



# **ГЛОБАЛЬНАЯ ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ РОССИИ**

**Михаил Юлкин**

Москва, ИГКЭ, 6 февраля 2019 г.

# СОДЕРЖАНИЕ:



## ВВЕДЕНИЕ

### 1. ОТ РИО ДО ПАРИЖА: ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ

#### 1.1. РКИК

#### 1.2. Киотский протокол

#### 1.3. Парижское соглашение

### 2. АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

#### 2.1. Объем и основные источники антропогенных выбросов ПГ. Вклад России

#### 2.2. Формула выбросов ПГ и ее анализ

#### 2.3. Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы

### 3. КАЗУС ТРАМПА, ИЛИ КУДА ИДЕТ АМЕРИКА?

### 4. ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

# ВВЕДЕНИЕ



## Что такое декарбонизация?

- **Глобальная декарбонизация** – это переход в глобальном масштабе к низкоуглеродному развитию с целью сократить, а в перспективе исключить антропогенные выбросы в атмосферу парниковых газов (ПГ), чтобы смягчить климатические изменения и минимизировать наносимый ими ущерб.
- Является ответом на глобальное изменение климата, вызванное антропогенными выбросами в атмосферу ПГ, повышением вследствие этого концентрации ПГ в атмосфере и усилением парникового эффекта.
- **Низкоуглеродное развитие** означает развитие «с низким уровнем выбросов ПГ», соответствует английскому выражению “*low carbon*”.

# ВВЕДЕНИЕ



## Ущерб от изменения климата

- **Экономический ущерб** от изменения климата оценивается в 1,2 трлн. долл. США в год (в ценах 2012 г.), или в 1,6% мирового ВВП.
- Ожидается, что к 2030 г. он возрастет до 3,2% ВВП, а в наиболее уязвимых странах – до 11% ВВП.
- Одно только повышение уровня Мирового океана вследствие глобального изменения климата, может нанести человечеству ущерб на сумму порядка 13 трлн. долл. США в год.

# ВВЕДЕНИЕ



## Последствия декарбонизации

- Декарбонизация приведет к изменению энергетического сектора, транспорта, строительства, промышленности и сельского хозяйства. Более жесткими станут требования к земле- и лесопользованию.
- Одним из результатов перехода к низкоуглеродному развитию станет снижение спроса на ископаемое органическое топливо и повышение роли возобновляемых и других зеленых источников энергии.



## Последствия декарбонизации

- В Стратегии экономической безопасности России изменение структуры мирового спроса на энергоресурсы, развитие энергосберегающих и зеленых технологий отнесено **к основным вызовам и угрозам**.
- Однако эти тенденции рассматриваются в стратегии вне увязки с глобальными действиями по смягчению климатических изменений, что создает опасность неверной трактовки указанных тенденций как вредных или даже злонамеренных, направленных против интересов России, тогда как на самом деле они носят объективный характер и отражают стремление к общему благу.



# ВВЕДЕНИЕ

## Цель работы

**Цель** настоящей работы – проследить эволюцию мировой климатической повестки и международных соглашений по климату, представить обзор действий, предпринимаемых на международном, национальном и субнациональном уровнях по смягчению изменения климата и переходу к низкоуглеродному развитию, оценить влияния этих действий на экономику России.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК)

Основы международной климатической политики заложены в ***Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК) 1992 г.***

Согласно РКИК, ***конечная цель*** этой политики – добиться стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на уровне, исключающем опасное антропогенное воздействие на климатическую систему.

РКИК вступила в силу 21 марта 1994 г.

Участниками РКИК являются 196 стран, а также ЕС как наднациональное образование.

Россия ратифицировала РКИК 28.12.1994 г.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол

Принят на 3-й Конференции сторон РКИК в г. Киото (Япония) в декабре 1997 г.

Вступил в силу 16 февраля 2005 г.

Участниками Киотского протокола являются 191 страна + ЕС.

Россия ратифицировала Киотский протокол 4 ноября 2004 г.

Вступление в силу Киотского протокола стало возможным благодаря его ратификации Россией, которая, в силу отказа США от участия в протоколе, обладала на тот момент решающим голосом и могла либо дать протоколу путевку в жизнь, ратифицировав его, либо похоронить его, приняв другое решение.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол

В Киотском протоколе были впервые определены:

- **количественные цели** (обязательства) по ограничению и сокращению выбросов ПГ для промышленно развитых стран и стран с переходной экономикой из Приложения 1 РКИК, а также
- **механизмы гибкости**, которые позволяют указанным выше странам взаимодействовать как друг с другом (*механизмы международной торговли выбросами и совместного осуществления проектов*), так и с развивающимися странами (*механизм чистого развития*), с тем чтобы добиваться сокращения выбросов ПГ наиболее экономичным способом, т.е. сокращая выбросы, прежде всего, в тех странах и таким способом, где и каким это обходится дешевле.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол

На первом этапе (2008-2012 гг.) ставилась задача обкатать предложенные подходы и механизмы, чтобы получить необходимый практический опыт и затем перейти к более решительным действиям. Отсюда и скромная цель – сократить выбросы ПГ в промышленно развитых странах и странах с переходной экономикой **в среднем на 5% относительно 1990 г.**

На конференции сторон РКИК в г. Дохе (Катар) в 2012 г. договорились продлить действие Киотского протокола до конца 2020 г., после чего заменить его более качественным и всеобъемлющим соглашением.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол

**Во втором периоде** предполагалось ужесточить цели по сокращению выбросов ПГ для стран Приложения 1 РКИК и устанавливать их на уровне, не превышающем средний уровень выбросов за 2008-2010 гг. Однако эту поправку ратифицировало менее половины стран-участниц протокола.

*Новая Зеландия, Россия и Япония* не взяли на себя количественных обязательств по ограничению и сокращению выбросов ПГ предпочли во втором периоде Киотского протокола, а *Канада* вышла из протокола.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол: что пошло не так?

- Оказалось, что страны из Приложения 1 РКИК не являются главным источником выбросов ПГ, как это было в начале 1990-х. Основной объем выбросов (более 60%) приходится на развивающиеся страны. Поэтому сокращение выбросов ПГ в одних только развитых странах и странах с переходной экономикой проблему не решает.
- По уровню экономического развития (ВВП на душу населения) некоторые развивающиеся страны превосходят многие страны с переходной экономикой. Требовать сокращения выбросов от одних и не требовать от других несправедливо.
- К концу первого периода перестали работать механизмы гибкости Киотского протокола. Помимо просчетов в конструкции самих этих механизмов, сказались недостаточно напряженные обязательства по сокращению выбросов ПГ, установленные рядом стран (в частности, Россией и Украиной).

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



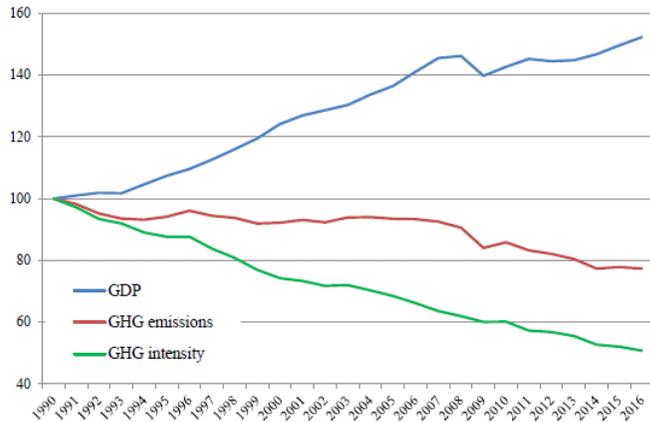
## Киотский протокол: что получилось?

- Во многих развитых странах были внедрены схемы регулирования выбросов ПГ и реализованы меры, направленные на их сокращение, что позволило этим странам добиться абсолютного снижения выбросов ПГ при одновременном росте ВВП и тем самым создать предпосылки для перехода к низкоуглеродному развитию.
- Крупнейшие развивающиеся страны – Китай, Индия, Бразилия – тоже оценили выгоды и преимущества перехода на низкоуглеродный путь развития и предприняли ряд мер в этом направлении, что привело если не к абсолютному сокращению выбросов ПГ в этих странах, то, по крайней мере, к существенному замедлению их роста.
- Несмотря на формальное неучастие в Киотском протоколе США, благодаря политике Президента Обамы и ряда штатов, добились значительных успехов в сокращении выбросов ПГ в соответствии с целями и задачами Киотского протокола.

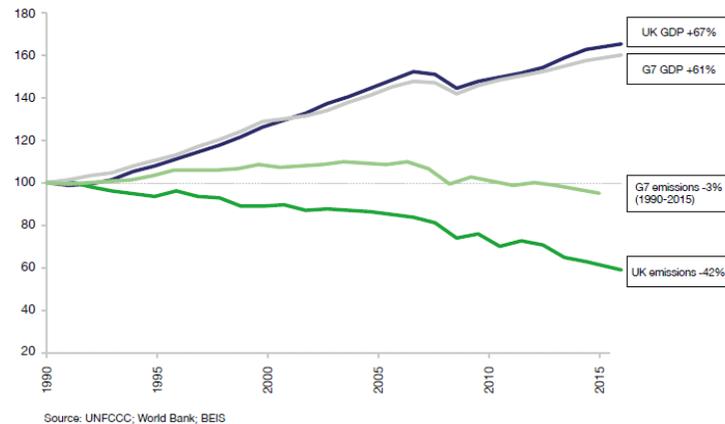
# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



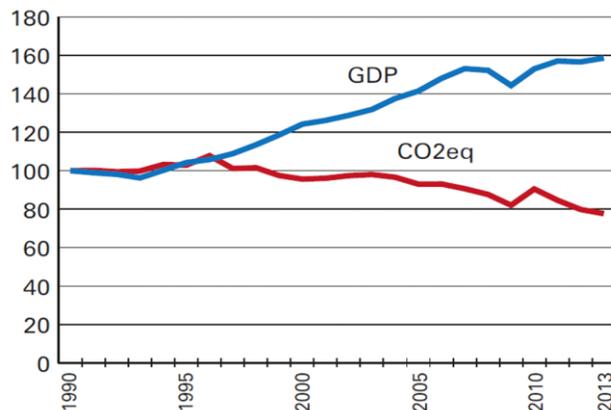
## Киотский протокол: что получилось?



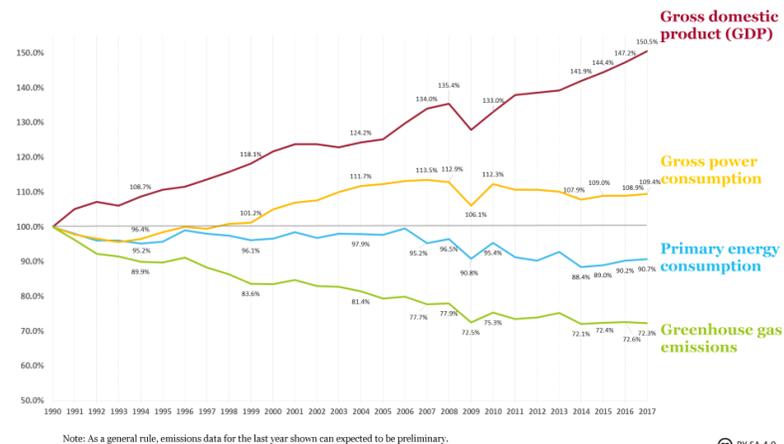
а) Европейский Союз



б) «Большая Семерка» и Великобритания



в) Швеция



Note: As a general rule, emissions data for the last year shown can expected to be preliminary.

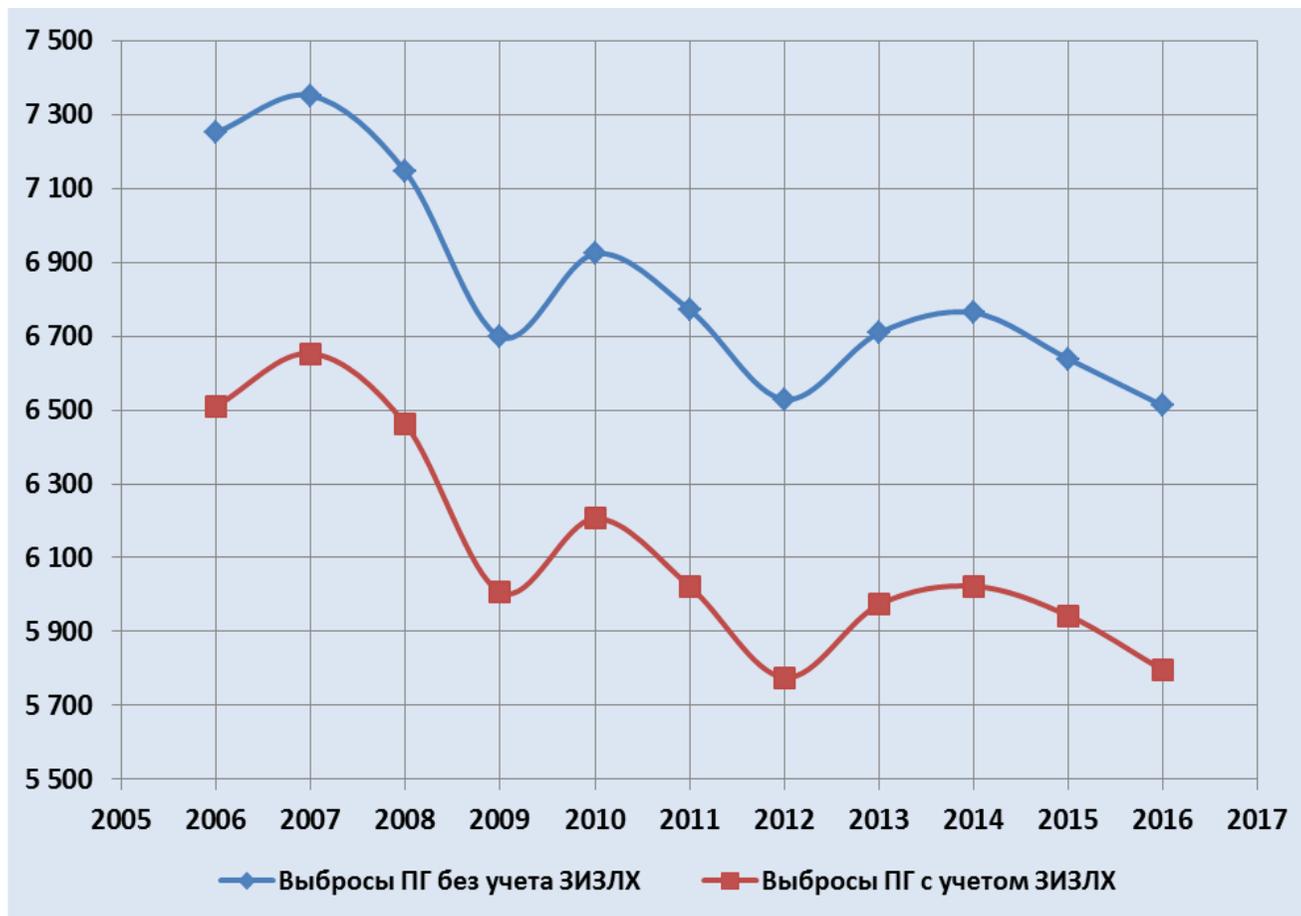
© BY SA 4.0

б) Германия

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол: что получилось?



В 2016 г. абсолютные выбросы ПГ в США снизились по сравнению с 2005 г. на 11% без учета ЗИЗЛХ и на 12% с учетом ЗИЗЛХ, при том что ВВП страны вырос за тот же период на 17,4%.

Выбросы ПГ в США в 2005-2016 гг., млн. тонн CO<sub>2</sub>-экв.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол: что получилось?

- С 2009 г. девяти штатах США – *Коннектикут, Делавэр, Мэн, Мэриленд, Массачусетс, Нью-Хэмпшир, Нью-Йорк, Род-Айленд и Вермонт* – действует единая схема квотирования и торговли выбросами ПГ *RGGI*, посредством которой регулируются выбросы  $\text{CO}_2$  в электроэнергетике.
- В 2012 г. схему квотирования и торговли выбросами, охватывающую все отрасли экономики, включая энергию и продукцию, поставляемые из других штатов, запустили власти в *Калифорнии*.
- В *Канаде*, несмотря на выход из Киотского протокола, многое делается для сокращения выбросов ПГ. Премьер-министр страны *Джастин Трюдо* занимает проактивную позицию по вопросам климатической повестки и последовательно выступает за регулирование выбросов ПГ. Во многих канадских провинциях такое регулирование уже внедрено. Например, в Британской Колумбии и Альберте взимают налоги за выбросы ПГ, а в провинциях Квебек, Онтарио и Манитоба действуют схемы квотирования и торговли выбросами ПГ.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



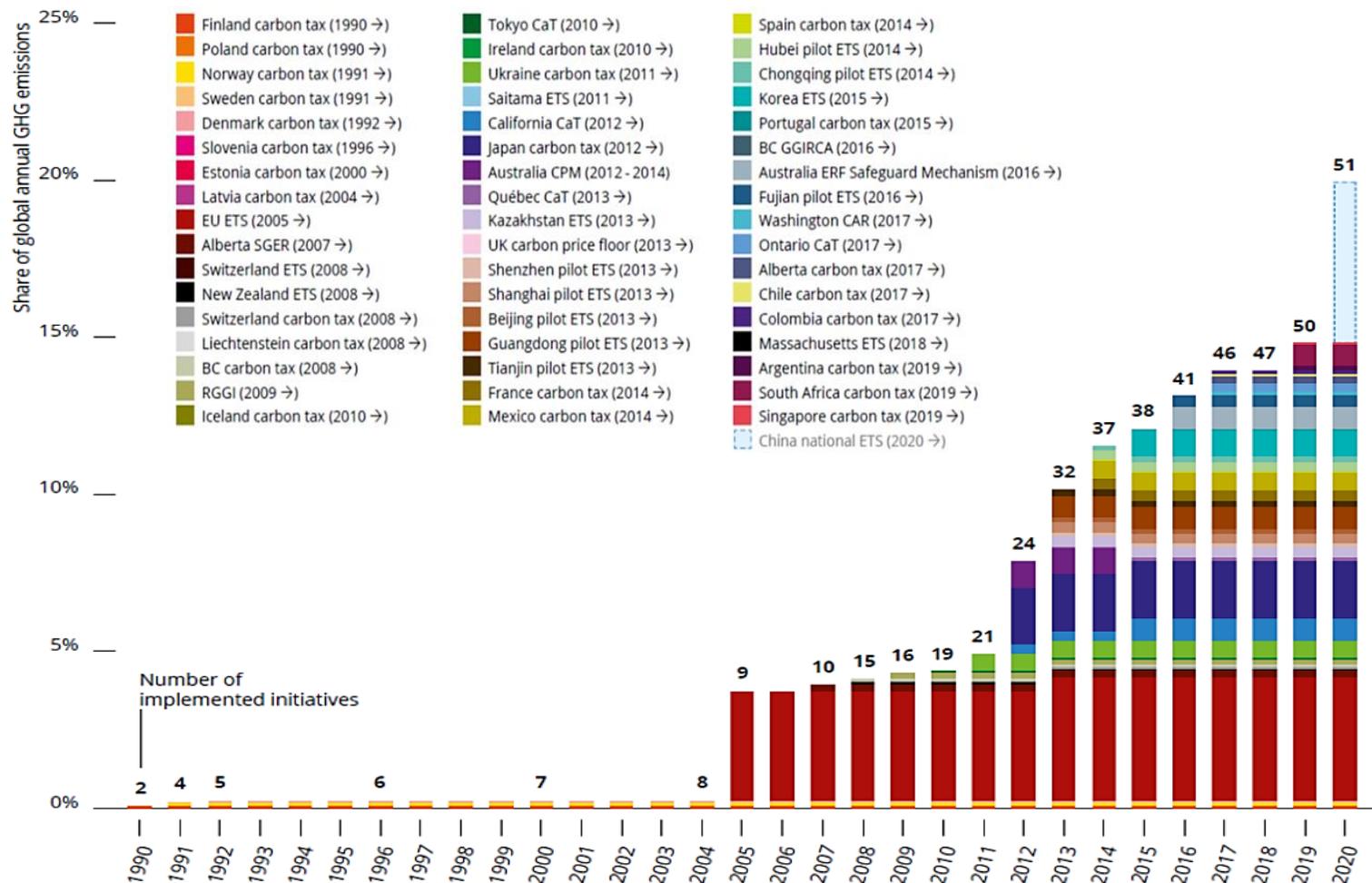
## Киотский протокол: что получилось?

- На сегодняшний день различные схемы регулирования выбросов ПГ, основанные на принципе платности выбросов, внедрены или запланированы к внедрению в 46 странах и 26 субнациональных образованиях, на долю которых приходится в совокупности более 60% глобальных антропогенных выбросов ПГ.
- При этом плата в той или иной форме взимается с 15% выбросов ПГ. Ожидается, что к 2020 г. доля платных выбросов возрастет до 25%, а к 2030 г. – до 50%.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол: что получилось?



Схемы регулирования выбросов парниковых газов в мире

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол: что получилось?

**Instruments:**

- ESTABLISHED EMISSIONS TRADING SCHEME
- SCHEDULED EMISSIONS TRADING SCHEME
- ESTABLISHED CARBON TAX
- SCHEDULED CARBON TAX

Jurisdiction	Start year	Price in USD/tCO <sub>2</sub> (nominal value) <sup>1</sup>	Share of emissions (%) <sup>2</sup>	Sectoral scope	Fuels covered
Finland	1990	76	36		Oil, Gas
Poland	1990	< 1	4		Coal, Oil, Gas
Norway	1991	57	60		Oil, Gas
Sweden	1991	139	40		Oil, Gas
Denmark	1992	29	40		Oil, Gas
Slovenia	1996	21	24		Oil, Gas
Estonia	2000	2	3	Energy, Industry	Coal, Oil, Gas
Latvia	2004	5	15	Energy, Industry, Transport	Coal, Oil, Gas
British Columbia	2008	27	70		Coal, Oil, Gas
Liechtenstein	2008	102	26		Oil, Gas
Switzerland	2008	102	33	Energy	Coal, Oil, Gas
Iceland	2010	18	55		Oil, Gas
Ireland	2010	29	49		Oil, Gas
Ukraine	2011	< 1	71		Oil, Gas
Japan	2012	3	68		Oil, Gas
United-Kingdom	2013	25	23	Energy	Coal, Oil, Gas
France	2014	55	35		Coal, Oil, Gas
Mexico	2014	2	46		Coal, Oil, Gas
Portugal	2015	10	29		Coal, Oil, Gas
Alberta	2017	23	45		Coal, Oil, Gas
Chile	2017	5	42	Energy, Industry	Coal, Oil, Gas
Colombia	2017	5	24		Coal, Oil, Gas
Argentina	2018	10	NA		Coal, Oil, Gas
Manitoba	2018	19	50		Coal, Oil, Gas
Canada	2019	16	NA		Coal, Oil, Gas
Singapore	2019	4	80	Energy, Industry	Coal, Oil, Gas
South Africa	2019	10	80		Coal, Oil, Gas

**1 Price in USD/tCO<sub>2</sub>:**

- Less than 10
- Between 11 and 30
- More than 30

**2 Share of emissions covered:**

- Less than 35%
- Between 36% and 65%
- More than 65%

\* ETS prices: mean values observed between April 2017 and April 2018. Tax prices observed on April 1, 2018.  
 \*\* The ETS in New Zealand also covers the forest sector.  
 \*\*\* China's national ETS was launched in December 2017, it will be fully operational in 2020.

**Sectors:**

- ENERGY
- INDUSTRY
- BUILDING
- TRANSPORT
- WASTE
- AVIATION

**Fuels:**

- COAL
- OIL
- GAS

Jurisdiction	Start year	Price in USD/tCO <sub>2</sub> (nominal value) <sup>1</sup>	Share of emissions (%) <sup>2</sup>	Sectoral scope
European Union	2005	9	45	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Alberta	2007	23	45	Energy, Industry
New-Zealand**	2008	14	51	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Switzerland	2008	8	11	Energy
RGGI	2009	4	20	Energy
Tokyo	2010	14	20	Energy, Industry
Saitama	2011	14	18	Energy, Industry
California	2012	15	85	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Kazakhstan	2013	0	50	Energy, Industry
Quebec	2013	15	85	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Beijing	2013	8	45	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Guangdong	2013	2	60	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Shanghai	2013	6	57	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Shenzhen	2013	4	40	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Tianjin	2013	1	55	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Chongqing	2014	3	40	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Hubei	2014	2	35	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Fujian	2016	3	60	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
National***	2017	NA	30	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
South Korea	2015	21	68	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Australia	2016	10	50	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
British Columbia	2016	NA	0	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Ontario	2017	15	82	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Washington	2017	NA	67	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Massachusetts	2018	0	20	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Mexico	2018	NA	NA	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Canada	2019	NA	NA	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Manitoba	2019	NA	NA	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation
Oregon	2021	NA	NA	Energy, Industry, Building, Transport, Waste, Aviation

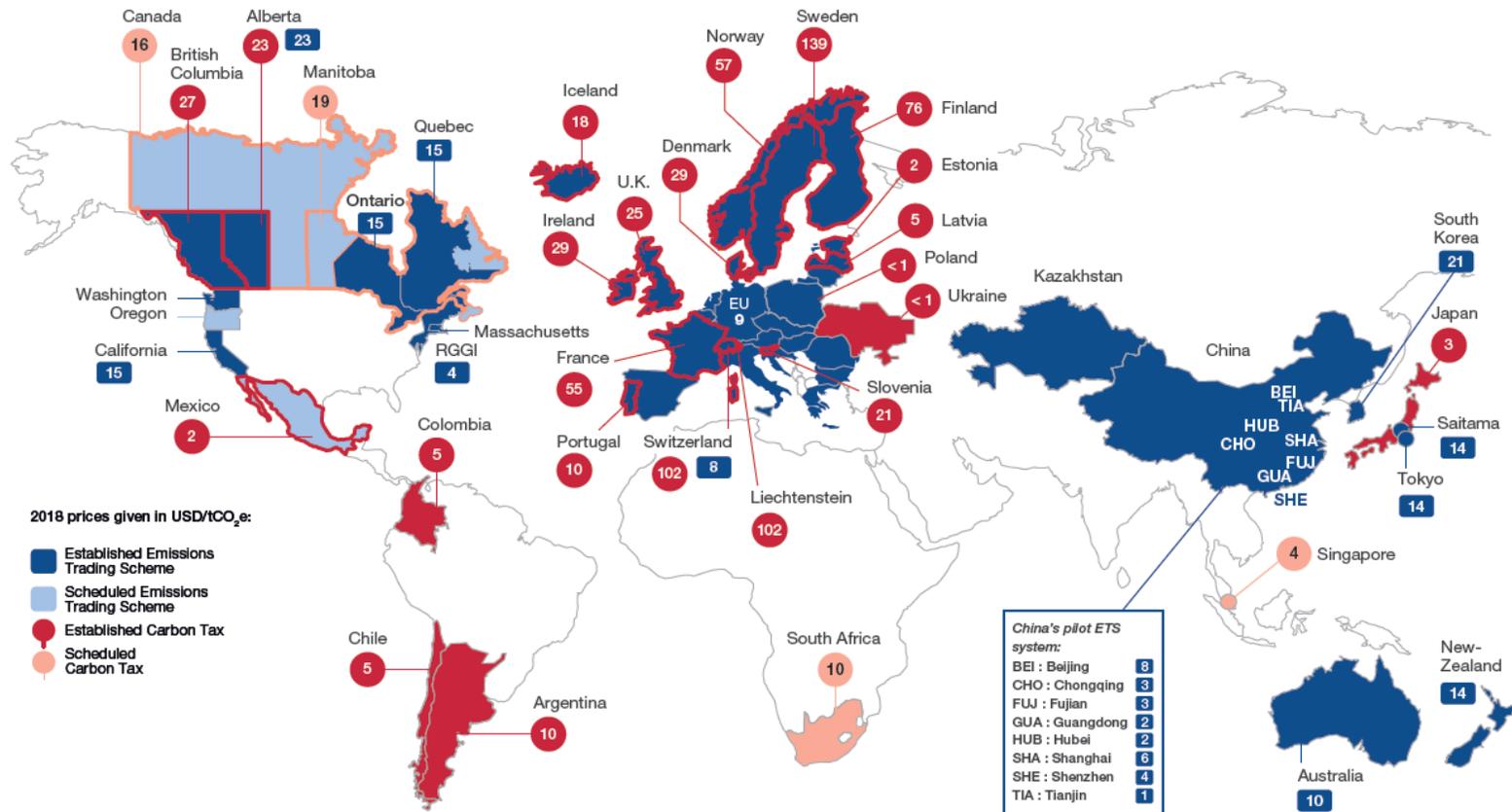
Source : IACE – Institute for Climate Economics, April 2018.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ

## Киотский протокол: что получилось?



### Углеродная цена

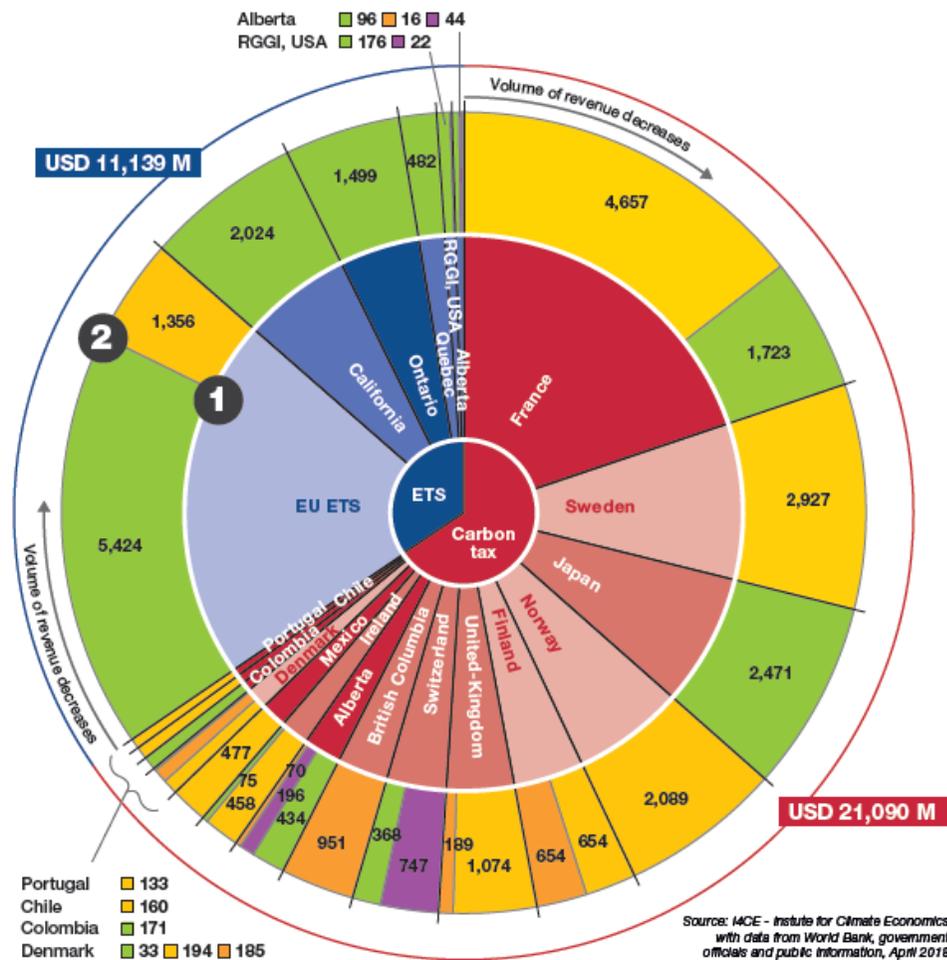


Source: ICE – Institute for Climate Economics with data from ICAP, World Bank, government officials and public information, April 2018.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол: что получилось?



# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол: что получилось?

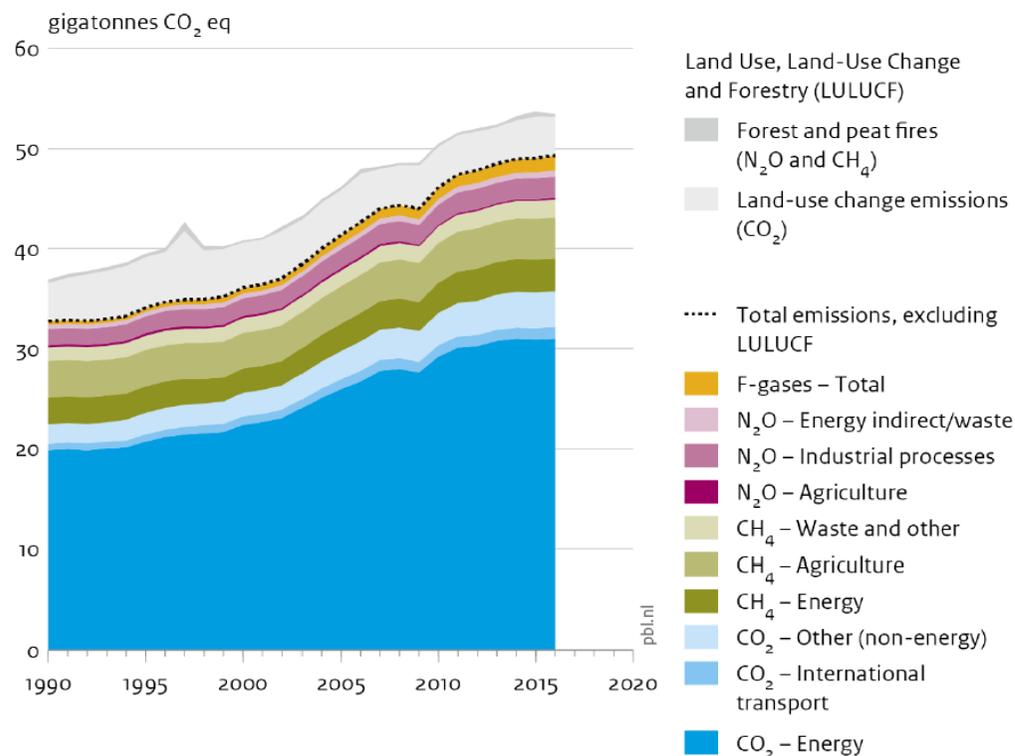
- Некоторые национальные и субнациональные системы регулирования выбросов ПГ объединяются, образуя сложные межнациональные и межрегиональные системы. Самый яркий пример – схема торговли выбросами ЕС, в которую входят 28 стран ЕС, а также Исландия, Норвегия и Лихтенштейн, не являющиеся членами ЕС. К схеме торговли выбросами американской Калифорнии примкнули две канадские провинции – Квебек и Онтарио, в настоящее время завершается присоединение провинции Манитоба.
- Первая глобальная система регулирования выбросов парниковых газов создается *Международной организацией гражданской авиации (ICAO)* для сокращения выбросов от международных авиаперевозок. Она называется *CORSIA*.
- О планах создании аналогичной системы заявила *Международная морская организация (IMO)*.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Киотский протокол: что получилось?

В целом, благодаря целенаправленным действиям основных стран-эмитентов глобальные антропогенные выбросы ПГ удалось в основном стабилизировать. Их рост замедлился, а после 2015 г. практически прекратился.



Source: EDGAR v4.3.2 (EC-JRC/PBL 2017); Houghton and Nassikas (2017); GFED 4.1s (2017)

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение

- **Парижское соглашение** было принято на 21-й Конференции сторон РКИК в г. Париже (Франция) 12 декабря 2015 г. и менее чем через год после принятия, 4 ноября 2016 г., вступило в силу.
- Соглашение призвано дать окончательный ответ на климатические вызовы и обеспечить достижение целей, сформулированных в РКИК.
- Соглашение устанавливает **цель** – удержать рост средней температуры в пределах заведомо ниже 2 °С, а по возможности не выше 1,5 °С, от доиндустриального уровня, и требует от всех участников как можно скорее остановить рост выбросов ПГ и приступить к их абсолютному сокращению в глобальном масштабе с тем, чтобы во второй половине XXI века **достичь равновесия** между антропогенными выбросами ПГ и их поглощением (абсорбцией), т.е. свести нетто-выбросы ПГ к нулю.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение

- Согласно пункта 1 статьи 2 Парижского соглашения этому должны способствовать:
  - **перевод экономики на путь низкоуглеродного развития** (см подпункт b) пункта 1 ст. 2) и
  - **переориентация финансовых потоков** в пользу отраслей и технологий, отличающихся низким уровнем выбросов ПГ и/или способствующих их сокращению (см подпункт с) пункта 1 ст. 2)
- По состоянию на конец января 2019 г. соглашение подписали все участники РКИК (196 стран + ЕС). Из них 184 участника (183 страны + ЕС) ратифицировали соглашение. На долю стран, присоединившихся в соглашению, в совокупности приходится более 90% глобальных антропогенных выбросов ПГ.
- Пока не присоединились к соглашению: Ангола, Ирак, Иран, Йемен, Киргизия, Ливан, Ливия, Оман, Россия, Суринам, Турция, Эритрея, Южный Судан.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. Статья 2

1. This Agreement ... aims to strengthen the global response to the threat of climate change, in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty, including by:

- (a) Holding the increase in the global average temperature to well below 2°C above pre-industrial levels and pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.5°C above pre-industrial levels, recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change;
- (b) Increasing the ability to adapt to the adverse impacts of climate change and foster climate resilience and ***low greenhouse gas emissions development***, in a manner that does not threaten food production; and
- (c) Making finance flows consistent with a pathway towards ***low greenhouse gas emissions and climate-resilient development***.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. Статья 4

1. In order to achieve the long-term temperature goal set out in Article 2, Parties aim to reach global peaking of greenhouse gas emissions as soon as possible, recognizing that peaking will take longer for developing country Parties, and to undertake rapid reductions thereafter in accordance with best available science, so as ***to achieve a balance between anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases*** in the second half of this century, on the basis of equity, and in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty.

.....

19. All Parties should strive to formulate and communicate ***long-term low greenhouse gas emission development strategies***, mindful of Article 2 taking into account their common but differentiated responsibilities and respective capabilities, in the light of different national circumstances.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. Обязательства

Исходя из заявленных целей все участники Парижского соглашения обязаны:

- самостоятельно определять и представлять в Секретариат РКИК национальные вклады в смягчение глобальных климатических изменений (цели и планы по сокращению выбросов и увеличения абсорбции ПГ), рассчитанные на период 10-15 лет;
- пересматривать национальные вклады в смягчение климатических изменений в сторону их ужесточения каждые 5 лет;
- разработать и до конца 2020 г. представить в Секретариат РКИК долгосрочные стратегии низкоуглеродного развития, рассчитанные на период до середины XXI века, имея в виду достижение осязаемого прогресса в реализации указанных в соглашении целей;
- осуществлять политику и меры, направленные на сокращение выбросов и увеличение абсорбции ПГ и
- ежегодно представлять в Секретариат РКИК отчеты с включением в них сведений о выбросах ПГ, об осуществляемой климатической политике и мерах и о достигнутом прогрессе в сокращении выбросов ПГ и достижении целей Парижского соглашения.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. Механизмы

Допускаются совместные действия участников по смягчению климатических изменений путем реализации соответствующих совместных проектов с передачей части достигнутого эффекта в виде соответствующих углеродных единиц (ИТМО) от той страны, на территории которой осуществлялся проект, той стране, которая предоставила необходимые для этого средства и/или технологии. Этот механизм обозначен в соглашении как *механизм устойчивого развития*.

Предусмотрены и *нерыночные механизмы* сотрудничества между странами – прежде всего, обмен опытом и передача технологии, а также *меры по адаптации* к изменению климата.

Наиболее развитые страны (перечисленные в *Приложении 2 РКИК*) обязались, кроме того, оказывать развивающимся странам помощь в осуществлении мер по смягчению изменений климата и адаптации к ним на сумму не менее 100 млрд долл. в год через *Зеленый климатический фонд (the Green Climate Fund)*, созданный в 2010 г.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. Как достичь целей?

В докладе МГЭИК 2018 г. указывается, что для удержания роста средней температуры в XXI веке в пределах 2 °С необходимо к 2030 г. сократить глобальные антропогенные выбросы CO<sub>2</sub> примерно на 20% (но ни в коем случае не менее чем на 10%) относительно уровня 2010 г. и полностью исключить их поступление в атмосферу к 2075 г. (но не позже 2085 г.).

А если за ориентир принять рост средней температуры на 1,5 °С, то для этого нужно к 2030 г. сократить глобальные антропогенные выбросы CO<sub>2</sub> на 40-60% и выйти в ноль к 2050 г. (максимум к 2055 г.).

Выбросы других парниковых газов (метана, закиси азота, т.д.) и черного углерода также необходимо в обоих сценариях существенно сократить, хотя и не в такой степени.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. (I)NDCs

Более 190 стран представили в Секретариат РКИК свои предполагаемые вклады в смягчение климатических изменений (INDC) на период до 2025 (2030) г.

Страны	Заявленные предварительные цели (вклады) на период до 2025 (2030) г.
<b>Промышленно развитые страны:</b>	
США	К 2025 г. сократить выбросы ПГ на 26-28% от уровня 2005 г.
Канада	К 2030 г. сократить выбросы ПГ на 30% от уровня 2005 г.
Германия	К 2030 г. сократить выбросы ПГ не менее чем на 40%, а по возможности – на 55%, от уровня 1990 г.
Франция	К 2030 г. сократить выбросы ПГ на 40% от уровня 1990 г.
Норвегия	К 2030 г. сократить выбросы ПГ на 40% от уровня 1990 г.
Россия	К 2030 г. сократить выбросы ПГ до уровня 70-75% от объема выбросов 1990 г. при условии максимального учета поглощающей способности лесов
<b>Крупнейшие развивающиеся страны:</b>	
Бразилия	К 2025 г. сократить выбросы ПГ на 37% от уровня 2005 г.
Мексика	К 2030 г. сократить выбросы ПГ на 22-36% от базовой линии.
Китай	К 2030 г. сократить удельные выбросы на 1 долл. ВВП на 60-65% относительно 2005 г. с выходом на пик по абсолютной величине выбросов не позднее 2030 г.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. Низкоуглеродные стратегии

*Долгосрочные стратегии низкоуглеродного развития* на период до середины XXI века представили 9 стран: США, Канада, Мексика, Германия, Франция, Великобритания, Чехия, Украина и Бенин.

Согласно представленным стратегическим документам, США и Канада планируют к 2050 г. сократить выбросы ПГ на 80% относительно 2005 г., Франция – на 75% относительно 1990 г., Великобритания – на 80% относительно 1990 г., Германия – на 80-95% относительно 1990 г.

В некоторых странах долгосрочные климатические цели закреплены в национальном законодательстве. Так, Норвегия, по закону, должна стать климатически нейтральной к 2030 г., Швеция и Голландия – к 2045 г., Новая Зеландия – к 2050 г.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. Низкоуглеродные стратегии

Страны	Стратегии низкоуглеродного развития
<b>Стратегии, представленные в Секретариат РКИК</b>	
США	К 2050 г. сократить выбросы ПГ на 80% от уровня 2005 г.
Канада	К 2050 г. сократить выбросы ПГ на 80% от уровня 2005 г.
Мексика	К 2050 г. сократить выбросы ПГ на 50% от базовой линии
Германия	К 2050 г. сократить выбросы ПГ на 80-95% от уровня 1990 г.
Франция	К 2050 г. сократить выбросы ПГ на 75% от уровня 1990 г.
Великобритания	К 2050 г. сократить выбросы ПГ на 80% от уровня 1990 г.
Чехия	К 2040 г. сократить выбросы ПГ на 65%, а к 2050 г. – на 80% от уровня 1990 г.
Украина	К 2050 г. сократить выбросы ПГ на 64-69% от уровня 1990 г.
<b>Стратегии, утвержденные национальным законодательством</b>	
Норвегия	Достижение углеродной нейтральности к 2030 г.
Швеция	Достижение углеродной нейтральности к 2045 г.
Нидерланды	Достижение углеродной нейтральности к 2045 г.
Новая Зеландия	Достижение углеродной нейтральности к 2050 г.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. NAZSA

Цели, предусматривающие декарбонизацию экономики и переход на низкоуглеродный путь развития, ставят и **субнациональные образования**. Так, Пуэрто-Рико намеревается снизить выбросы на 50% в ближайшие пять лет. В Калифорнии принят закон о полной декарбонизации экономики штата к концу 2045 г. По итогам глобального климатического форума, проходившего 12-14 сентября 2018 г. в г. Сан-Франциско, более 100 городов и регионов объявили о намерении добиться климатической нейтральности к 2050 г., в том числе Лос-Анджелес, Токио, Мехико, Хельсинки и др.

Коалиция «Ниже 2°» (*Under 2° Coalition*) объединяет города и регионы, которые считают необходимым к 2050 г. сократить выбросы ПГ на 80-95% по сравнению с 1990 г. или до уровня не более 2 тонн CO<sub>2</sub>-экв. на душу населения в год. Участниками коалиции являются 220 субнациональных образований из 43 стран. В совокупности они представляют 16,8% населения Земли (1,3 млрд. человек) и 43% глобального ВВП (34 трлн. долл. США).

*Глобальное соглашение мэров по климату и энергетике (the Global Covenant of Mayors for Climate & Energy)* подписали главы более чем 10 тыс. городов, в которых проживает в общей сложности 775,5 млн. человек (10,1% населения Земли), в том числе мэры двух российских городов – Москвы и Ростова-на-Дону.

# ЭВОЛЮЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ



## Парижское соглашение. NAZCA

В климатический альянс C40 входят 96 крупнейших городов мира, которые разделяют цели Парижского соглашения и предпринимают на местном уровне необходимые меры для их скорейшего достижения. В этих городах сосредоточено порядка 10% населения Земли и 25% мировой экономики. Из российских городов в альянс входит Москва.

Не остался в стороне и корпоративный сектор. Более 2,4 тыс. компаний включили цели по сокращению выбросов ПГ в свои корпоративные стратегии. Среди них 9 компаний из России, а именно: Архангельский ЦБК, Арнест Групп, Газпром, Лукойл, Полиметалл, ОК Русал, Ревада, Ростелеком и Сибур.

Инициативы городов, регионов, отдельных компаний, организаций и их объединений (альянсов) по смягчению климатических изменений для достижения целей Парижского соглашения включены в специальный реестр **NAZCA**, который ведет Секретариат РКИК. На данный момент в реестре зарегистрировано свыше 19 тысяч климатических инициатив, за которыми стоит около 12,4 тысяч различных инициаторов и инициативных групп.



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Объем и основные источники антропогенных выбросов ПГ. Вклад России

Основными источниками антропогенных выбросов ПГ являются:

- сжигание органического топлива (природный и попутный газ, каменный и бурый уголь, нефть и нефтепродукты, торф, биотопливо, т.д.) для выработки энергии, а также на транспорте;
- утечки метана и углекислого газа при добыче, транспортировке и переработке ископаемого органического топлива, а также при биологической очистке сточных вод;
- производство цемента, чугуна, стали, кокса, алюминия, целлюлозы и некоторые другие промышленные процессы;
- использование хладонов, красителей и других видов продукции;
- сельскохозяйственное производство;
- сжигание и захоронение органосодержащих отходов.

Выбросы углекислого газа от сжигания биомассы и полученного на ее основе биотоплива считаются климатически нейтральными. Однако это не касается выбросов метана и закиси азота.



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Объем и основные источники антропогенных выбросов ПГ. Вклад России

В 2016 г. выбросы ПГ от всех указанных выше источников в целом по миру составили **49,3 млрд. тонн CO<sub>2</sub>-экв.**

Деятельность в сфере земле- и лесопользования может приводить как к выбросам, так и к поглощению ПГ. В 2016 г. результатом деятельности в сфере ЗИЗЛХ стали нетто-выбросы ПГ в объеме **4,1 млрд. тонн CO<sub>2</sub>-экв.**

Таким образом, в сумме антропогенные выбросы ПГ за 2016 г. составили **53,4 млрд. тонн CO<sub>2</sub>-экв.**

Антропогенные выбросы ПГ **в России** за тот же год составили **2,6 млрд. тонн CO<sub>2</sub>-экв.**, или 5,4% от глобальных выбросов ПГ, без учета ЗИЗЛХ, и **2 млрд. тонн CO<sub>2</sub>-экв.**, или 3,7% от суммы глобальных выбросов ПГ, с учетом ЗИЗЛХ.

Наибольшая доля антропогенных выбросов ПГ приходится на выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива для выработки энергии. В 2017 г. эти выбросы составили в целом по миру **32,5 млрд. тонн CO<sub>2</sub>-экв.**



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Формула выбросов ПГ и ее анализ

Антропогенные выбросы ПГ можно описать следующей формулой:

$$TC = P \times G \times (E \times C_{EN} + C_{NE}),$$

где:

$TC$  – антропогенные выбросы ПГ, т  $CO_2$ -экв.,

$P$  – численность населения, чел.,

$G$  – потребление благ на душу населения, ед./чел.,

$E$  – энергоемкость производства и потребления благ, ГДж/ед.,

$C_{EN}$  – удельные выбросы ПГ на единицу энергии, используемой в процессе производства и потребления благ (включая выбросы ПГ, образующиеся в процессе производства энергии, а также в процессе добычи, переработки и транспортировки топлива), т  $CO_2$ -экв./ГДж,

$C_{NE}$  – удельные неэнергетические выбросы ПГ при производстве и потреблении благ, т  $CO_2$ -экв/ед.

# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ



## Формула выбросов ПГ и ее анализ

Соответственно, для сокращения выбросов ПГ необходимо:

- снижать энергоемкость производства и потребления благ,
- снижать выбросы ПГ, связанные с производством энергии, в том числе путем повышения эффективности использования топлива и перехода на низко- и безуглеродные источники энергии (ВИЭ), а также путем улавливание и захоронение либо использование углекислого газа и других парниковых газов, образующихся при сжигании топлива,
- уменьшать не связанные с энергией выбросы ПГ при производстве и потреблении благ.

С другой стороны, необходимо обеспечить рост объемов поглощения углерода экосистемами в процессе земле- и лесопользования.

# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ



## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

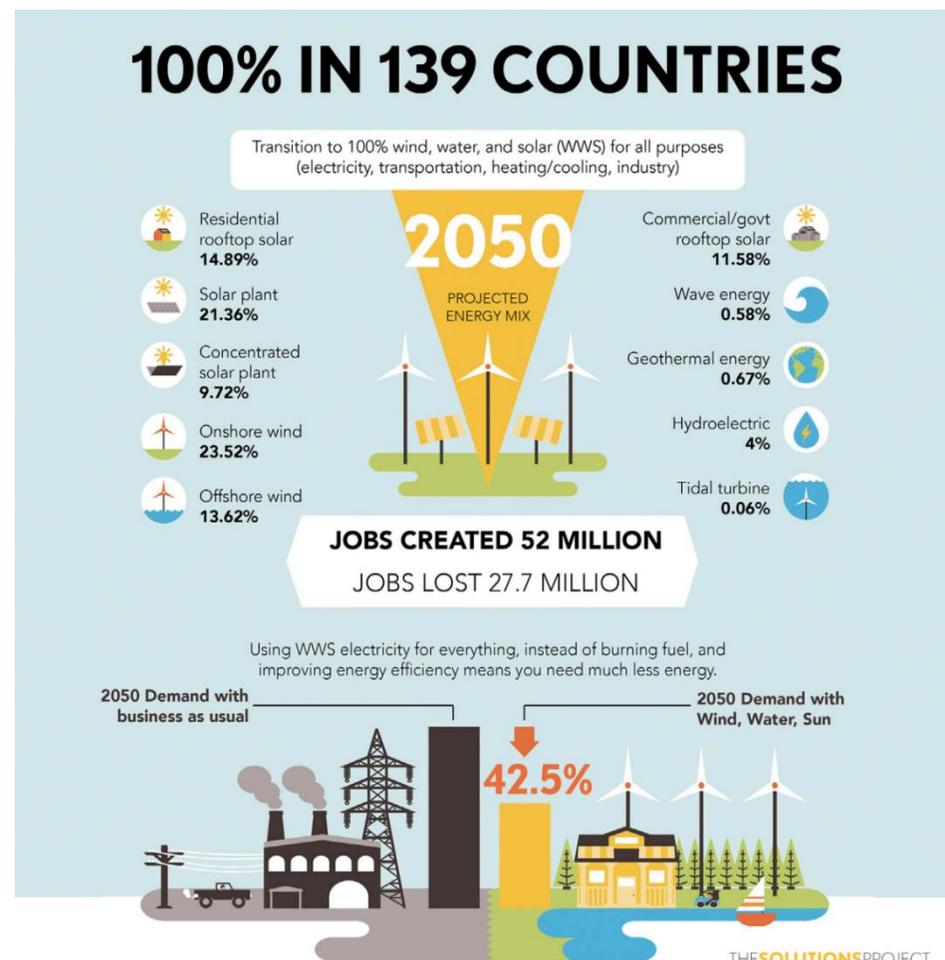
- Основные усилия по сокращению выбросов ПГ сосредоточены сегодня в секторе *энергетики*. Это объясняется как доминирующей ролью энергетических источников выбросов ПГ, так и тем, что у традиционных технологий получения энергии на основе сжигания ископаемого топлива есть понятная и доступная низкоуглеродная альтернатива – использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ).
- В упомянутом докладе МГЭИК 2018 г. указывается, что для удержания роста средней температуры в пределах 1,5 °С доля ВИЭ в выработке электроэнергии должна возрасти в 2050 г. как минимум до 70-85%. При этом доля природного газа должна снизиться до 8% (от 3 до 11% по разным сценариям), а доля угля уменьшится практически до 0% (0-2%).

# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ



## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

Специалисты *Стэнфордского университета* разработали модель перевода на ВИЭ 139 стран мира к 2050 г., а специалисты *Технологического Университета Лаппеенранта* (Финляндия) вместе с германской организацией *Energy Watch Group* (EWG) предложили модель перевода электроэнергетики на ВИЭ для всего мира. Причем, по мнению разработчиков, построить глобальную систему электрообеспечения на основе ВИЭ, используя имеющиеся технологии, технически возможно к 2050 г., и это обойдется дешевле, чем поддержание в работоспособном состоянии действующей сегодня системы.





# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

Первой о намерении перевести энергетику на ВИЭ к 2030 г. заявила Норвегия. Швеция планирует перевести свою электроэнергетику на ВИЭ к 2040 г., Голландия – к 2045 г., Дания и Германия – к 2050 г.

Их примеру готовы последовать 48 развивающихся стран, сделавших соответствующее заявление на Конференции сторон РКИК в 2016 г. В их числе Бангладеш, Вьетнам, Камбоджа, Кения, Коста-Рика, Танзания, Эфиопия и др.



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

**Китай** рассчитывает к 2050 г. увеличить долю ВИЭ до 60%, **Дубай** – как минимум до 75%.

**Индия** отказалась от строительства новых угольных станций в пользу солнечных, которые не только чище, но уже и дешевле, и планирует к 2030 г. довести установленную мощность ВИЭ-генерации до 500 ГВт.

**Саудовская Аравия** перекалифицируется из экспортера нефти в мирового поставщика зеленой энергии. Программа развития ВИЭ в стране предусматривает увеличение установленной мощности объектов ВИЭ-генерации до 27,3 ГВт к 2022 г. и до 58,7 ГВт к 2030 г.

Экспортировать солнечную электроэнергию в Европу намерены также **Тунис** (здесь строится одна из крупнейших в мире солнечных станций мощностью 4,5 ГВт) и **Марокко** (термальная СЭС пиковой мощностью 580 МВт строится в 10 км от города Варзазат).



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

На субнациональном уровне ближе всех к цели **Шотландия**, которая предполагает завершить переход на ВИЭ к концу 2020 г.

**Чикаго** перейдет на ВИЭ к 2025 г., **Атланта** и **Массачусетс** – к 2035 г., **Гавайи** и **Калифорния** – к 2045 г., **Пуэрто-Рико** – к 2050 г. Лас Вегас уже обеспечивает 100% своих потребностей в электроэнергии за счет ВИЭ.

В 2018 г. вновь избранные губернаторы штатов **Иллинойс**, **Колорадо**, **Мэн**, **Невада** и **Нью-Мексико** объявили о намерении внести в местное законодательство норму о переходе на ВИЭ. Так, Колорадо планирует перейти на ВИЭ к 2040 г., а Иллинойс и Невада планируют увеличить долю ВИЭ до 25% к 2025 г.



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

О готовности перейти на энергообеспечение от ВИЭ объявили недавно главы 58 американских городов, откликнувшись на призыв старейшей неправительственной экологической организации США «Сьерра Клуб» (*the Sierra Club*), основанной в 1892 г.

В Великобритании более 90 городов намерены полностью перейти на ВИЭ к 2050 г.

Планируют перейти на ВИЭ и столица Финляндии **г. Хельсинки**.

В Швеции город **Мальме** уже использует исключительно зеленую энергию.

Сегодня более 100 городов получают большую часть электроэнергии (не менее 70%) от ВИЭ, в том числе 42 города – 100%.



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

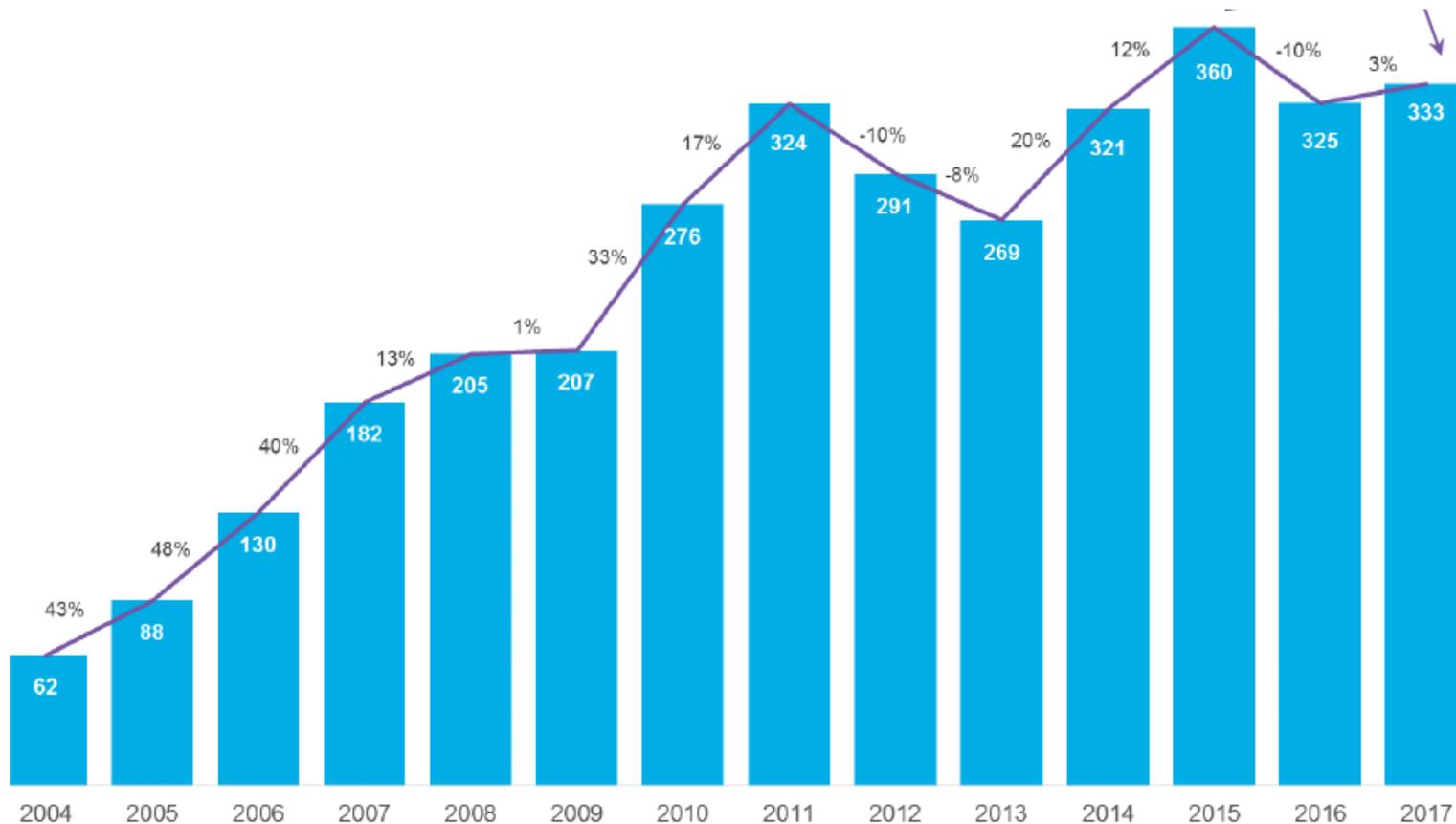
Многие крупные компании (такие, как IKEA, Facebook, General Motors, Google, Goldman Sachs, H&M, HP, HSBC, Microsoft, Sony, Unilever, Vestas, Walmart и др.) сделали переход на ВИЭ (т.е. на обеспечение своих энергетических потребностей исключительно за счет ВИЭ) составной частью своей бизнес-стратегии. Все вместе они образуют т.н. Группу RE100, в которую входит уже 156 компаний.



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

Глобальные инвестиции в зеленую энергетику в 2004-2017 гг., млрд. долл.

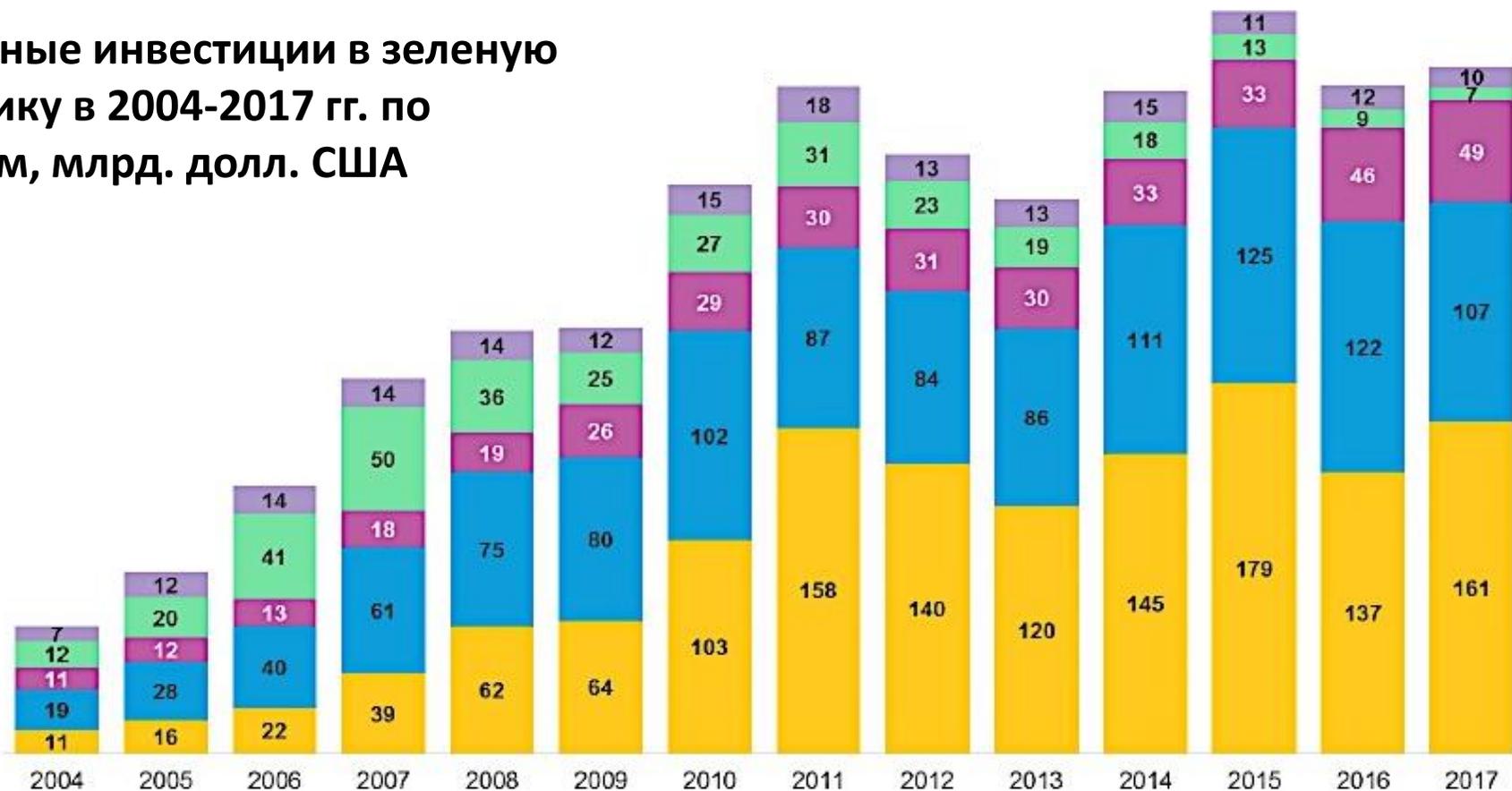


# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ



## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

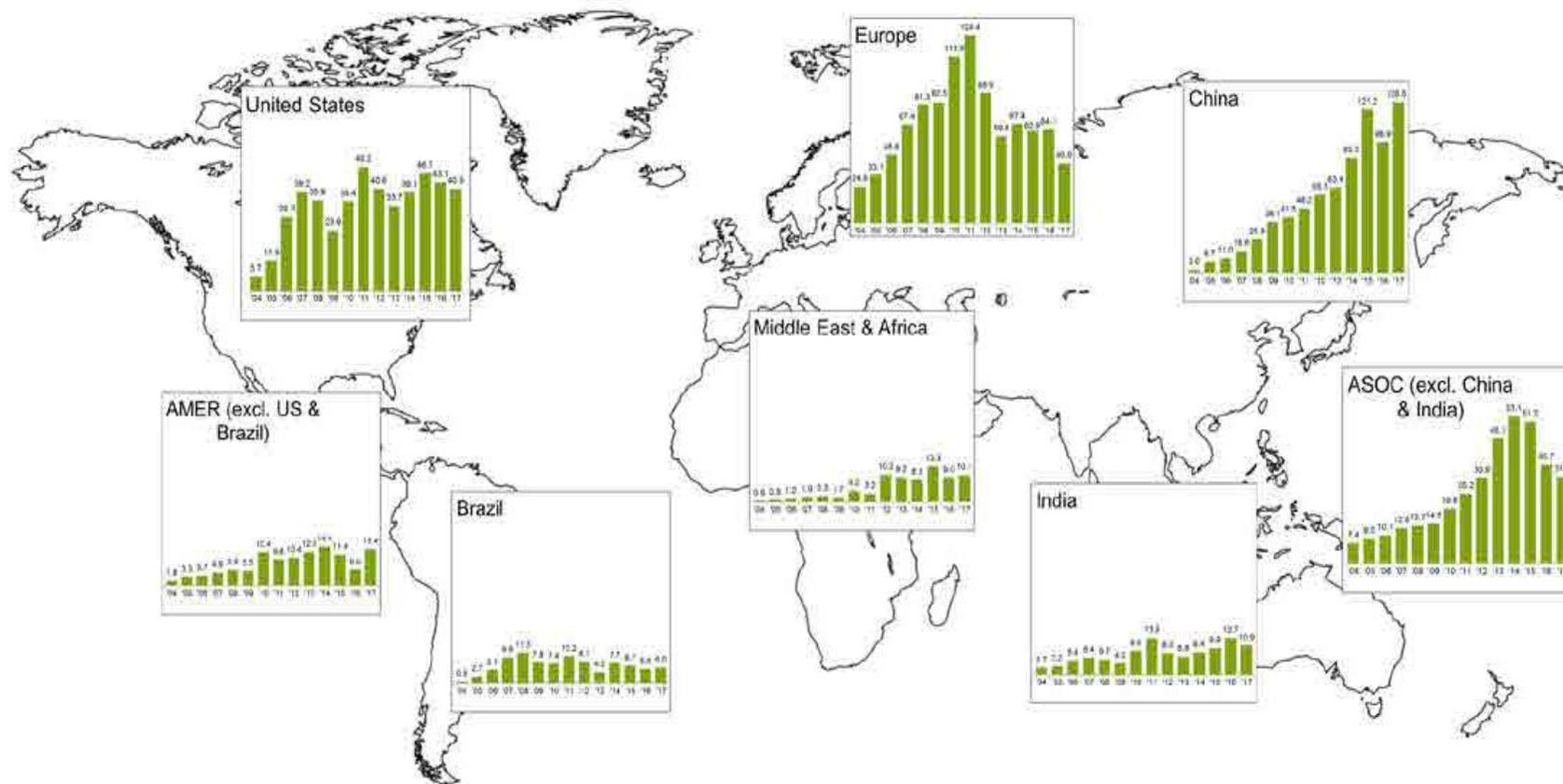
Глобальные инвестиции в зеленую энергетику в 2004-2017 гг. по секторам, млрд. долл. США



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ



## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика



Глобальные инвестиции в возобновляемую энергетику в 2004-2017 гг.  
по регионам мира, млрд. долл. США



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

- В 2017 г. 60% прироста мощностей по выработке электроэнергии в мире (157 ГВт из 260 ГВт) дали объекты ВИЭ-генерации, в том числе в США – 56%, в Германии – 100%.
- К концу 2017 г. общая установленная мощность электростанций на основе ВИЭ (без учета ГЭС) в мире превысила 1 тыс. ГВт. Из них треть – 334 ГВт – сосредоточена в Китае. На долю США приходится 161 ГВт, Германии – 106 ГВт. Установленная мощность всех объектов ВИЭ-генерации в мире, включая ГЭС, составила 2,2 тыс. ГВт.
- Доля ВИЭ в выработке электроэнергии в целом по миру выросла до 12,1% без учета ГЭС и до 26,5% с учетом. В ЕС она превысила 30%, а в некоторых странах ЕС – 50%.
- По итогам 2018 г. доля ВИЭ в объеме потребления электроэнергии в Португалии составила 52%, в Дании – 68%. В Швеции на долю ВИЭ приходится 54% потребляемой тепловой и электрической энергии.

# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ



## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

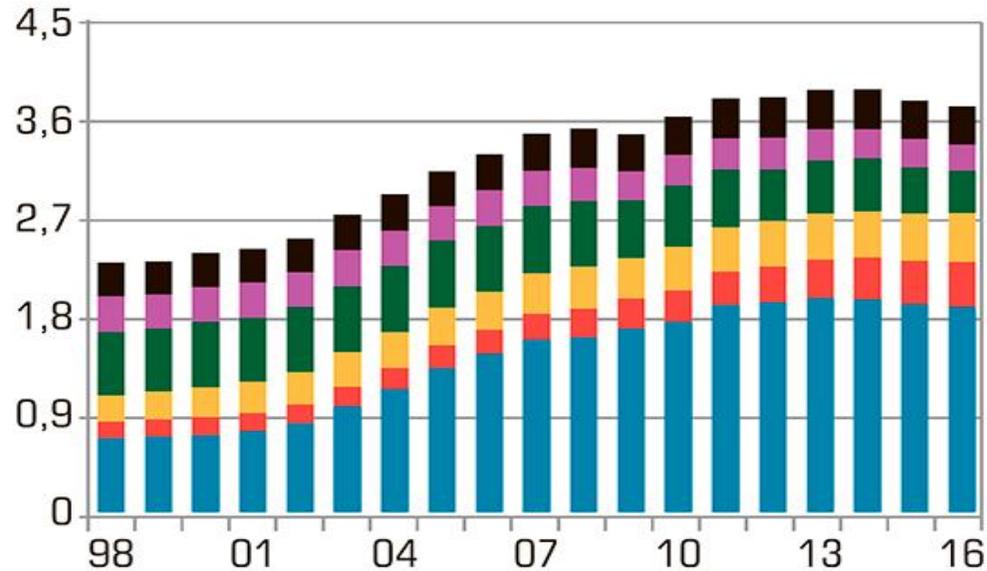
- На фоне роста ВИЭ-генерации энергетические мощности на угле массово выводятся из эксплуатации.
- Франция и Швеция планируют закрыть все имеющиеся на их территории угольные электростанции (кроме тех, которые будут оснащены специальными системами улавливания и хранения CO<sub>2</sub>) к 2021 г., Великобритания и Италия – к 2025 г., Португалия, Голландия, Финляндия и Канада – к 2030 г., Германия – между 2035 и 2038 гг.
- В 2018 г. выработка зеленой энергии в Германии впервые превысила выработку энергии на основе сжигания угля. Зеленые источники дали 40,4% выработки энергии, угольные станции – 38%.
- Еврокомиссия прекращает субсидирование угольной генерации в ЕС, начиная с 2025 г.



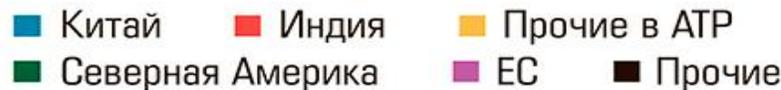
# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Энергетика

В результате принятых мер потребление угля в мире снижается



млрд тонн н.э.



Источник: ВР



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Транспорт

Помимо энергетики, большое внимание уделяется использованию ископаемого топлива и выбросам ПГ *на транспорте*.

В ЕС установлены нормативы на выбросы ПГ для различных типов транспортных средств, а ответственность за их соблюдение возложена на производителей. На перспективу ставится задача свести выбросы ПГ на транспорте к нулю за счет его перевода на электродвигатели и водородное топливо.

Норвегия предполагает ввести запрет на продажу новых автомобилей с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) с 2025 г., Индия и Германия – с 2030 г., Франция и Великобритания – с 2040 г., Китай и Нидерланды – не позднее 2050 г.

# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ



## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Транспорт

Решение ввести не позднее 2050 г. запрет на продажу и использование автомобилей с ДВС приняли американские штаты Вермонт, Калифорния, Коннектикут, Массачусетс, Мэриленд, Нью-Йорк, Орегон и Род-Айленд.

А главы ряда таких, как Барселона, Ванкувер, Гейдельберг, Кейптаун, Кито, Копенгаген, Лондон, Лос-Анджелес, Мехико, Милан, Окленд, Париж, Рим и Сиэтл, подписали декларацию «Улицы без ископаемого топлива» (*Fossil-Fuel-Free Streets Declaration*), которая предусматривает расширение использования низкоуглеродных видов общественного и личного транспорта и создание зон, полных свободных от автомобилей.



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Транспорт

В 2017 г. продажи электромобилей в мире впервые превысили 1 млн. штук. Рост по сравнению с 2016 г. составил 57%. Более половины электромобилей было продано в Китае.



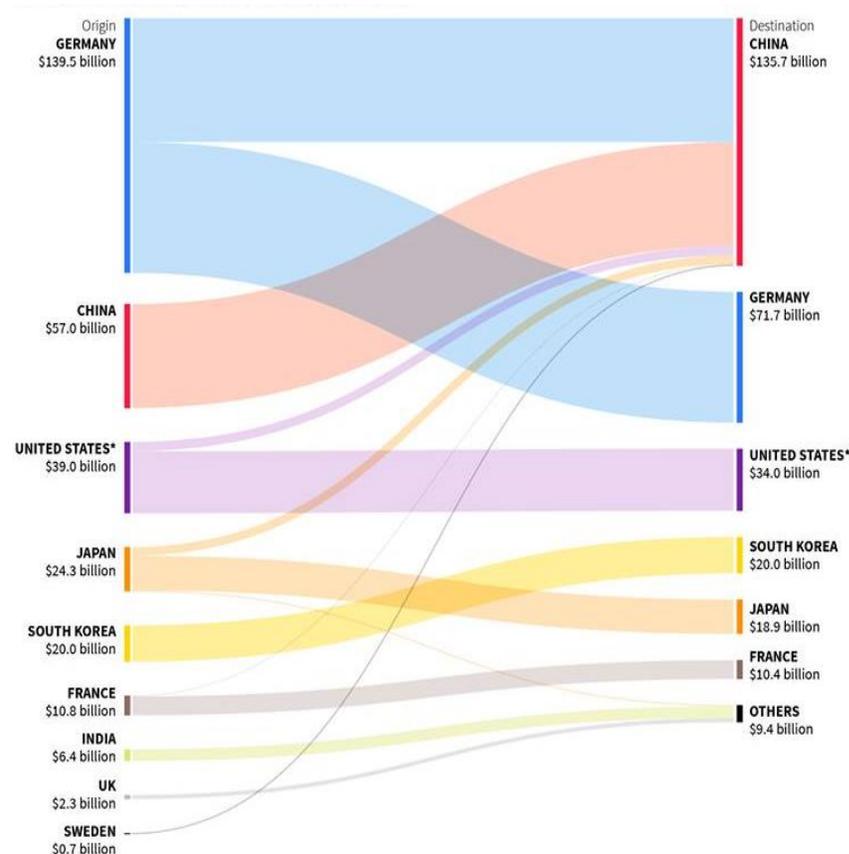
# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ



## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Транспорт

Ожидается, что в производство электромобилей крупнейшие компании в ближайшие годы вложат до 300 млрд. долл. США. Ford инвестирует в электромобили 11 млрд. долл. США, Volkswagen – 50 млрд долл. США.

Львиная доля этих инвестиций (45%) достанется Китаю, который заявил амбициозные планы автомобилизации страны с акцентом на чистые технологии.



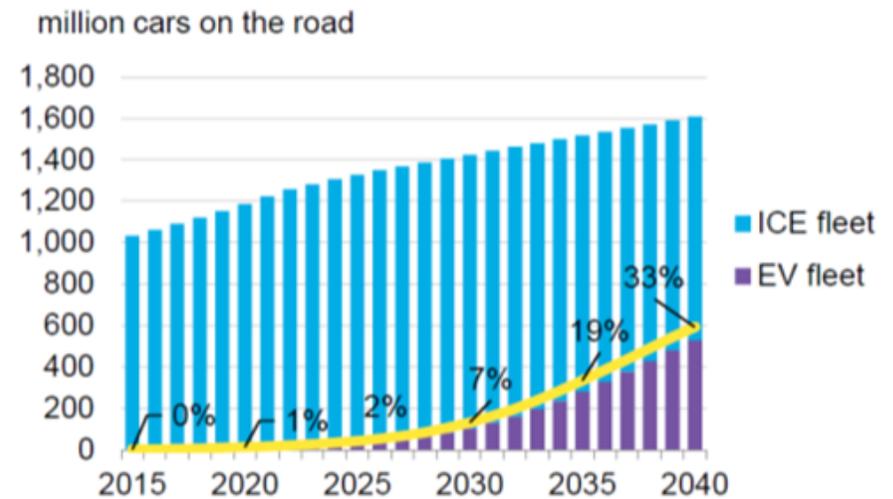
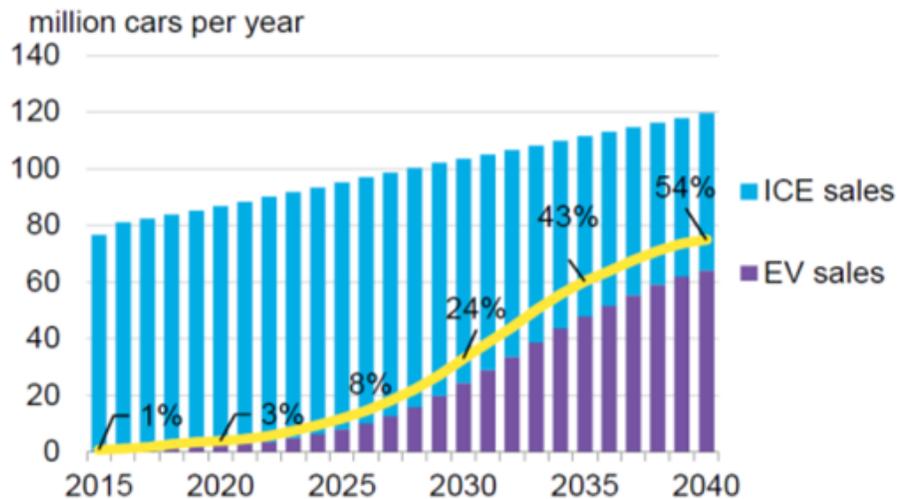
Methodology: Reuters analyzed investment and procurement budgets made public over the past two years by 29 automakers which are based primarily in the United States, China, Japan, South Korea, India, Germany and France. The figures do not reflect planned investments and purchases that have not yet been publicized. Actual spending by vehicle manufacturers on research and development, engineering, production tooling and procurement likely will be much higher. The analysis does not include related spending by automotive suppliers, technology companies and large corporations in other industries, from energy and aerospace to electronics and telecommunications.



# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Чего ждать?

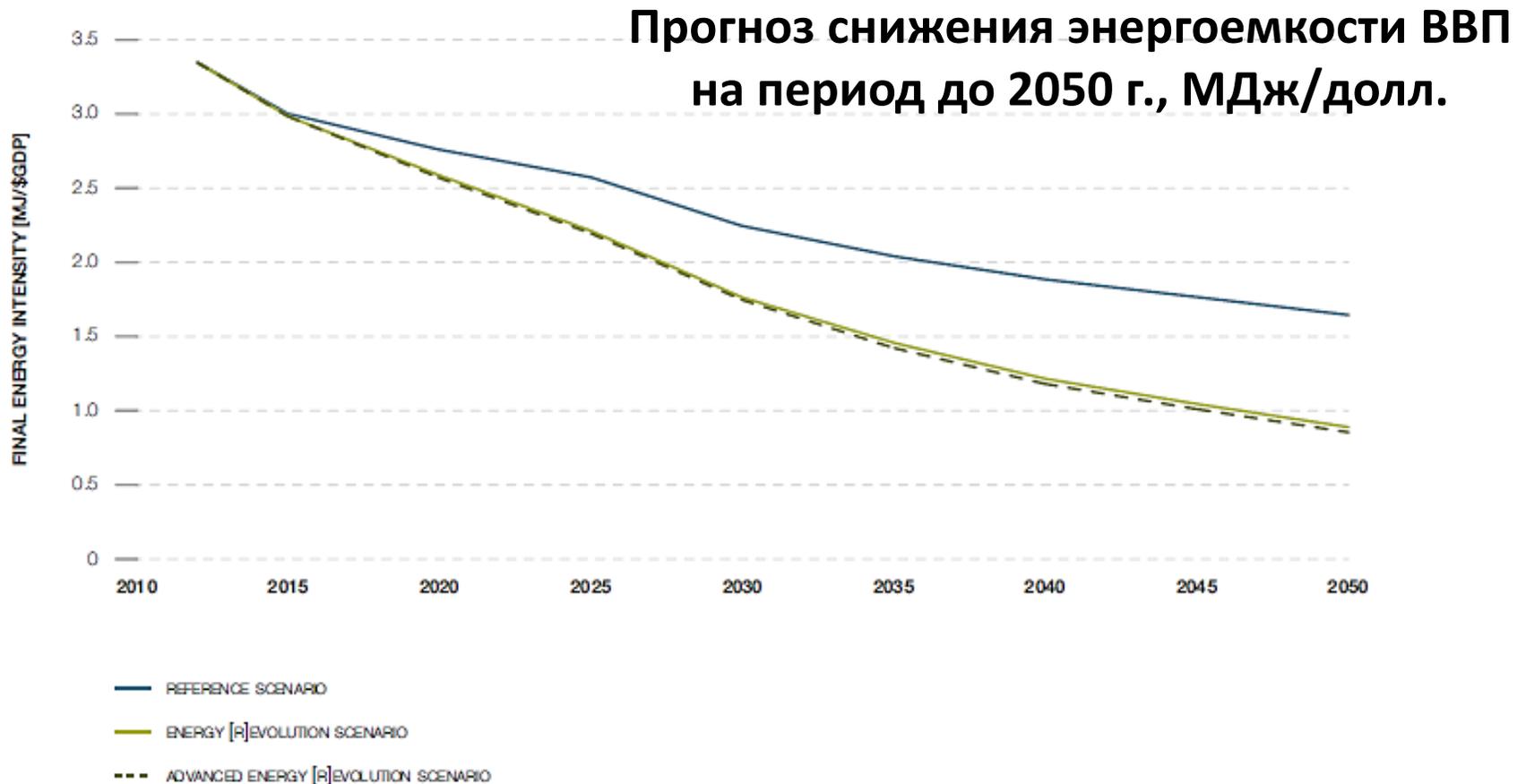
Прогноз роста продаж электромобилей и количества электромобилей в эксплуатации по сравнению с автомобилями с ДВС представлен ниже на рисунках





# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

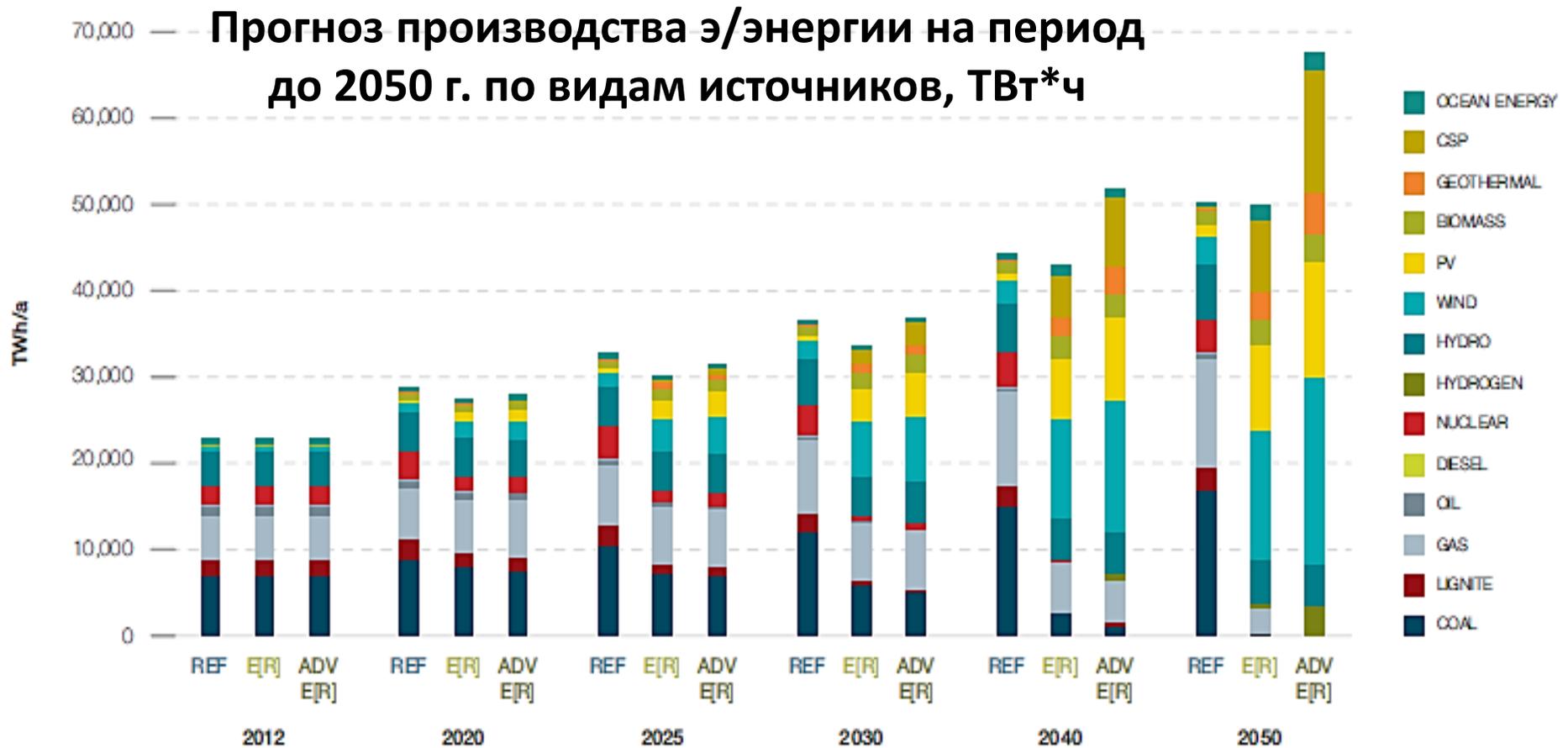
## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Чего ждать?





# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

## Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Чего ждать?

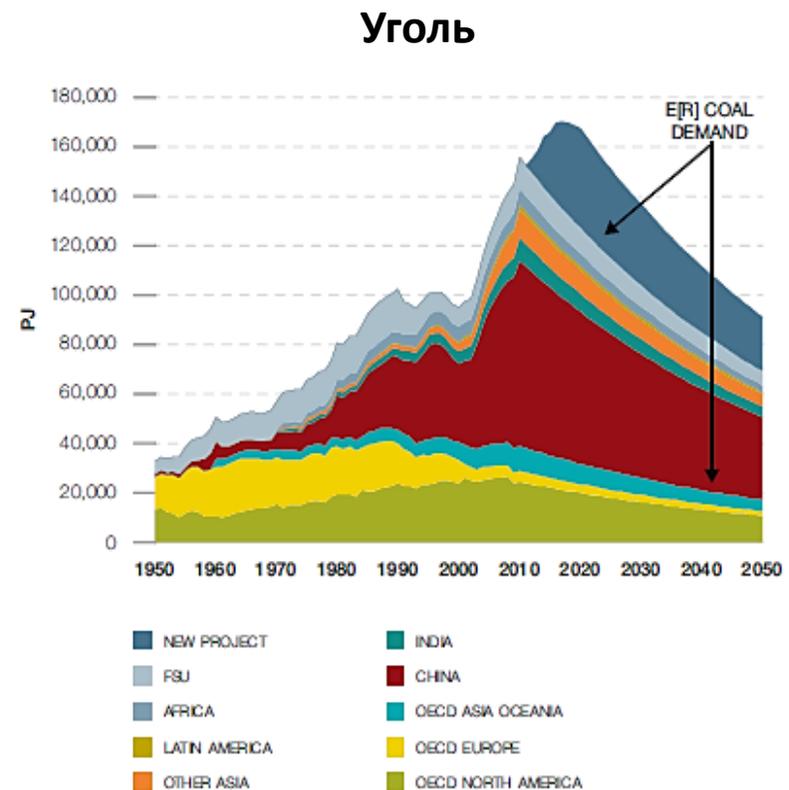
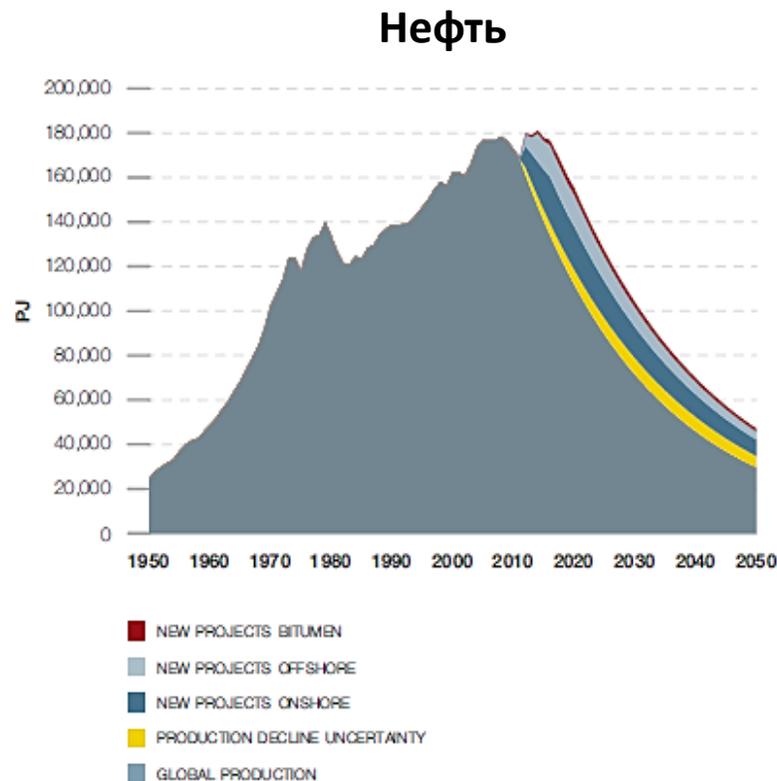




# АНТРОПОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ПГ И ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

Глобальная декарбонизация: текущие тренды и прогнозы. Чего ждать?

Прогноз производства нефти и угля на период до 2050 г., ПДж



# КАЗУС ТРАМПА, ИЛИ КУДА ИДЕТ АМЕРИКА



Президент США *Барак Обама* и его администрация много сделали для снижения выбросов ПГ в США и для успеха Парижского соглашения.

Однако победивший на выборах 2016 г. новый Президент США *Дональд Трамп* взял курс на сворачивание климатических инициатив своего предшественника и 1 июня 2017 г. объявил о выходе США из Парижского соглашения. Формально это произойдет не раньше ноября 2020 г. Тем не менее, многие климатические программы были свернуты или урезаны. Это коснулось исследований NASA и NOAA, Плана развития зеленой электроэнергетики, финансирования деятельности МГЭИК и выплат в Зеленый климатический фонд.

Выход из Парижского соглашения регламентируется правилом «3+1», согласно которому стороны не имеют права выходить из соглашения в течение трех лет с момента его вступления в силу, при этом выход стороны из соглашения вступает в силу через год после подачи ею соответствующего письменного заявления. Исходя из этого правила, США смогут формально выйти из соглашения не раньше 4 ноября 2020 г.

# КАЗУС ТРАМПА, ИЛИ КУДА ИДЕТ АМЕРИКА



Многие в США считают такую политику неприемлемой и противятся ей. В коалицию **«Мы остаемся»** (*We Are Still In*), созданную 5 июня 2017 г. и выступающую за продолжение участия США в Парижском соглашении, входят 10 штатов, свыше 280 округов и городов, более 2 тысяч компаний, 345 университетов и колледжей, более 200 религиозных организаций. Вместе они представляют 52% населения (171,7 млн. человек) и треть экономики (6,2 трлн. долл. ВВП) США.

Аналогичную позицию занимает **«Климатический альянс Соединенных Штатов»** (*The United States Climate Alliance*), участниками которого являются 16 американских штатов (Вашингтон, Вермонт, Вирджиния, Гавайи, Делавэр, Калифорния, Колорадо, Коннектикут, Мэриленд, Массачусетс, Миннесота, Нью-Джерси, Нью-Йорк, Северная Каролина, Орегон, Род Айленд) и американский протекторат Пуэрто-Рико, на долю которых приходится более 40% населения США, 9 трлн. долл. ВВП и 1,3 млн. рабочих мест в зеленой экономике. Все они взяли обязательство сократить выбросы ПГ к 2025 г. на 26-28% ниже уровня 2005 г., что соответствует заявленному США на этот период вкладу в смягчение климатических изменений.

# КАЗУС ТРАМПА, ИЛИ КУДА ИДЕТ АМЕРИКА



В целом, несмотря на позицию Президента Трампа, экономика США развивается по низкоуглеродному пути.

В стране наблюдается бум ВИЭ-генерации. По сравнению с 2008 г. доля электроэнергии, вырабатываемой на основе ВИЭ, возросла более чем в 2 раза и продолжает расти.

В 2018 г. объем заявок на строительство одних только промышленных солнечных электростанций превысил 139 ГВт.

По данным регулятора энергетического рынка Federal Energy Regulatory Commission (FERC), до ноября 2021 г. в стране может быть введено более 63 ГВт солнечных электростанций (без учета кровельных и коммерческих систем) и более 89,7 ГВт ветровых.

# КАЗУС ТРАМПА, ИЛИ КУДА ИДЕТ АМЕРИКА



При этом доля угольной генерации упала по сравнению с 2008 г. более чем на треть – с 48% до 30%.

За это время было закрыто около 300 угольных электростанций. Многие эксперты считают, что оставшиеся угольные станции будут выведены из эксплуатации в течение ближайших 10 лет.

По плану, в период с 2018 по 2024 гг. из эксплуатации будет выведено 36,7 ГВт мощностей угольной генерации, в том числе в одном только 2018 г. – 15,4 ГВт.

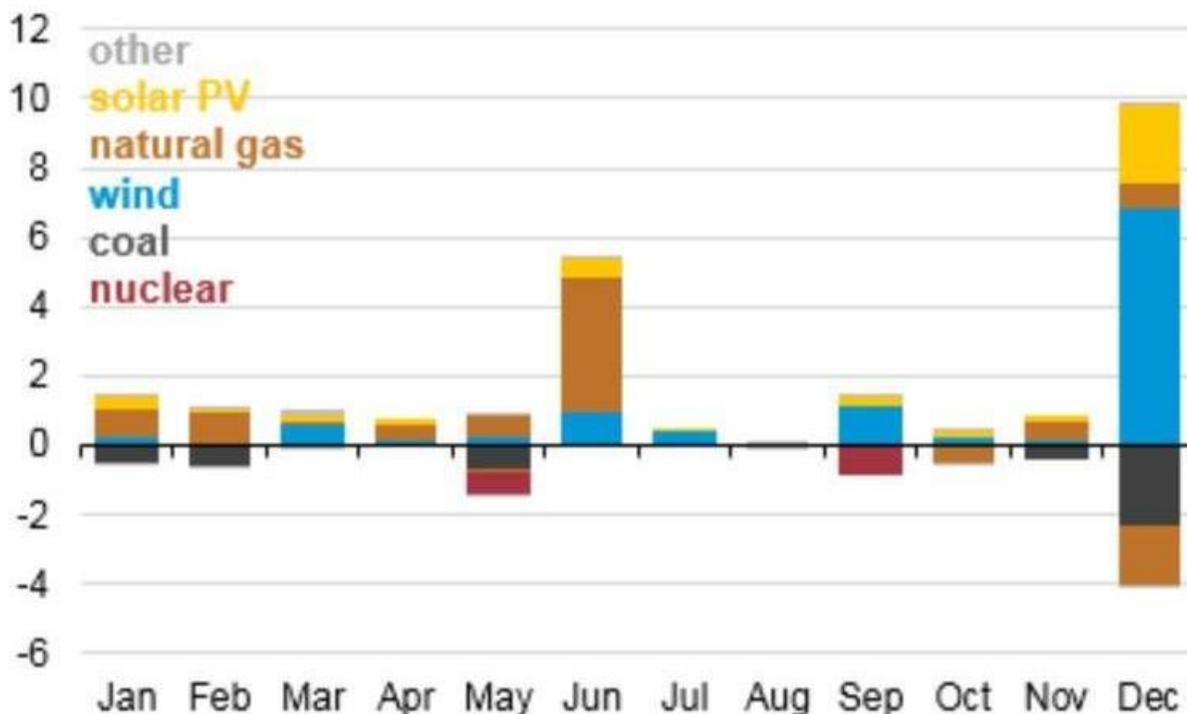
В 2017 г. потребление угля для выработки электроэнергии достигло в США самого низкого уровня с 1982 г.

# КАЗУС ТРАМПА, ИЛИ КУДА ИДЕТ АМЕРИКА



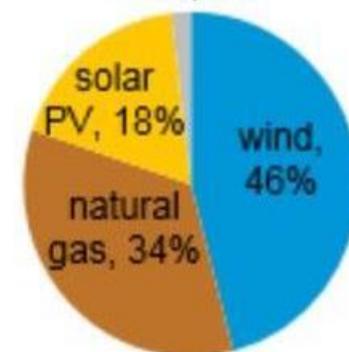
Ожидаемые вводы и выбытия мощностей в электроэнергетике США на 2019 г., ГВт

U.S. electric capacity additions and retirements, 2019  
gigawatts (GW)

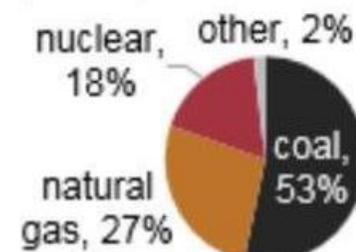


planned additions  
(24 GW)

other, 2%



planned retirements  
(8 GW)



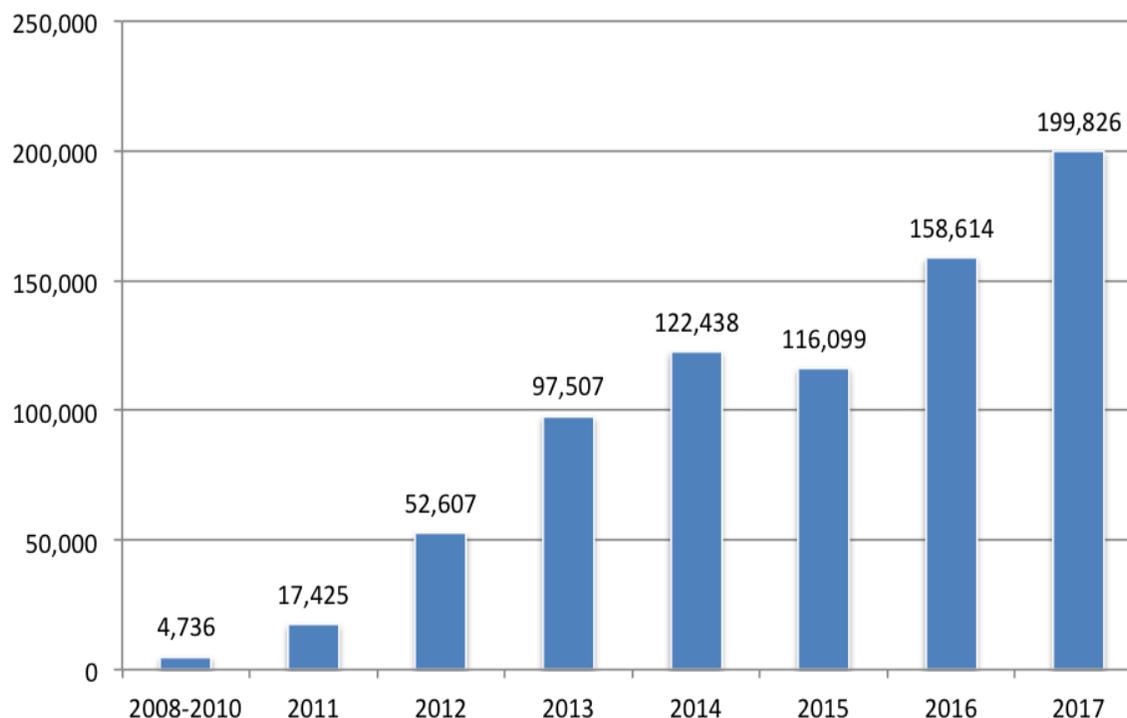
Source: U.S. Energy Information Administration, *Preliminary Monthly Electric Generator Inventory*

# КАЗУС ТРАМПА, ИЛИ КУДА ИДЕТ АМЕРИКА



Значительных успехов достигли американские компании в развитии электрического и водородного транспорта. Компания Tesla построила завод по производству электромобилей в г. Фремонт, Калифорния, и гигантскую фабрику по производству литий-ионных аккумуляторов в Индустриальном центре Тахо Рено, в Округе Стори, Невада.

**Продажи электромобилей в США, штук**



# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



Глобальный переход к низкоуглеродному развитию отразится самым серьезным образом на экономике России. Этот переход оставляет все меньше места на рынке для ископаемого органического топлива (уголь, нефть, природный газ) и углеродоемких видов продукции, которые составляют основу российской экономики и российского экспорта. А в перспективе места для этих ресурсов может не остаться совсем.

Проводимая многими странами и субнациональными образованиями климатическая политика благоприятствует развитию и широкому использованию зеленых, низкоуглеродных технологий, видов топлива и источников энергии, делая невыгодным и даже неэтичным применение ископаемых энергоресурсов и основанных на них технологий, которые в современном контексте воспринимаются как грязные. Этот процесс идет и будет идти независимо от того, присоединится к нему Россия или нет, и, если ничего в российской экономике не поменять, то для России он может обернуться серьезными экономическими потерями.

# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



## Добыча и экспорт ископаемого топлива из России (по данным за 2017 г.)

Виды топлива	Ед. изм.	Добыча	Экспорт	Доля экспорта, %
Уголь	млн. т	407,8	181,4	44,5%
Природный газ	млрд. м <sup>3</sup>	690,5	210,2	30,4%
Нефть сырая	млн. т	546,7	252,6	46,2%
Горючие нефтепродукты	млн. т	х	148,0	х
Горючие нефтепродукты в пересчете на нефть	млн. т	х	125,8	23,0%

При сжигании этого количества ископаемого топлива потребителями в странах-импортерах образуется **свыше 2 млрд. тонн CO<sub>2</sub>-экв.** выбросов ПГ в атмосферу. Ясно, что *при переходе к модели низкоуглеродного* развития и реализации в странах-импортерах политики и мер, направленных на сокращение выбросов ПГ, спрос на это топливо, а значит, и на его импорт из России, будет падать. Сначала это коснется угля, затем нефти и газа.

# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



Само по себе сокращение экспорта не является большой проблемой, если есть возможность его замещения поставками на внутренний рынок. Проблема в том, что доля экспорта в производстве этих ресурсов в России очень высока. В 2017 г. на экспорт было поставлено 69,2% добытой в стране нефти (в том числе в сыром виде – 46,2%, в виде нефтепродуктов – 23,0%), 44,5% добытого угля и более 30% добытого природного газа. Рассчитывать на соответствующее увеличение внутреннего спроса и внутренних поставок для замещения выпадающих объемов экспорта не приходится. А значит, вслед за экспортом упадет добыча.

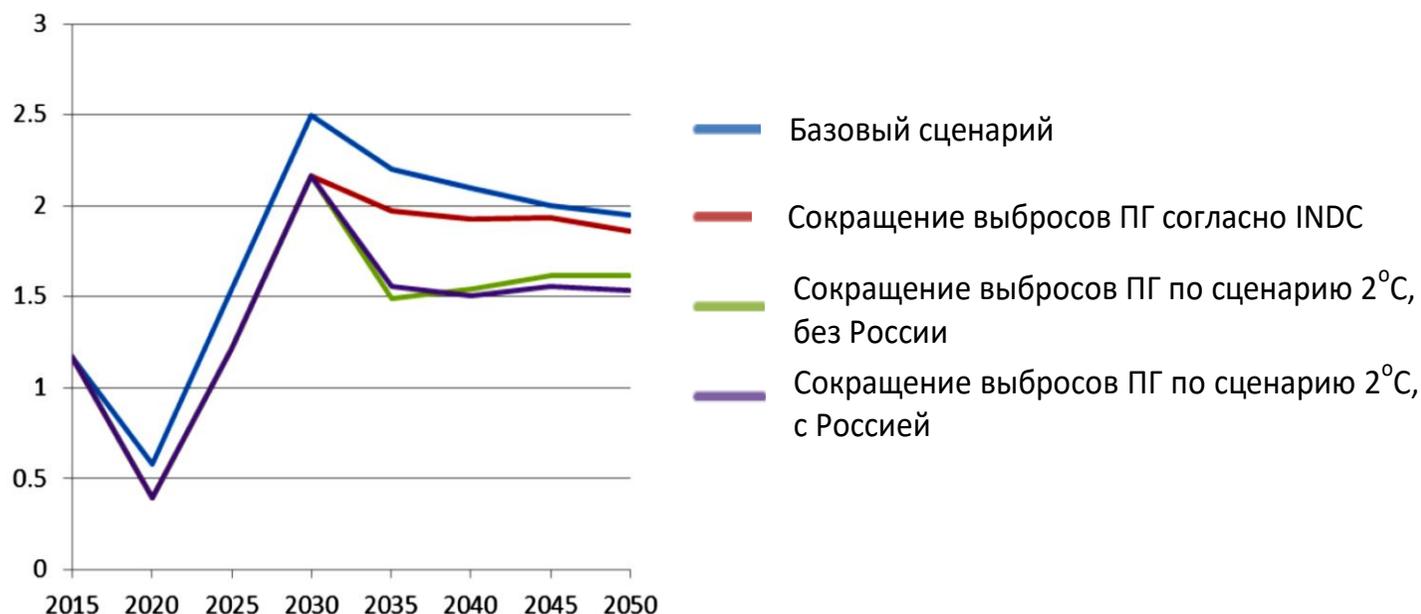
Падение производства в отраслях ТЭК отразится на смежных отраслях (ж/д и морской транспорт, услуги сервисных организаций, т.д.) и, в конечном счете, на макроэкономических показателях: динамике ВВП, численности рабочих мест, располагаемых доходах населения и поступлениях в бюджет.

Результатом может стать замедление темпов экономического роста вплоть до их обнуления с последующим сжатием экономики не только в относительном (доля в мировом ВВП), но и в абсолютном выражении.

# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



В опубликованном в 2017 г. исследовании Высшей школы экономики (ВШЭ) и Массачусетского технологического университета (MIT) на тему: «*Последствия Парижского соглашения: Россия в новом энергетическом ландшафте*» представлены оценки влияния различных сценариев сокращения выбросов ПГ в мире на динамику экспорта энергоресурсов и ВВП России на период до 2050 г., полученные на основе модельных расчетов. Расчеты показывают, что во всех сценариях экспорт и темпы роста ВВП в России переходят на нисходящий тренд не позднее 2030 г.



# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



Аналогичный вывод делают и эксперты Центра энергоэффективности – XXI век» (ЦЭНЭФ-XXI). Проведенный ими анализ свидетельствует о том, что нынешняя сырьевая модель экономики свой потенциал роста практически исчерпала.

По сравнению с 1990 г. ВВП России увеличился к 2016 г. всего на 12%, тогда как в странах ЕС он вырос за то же время более чем в 1,5 раза, в США – почти в 2 раза, в Китае – в 11,5 (!) раза.

Чтобы придать экономике новый импульс, сохранить свою роль и значение в мировой экономике и в мировой политике, России нужны новые источники экономического роста и другая модель экономики, менее чувствительная к капризам мирового рынка нефти и других традиционных энергоресурсов, волатильность которого в последнее время возрастает.

Нужно уйти от нефтегазовой зависимости и диверсифицировать экономику, делая ставку на энергосберегающие, энергоэффективные и зеленые технологии, рассматривая их не как угрозу экономической безопасности, а как возможность. Теперь, когда в целях сокращения выбросов ПГ и смягчения изменений климата мир переходит на низкоуглеродные технологии, виды топлива и источники энергии, это особенно актуально.

# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



С этой точки зрения следует рассматривать и вопрос о ратификации Россией Парижского соглашения.

Присоединившись к соглашению, Россия объективно займет более выгодную позицию, которая позволит ей эффективно управлять рисками, связанными с глобальным изменением климата и глобальным переходом к низкоуглеродному развитию, использовать открывающиеся в связи с этим новые возможности.

Наоборот, отказ от участия в соглашении с высокой вероятностью усугубит положение страны. Он не оградит Россию от последствий глобального перехода к низкоуглеродному развитию, а вместо этого может обернуться изоляцией, выпадением из общемирового тренда, технологическим отставанием и стагнацией в экономической сфере.

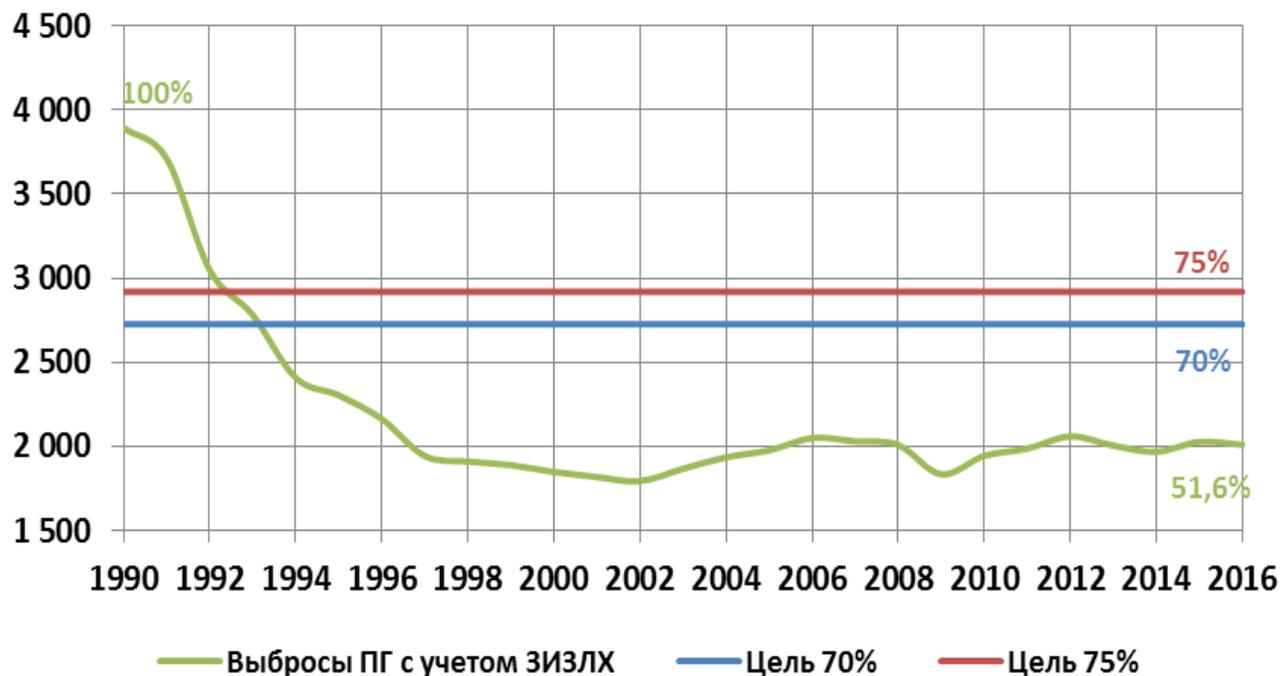
Кроме того, следует ожидать применения в отношении российских товаров мер антидемпингового регулирования со стороны тех стран-импортеров, где власти проводят климатическую политику и устанавливает ограничения на выбросы ПГ для своих товаропроизводителей. Подобное регулирование может создать для России серьезные риски, поскольку по абсолютной величине выбросов ПГ Россия входит в пятерку крупнейших стран-эмитентов, а в расчете на 1 долл. ВВП по ППП выбрасывает в 1,7 раза больше ПГ, чем мир в среднем, и в 2,5 раза больше, чем в среднем страны ЕС.

# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



В контексте присоединения к Парижскому соглашению следует пересмотреть заявленную Россией в предварительном порядке цель по сокращению выбросов ПГ на период до 2030 г. и обозначить цель на период до 2050 г.

Заявленная предварительная цель – сократить выбросы ПГ к 2030 г. до уровня 70-75% от выбросов 1990 г. с учетом поглощений углерода в лесах – фактически означает увеличение выбросов ПГ на 35-45% относительно текущего уровня, который, по данным за 2016 г., составляет 51,6% от выбросов 1990 г.



# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



Такое «целеполагание» сбивает с толку и ни к чему не обязывает. Кроме того, оно противоречит духу Парижского соглашения, в котором развитым странам настоятельно рекомендовано формулировать определяемые на национальном уровне вклады в смягчение климатических изменений в формате абсолютного сокращения выбросов ПГ.

Формально Россия это требование вроде бы выполняет, а по сути – нет. Потому что цель предполагает действия, направленные на достижение цели, тогда как заявленная Россией цель установлена выше факта и достигается без каких-либо дополнительных усилий.

В соглашении также сказано, что промежуточные цели должны представлять собой вехи (шаги) на пути к конечной цели, которая состоит в сокращении нетто-выбросов ПГ до нуля. Промежуточная цель, предусматривающая рост выбросов без упоминания сроков выхода на пик, последующего сокращения выбросов и планируемых для этого мер данному требованию очевидно не соответствует.

# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ



Приемлемой целью на 2030 г. могло бы быть сокращение выбросов ПГ на 50% от уровня 1990 г., что означает, по сути, стабилизацию выбросов ПГ на достигнутом уровне. А разумной целью на 2050 г. представляется сокращение выбросов ПГ на 70-75% от уровня 1990 г., что эквивалентно сокращению на 40-50% относительно текущего уровня.

Для этого необходимо создать действенный механизм регулирования выбросов ПГ, который создавал бы стимулы к их сокращению, к использованию низко- и безуглеродных технологий и к переходу в новые низкоуглеродные сектора.

Необходимо также пересмотреть стратегические цели, которые так или иначе связаны с выбросами ПГ. Прежде всего, в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности, развития ВИЭ, низкоуглеродного транспорта, утилизации отходов, т.д.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ



Рамочная конвенция ООН об изменении климата, 1992. ООН.

Киотский протокол к Рамочной конвенция ООН об изменении климата, 1997.

Парижское соглашение, 2015.

Olivier J.G.J. et al. (2017), Trends in global CO<sub>2</sub> and total greenhouse gas emissions: 2017 report. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague.

Executive Summary: The Emissions Gap Report 2017 A UN Environment Synthesis Report. PBL United Nations Environment Programme (UNEP), November 2017.

Russian Federation CRF 2018.

United States of America CRF 2018.

Global Energy and CO<sub>2</sub> Status Report – 2017. March 2018. – International Energy Agency (IEA), 2018.

The President's Climate Action Plan. Executive Office of the President. June, 2013. The White House, Washington.

Global Trends in Renewable Energy Investment 2018. Frankfurt School of Finance & Management GmbH. 2018.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ



World Energy Outlook. The gold standard of energy analysis. OECD/IEA.

Указ Президента Российской Федерации от 30.09.2013 г. № 752 «О сокращении выбросов парниковых газов»

Указ Президента РФ от 13.05.2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 год»

Makarov, I., Y.-H.H. Chen and S. Paltsev (2017). Finding itself in the post-Paris world: Russia in the new global energy landscape. – MIT, Joint Program Report Series, December 2017

И.А.Макаров, Х.Чен, С.В.Пальцев. Последствия Парижского климатического соглашения для экономики России. – ж. «Вопросы экономики», 2018, №4, с. 76-94

И.А.Башмаков. Зачем России переходить на траекторию низкоуглеродного развития? – «Центр энергоэффективности – XXI век» (ЦЭНЭФ-XXI), 16.06.2016



# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

М.А.Юлкин. О климате, энергетике и не только. Интервью ж. «Экологический парламентский бюллетень». – ж. «Экологический парламентский бюллетень», 2018

М. А. Юлкин. Парижское соглашение: трудности перевода. - АНО «Центр экологических инвестиций», 2018

М.А.Юлкин. Россия на экологическом распутье. – НГ-Энергия, 16.01.2018  
[http://www.ng.ru/energy/2018-01-16/11\\_7151\\_russia.html](http://www.ng.ru/energy/2018-01-16/11_7151_russia.html)

М.А.Юлкин. Климатическая политика Москвы: реалии и перспективы. – НГ-Энергия, 16.05.2017

М.А.Юлкин. Сценарии будущего. – НГ-Энергия, 11.10.2016



**Благодарю за внимание!**

**Михаил Юлкин**

Эл. почта: [yulkin.ma@gmail.com](mailto:yulkin.ma@gmail.com)

Моб. телефон: +7 916 635 23 85