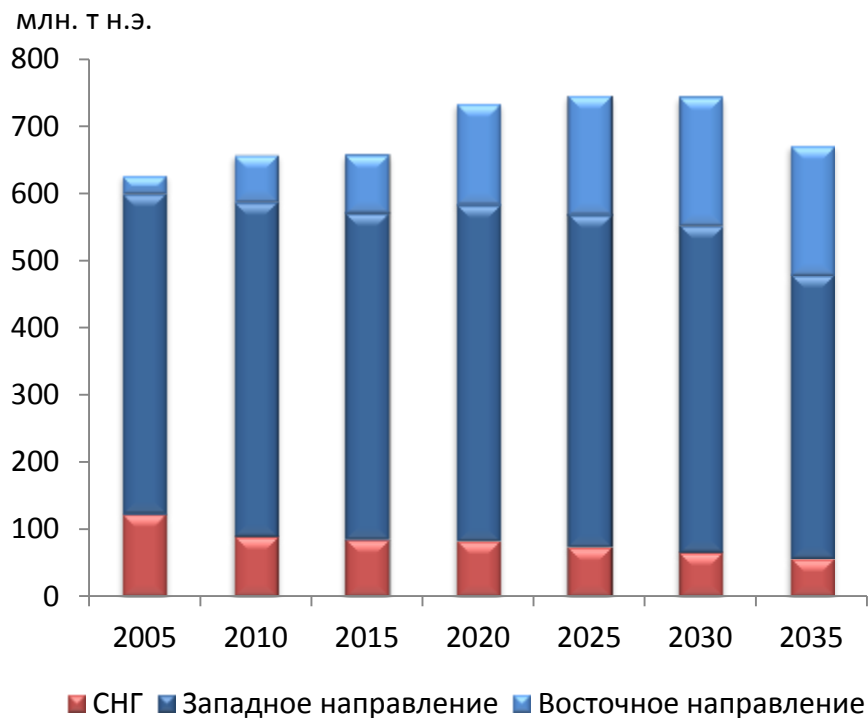


Структура потребления энергоресурсов

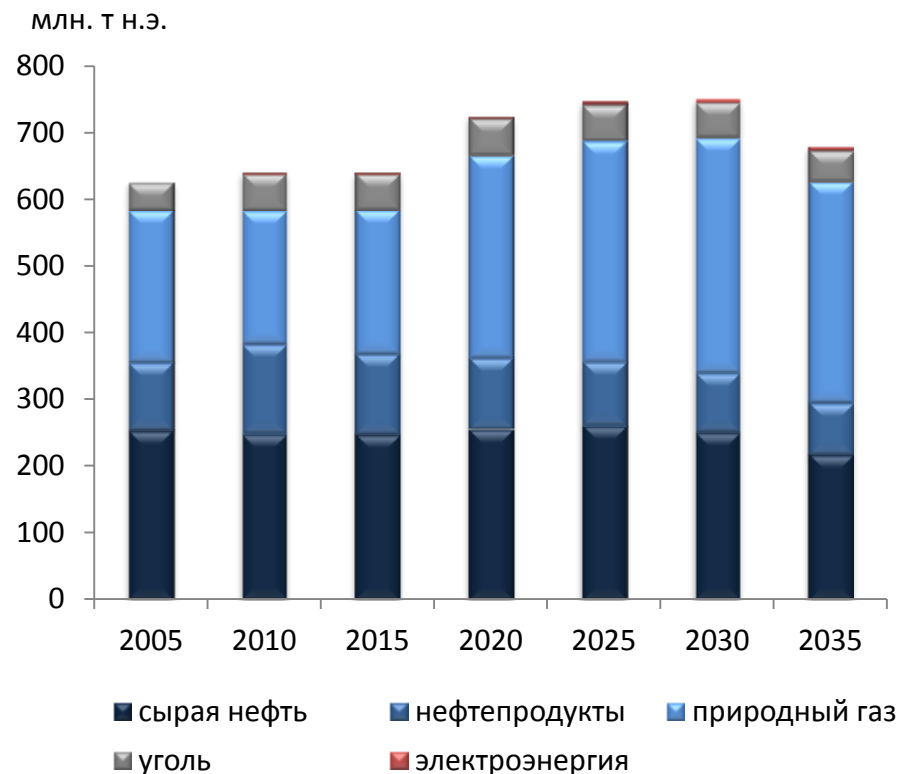


# Вырастет доля экспорта энергоресурсов в азиатском направлении, газ увеличит свою долю в экспорте при снижении доли нефти

## Экспорт энергоресурсов по направлениям



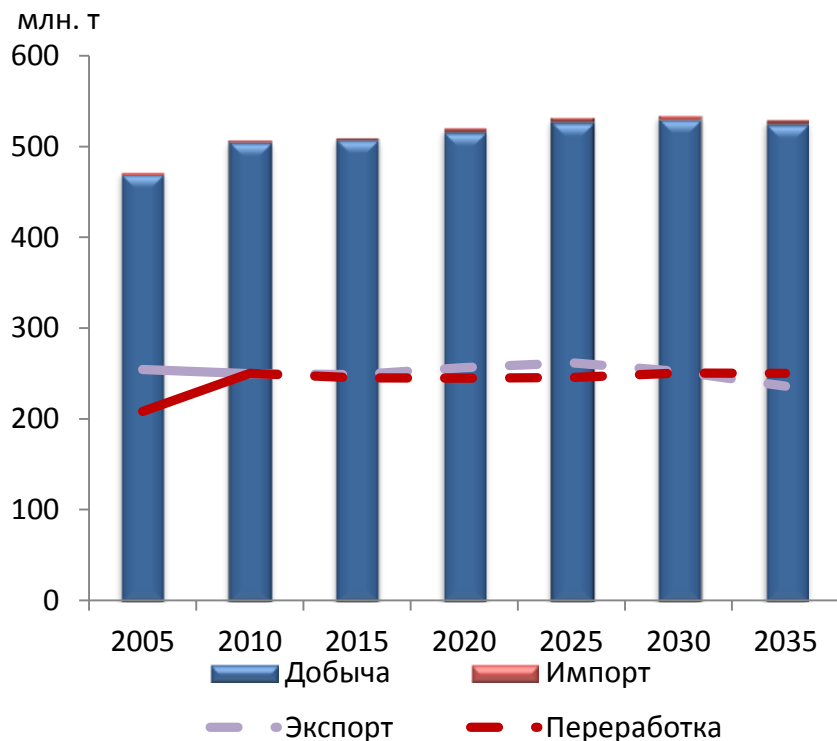
## Экспорт энергоресурсов по источникам энергии



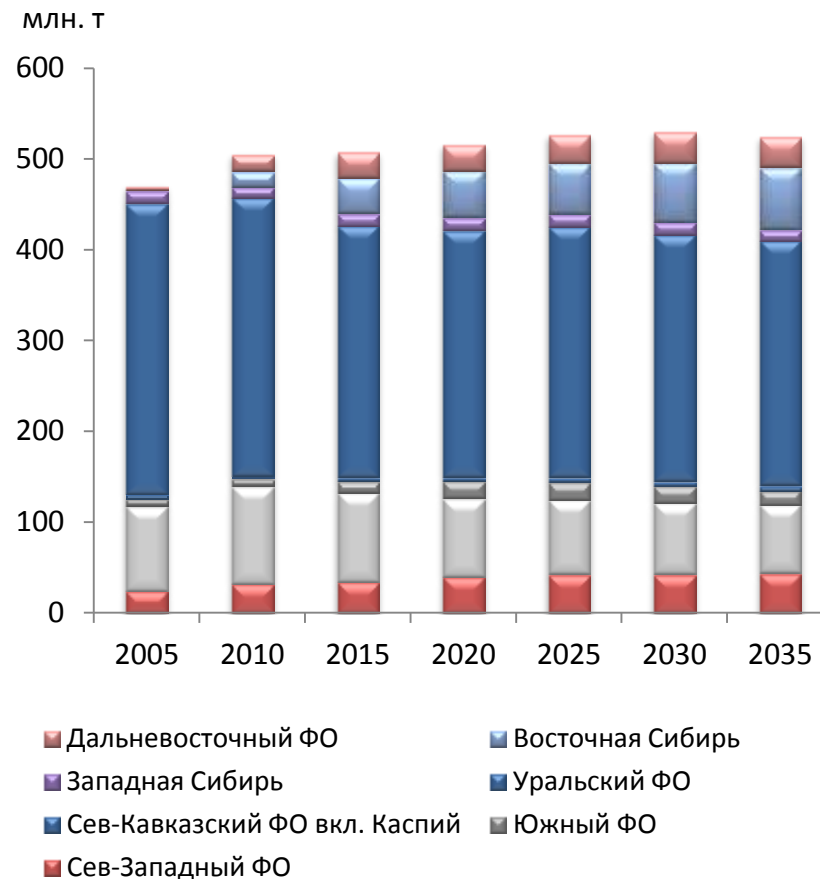


# Объемы добычи нефти в России практически стабильны, при этом падение в «старых» районах добычи должно компенсироваться форсированным ростом добычи нефти в остальных районах, в частности - в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке

Баланс российской нефти

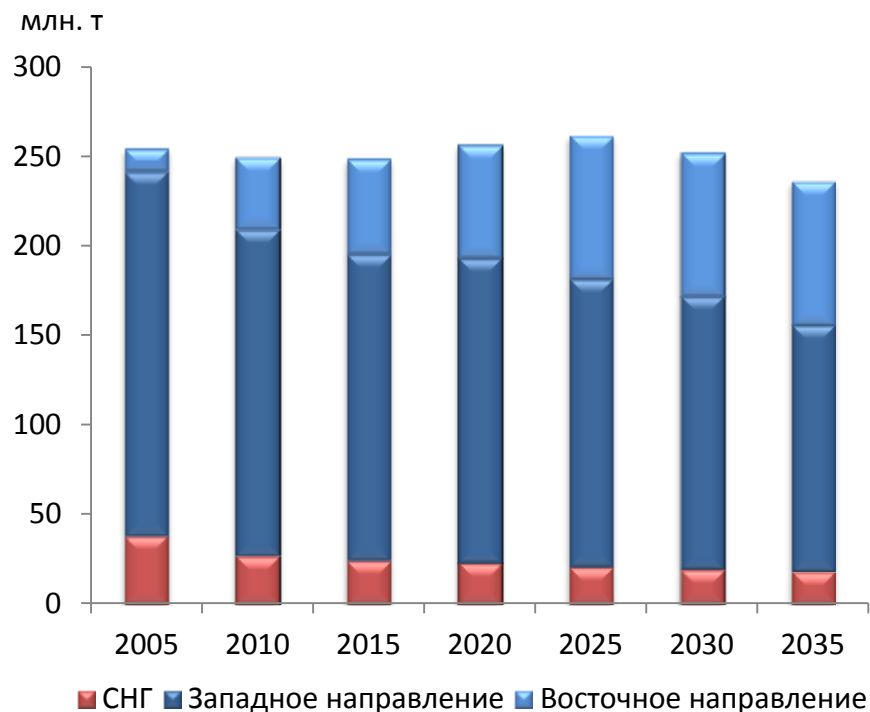


Структура добычи нефти по регионам

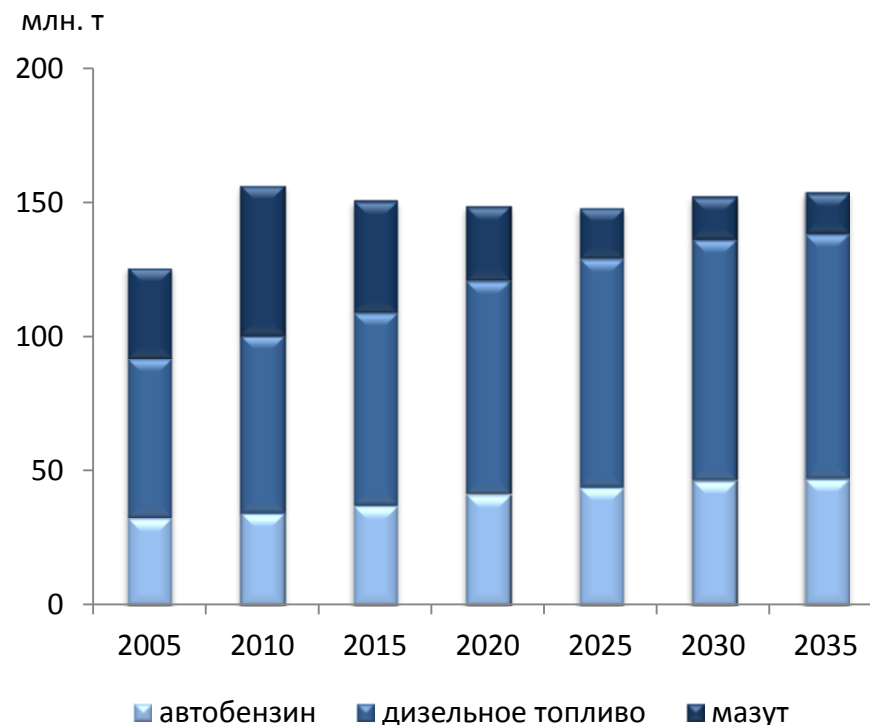


# Прогнозируется снижение объемов экспорта после 2025 г. при увеличении роли восточного направления, и рост глубины переработки

## Экспорт российской нефти

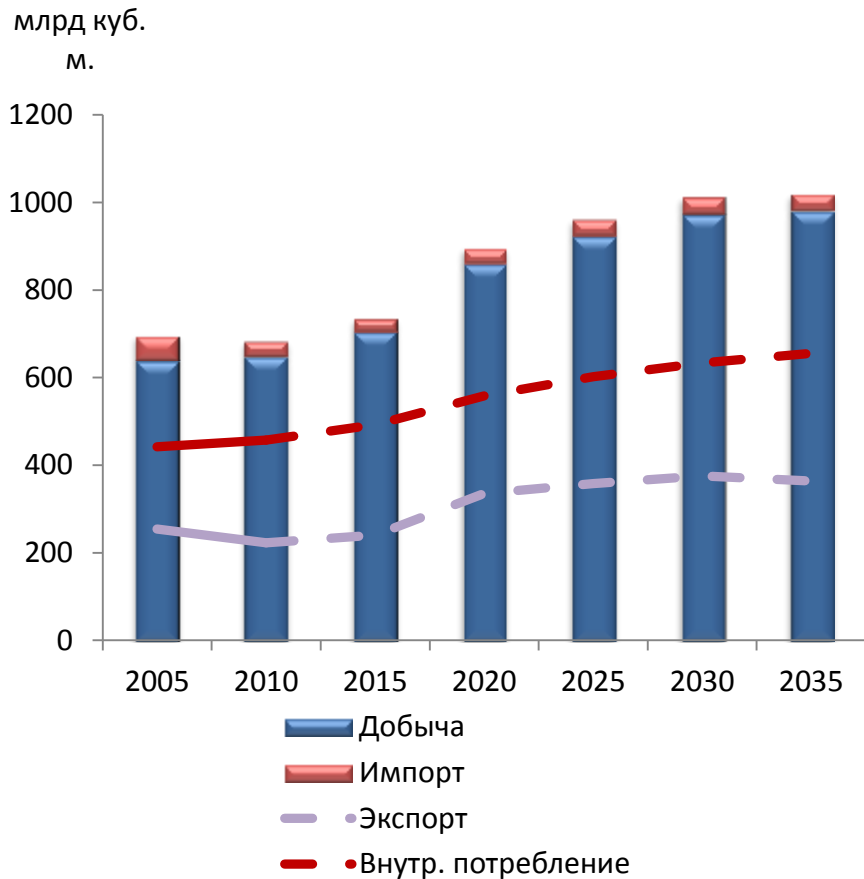


## Структура переработки нефти

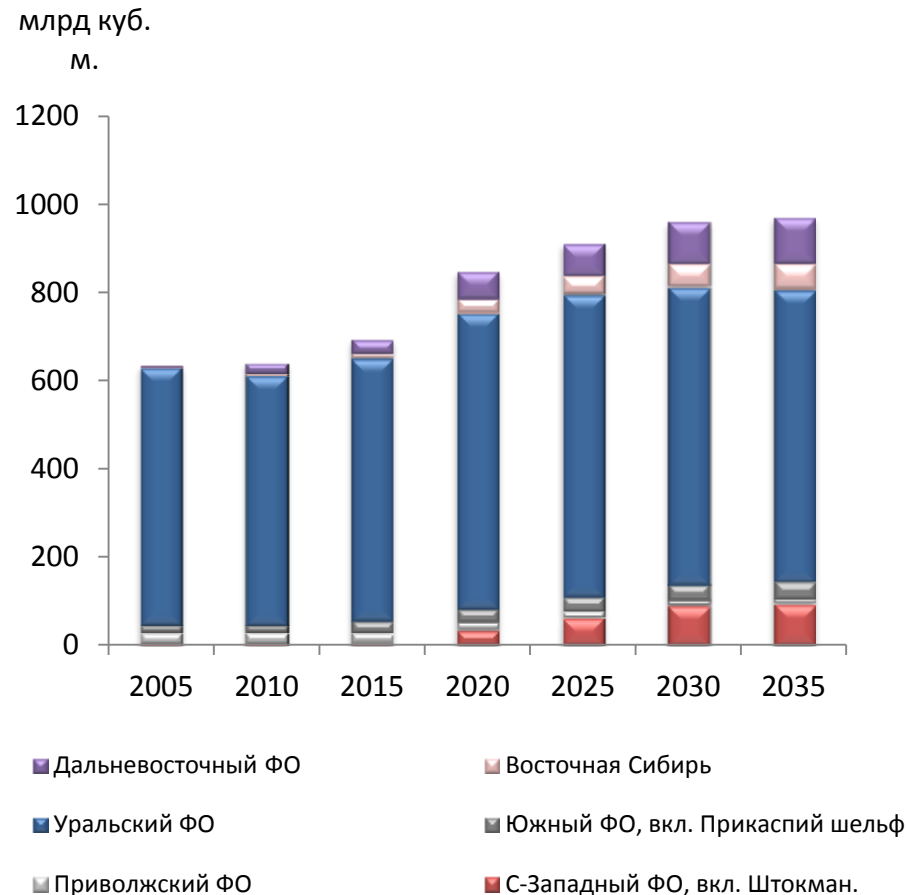


# Рост добычи газа прогнозируется за счет освоения месторождений Восточной Сибири и Дальнего Востока, ввода в разработку Штокмановского месторождения

## Баланс российского природного и попутного газа

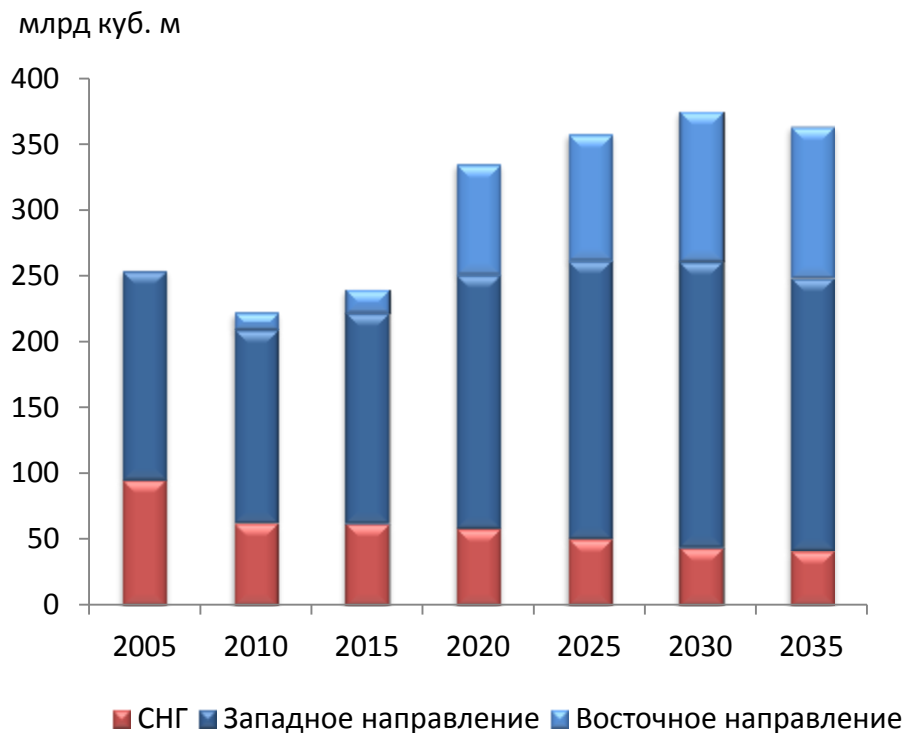


## Структура добычи природного газа по регионам

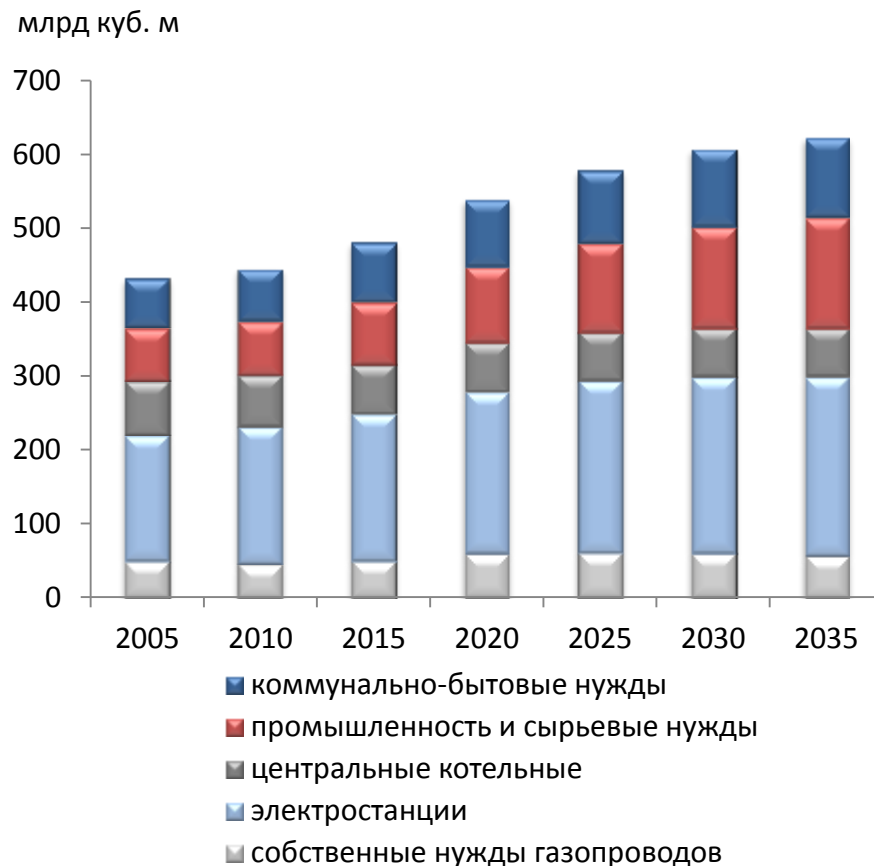


# Основные объемы газа будут потребляться на внутреннем рынке, где спрос растет во всех секторах, наибольший прирост экспорта – в восточном направлении

## Экспорт российского природного газа

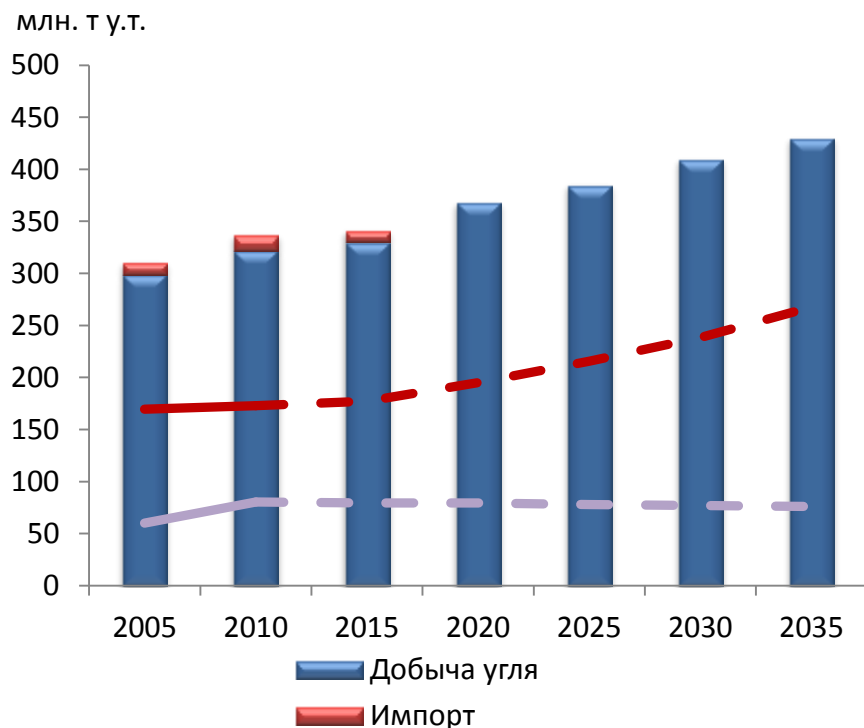


## Структура потребления по секторам экономики

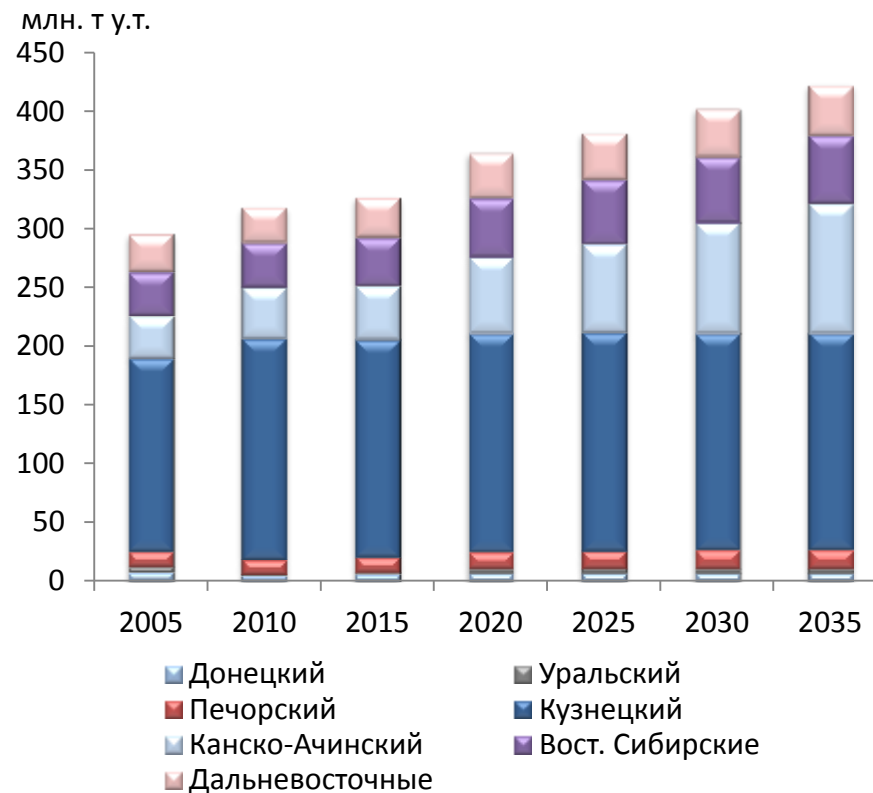


# Развитие российской угольной отрасли сопровождается увеличением добычи угля из Канско-Ачинского бассейна

## Баланс российского угля

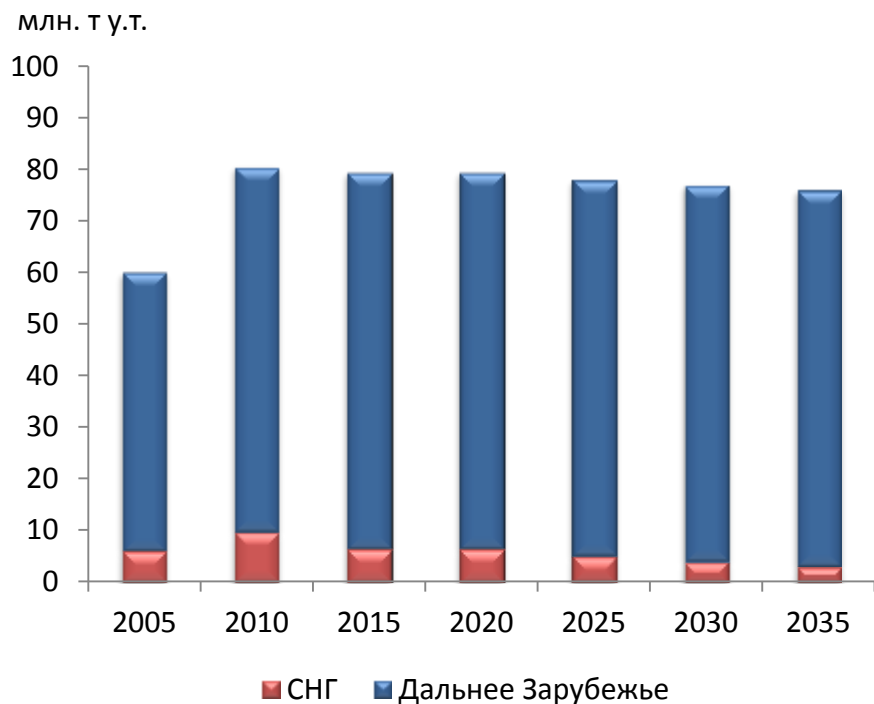


## Структура добычи угля по бассейнам

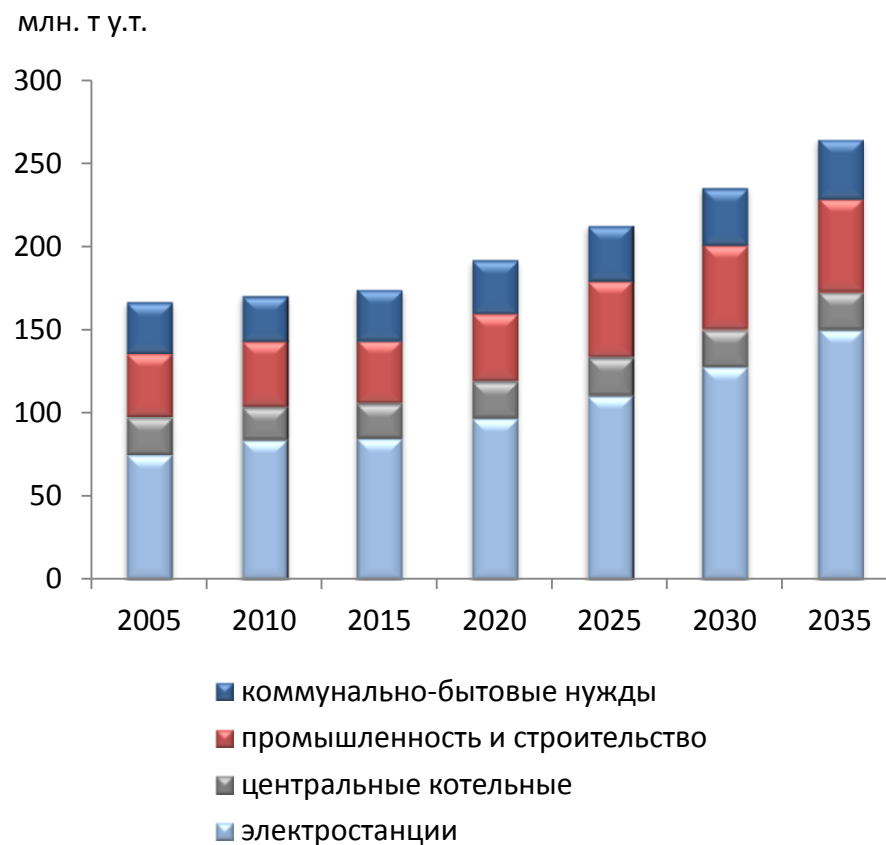


# Экспорт угля стабилизируется, увеличение внутреннего потребления угля идет за счет электростанций

## Экспорт российского угля



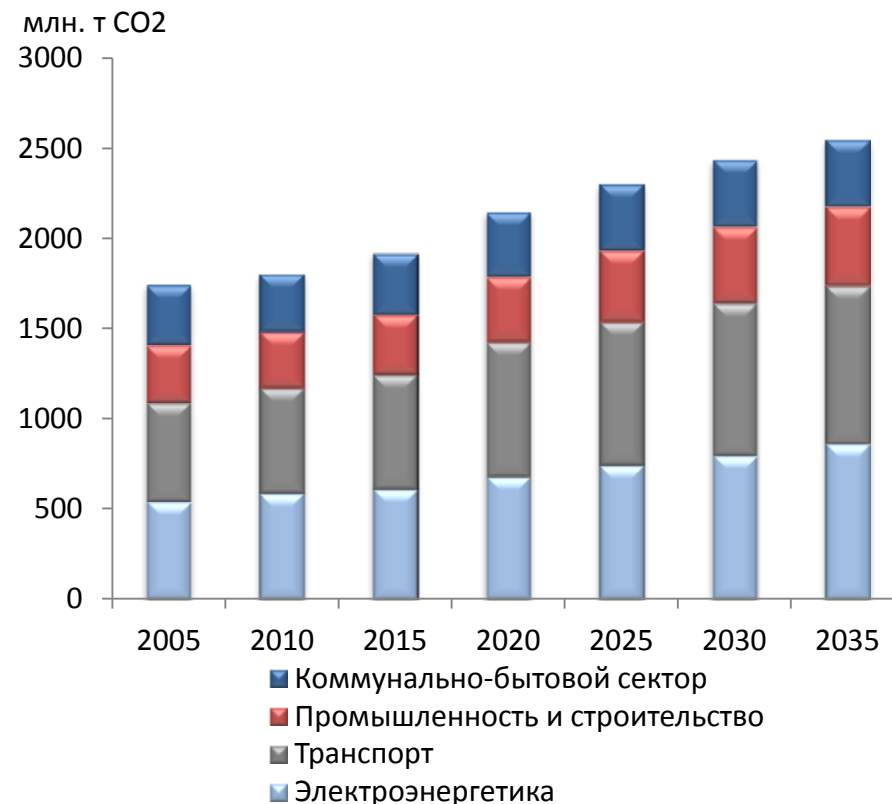
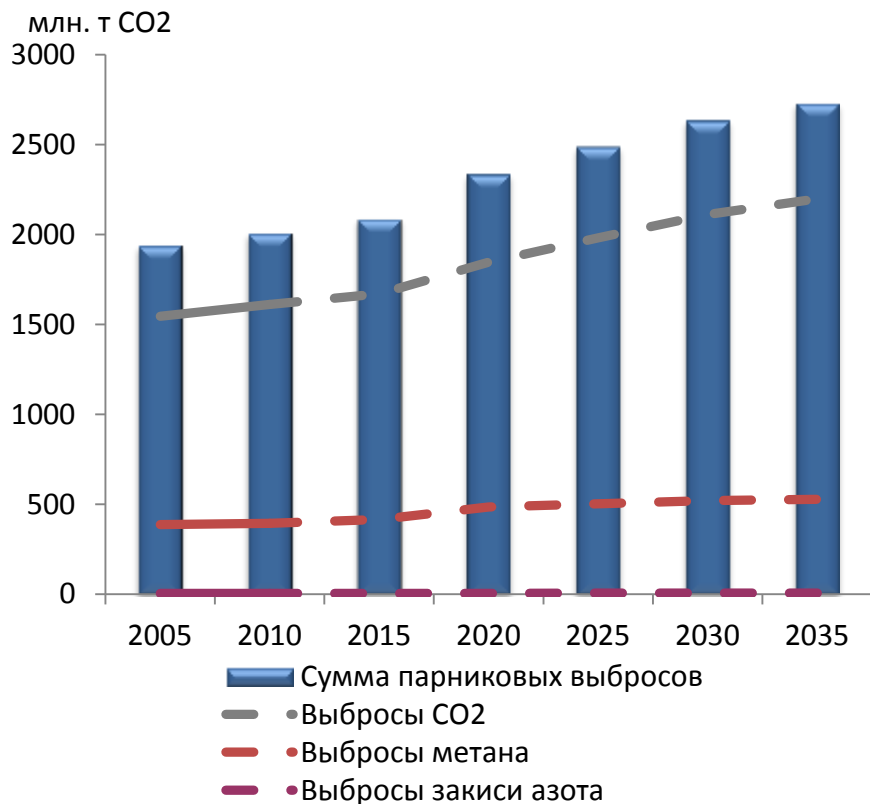
## Структура потребления по секторам экономики



# Выбросы парниковых газов увеличиваются на 40% к 2035 г. за счет роста эмиссии в электроэнергетике и на транспорте

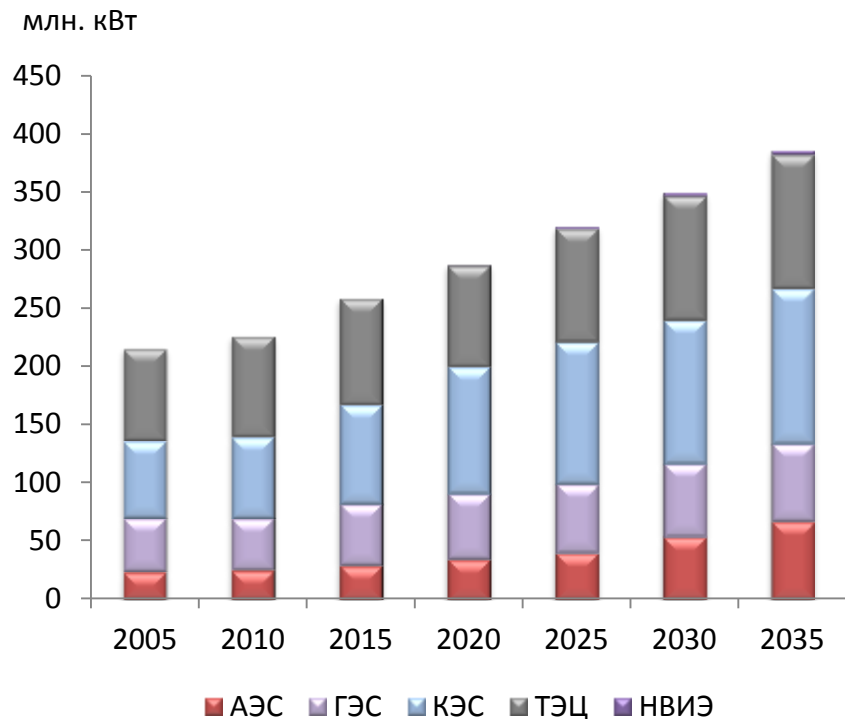
## Парниковые выбросы

## Эмиссия парниковых газов по секторам экономики

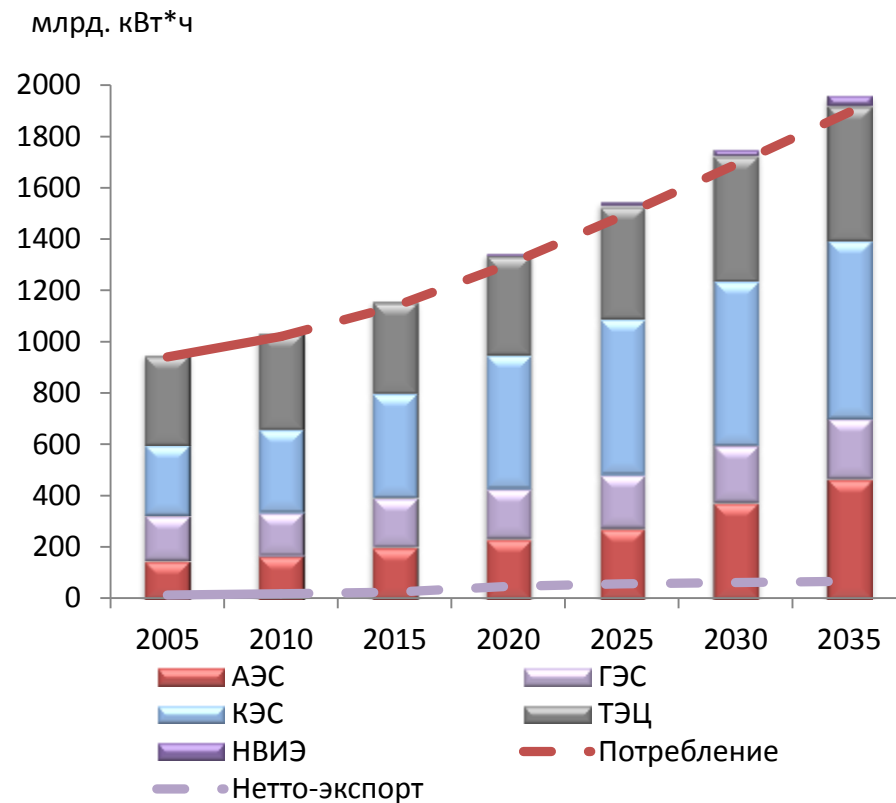


# Наиболее быстро растут не-ископаемые источники генерации – АЭС и ВИЭ

## Установленная мощность электростанций



## Производство электроэнергии

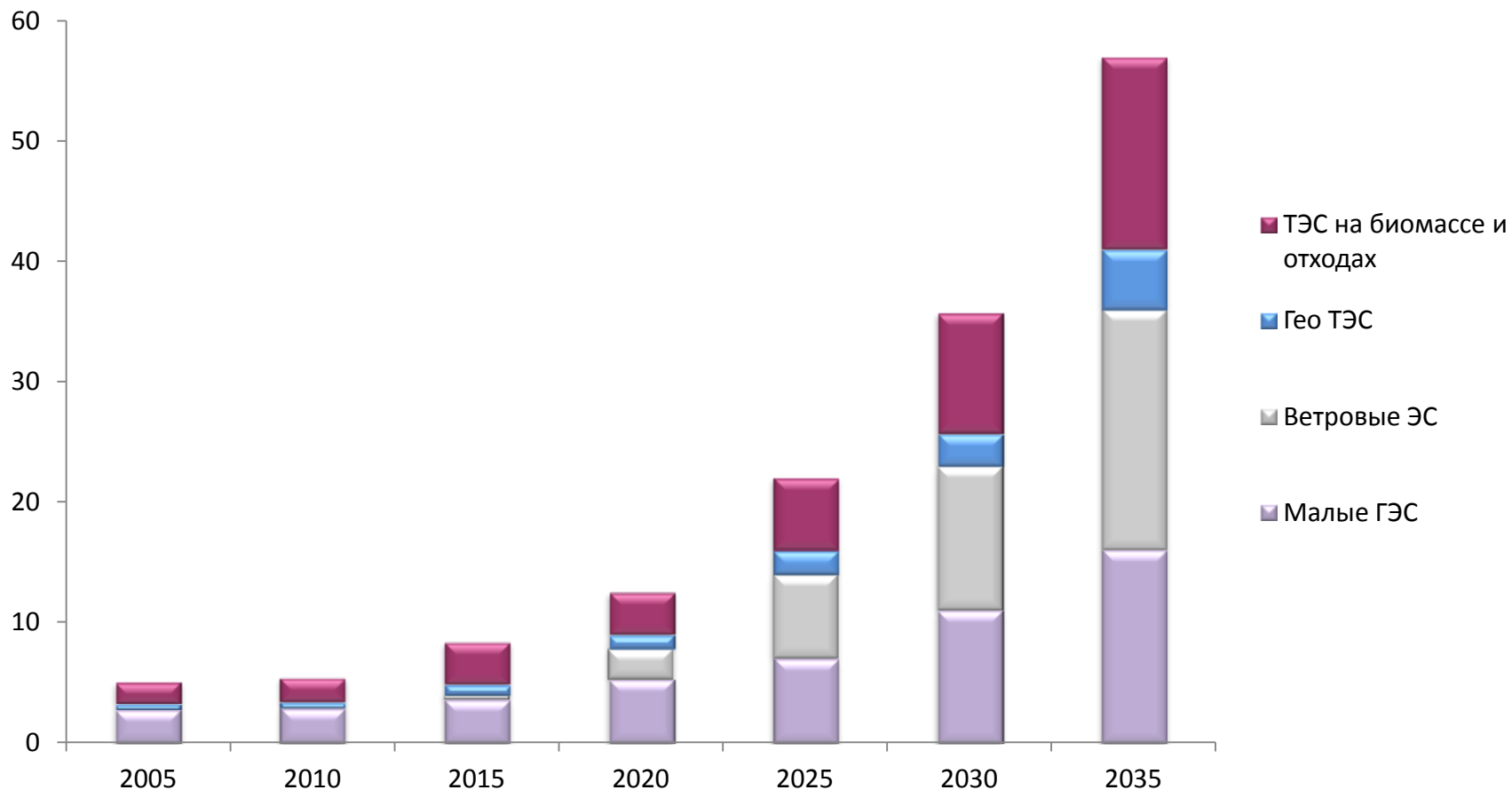




# Использование НВИЭ в электроэнергетике вырастет в 10 раз

## Использование НВИЭ в электроэнергетике

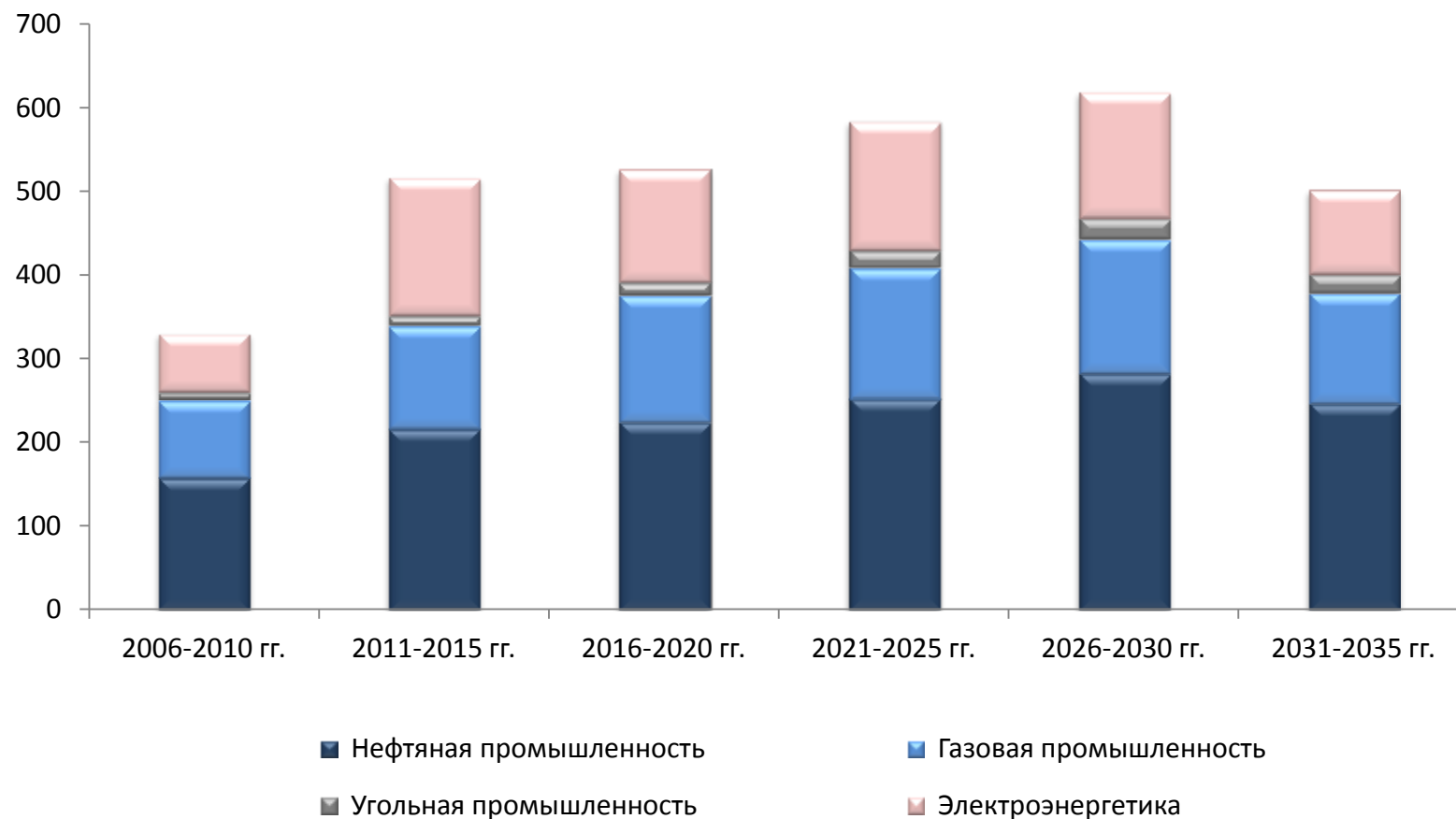
млрд кВт.\*ч



# Развитие ТЭК потребует 2,7 трлн. долл. капвложений в период до 2035 г.

## Капитальные вложения в сектора энергетики

млрд долл. США 2010





**Методология**



**Сценарии**



**Глобальные энергетические тренды**



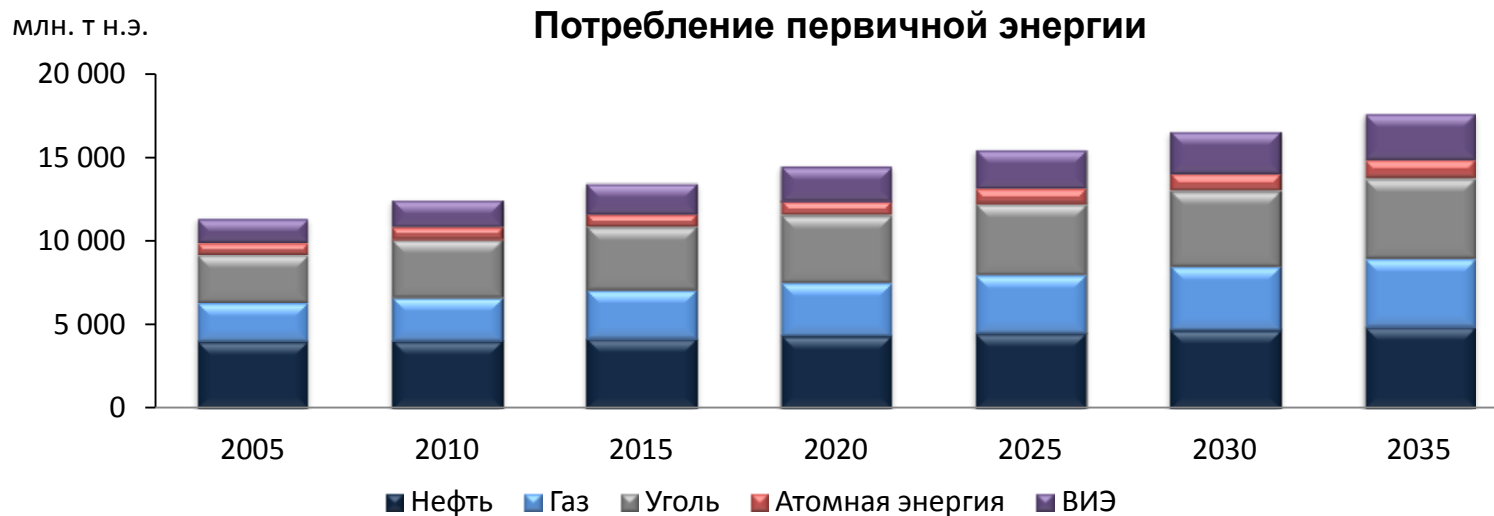
**Энергоресурсы**



**Россия**



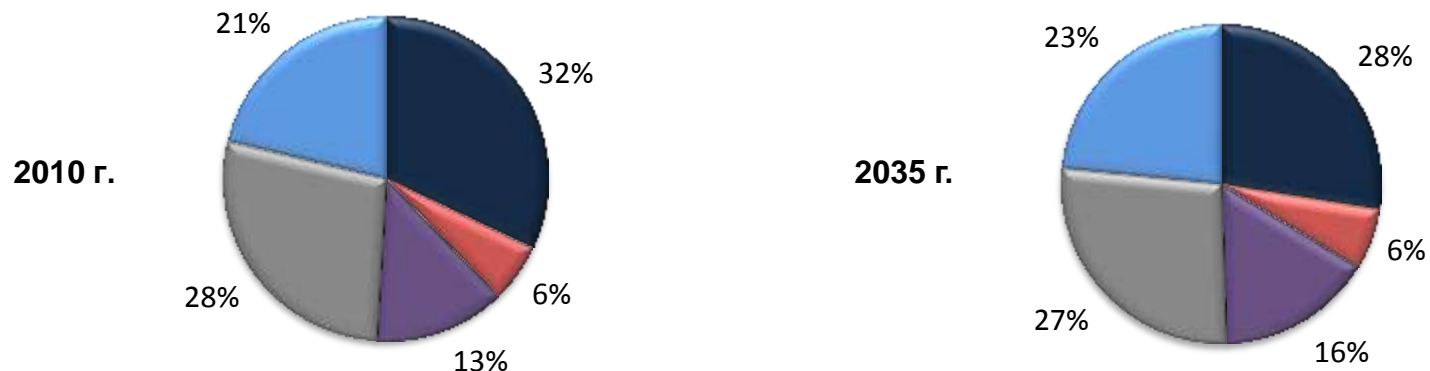
**Балансы**



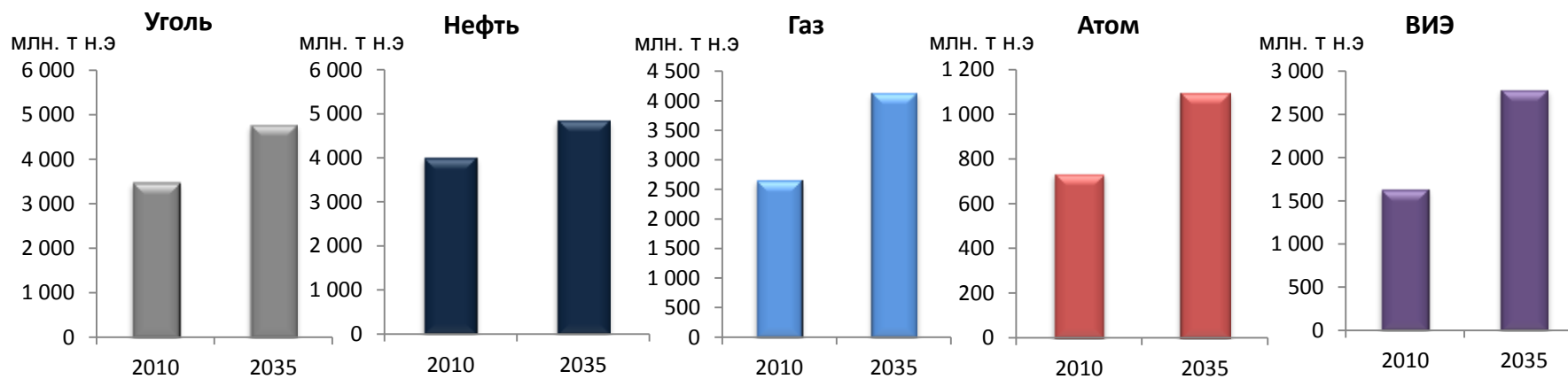
Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

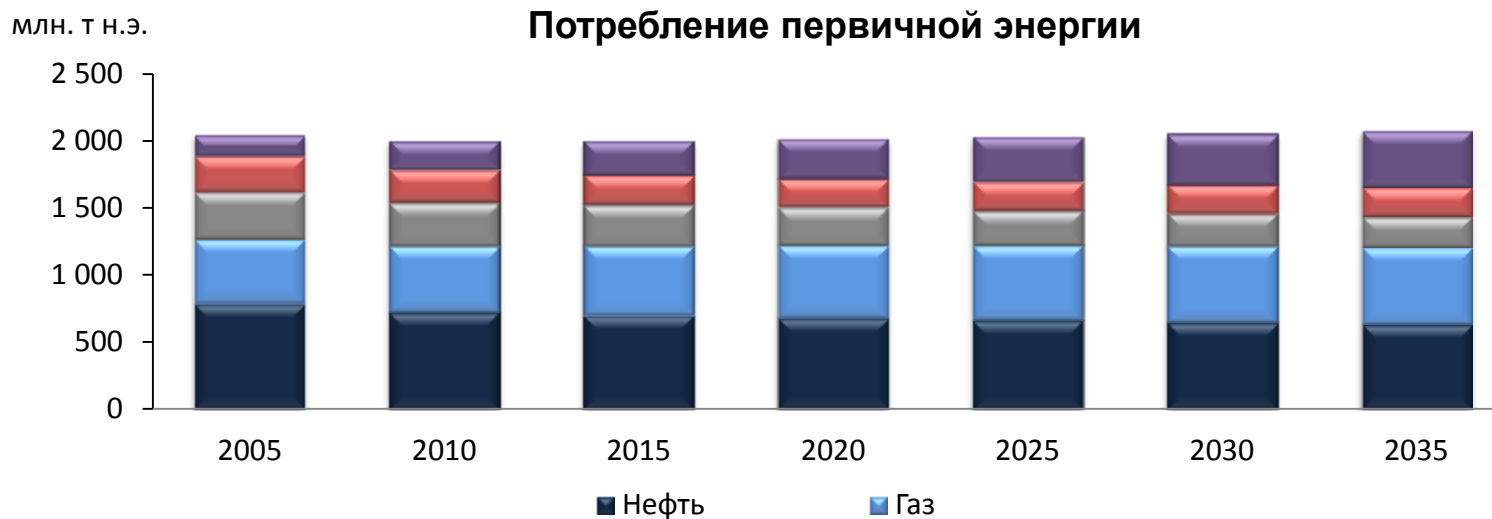
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
<b>Нефть</b>	3 992	4 012	4 158	4 324	4 487	4 676	4 861
<b>Атомная энергия</b>	722	737	746	840	918	1 010	1 098
<b>ВИЭ</b>	1 451	1 638	1 864	2 090	2 320	2 549	2 788
<b>Уголь</b>	2 900	3 487	3 803	4 053	4 273	4 530	4 783
<b>Газ</b>	2 374	2 665	2 946	3 231	3 519	3 833	4 136

## Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



## Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.

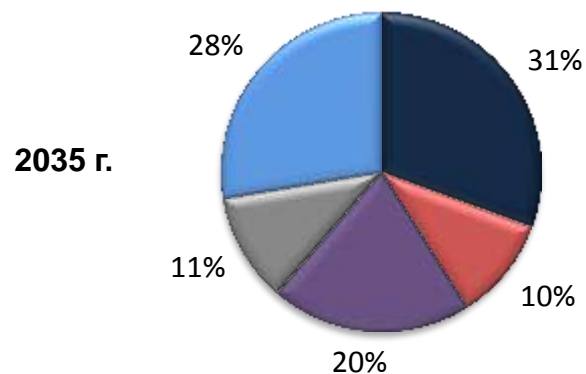
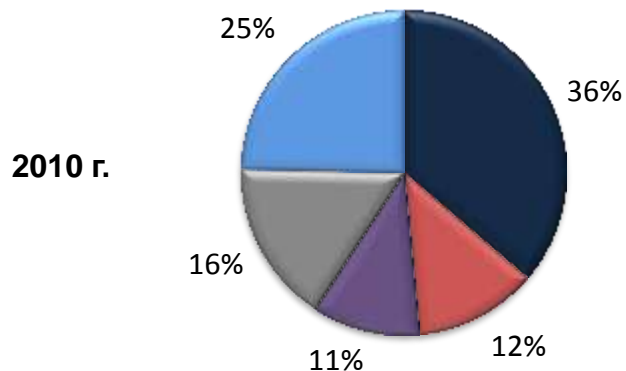




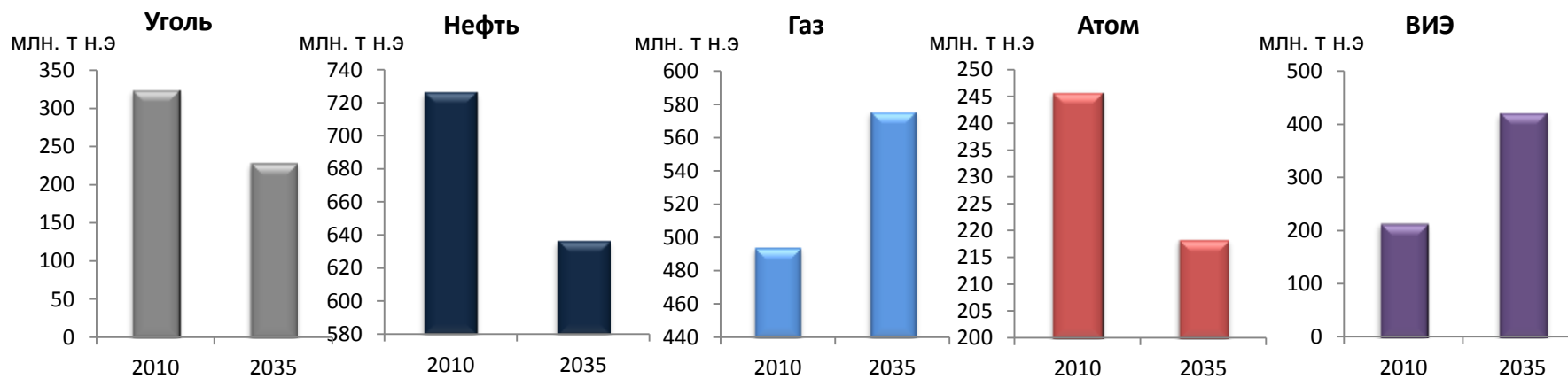
Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

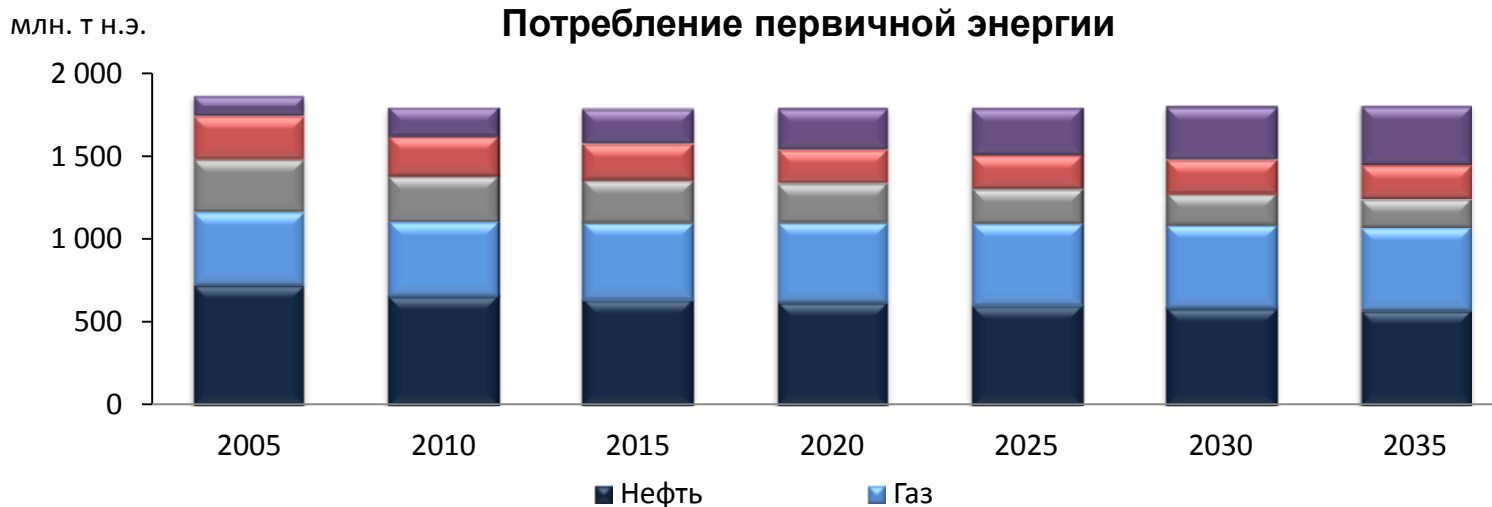
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
<b>Нефть</b>	792	727	704	686	668	653	637
<b>Атомная энергия</b>	266	246	224	214	214	217	219
<b>ВИЭ</b>	158	214	256	297	339	380	422
<b>Уголь</b>	354	325	307	287	262	243	229
<b>Газ</b>	480	494	518	541	557	569	576

## Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



## Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.



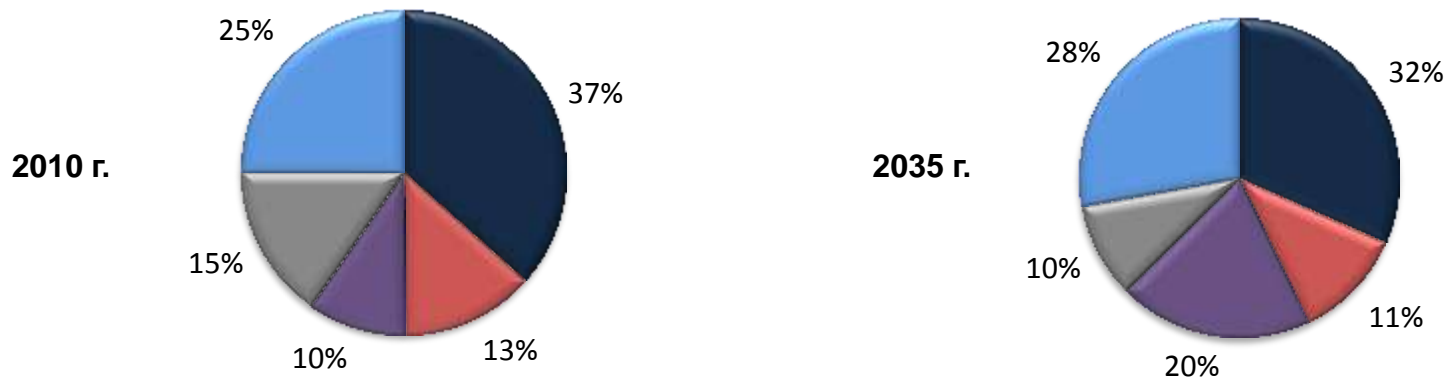


Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

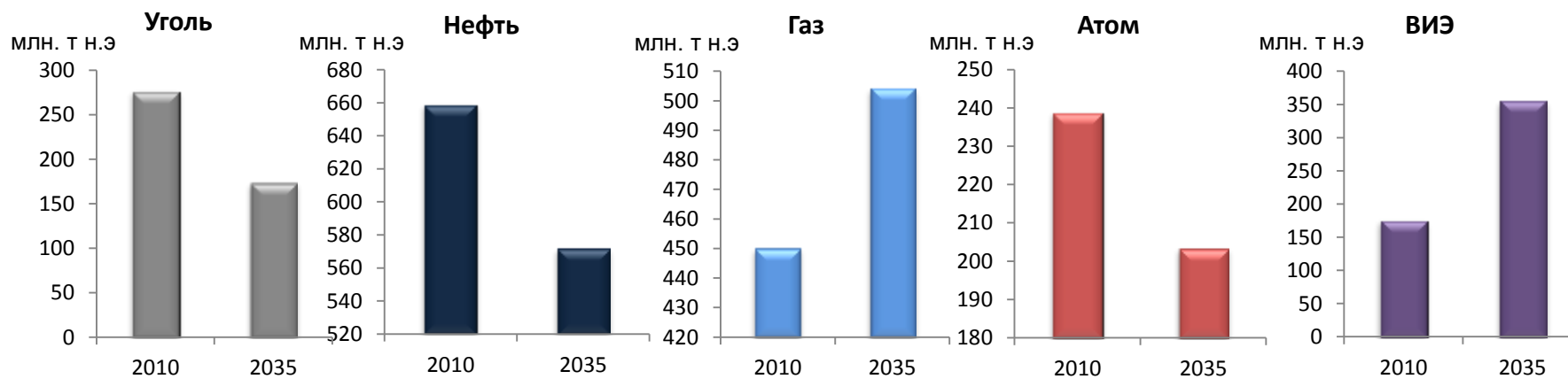
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
<b>Нефть</b>	724	659	637	619	603	587	572
<b>Атомная энергия</b>	260	239	217	204	204	204	204
<b>ВИЭ</b>	123	177	213	248	284	320	356
<b>Уголь</b>	317	277	258	236	211	191	174
<b>Газ</b>	446	450	469	487	497	504	504

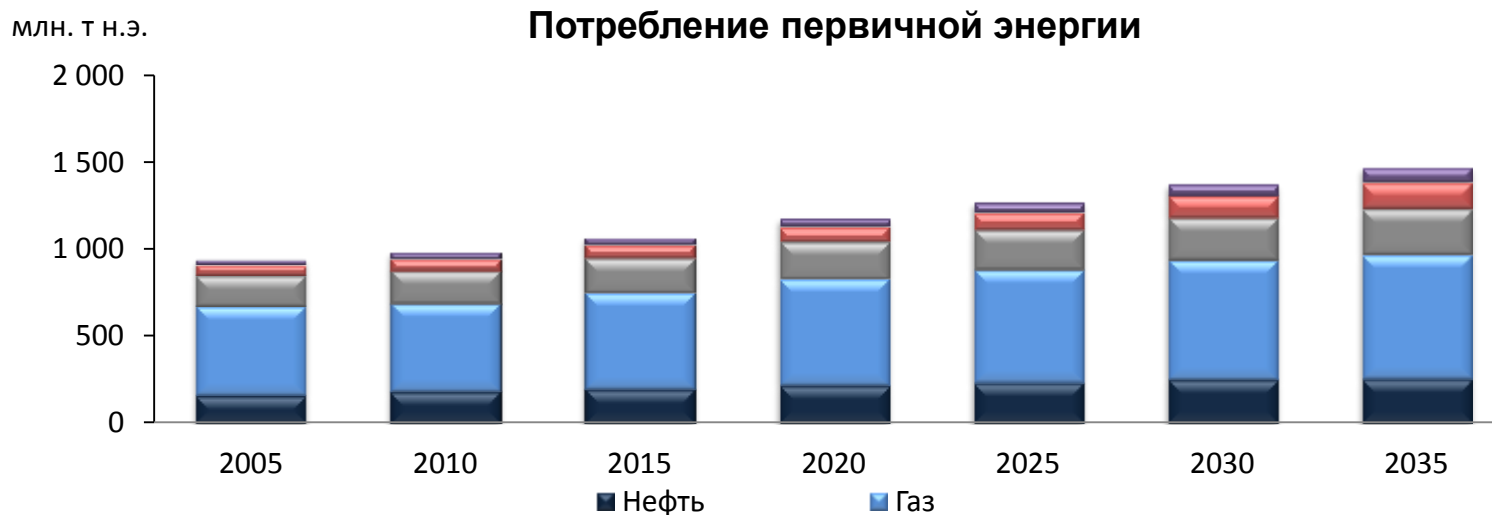


**Доли видов топлива в потреблении первичной энергии**



**Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.**

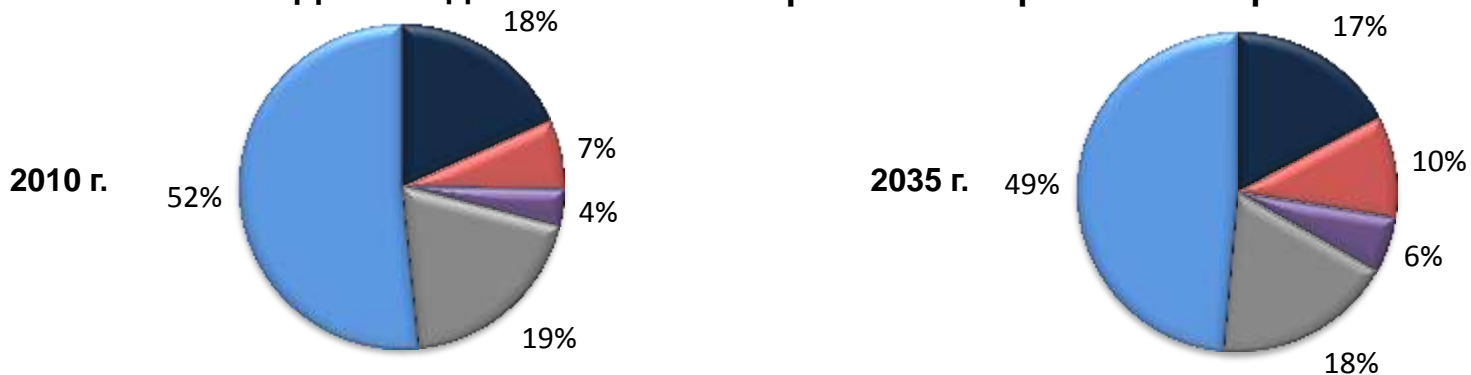




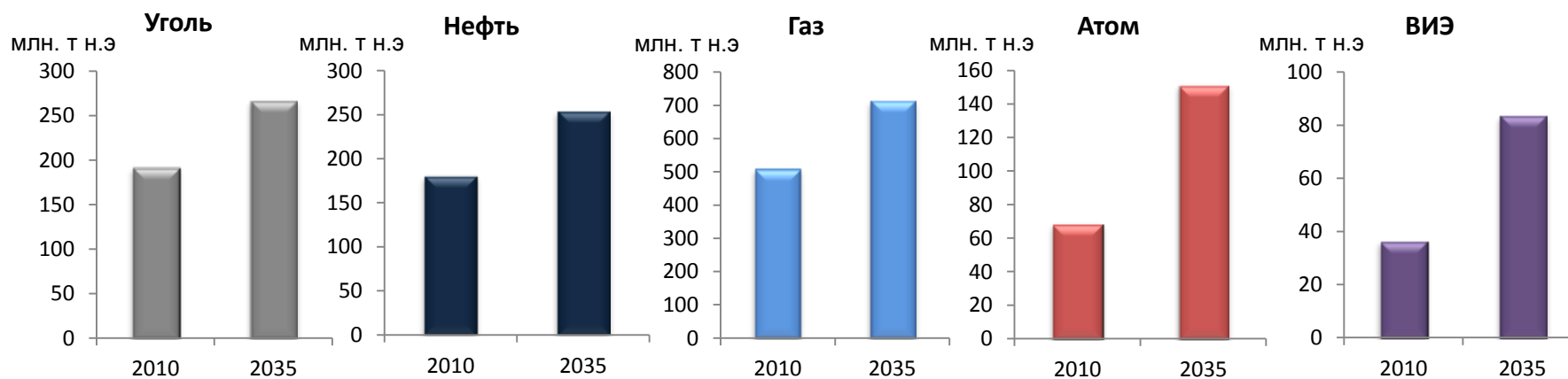
Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Нефть	159	181	195	216	231	249	254
Атомная энергия	63	69	77	87	101	128	152
ВИЭ	30	37	42	47	57	65	84
Уголь	181	192	202	216	229	245	267
Газ	515	510	557	615	654	689	715

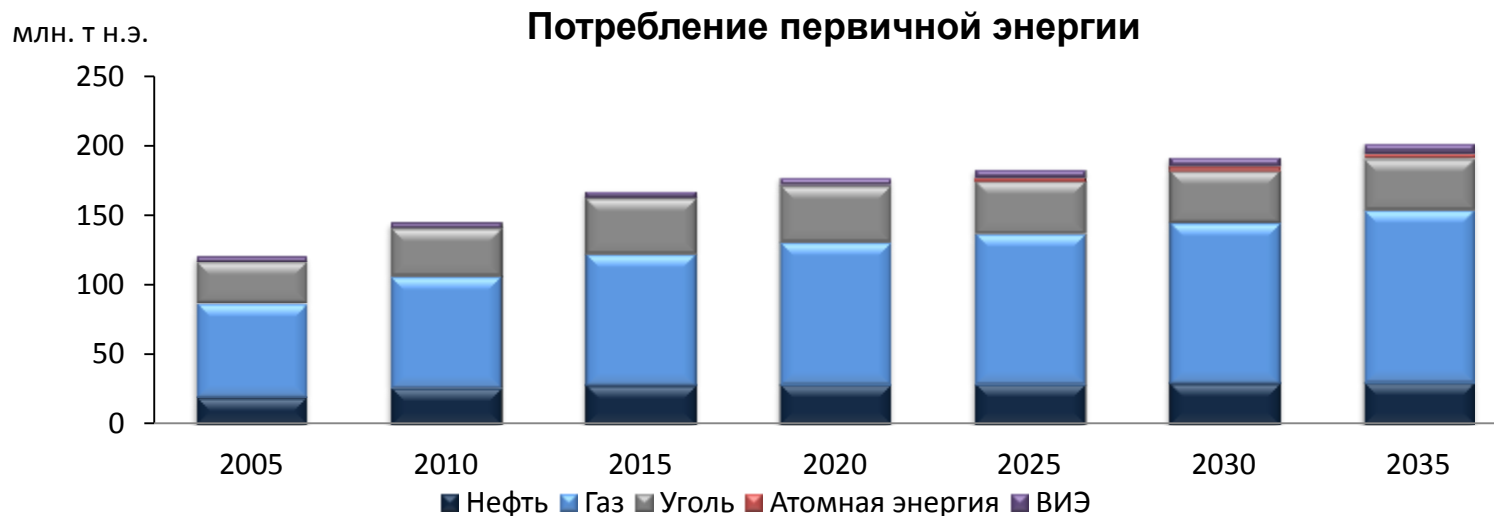
## Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



## Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.



# Центральная Азия

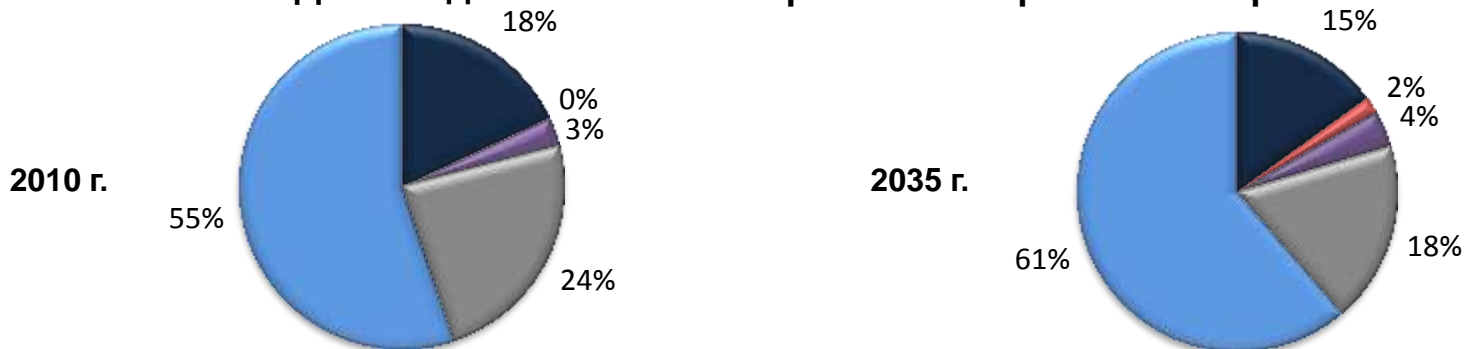


Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

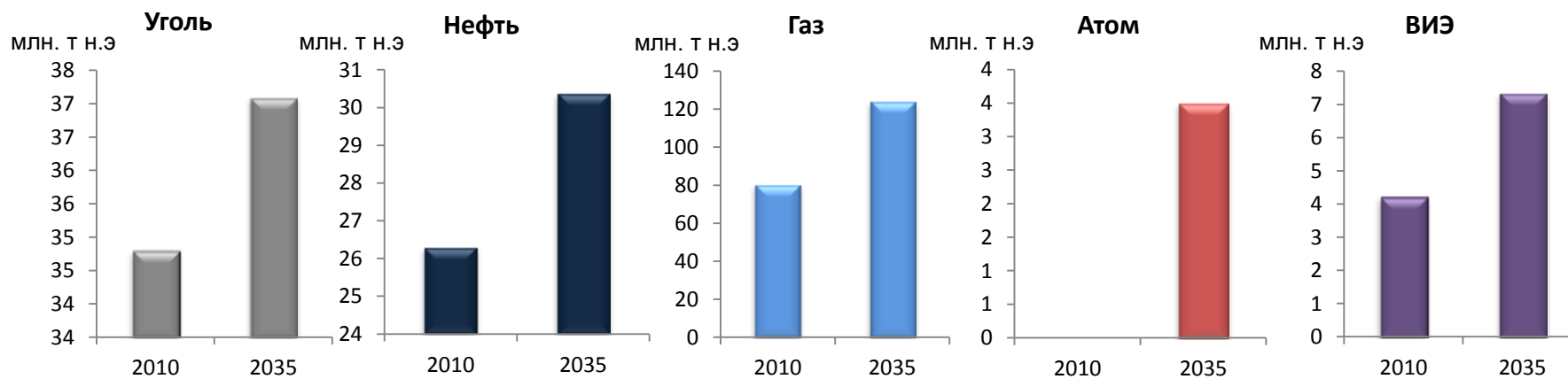
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Нефть	20	26	28	29	29	30	30
Атомная энергия	0	0	0	1	2	3	4
ВИЭ	4	4	5	6	6	7	7
Уголь	30	35	41	41	38	38	37
Газ	68	81	95	103	108	115	124

# Центральная Азия

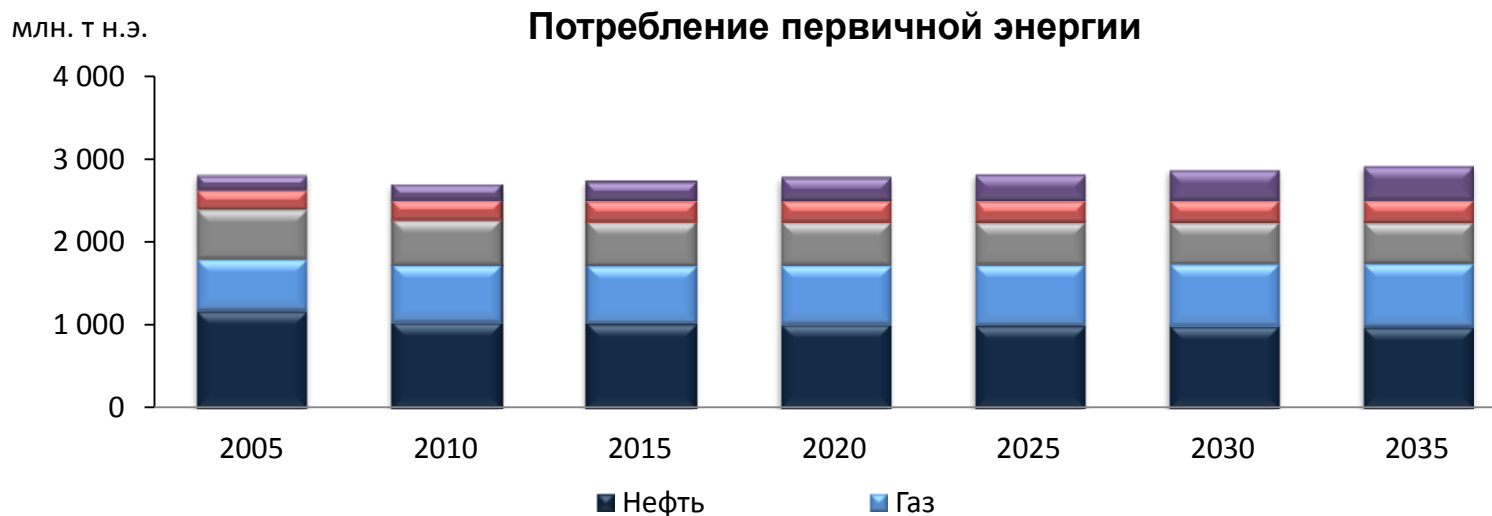
Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.



# Северная Америка

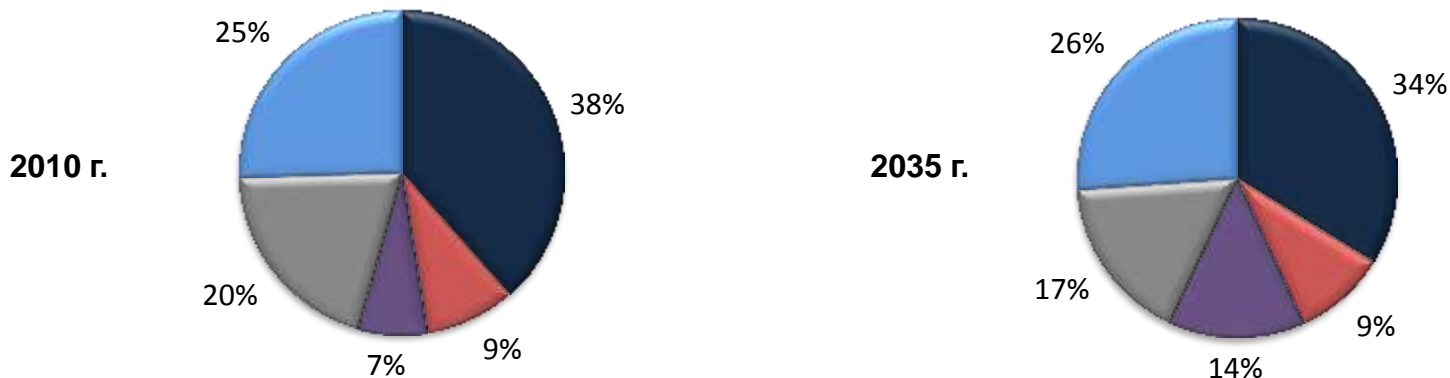


Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

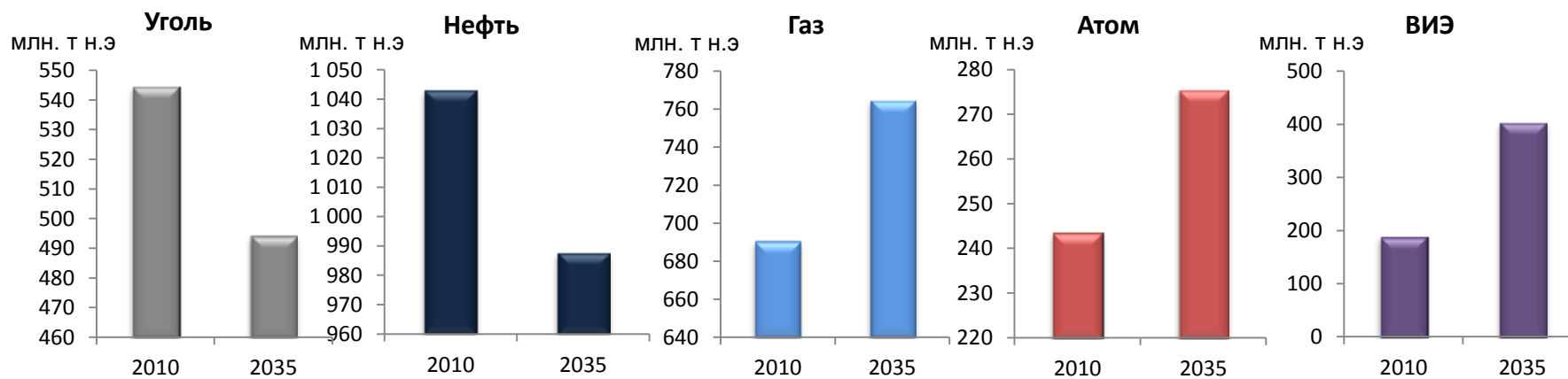
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Нефть	1 182	1 043	1 031	1 020	1 009	999	988
Атомная энергия	238	244	256	261	266	271	276
ВИЭ	172	189	232	275	317	360	403
Уголь	597	544	529	520	510	504	494
Газ	626	691	697	713	728	748	765

# Северная Америка

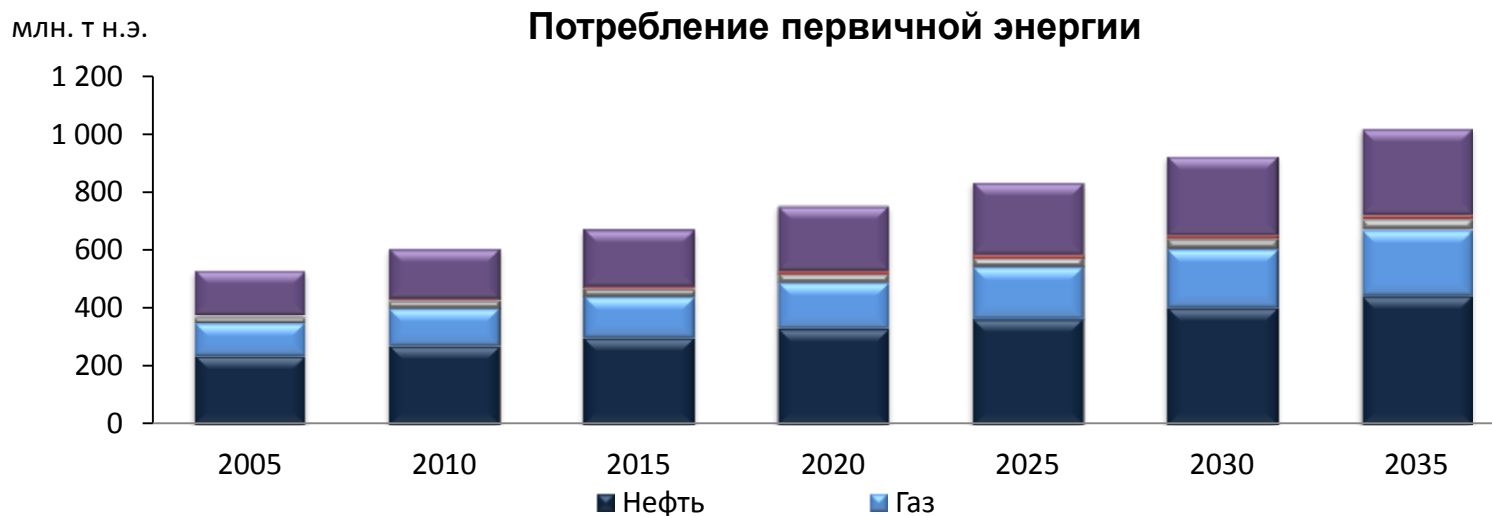
## Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



## Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.



# Латинская Америка



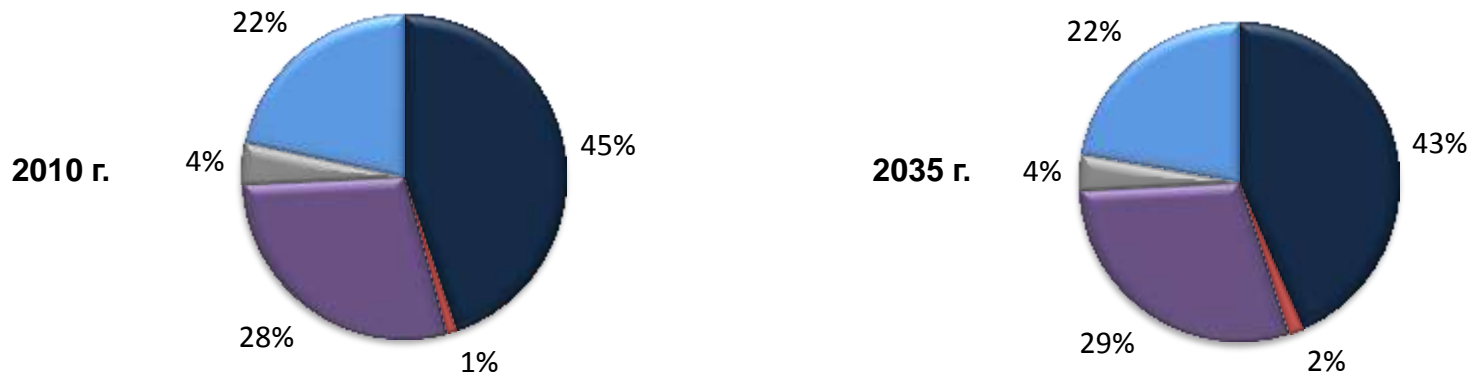
Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
<b>Нефть</b>	239	272	301	333	366	403	444
<b>Атомная энергия</b>	4	7	8	10	12	14	16
<b>ВИЭ</b>	154	173	198	223	248	273	298
<b>Уголь</b>	21	25	26	30	32	34	37
<b>Газ</b>	115	132	142	159	179	202	227

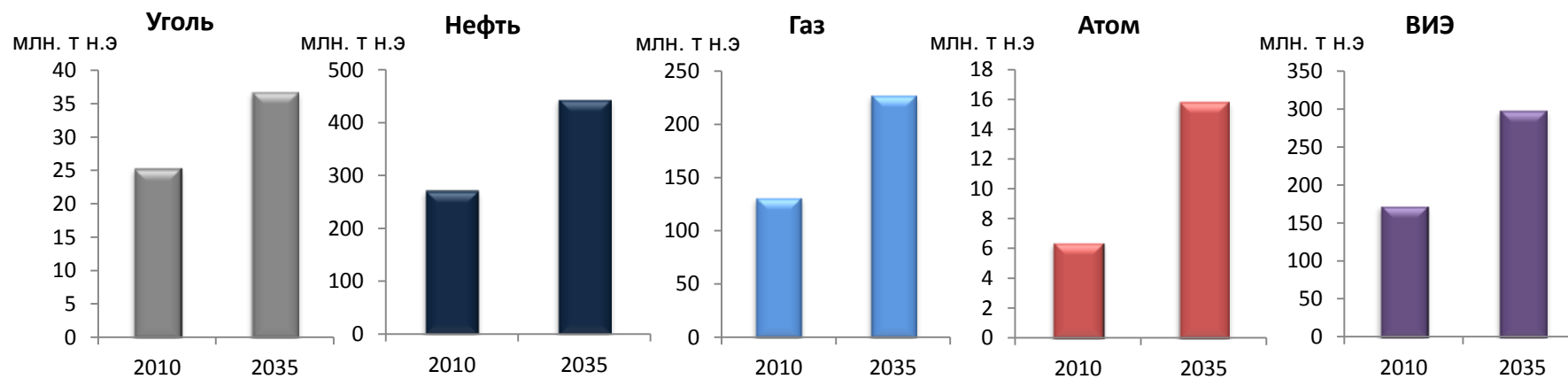


# Латинская Америка

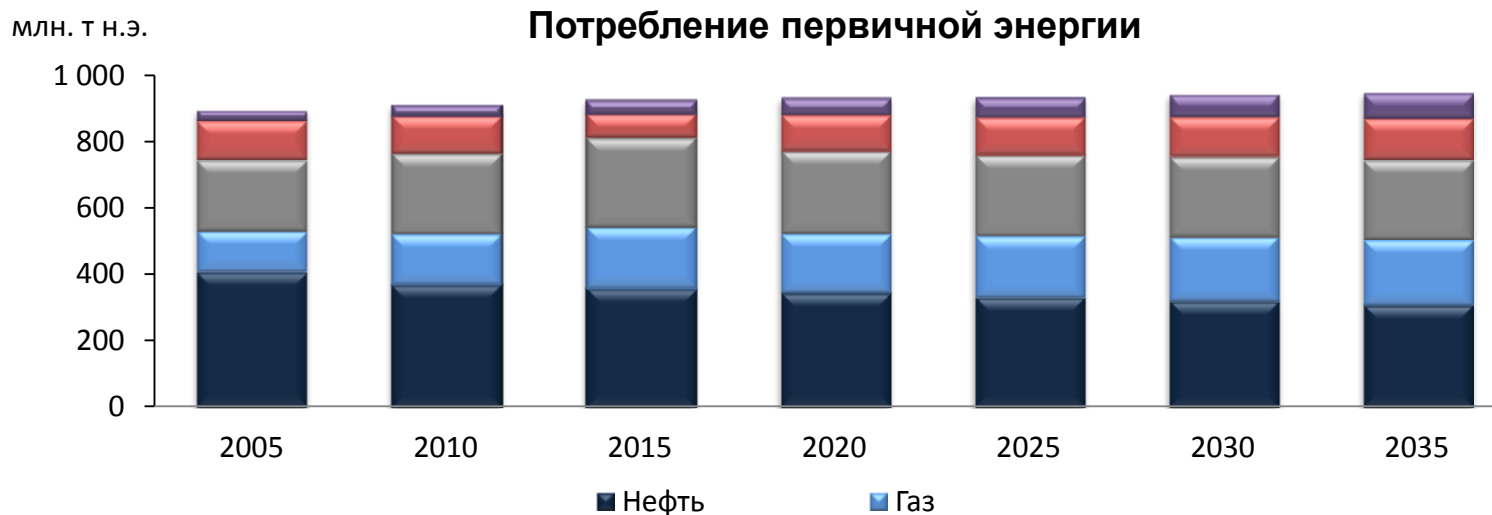
## Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



## Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.



# Страны Развитой Азии

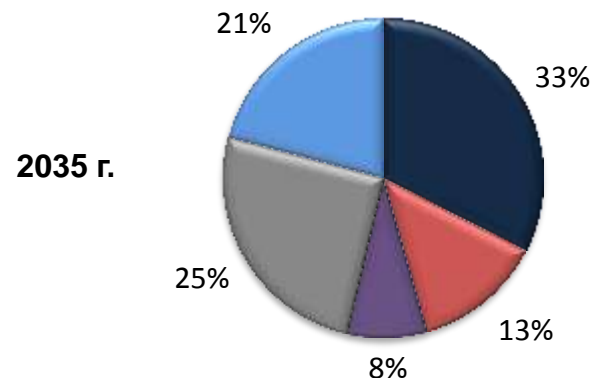
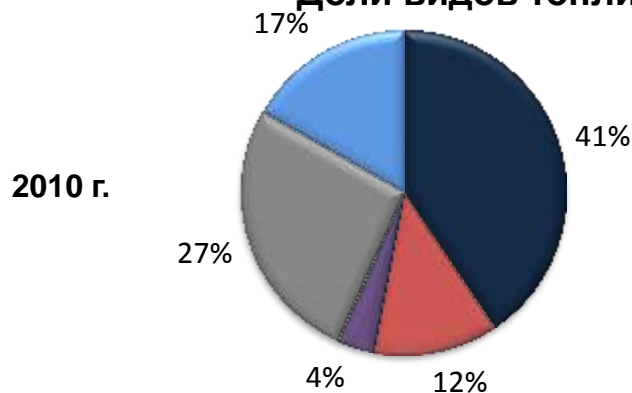


Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

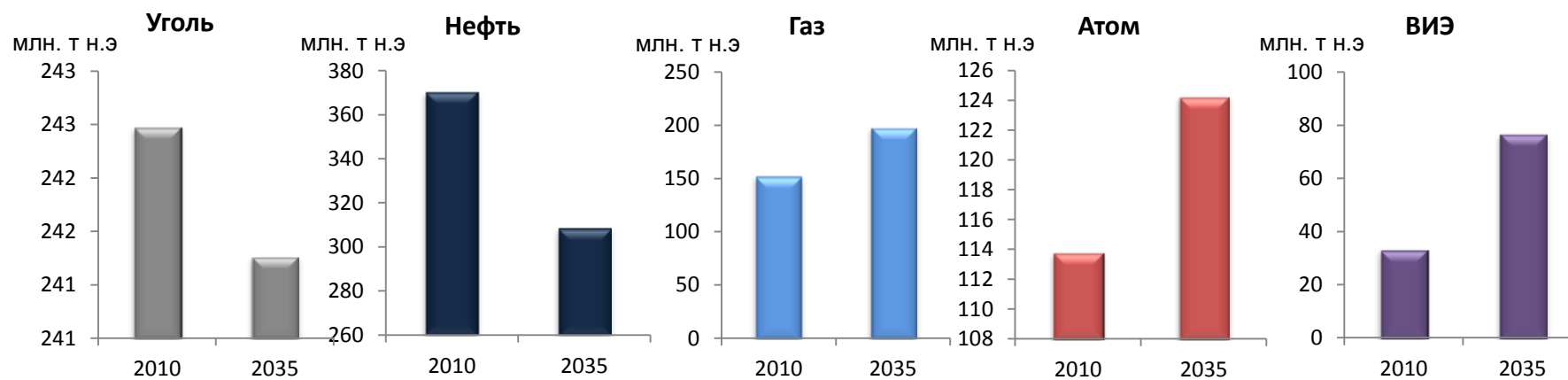
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
<b>Нефть</b>	408	370	359	346	332	321	309
<b>Атомная энергия</b>	118	114	71	109	114	119	124
<b>ВИЭ</b>	32	34	42	51	59	68	77
<b>Уголь</b>	216	243	270	249	245	242	241
<b>Газ</b>	124	153	185	179	186	195	198

# Страны Развитой Азии

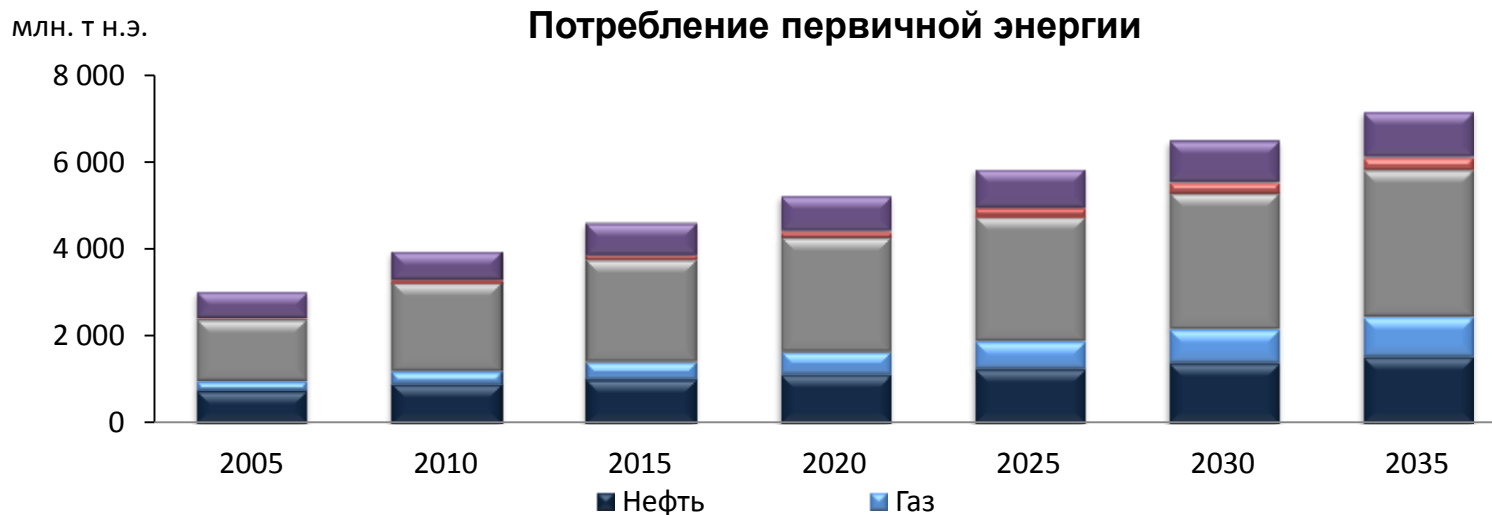
Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.



# Страны Развивающейся Азии

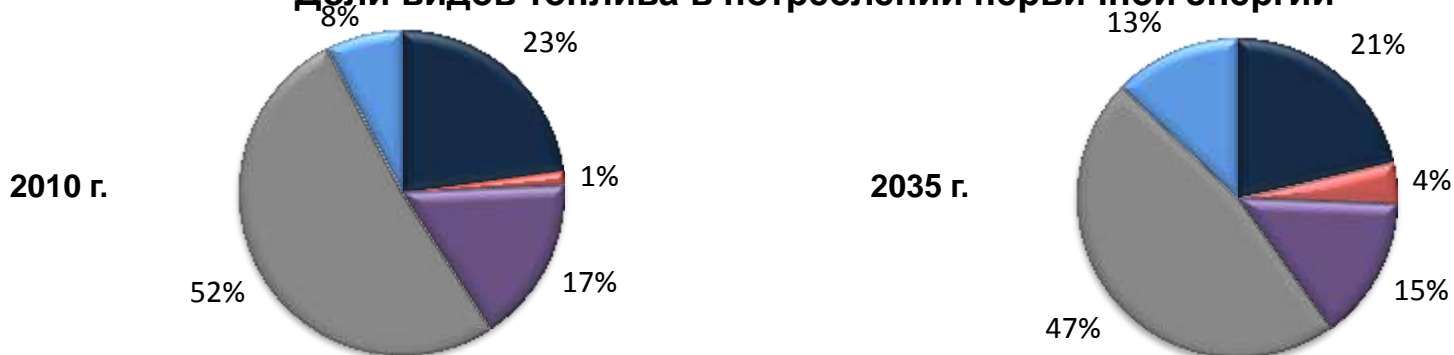


Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

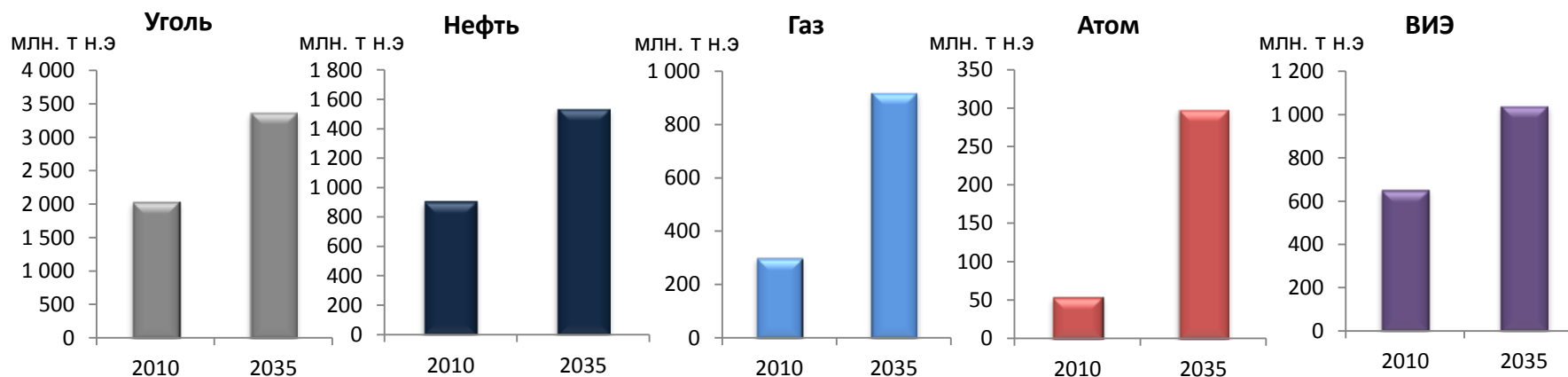
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Нефть	762	908	1 023	1 142	1 263	1 396	1 536
Атомная энергия	29	55	104	153	202	251	299
ВИЭ	607	654	732	809	887	964	1 042
Уголь	1 421	2 042	2 347	2 624	2 865	3 126	3 372
Газ	221	303	406	515	635	775	923

# Страны Развивающейся Азии

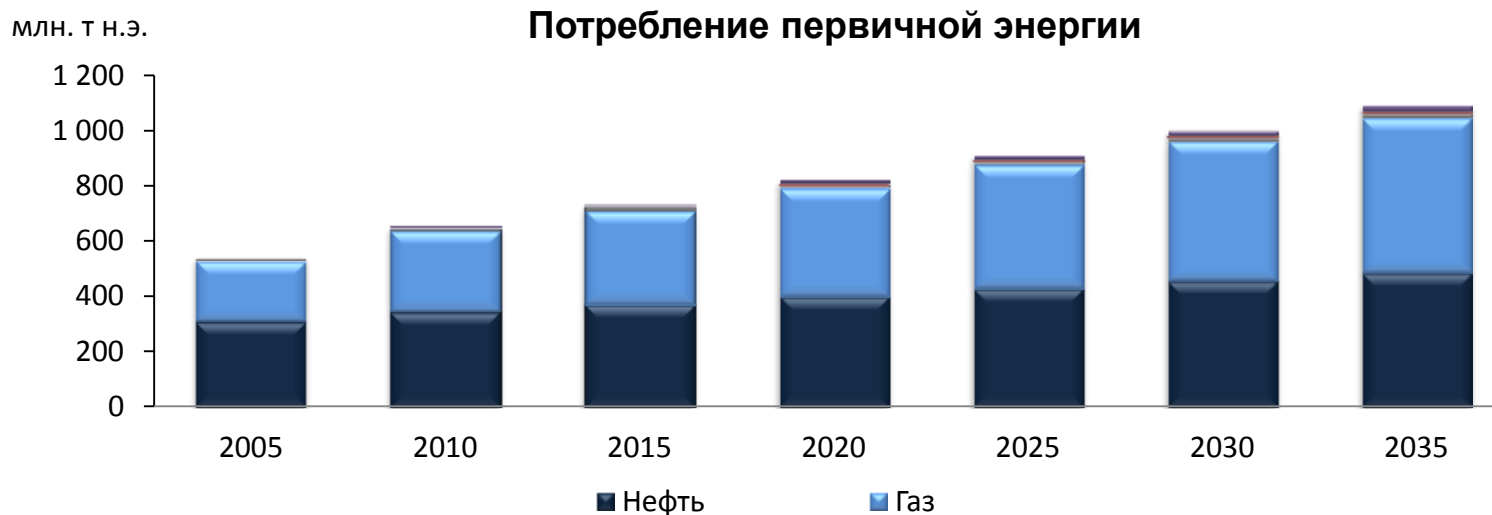
Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.



# Ближний Восток

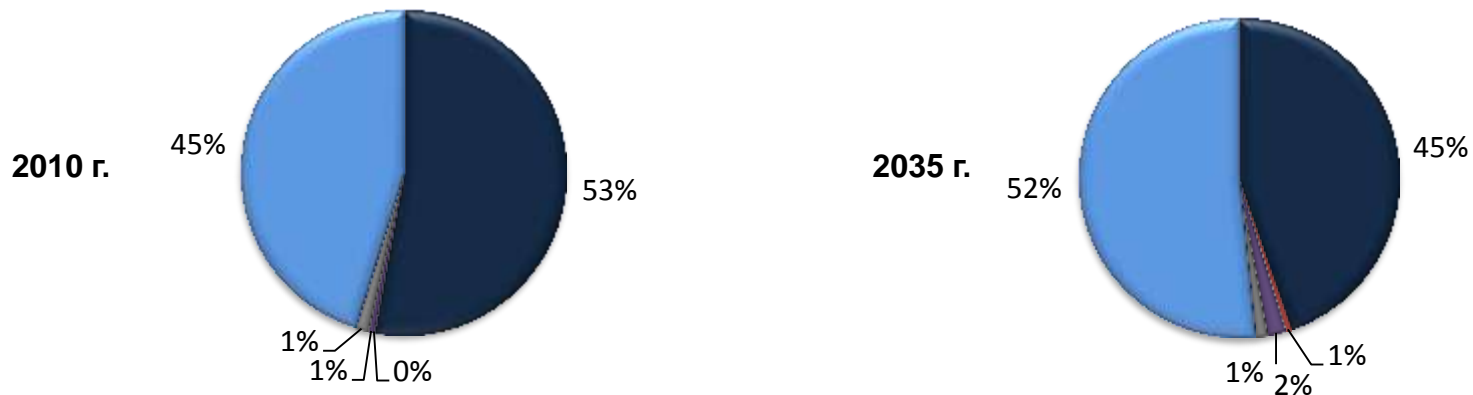


Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

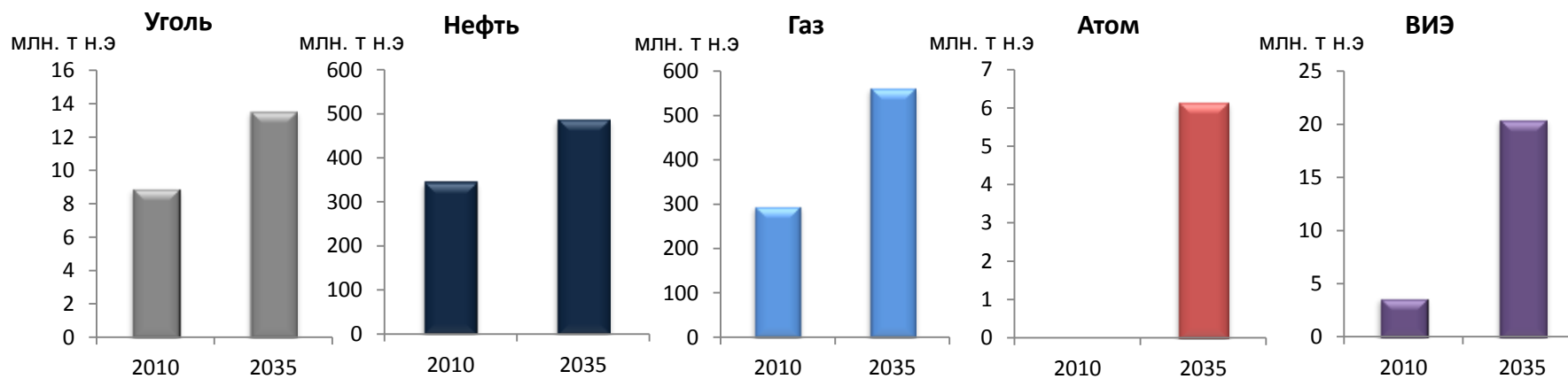
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Нефть	312	347	374	402	431	459	488
Атомная энергия	0	0	2	3	4	5	6
ВИЭ	4	4	7	10	14	17	21
Уголь	9	9	10	10	11	12	14
Газ	221	296	342	395	451	506	563

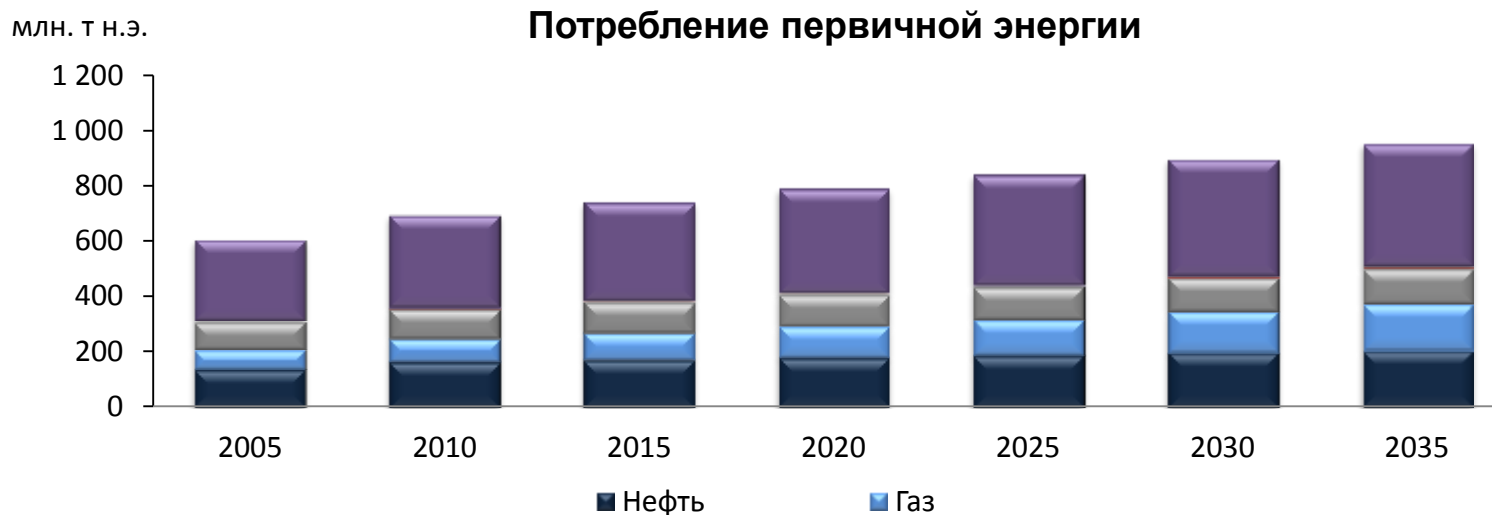
# Ближний Восток

## Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



## Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.





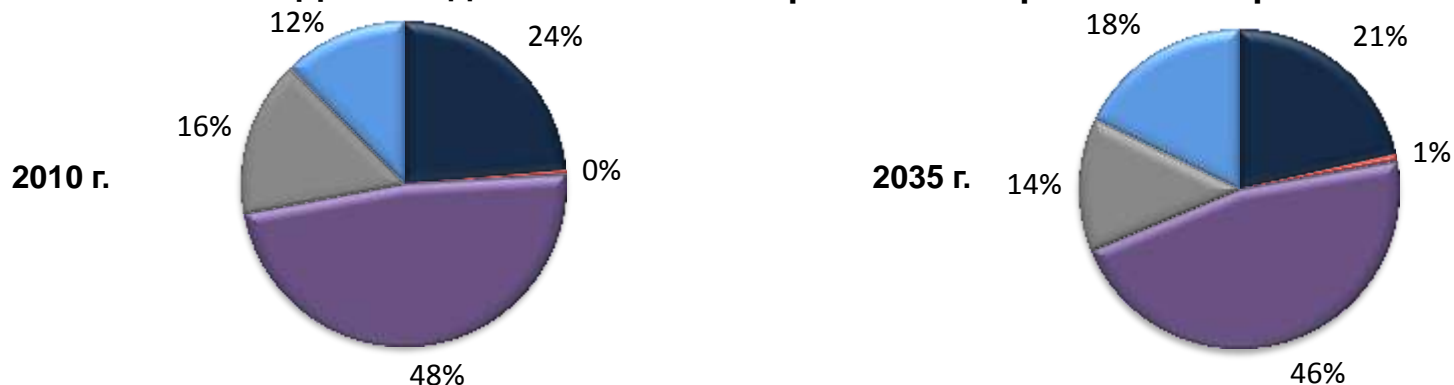
Потребление первичной энергии, млн. т н.э.

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Нефть	138	164	171	179	187	196	205
Атомная энергия	3	3	3	4	5	6	7
ВИЭ	293	333	355	377	399	421	443
Уголь	101	108	112	116	119	124	129
Газ	73	86	100	114	130	150	170

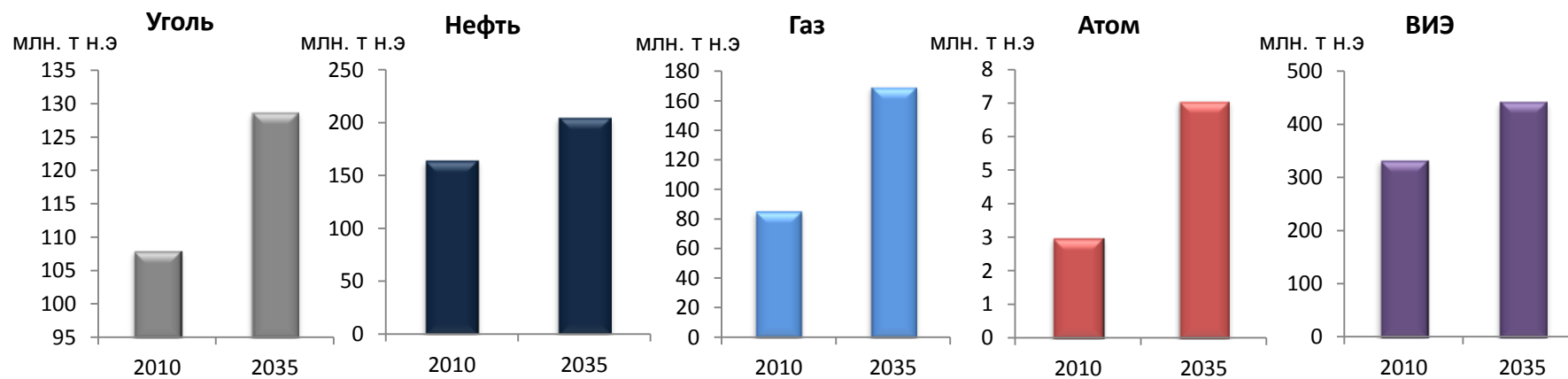


# Африка

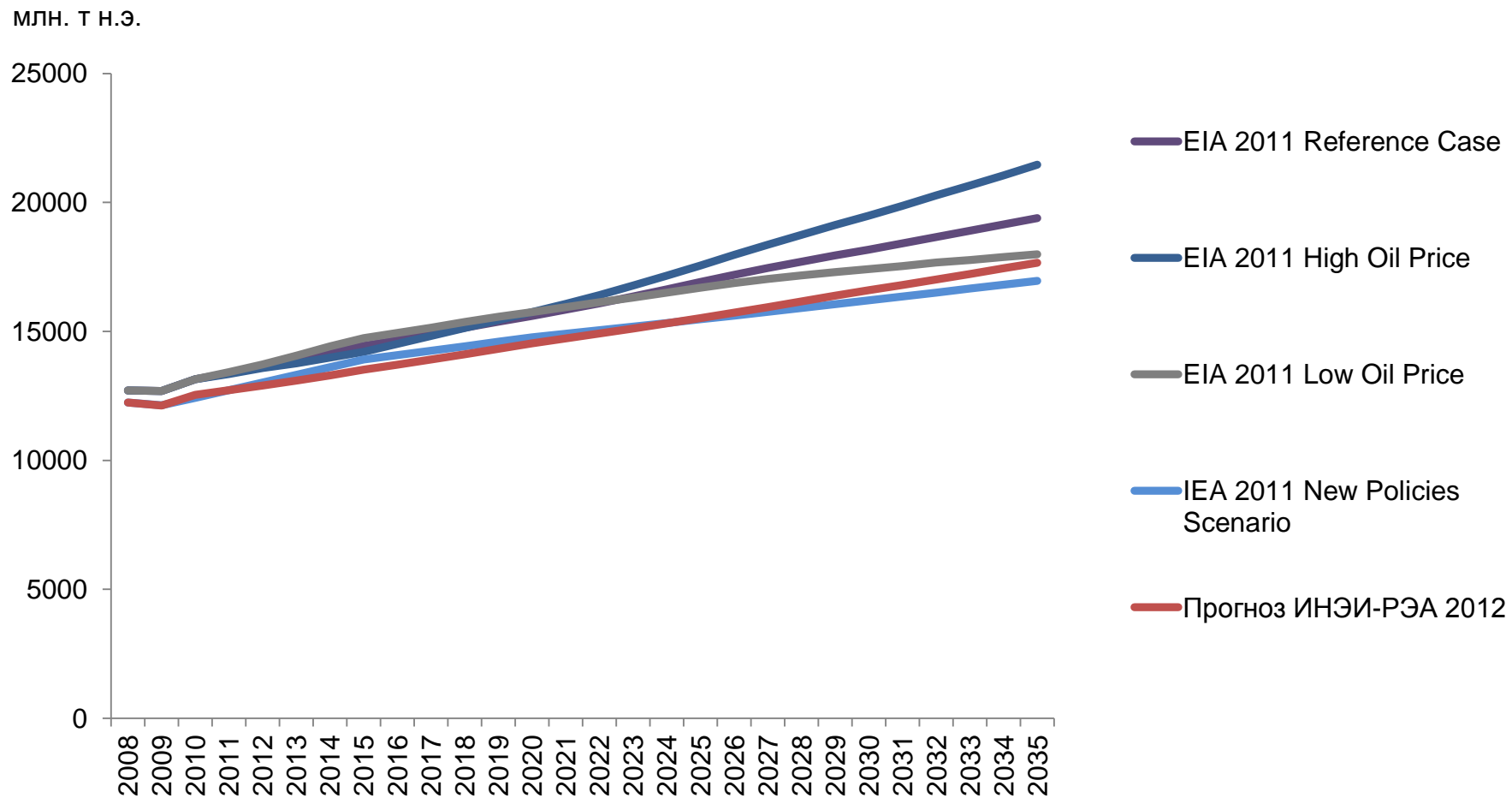
## Доли видов топлива в потреблении первичной энергии



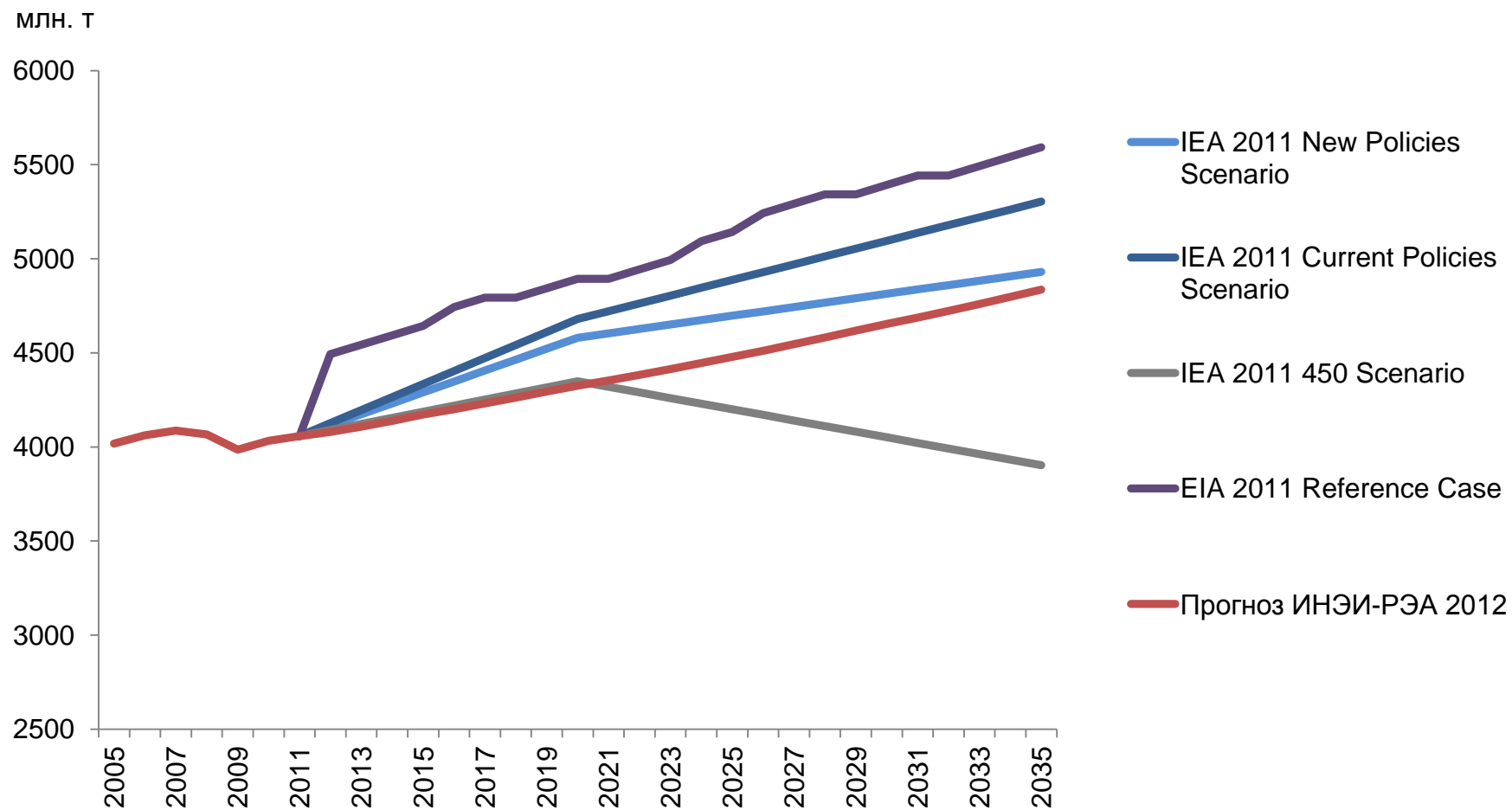
## Потребление источников энергии в 2035 г. по сравнению с 2010 г.



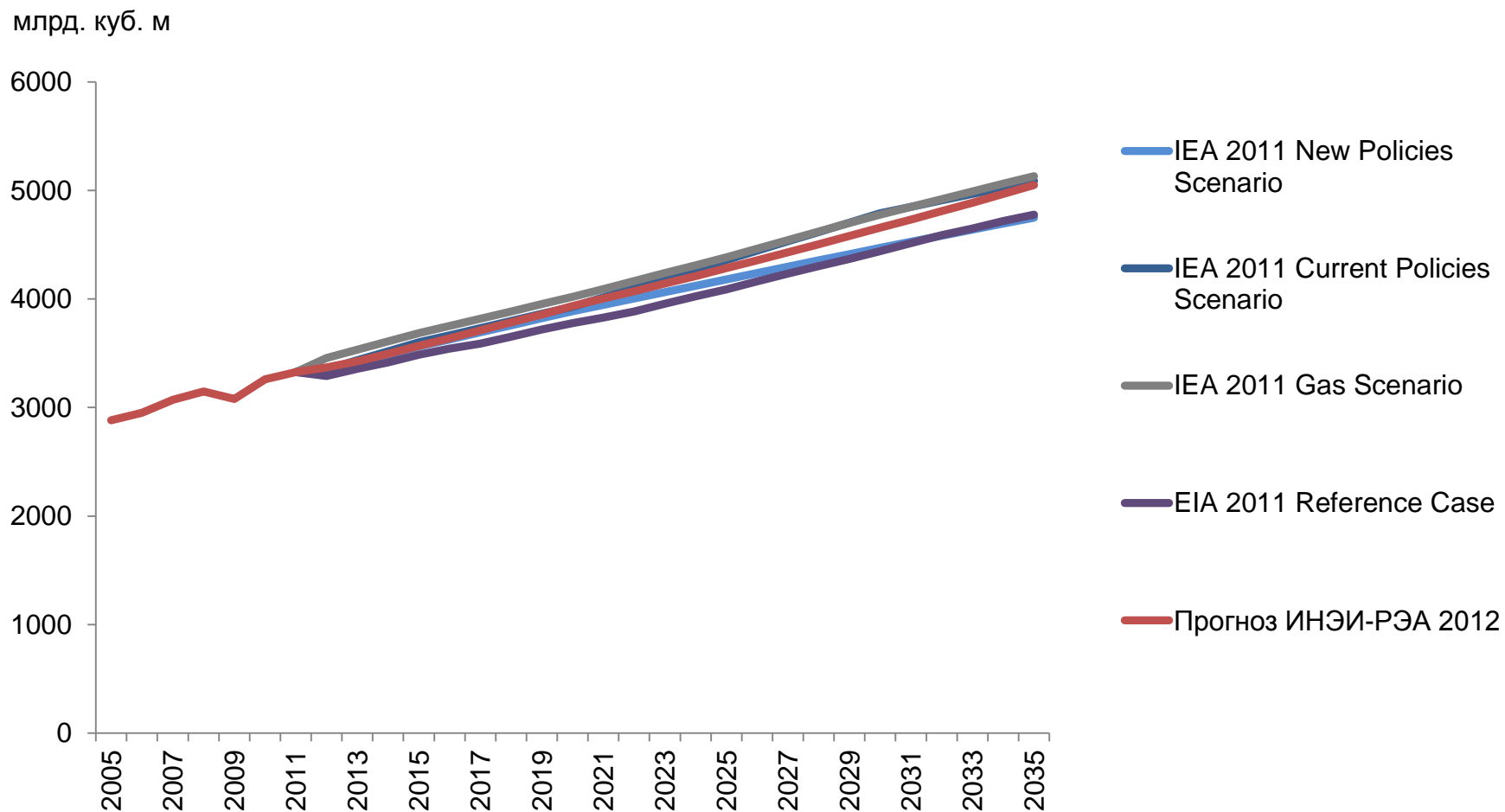
# Сравнение прогнозов спроса на первичную энергию



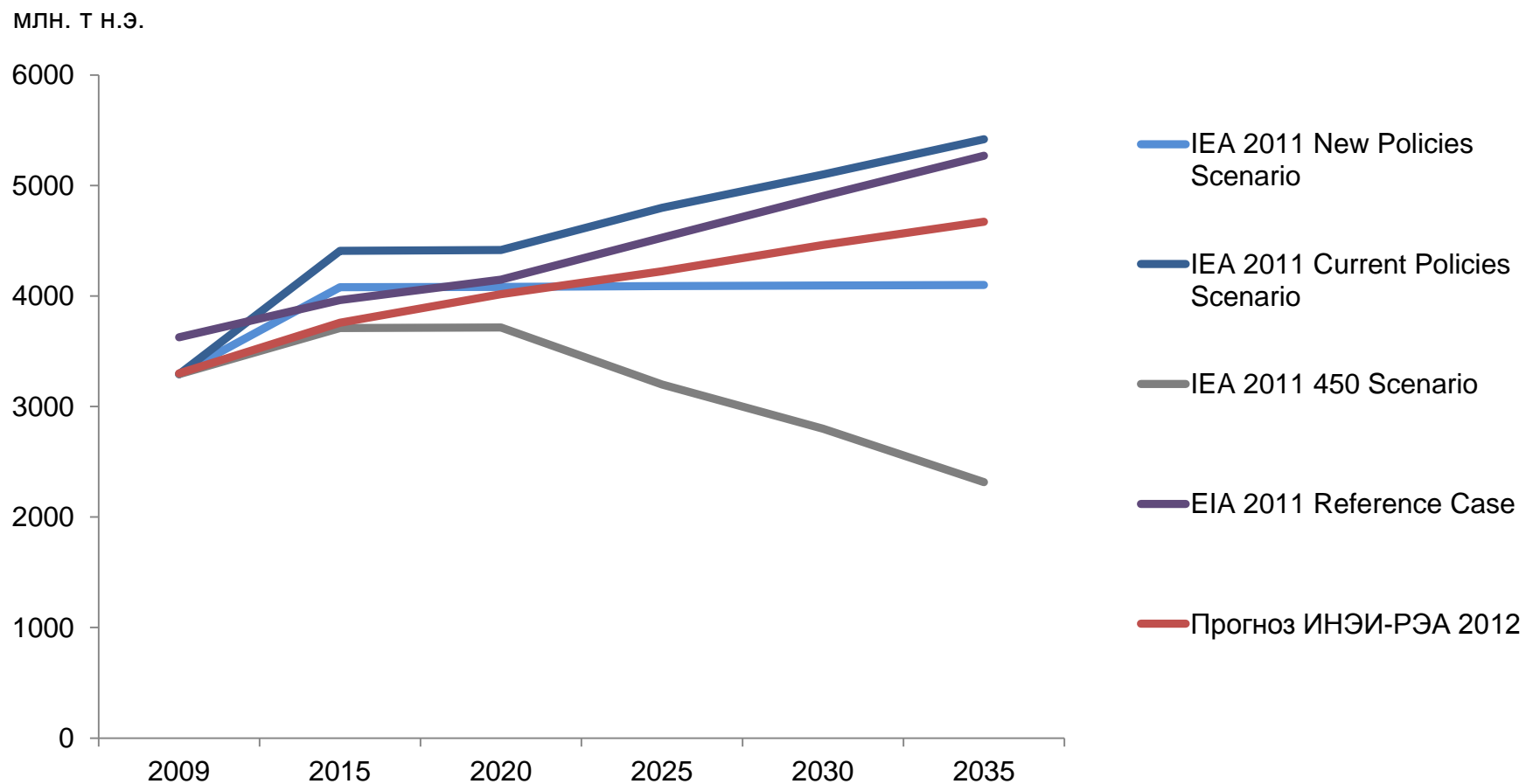
# Сравнение прогнозов спроса на нефть



# Сравнение прогнозов спроса на газ

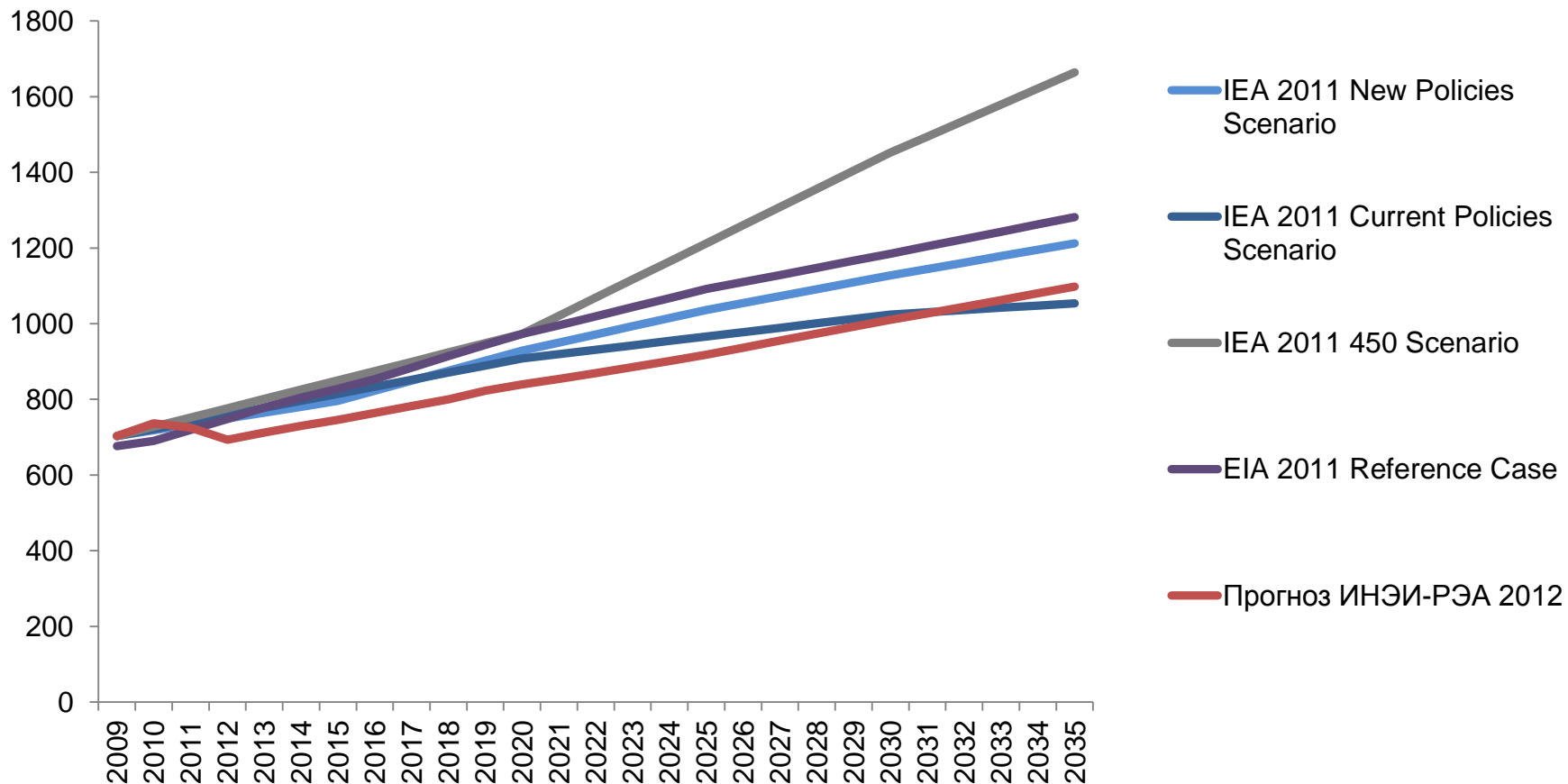


# Сравнение прогнозов спроса на уголь



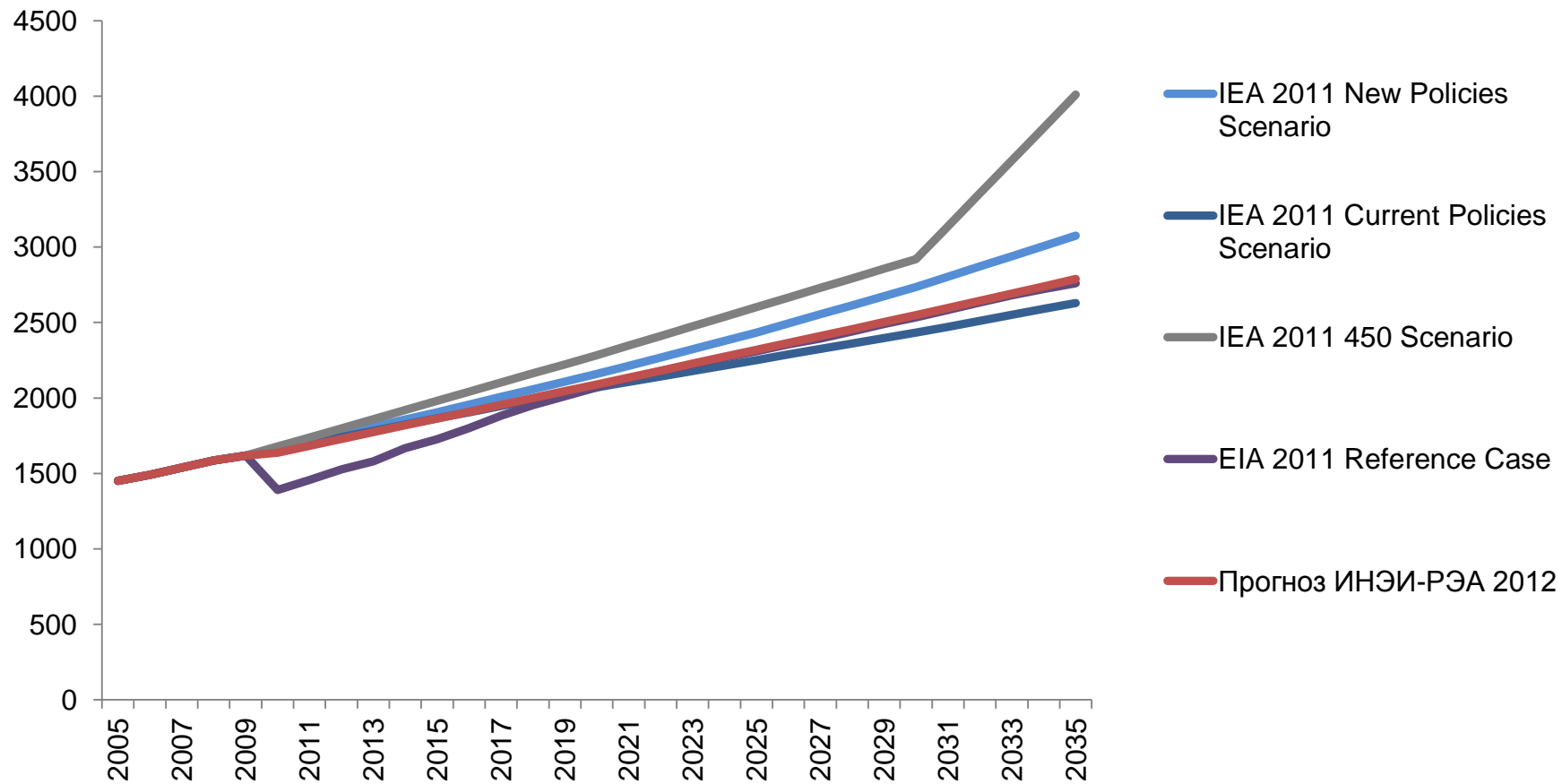
# Сравнение прогнозов спроса на атомную энергию

МЛН. Т Н.Э.

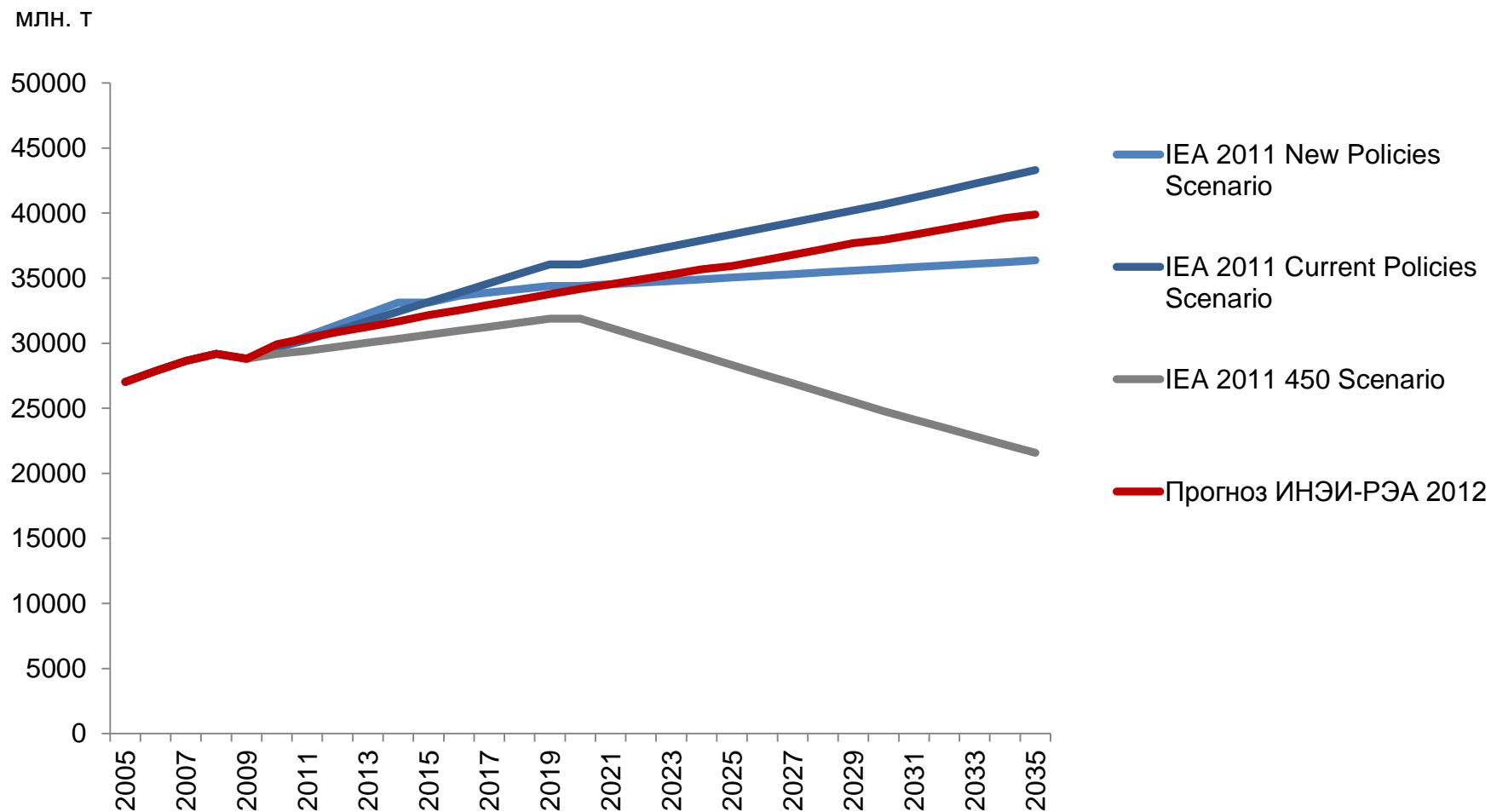


# Сравнение прогнозов спроса на ВИЭ

МЛН. Т Н.Э.



# Сравнение прогнозов по выбросам CO2





# Заключение

Прогноз развития экономики и энергетики мира и России до 2035 года, выполненный ИНЭИ РАН и РЭА – это значительный шаг в комплексном анализе динамично меняющегося мира. В его подготовке использованы новейшие материалы и уникальный модельно-информационный комплекс SCANNER, включающий целый набор экономико-математических моделей.

Принципиальным подходом в данном Прогнозе является фокус на сложности современного мира, его динамичности, взаимодействиях экономического роста, технологических сдвигов, финансовых факторов и рисков. После глобального кризиса 2008-2009 гг. в развитых странах оптимистические сценарии стали редки и сам смысл оптимизма изменился. Время простых вопросов, однозначных сценариев и очевидных решений ушло в прошлое.

Данную работу можно использовать при разработке смежных проблем, в учебном процессе и для использования при обсуждении широкого круга современных проблем мирового развития. Глобальные проблемы социальной устойчивости мира, предотвращение изменений климата, проблемы бедности, продовольствия и воды – все предполагают наличие полномасштабного прогноза мировой экономики и энергетики. Масса частных задач прогнозов по регионам и отраслям нуждается в такой опоре для оценок в процессе принятия инвестиционных решений.

Данный Прогноз – рабочий документ для аналитиков компаний, правительственных ведомств, исследовательских центров. В данном издании, естественно, представлена «верхушка айсберга» той огромной аналитической работы, которая будет активно продолжаться. Прогноз будет обновляться, детализироваться, фокусируясь на тех или иных актуальных проблемах, регионах, отраслях. Разработка и углубленный анализ отдельных тем возможны также при запросе читателей в обычном контрактном порядке.

**Институт энергетических исследований Российской Академии Наук (ИНЭИ РАН)** – ведущий российский независимый научно-исследовательский центр в области комплексных исследований энергетики.

Институт был создан в 1985 г. для выполнения фундаментальных исследований в рамках разработки и реализации энергетической политики страны. Институт сочетает в себе преимущества академической науки – глубокую проработку задач и строгий методологический аппарат - с динамизмом и клиенто-ориентированным подходом.

За более чем 25 лет работы Институт наработал обширный практический опыт, развил мощный математический инструментарий и накопил уникальные массивы данных по энергетике мира, стран СНГ, России и ее регионов.

Основная научная задача Института - развитие теории и методологии системных исследований и прогнозирования развития энергетики. Главные объекты прикладных исследований - топливно-энергетический комплекс мира, страны и регионов, Единая система газоснабжения и Единая электроэнергетическая система страны (включая ядерную энергетику), нефтяная и угольная отрасли, научно-технический прогресс в энергетике России, энергетика стран СНГ.

**Российское энергетическое агентство (РЭА)** Минэнерго России создано в декабре 2009 г. Цель Агентства — содействие повышению эффективности государственной политики в области энергоэффективности и энергосбережения, создание единой площадки для взаимодействия всех участников рынка, содействие повышению инвестиционной привлекательности электроэнергетики.

Основные направления деятельности РЭА: информационно-аналитическое обеспечение в области ТЭК, энергоэффективности и ВИЭ, разработка и сопровождение реализации региональных, муниципальных, бюджетных и корпоративных программ повышения энергоэффективности, координация международного сотрудничества проектов в области повышения энергоэффективности и ВИЭ, методологическая поддержка в области энергоэффективности и ВИЭ, экспертиза и поддержка проектов в области повышения энергоэффективности и ВИЭ, поддержка энергосервисной деятельности и привлечения финансирования, поддержка инновационной и научной деятельности в области ТЭК, энергоэффективности, ВИЭ, содействие созданию российских производств и трансферу технологий в области энергоэффективности и ВИЭ.

## **Авторские права и предупреждение об ограниченной ответственности**

Авторские права на все материалы, опубликованные в данном прогнозе, за исключением особо оговоренных случаев, принадлежат РЭА и ИНЭИ РАН. Незаконное копирование и распространение информации, защищенной авторским правом, преследуется по Закону. Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер и являются исключительно частным суждением авторов и не могут рассматриваться как предложение или рекомендация к совершению каких-либо действий. РЭА и ИНЭИ РАН не несут ответственности за любые потери, убытки либо другие неблагоприятные последствия, произошедшие в результате использования информации, содержащейся в настоящей публикации, за прямой или косвенный ущерб, наступивший вследствие использования данной информации, а также за достоверность информации, полученной из внешних источников. Любое использование материалов публикации допускается только при оформлении надлежащей ссылки на данную публикацию.

ISBN 978-5-91438-009-7



9 785914 380097