



# Нулевой углеродный след: риски и возможности для нефтегазовой отрасли

---

АЛЕКСАНДР ЛОПАТНИКОВ

Член Наблюдательного совета Института развития технологий ТЭК (ИРТТЭК), управляющий партнер ООО «ААР»

Развивая договоренности Парижского соглашения по климату, многие страны приняли на себя обязательства перейти к экономике с нетто-нулевыми выбросами парниковых газов. Повышение температуры, сколько бы ни спорили о его природе и роли в этом человека, будет иметь разрушительные последствия. Чтобы минимизировать ущерб, как считают ученые, просто снизить объемы выброса уже недостаточно – необходимо добиться нетто-нулевого выброса парниковых газов (Zero-carbon footprint или безуглеродный след).

Нетто-нулевые выбросы означают, что выбросы должны быть не только снижены, но и, поскольку избежать их полностью не удастся, сбалансированы поглощением равного количества парниковых газов, прежде всего CO<sub>2</sub>. Задача подобного масштаба – вызов для всего человечества и, очевидно, может быть решена только усилиями мировой экономики в целом, поскольку отдельные страны или отрасли не способны решить ее даже в принципе.

Как затраты, так и организационные усилия, которые необходимы для достижения нетто-нулевых выбросов, по размеру и сложности не знают аналогов в истории. При этом, помимо преодоления сомнений многочисленных скептиков, которые в принципе отрицают возможность антропогенного влияния на климат, важно обеспечить участие и координацию действий всех стран, а также, учитывая различия в структуре и возможностях экономики разных стран, сделать так, чтобы энергетический переход, являющийся частью программы по борьбе с изменениями климата, не стал способом создания несправедливых ограничений в конкуренции.

Последнее особенно беспокоит страны с низкой энергоэффективностью экономики, а также страны, значительная часть экономики которых связана с добычей и переработкой углеводородного сырья или его потреблением. Нефтегазовая отрасль – одна из тех, что в наибольшей степени будут затронуты в процессе перехода к режиму нулевого углеродного следа и прямо, через энергоемкую добычу, и косвенно, через использование производимого углеводородного сырья в энергетике и на транспорте.

**Нетто-нулевые выбросы означают, что выбросы должны быть не только снижены, но и, поскольку избежать их полностью не удастся, сбалансированы поглощением равного количества парниковых газов, прежде всего CO<sub>2</sub>**

Среди крупнейших производителей и потребителей углеводородного сырья Европейский Союз, Китай, Россия, Саудовская Аравия и США. И хотя все они подписали и ратифицировали Парижское соглашение, у каждой страны свой взгляд на то, как именно должны реализовываться меры по достижению нулевого углеродного следа. При этом есть опасность, что проблемы дня сегодняшнего, усугубленные пандемией COVID-19, могут не позволить увидеть главное: смена экономических укладов набирает темп, энергетический переход только ускоряется, и поскольку процесс не остановить, в выигрыше окажется тот, кто сможет его возглавить.

Какой бы сложной и затратной ни была задача по достижению нетто-нулевых выбросов, как любой глобальной

вызов она станет стимулом к активному развитию новых технологий и ускорит переход к новому экономическому укладу, в котором роль и доля сырьевых отраслей неизбежно будет снижаться, хотя, очевидно, еще долго продолжит оставаться значимой.

Несмотря на различия во взглядах, важно понять, что времени на раскачку нет. Меры, предусмотренные соглашением, должны начать действовать в 2020 году. Цели по ограничению повышения температуры на не более, чем 1,5°C, которую установило Парижское соглашение, должны быть достигнуты к 2050 году. Чем позже это произойдет, тем более негативными будут последствия. Промедление и экономия сегодня могут слишком дорого обойтись будущим поколениям.

## КТО И КАК БУДЕТ ПЕРЕХОДИТЬ

Среди тех, кто уже принял на себя обязательства достичь нетто-нулевых выбросов к 2050, Германия, Испания, Великобритания, Франция, Норвегия, Дания, Швейцария, Португалия, Новая Зеландия, Чили, Коста-Рика. Швеция поставила целью добиться этого к 2045 году, Исландия и Австрия – к 2040-му, а Финляндия – к 2035-му.

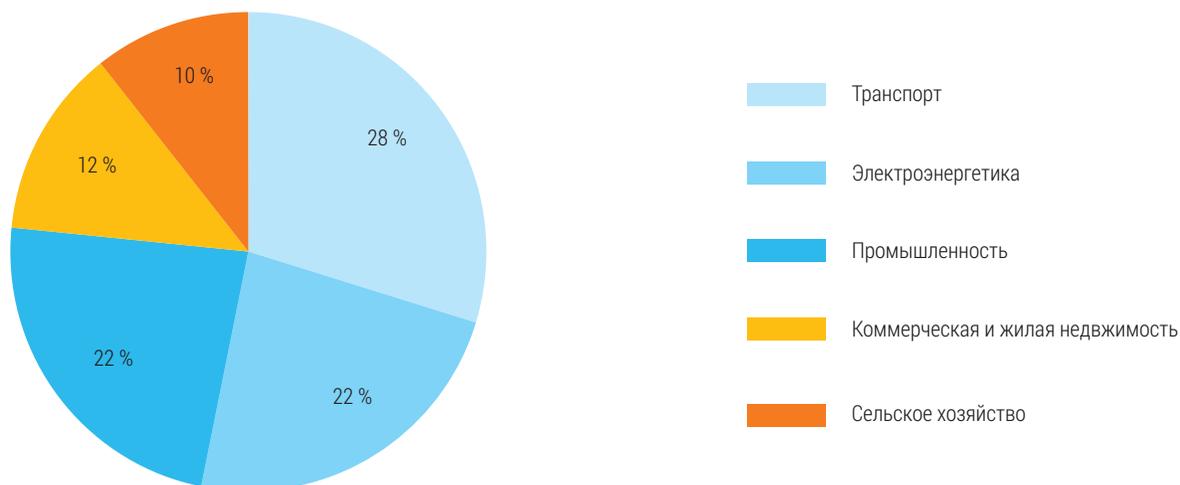
Две страны уже достигли нетто-нейтральности по выбросам CO<sub>2</sub>, более того, они сегодня поглощают больше двуокиси углерода, чем производят. Это королевство Бутан, расположенное в лесах Гималаев, с избытком водных ресурсов для выработки электроэнергии, населением меньше одного миллиона человек и не очень высоким уровнем жизни, а значит, невысокими темпами экономического роста и низким спросом на автомобили. Вторая страна – Суринам, обладающий самой высокой плотностью лесов на планете.

Следование принципам нетто-нейтральной политики в отношении выбросов парниковых газов к 2050 году не только стало продолжением инициатив конвенции ООН по климату 1992 года, призывавшей наиболее экономически развитые страны стать лидерами в борьбе с изменением климата – призывы скорее моральные, – но и получило законодательную поддержку в виде Европейского закона о климате. Мало того, национальное законодательство уже приведено в соответствие с этим законом в Великобритании, Дании, Норвегии, Франции и Швеции.

Решение проблемы выбросов может быть достигнуто только на уровне экономики стран или даже глобальной экономики в целом, при этом у каждой отрасли и компании внутри отрасли уже сейчас должна быть своя стратегия достижения нетто-нулевых выбросов, синхронизированная с глобальными целями.

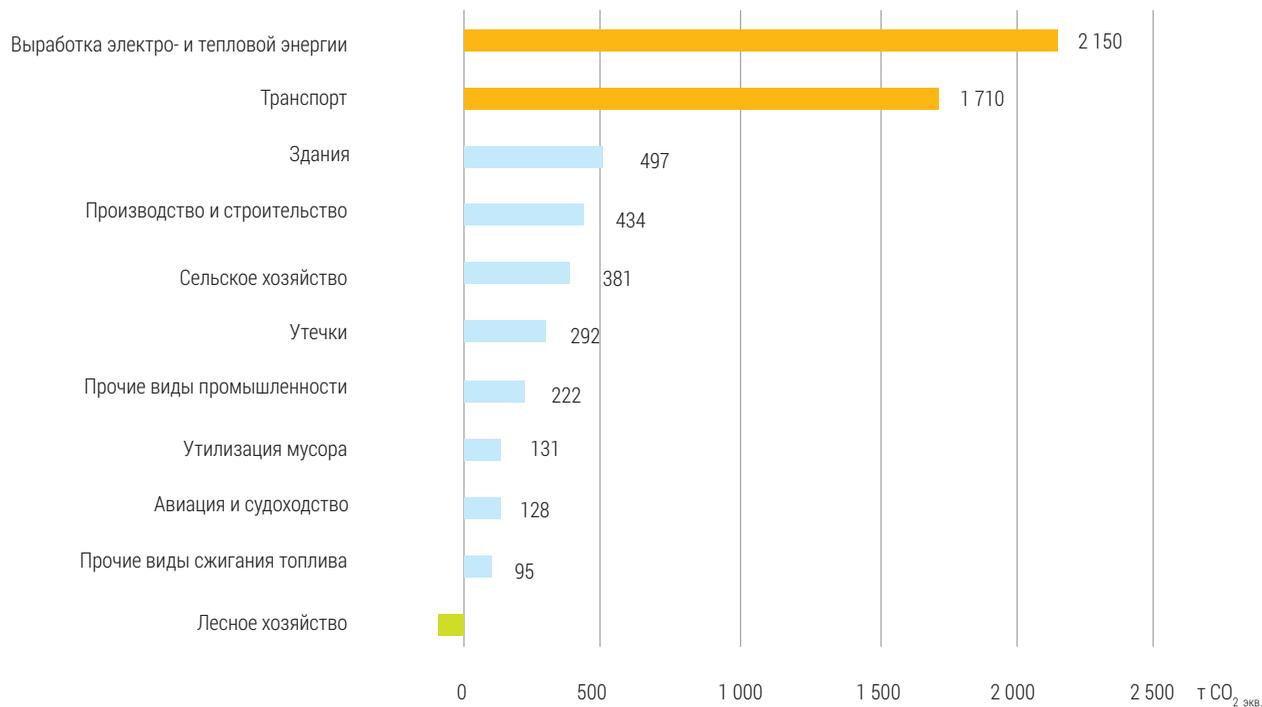
Распределение объемов эмиссии парниковых газов в развитых странах по отраслям хорошо иллюстрируют данные EPA США (см. «Суммарные объемы выбросов парниковых газов в США по видам источников, 2018 г.» и «Объемы выбросов парниковых газов США по секторам, 2016 г.»). Видно, что нефтегазовая отрасль прямо или косвенно вносит заметный вклад в выбросы – прямо на стадии производства и транспортировки углево-

## СУММАРНЫЕ ОБЪЕМЫ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В США ПО ВИДАМ ИСТОЧНИКОВ, 2018 г.



Источник: U.S. Environmental Protection Agency (2020). Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2018

## ОБЪЕМЫ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ США ПО СЕКТОРАМ, 2016 г.



Источник: Our world in data.org

дородного сырья и продуктов его переработки, и косвенно, но в еще большей степени за счет того, что топливо для производства тепла и электроэнергии, а также моторное топливо сегодня производятся из нефти и газа.

## ОСОБЫЙ ПУТЬ РОССИИ

Россия, к сожалению, на сегодняшний день не располагает сколько-нибудь проработанной стратегией сокращения выбросов. Например, в ходе обсуждений, начавшихся после заявления Евросоюза о начале практической подготовки к введению трансграничного углеродного налога, выяснилось, что никто не знает, является ли наша страна эмитентом CO<sub>2</sub> или, напротив, за счет огромной площади лесов поглощает больше, чем выбрасывает. Пока преобладающей точкой зрения как представителей бизнеса, так и государственных чиновников является убеждение, что вся история с глобальным потеплением придумана для того, чтобы повысить конкурентоспособность европейских компаний в борьбе с производителями из стран, менее озабоченных климатической проблемой.

Одновременно в России осознается неизбежность глобального перехода к нетто-нейтральной политике в отношении выбросов парниковых газов и необходимость участвовать в разработке правил игры. В частности, одним из главных предложений является увязка введения углеродных сборов с запуском биржи поглощающей способности и снижения выбросов.

Представляется, что для России это был бы выигрышный сценарий. Располагая 20% всего мирового лесного фонда (800 млн га), наша страна могла бы нивелировать негативное воздействие углеродного налога на конкурентоспособность российских компаний и товаров.

Кроме того, огромным потенциалом по снижению парниковых выбросов обладает сам нефтегазовый комплекс. По оценке МЭА, 24% всех антропогенных выбросов метана приходится на его долю. При этом реализация возможностей по всей производственной цепочке позволит предотвратить до 75% выбросов (причем устранение около трети выбросов метана окупаемо при ценах на природный газ 2019 года).

Напомним, метан – гораздо более сильный парниковый агент, чем CO<sub>2</sub>: потенциал его воздействия на глобальное потепление в 28–36 раз выше, чем у углекислого газа.

По данным Росгидромета и ФГБУ «ИГКЭ», динамику выбросов метана в России определяет нефтегазовая отрасль как основной его эмитент. С 2000 года выбросы метана от операций с нефтью и газом стабильно составляют около 40% от общего объема эмиссии метана в стране. Во второй половине 1990-х – начале 2000-х годов отмечалось снижение выбросов метана от операций с нефтью и газом по сравнению с 1990 годом, но по итогам 2018 года они превысили уровень 1990 года на 6%.

Оценки выбросов метана могут сильно отличаться из-за различий в методологиях расчета коэффициентов эмиссии. Так, по данным национального доклада о кадастре, выбросы метана от нефтегазовой отрасли в России в 2018 году составили 6,9 млн т (при общих выбросах ме-

тана 17 млн т). 61% выбросов метана в российской нефтегазовой отрасли приходится на транспортировку и хранение газа, а 17% – на добычу нефти и газового конденсата.

Оценки МЭА выбросов метана в российской нефтегазовой отрасли значительно выше – 12,4 млн т (15,2% выбросов метана мировой нефтегазовой отрасли). По данным МЭА, основная часть выбросов метана российской в нефтегазовой отрасли (59%, или 3,8 млн т) – это организованные выбросы, возникающие в процессе традиционной добычи нефти и газа на суше, а на неорганизованные выбросы приходится 30%.

**Нефтегазовая отрасль – одна из тех, что в наибольшей степени будут затронуты в процессе перехода к режиму нулевого углеродного следа – и прямо, через энергоемкую добычу, и косвенно, через использование производимого углеводородного сырья в энергетике и на транспорте**

Таким образом, только за счет снижения выбросов метана российские нефтегазовые компании и инфраструктурные монополии – «Транснефть» и «Газпром» – могли бы внести огромный вклад в борьбу с глобальным потеплением и обеспечить российской экономике конкурентное преимущество в эпоху «нулевого углеродного следа».

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОБОСНОВАННОСТЬ

Многие отрасли уже сегодня располагают технологиями, которые могут снизить уровень парниковых выбросов практически до нуля. В электроэнергетике это использование возобновляемых источников энергии и использование атомных электростанций. На транспорте – переход с двигателей внутреннего сгорания и углеводородного топлива на использование электродвигателей, батарей и водородных источников. Активное энергосбережение зданий и отказ от обогрева газом могут обеспечить заметное снижение выбросов в секторе жилой и промышленной недвижимости.

Однако большинство известных технологий пока не достигли стадии коммерческого использования, поскольку не найдены решения, приемлемые с технической и особенно экономической точки зрения. Здесь уместно вспомнить, что прорывные технологии редко когда находили применение сразу – для этого должны сложиться условия.

Можно предположить, что внедрение некоторых технологий снижения выбросов парниковых газов займет больше времени, чем других, например, переход на элек-

трические двигатели в коммерческой авиации, а в каких-то отраслях значительно снизить такие выбросы будет невозможно – в животноводстве.

Однако наивно думать, что в ближайшие десятилетия мир сможет совсем отказаться от углеводородного сырья или что нефтегазовая отрасль сможет снизить выбросы до нуля. Поэтому помимо повышения энергоэффективности и путей снижения выбросов CO<sub>2</sub> каждой из стран необходимо искать и развивать технологии поглощения парниковых газов из атмосферы, т.е. добиваться того, что называется 'carbon neutrality' – статуса «углеродно-нейтральных».

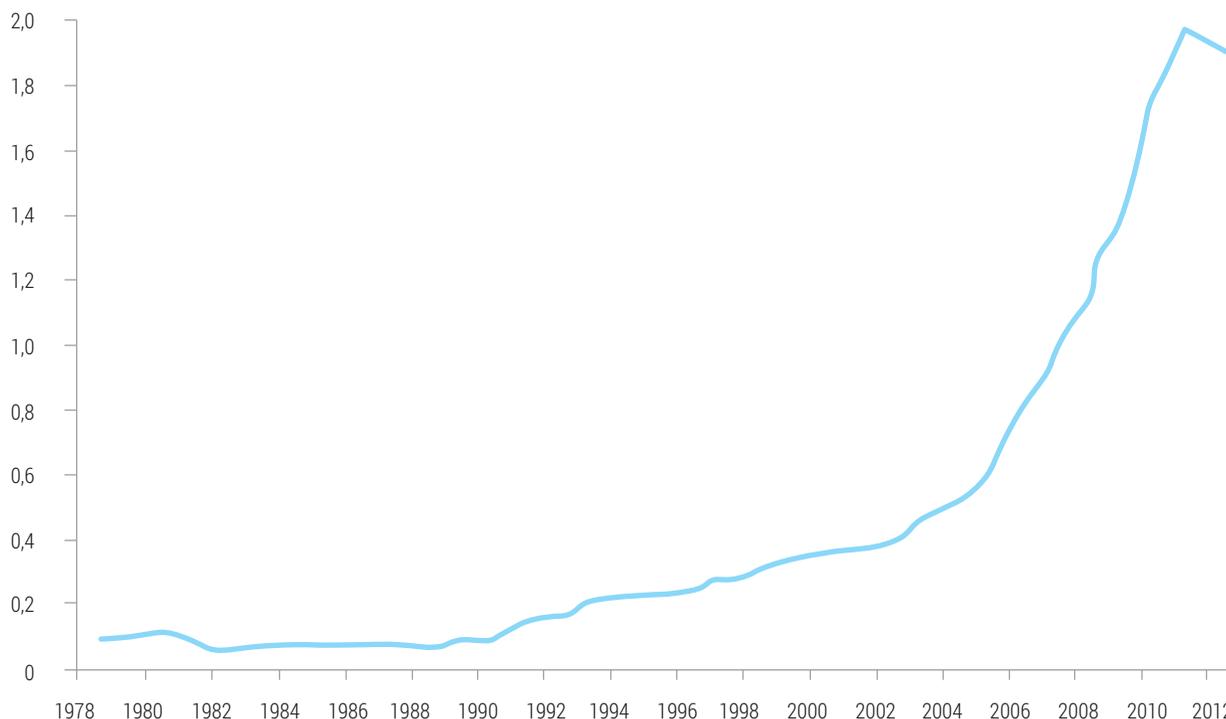
Что может обеспечить поглощение парниковых газов в необходимых масштабах? Технологии поглощения значимых объемов существуют сегодня только для CO<sub>2</sub> и относятся к двум типам – технологиям стимулирования роста поглощения природными резервуарами (лесами, которые поглощают CO<sub>2</sub> по мере роста деревьев) и технологиям, основанным на специальных аккумулирующих установках с технологиями Bio-energy with Carbon Capture and Storage (BECCS) и Direct Air Capture (подробнее о них – на сайте британской НКО Energy and Climate Intelligence Unit).

Одним из наиболее очевидных путей снижения воздействия парниковых газов является ускорение перехода на электрические двигатели и системы отопления

и одновременное увеличение производства электроэнергии из возобновляемых источников – например солнечных батарей. Конечно, солнце и ветер не могут обеспечить гарантированного снабжения электроэнергией, но более широкое развитие солнечной энергетики выглядит крайне перспективным по мере снижения стоимости капитальных затрат и повышения эффективности фотоэлектрического преобразования. Кроме того, надежность ВИЭ-источников повышается по мере совершенствования технологий накопления энергии и появления все более емких и дешевых аккумуляторов.

Ископаемое топливо обеспечивало прогресс человечества последние 200 лет, до сих пор его доля в энергетическом балансе составляет примерно 80%. Операционные затраты на добычу углеводородов снижаются по мере развития технологий. Однако цена для человечества в виде последствий изменения климата постоянно возрастает и может стать неподъемной. Понимая это, ученые и различные международные организации определили середину XXI века как время, когда человечество должно добиться нулевого углеродного следа. Уже сегодня существуют технологии, позволяющие достичь этого (см. «Соотношение числа патентов на изобретения, связанные с чистыми технологиями в энергетике к грязным технологиям»). Вопрос в том, смогут ли такой переход обеспечить правительства и регуляторы

#### СОТНОШЕНИЕ ЧИСЛА ПАТЕНТОВ НА ИЗОБРЕТЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ЧИСТЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ В ЭНЕРГЕТИКЕ К ГРЯЗНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ



Источник: Aghion et al (2012)

и какой будет цена для экономики разных стран и мировой экономики в целом (подробно о таких технологиях писал международный аналитический центр Energy Transitions Commission в своем докладе).

Что должно измениться в ближайшие 30 лет? Первое и главное – доля электричества, по разным оценкам, должна вырасти с примерно 20% сегодня до 60% к середине столетия. Для этого выработка электроэнергии должна утроиться с 20 тыс. ТВт\*час до 100 тыс. ТВт\*час. Часть этого роста может обеспечить атомная энергетика, однако большую часть прироста должны дать возобновляемые источники. По оценкам специалистов, для того чтобы разместить необходимую для генерации инфраструктуру, достаточно не более 1,5% поверхности суши. Созданные при этом электросети будут на 85–90% обеспечиваться электроэнергией из возобновляемых источников. Осталось найти источники финансирования для подобных инвестиций.

Три другие технологии, которые, как ожидается, позволят обеспечить переход к нулевому углеродному следу, включают:

- ◆ водородную энергетику – технологию, на которую возлагают, пожалуй, самые большие надежды. При этом для того, чтобы обеспечить нулевой углеродный след, водород должен быть произведен путем электролиза, использующего чистую электроэнергию, также произведенную с нулевыми выбросами парниковых газов;
- ◆ биоэнергетику – здесь надежды на то, что она обеспечит авиатопливо с нулевым углеродным следом, а также сырье для производства пластиков. При этом дополнительным вызовом будет необходимость избежать негативного влияния на экологию и производство продуктов;
- ◆ технологию поглощения двуокиси углерода – пока это скорее вспомогательная, но крайне важная технология, которая поможет снизить объем выбросов CO<sub>2</sub>, например, при производстве цемента, которое является источником до 8% всех мировых выбросов двуокиси углерода.

Использование этих технологий, как ожидается, положительно скажется на потребителях. В ближайшие 10 лет автомобили, приводимые в движение с помощью электричества, станут дешевле в эксплуатации, чем автомобили с двигателями внутреннего сгорания. Более того, цены на них будут ниже их бензиновых и дизельных конкурентов. Так, в сентябре Tesla анонсировала новую технологию аккумуляторных батарей, которая позволяет сделать силовую установку электромобиля дешевле традиционного двигателя внутреннего сгорания.

Обеспечить переход на электрические силовые установки в тяжелой промышленности и электрический транспорт для снижения выбросов CO<sub>2</sub> будет сложнее, если вообще возможно в ближайшие десятилетия.

Для некоторых видов продукции, например автомобилей, дополнительный углеродный налог, который будут платить производители, не должен заметно изменить уровень цен для покупателей. Переход на чистую сталь

при производстве среднего автомобиля увеличивает его стоимость примерно на 1%. Однако в некоторых отраслях такой переход неизбежно приведет к росту цен: переход на биотопливо в авиации, которое на 50–100% выше стоимости обычного авиакеросина, может привести к росту цены билетов для авиапассажира на 20%.

Тем не менее общее влияние перехода к 2060 году к нулевым выбросам в этих отраслях оценивается в не более чем 0,5% мирового ВВП. При этом его можно дополнительно снизить почти наполовину за счет более активного использования вторичной переработки промышленных материалов.

Важно отметить, что все это пока расчеты. И даже если считать, что технологии доступны, а цена их внедрения не станет запретительной для потребителя, механизм нулевого углеродного следа нужно реализовать в мировом масштабе. Для этого нужен согласованный план, одобренный всеми странами и, что самое главное, его согласованная реализация. В этом смысле недавний беспрецедентный пример координации действий по ограничению добычи странами ОПЕК+ вселяет надежду, но в то же время показывает, как непросто будет согласовать единую точку зрения и организовать контроль за соблюдением взятых обязательств и насколько успех будет зависеть от позиции крупнейших экономических держав.

## ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДНОГО НАЛОГА НА КОНКУРЕНЦИЮ

Механизм обеспечения соблюдения условий соглашения о снижении выбросов будет дополнен тарифными мерами в отношении продукции стран, не выполняющих требования по снижению выбросов парниковых газов. Первым в конце 2019 года о разработке подобного механизма объявил Европейский Союз. Введение так называемого Европейского зеленого соглашения (European Green Deal) должно позволить снизить за следующие 10 лет объем выбросов в странах Евросоюза наполовину, а не на 40%, как предписывают текущие директивы ЕС. По оценке VCG, это сделает Европу первым континентом, нейтральным по выбросам парниковых газов.

Крайне важно, чтобы тарифные и налоговые меры не стали орудием в конкурентной борьбе. Если дополнительный налог на выбросы при введении режима нулевого углеродного следа не почувствуют покупатели автомобилей, то для производителей стали дополнительные затраты в \$100 за тонну станут крайне чувствительными, поскольку сопоставимы с доходностью сталеплавильного передела. Наличие подобных мер может заметно снизить конкурентоспособность экспорта углеродородного сырья для ряда стран.

Исследователи Стэнфордского университета проанализировали данные о почти 9 тыс. месторождениях в 90 странах за 2015 год. Суммарные выбросы, связанные с добычей нефти и газа на этих месторождениях, составляют 1,7 Гт CO<sub>2</sub> или примерно 5% всех выбросов от углеводород-

ного топлива в мире. По данным исследования Стэнфордского университета, в среднем при добыче нефти выбросы составляют 10,3 грамм на каждый мегаджоуль энергетического эквивалента нефти, но в некоторых странах этот показатель вдвое выше. Это связано как с энергоэффективностью методов добычи, так и с особенностью расположения месторождений и инфраструктуры.

Например, Венесуэла и Канада имеют высокие показатели выбросов за счет особенностей добываемой там нефти. Необходимость стимулирования притока нефти с использованием закачки пара по мере старения скважины приводит к росту выбросов на месторождениях в Индонезии, Омане и Калифорнии. Исследователи отмечают, что снижение объемов сжигания попутного газа на факелах и уменьшение утечек метана до объемов, уже достигнутых в Норвегии, способно снизить объемы выбросов на 700 Мт CO<sub>2</sub> ежегодно – что уменьшит общий углеродный след отрасли на 43%. Введение мер по дополнительному налогообложению нефти из стран, не выполняющих условия по достижению нетто-нулевых выбросов, может привести к закрытию наиболее неэффективных и загрязняющих месторождений, что в сценарии с более быстрым снижением потребления углеводородного топлива может помочь избежать 18 Гт выбросов в ближайшие 100 лет.

Будет справедливо отметить, что введение тарифных и налоговых мер может иметь как отрицательный, так и положительный долгосрочный экономический эффект.

Низкие цены на нефть редко способствовали развитию инноваций в отрасли. То же самое можно сказать и о раз- мере налога на выбросы.

Технологические инновации уже сыграли важную роль в росте солнечной и ветрогенерации. Потенциал для их дальнейшего развития стремятся использовать многие страны, включая страны Персидского залива, традиционно развивавшие только углеводородную энергетику. Например, Объединенные Арабские Эмираты поставили перед собой задачу достичь в 2021 году доли возобновляемых источников в 24%. Рост потребления биотоплива в авиации, который предписывают международные соглашения, приведет к росту инноваций в этом сегменте и развитию новых крупных производств. Ужесточение правил использования и утилизация нежелательной продукции способны стимулировать развитие вторичной переработки (см. «Интерес к ВИЭ»).

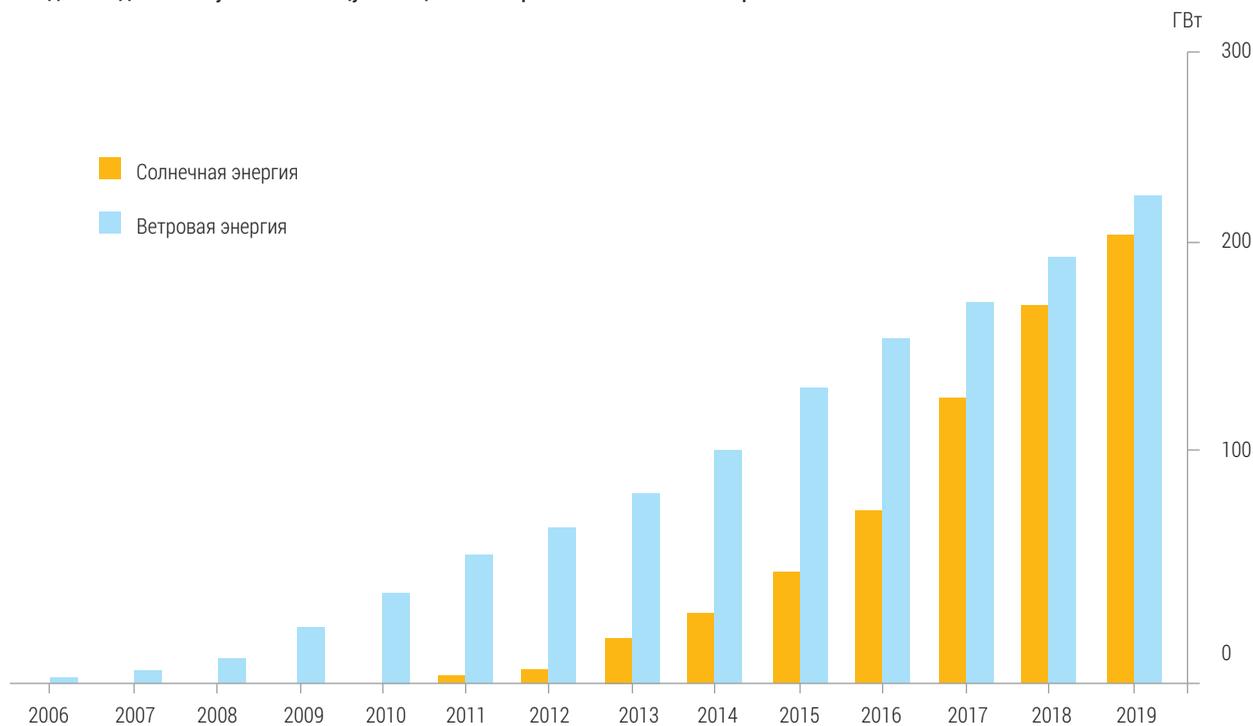
## ОТНОШЕНИЕ К ПРОБЛЕМЕ МИРОВОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Очевидно, что главный фактор в решении проблемы снижения выбросов парниковых газов – позиция крупнейших экономических держав (Китая и США) и позиция крупнейших нефтегазовых компаний.

Председатель КНР Си Цзиньпин, выступая недавно на сессии ООН, неожиданно для многих заявил о привер-

### ИНТЕРЕС К ВИЭ

В последние годы Китай увеличил общую мощность ветровой и солнечной энергии



Источник: Bloomberg NEF

женности его страны цели достижения нетто-нулевых выбросов углеводорода к 2060 году. При этом в ближайшие 10 лет рост выбросов в Китае продолжится, пик ожидается в 2030 году. Ряд специалистов сомневаются в возможности достичь таких целей для крупнейшего в мире потребителя энергии, на выработку которой ежегодно расходуется половина всего добываемого в мире угля, с самыми большими объемами выбросов парниковых газов.

По оценкам Sanford C. Bernstein & Co, переход к нулевому углеродному следу за относительно короткий период в несколько десятилетий может стоить \$5,5 трлн до 2050 года, или \$180 млрд в год, и потребует внедрения технологий, которые только начинают применяться в мире. И хотя Китай не раз удивлял скоростью экономических преобразований, задач подобной сложности пока не решал никто в мире.

Аналитики надеются, что какие-то детали своей новой стратегии по борьбе с изменениями климата Китай может раскрыть до конца года или в начале следующего, когда будут озвучены задачи следующего пятилетнего плана развития на 2021–2025 годы.

До 2050 года Китаю нужно будет снизить долю углеводородных источников с сегодняшних 85 до примерно 25%. Поэтому одной из приоритетных задач на ближайшие пять лет выглядит продолжение опережающего развития возобновляемых источников энергии, отрасли, где в числе крупнейших мировых компаний работает несколько компаний

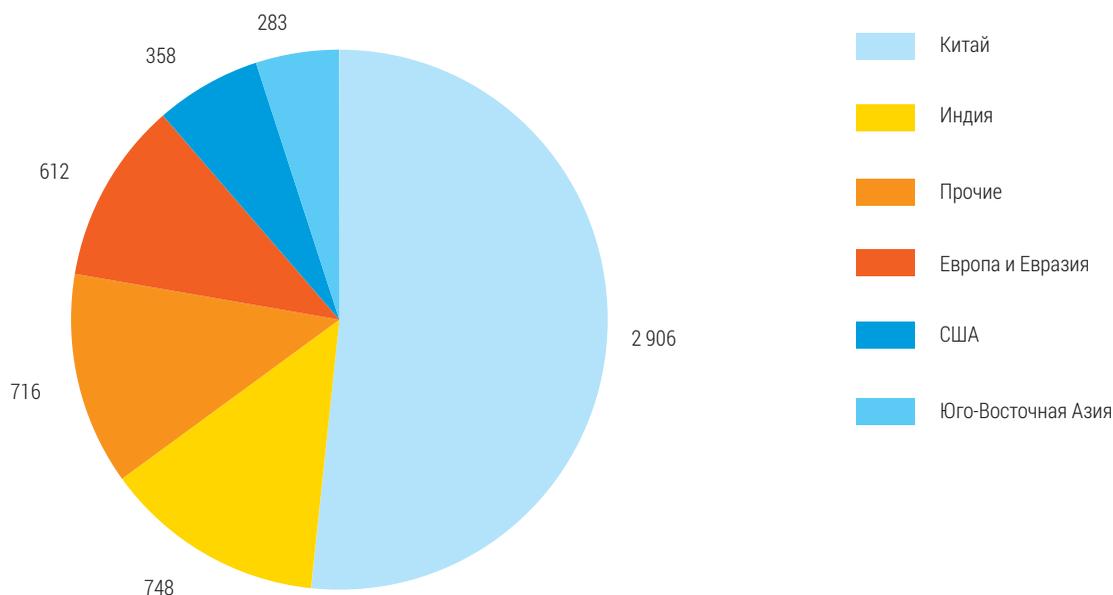
из Китая. Недавно началась загрузка топлива в первый реактор, изготовленный в Китае. До этого разрешения на строительство АЭС не выдавались несколько лет.

Непростой будет задача снижения доли угля в энергетическом балансе страны, которая в 2019 году составляла 58%, а по прогнозу с характерным названием Прекрасный Китай (Beautiful China), подготовленному государственной компанией China National Petroleum Corp., к 2050 году снизится до 14%. Для этого потребуются не только остановить наращивание мощностей по добыче угля и строительство новых угольных электростанций, но и решить крайне сложную проблему трудоустройства высвобождающегося персонала в отрасли, где занято примерно 3,5 млн человек. Крупных сокращений рабочей силы в Китае не было со времен азиатского финансового кризиса 1998–2003 годов, когда работу потеряли 28 млн человек (см. «Потребление угля»).

Еще одним важным направлением станет повышение доли автомобилей с электрическим двигателем. По прогнозам Bloomberg, к середине 2030-х в Китае, который уже сегодня является крупнейшим в мире производителем электромобилей, их доля превысит долю автомобилей с двигателем внутреннего сгорания («Электромобили составят большую часть пассажирского парка Китая»). При этом, как отмечают аналитики, выигрыш для Китая будет двойной – кроме значительного снижения объема выбросов, от которых задыхаются крупные города, это

## ПОТРЕБЛЕНИЕ УГЛЯ

млн т



Источник: [iea.org](http://iea.org)

должно снизить для крупнейшего импортера нефти объемы этого импорта и затраты на него.

Еще одним важным для Китая, но пока недостаточно развитым фактором энергетического перехода может стать более активное использование водорода, производимого из возобновляемых источников, так называемого зеленого водорода. Широкому внедрению этой технологии в сталелитейной промышленности Китая пока препятствуют относительно высокие затраты на электролиз и отсутствие крупномасштабных установок, хотя уже сегодня Китай производит самые конкурентные по цене электролизеры для производства водорода из воды. Больше того, растут инвестиции в развитие технологий зеленого водорода – только за три года (с 2015-го до 2018 года) они выросли с \$19 млн до \$129 млн (по данным исследовательского центра Bloomberg NEF).

Добиться полного отказа от углеводородного сырья Китая, как и другие страны, в какой-либо обозримой перспективе не сможет. Поэтому неизбежно встанет задача компенсации выбросов, т.е. развития технологий улавливания и хранения двуокиси углерода. Сегодня нет явного фаворита, а стоимость применения известных решений пока неприемлемо высока. Однако введение дополнительных налогов на выбросы может изменить ситуацию.

Более реальным решением выглядит предложенная ранее Китаем программа Зеленая китайская стена по созданию к 2050 году лесных массивов площадью 35 млн га. Призванная остановить распространение пустыни Гоби и пыльные бури в Северо-Восточном Китае, программа с официальным названием Three-North Shelter Forest Program предусматривает высадку более 60 млрд деревьев и, как полагают, может помочь сбалансировать

выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу. При этом ряд ученых высказывают опасения в связи с тем, что у программы есть серьезный недостаток, из-за которого ее реализация может принести больше вреда, чем пользы. Это связано с тем, что и без того сложная ситуация с нехваткой воды на Северо-Востоке Китая и падением уровня грунтовых вод только ухудшится в результате высадки беспрецедентного по масштабу числа деревьев.

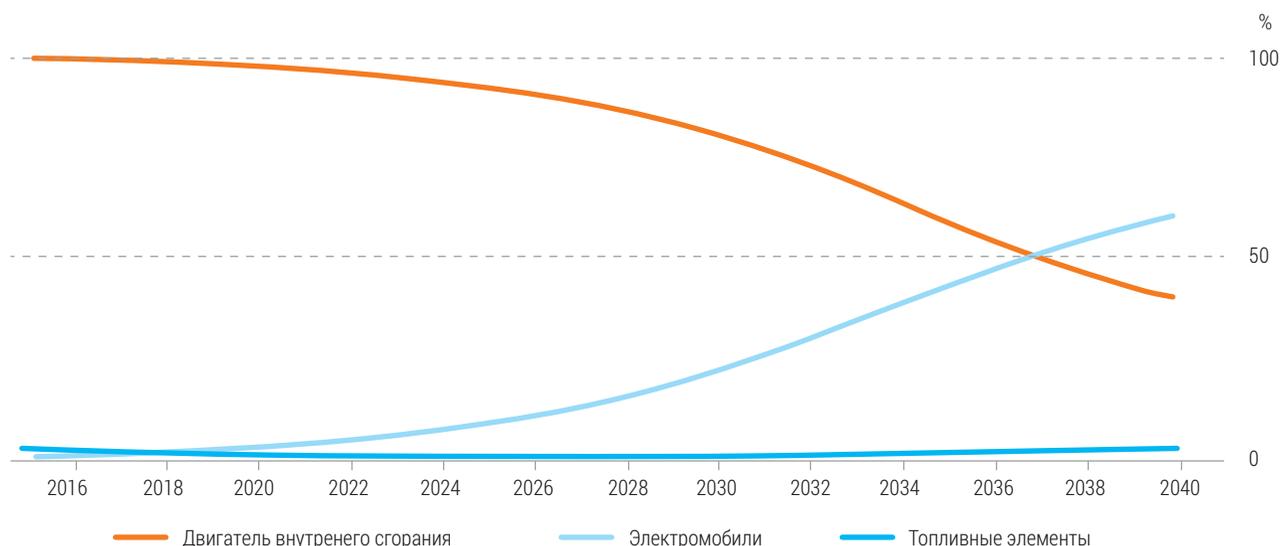
В структуре выбросов парниковых газов в США энергетика и транспорт не просто самые крупные по этому параметру отрасли, но доминируют с большим отрывом. При этом лесное хозяйство страны, хотя и обеспечивает заметный размер балансирующих отрицательных выбросов, почти не влияет на их общий размер.

Поскольку энергетика и транспорт сегодня это нефть и газ, и принимая во внимание резкий рост производства и того и другого в США за последние 20 лет, можно понять осторожность, с которой нефтегазовая отрасль обсуждает проблему снижения выбросов.

Учитывая прямую связь объемов выбросов с деятельностью нефтегазового и нефтехимического комплексов, важно понимать позицию предприятий отрасли по этому вопросу. Назвать ее единой сегодня сложно.

Если такие компании, как BP, безоговорочно поддерживают инициативы достижения нулевого углеродного следа, то другие нефтегазовые мейджоры, в целом признавая необходимость мер по предотвращению изменений климата, сдержанно отзываются о данной инициативе, сроках и темпах ее реализации. Достаточно вспомнить недавнее высказывание Даррена Вудса, руководителя ExxonMobil, который сравнил заявления компаний о планах по достижению целей нетто-нулевых

## ЭЛЕКТРОМОБИЛИ СОСТАВЯТ БОЛЬШУЮ ЧАСТЬ ПАССАЖИРСКОГО ПАРКА КИТАЯ



Источник: Bloomberg NEF

выбросов с «конкурсом красоты», от участия в котором его компания воздержится.

Напротив, в разгар драматической коррекции цен на нефть в I квартале 2020 года ExxonMobil подтвердил намерение инвестировать в ближайшие пять лет \$30–35 млрд ежегодно, главным образом в проекты Пермского бассейна в США и проект в Папуа-Новой Гвинее.

Инвесторы не очень обрадовались этим заявлениям, сделанным в условиях падающей доходности компании и высокой неопределенности в отношении спроса. Некоторые из них заявили, что выйдут из инвестиций в нефтегазовые активы на фоне беспокойства в связи с изменениями климата. В частности, американский финансист Лоренс Финк, председатель и главный исполнительный директор крупнейшей в мире инвестиционной компании и хедж-фонда BlackRock, в январе направил письмо руководителем крупных американских нефтегазовых компаний, предупредив их о том, что ответом на озбоченность финансистов вопросами борьбы с изменением климата станет «существенный переток капитала».

В сентябре 2020 года влиятельное объединение международных инвесторов Climate Action 100+ (или CA100+), насчитывающее 518 членов, включая все ту же компанию BlackRock и такие фонды, как Pimco, направило компаниям, чьи предприятия выбрасывают наибольшие объемы парниковых газов, требование принять стратегию нетто-нулевых выбросов к 2050 году или ранее.

Значимость этого шага подчеркивает тот факт, что участники объединения коллективно управляют активами на сумму более \$47 трлн. Помимо требования добиться соблюдения углеродной нейтральности, в письме говорится о том, что компаниям рекомендовано добиться к 2030 году снижения объема выбросов на 45% по сравнению с уровнем 2010 года. Более того, объединение предполагает вести мониторинг процесса снижения выбросов в этих компаниях, включая такие, как американская Chevron, англо-австралийская Rio Tinto или японская Honda, с использованием системы показателей (benchmarks), которые будут разработаны в 2021 году. Показатели будут включать данные о том, установили ли компании официально цели по достижению углеродной нетто-нейтральности и определили ли они конкретные шаги по достижению этих целей, включая подтверждение достаточности планируемых капиталовложений для решения задач, определенных Парижским соглашением по климату.

Свой шаг участники объединения объясняют растущей озабоченностью тем, что изменения климата будут иметь финансовое влияние на их инвестиции. Похоже, инвесторы в самом деле настроены серьезно: за прошедший год цена акций ExxonMobil упала в половину, в результате компания потеряла место в индексе Dow Jones после почти 100 лет нахождения в нем. Символично, что это место заняла технологическая компания Salesforce.

Ряд европейских нефтедобывающих компаний, возможно, тех, которые руководитель ExxonMobil имел в виду, говоря про «конкурс красоты», заявили о приверженности снижению объемов выбросов диоксида углерода как о своих стратегических целях, включая достиже-

ние нулевого углеродного следа в 2050 году. Среди них BP, объявившая в начале 2020 года о цели по достижению нетто-нулевых выбросов к середине столетия, а также Eni, поставившая задачу снизить к 2050 году объемы выбросов парниковых газов на 80%. Итальянская группа также отметила, что планирует перейти через пик добычи нефти и газа в 2025 году. Среди способов достичь целей по снижению выбросов ряд компаний назвали оптимизацию портфелей своих месторождений путем продажи активов с более высоким углеродным следом.

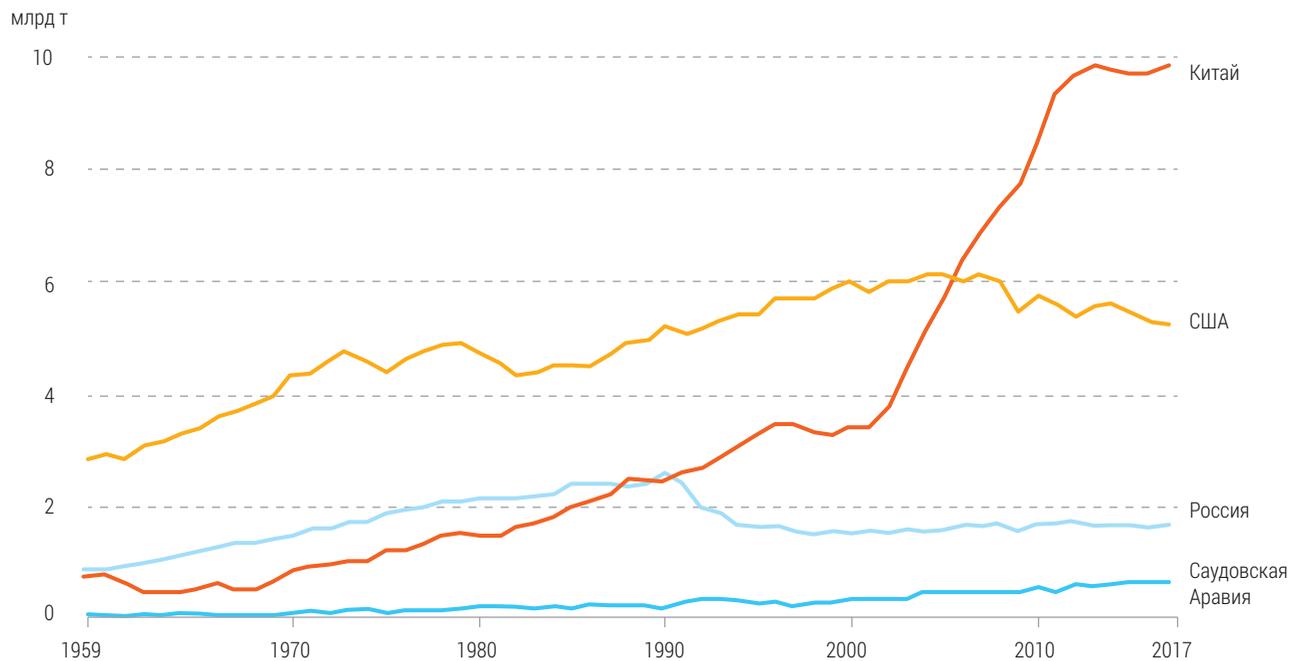
Будет справедливо отметить, что за период с 2016 по 2020 год ExxonMobil добилась снижения выбросов другого крайне активного парникового газа – метана, – на 15% и на четверть снизила объемы попутного газа, сжигаемого на месторождениях. При этом общий размер объемов выбросов парниковых газов не менялся с 2009 по 2018 год, составляя эквивалент выброса 124 миллионов тонн CO<sub>2</sub> в год. Среди технологий снижения выбросов, над которыми наиболее активно работает компания, поскольку считает их наиболее перспективными, Даррен Вудс отметил рост производства биотоплива и систем улавливания и хранения двуоксида углерода.

Руководитель ExxonMobil добавил, что преимущества подхода компании над оптимизацией портфеля месторождений в том, что последнее, возможно, и улучшает показатели по снижению выбросов для продавца, но не меняет общую картину. К тому же, активы с более высоким углеродным следом могут попасть новому собственнику, эффективность которого в снижении выбросов будет только ниже, что лишь усугубит проблему. Скорее всего, он имел в виду, что не приветствует возможный отказ от эксплуатации месторождений трудноизвлекаемой нефти. В этом с ним согласен и Майкл Вирт, руководитель другой крупнейшей компании США, Chevron, отказавшийся «играть в подобные игры с портфелем сланцевых проектов» для достижения целей по борьбе с изменением климата.

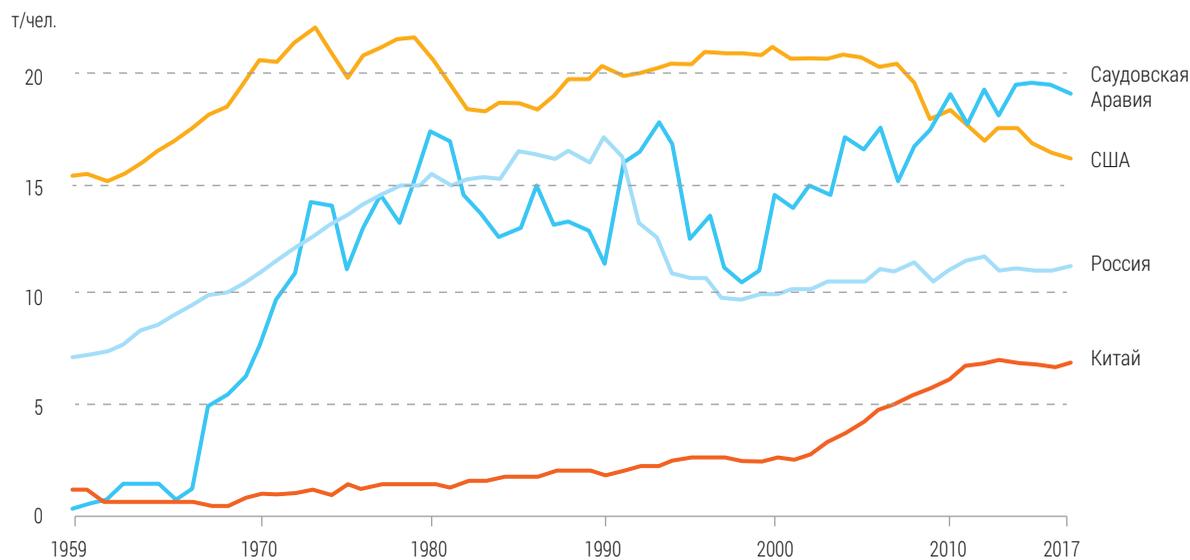
Важно учитывать, что доля США в общем объеме выбросов в мире снижалась с 1950-х годов по мере восстановления экономики Европы и Японии, а в 2000-е за счет бурного роста экономики Китая. Принимая во внимание растущее противостояние между двумя сверхдержавами в последнее время, можно понять стремление Китая продолжить его на поле борьбы за предотвращение изменения климата. Сегодня Китай далеко обогнал США по объемам выбросов парниковых газов. В свою очередь США с большим запасом опережают других крупнейших производителей углеводородного сырья – Россию и Саудовскую Аравию (см. «Объемы выбросов парниковых газов Китая, США, России и Саудовской Аравии» и «Объемы выбросов CO<sub>2</sub> на душу населения»).

Саудовская Аравия вместе с Китаем в последние годы находится в числе лидеров в части ежегодного прироста объема выбросов. Как и Китай, Саудовская Аравия при решении вопроса ограничения выбросов парниковых газов столкнется с проблемой воды, значительная часть которой получается на установках опреснения морской воды. Это во многом будет нивелировать гандикап по энергоэффективности добычи нефти, который Саудовская Аравия

## ОБЪЕМЫ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ КИТАЯ, США, РОССИИ И САУДОВСКОЙ АРАВИИ



Источник: OWID based on CDIAC ([cdiac.ess-dive.lbl.gov](http://cdiac.ess-dive.lbl.gov)), Global Carbon Project; Gapminder & UN

ОБЪЕМЫ ВЫБРОСОВ CO<sub>2</sub> НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ

Источник: OWID based on CDIAC ([cdiac.ess-dive.lbl.gov](http://cdiac.ess-dive.lbl.gov)), Global Carbon Project; Gapminder & UN

имеет из-за особенностей разрабатываемых ею месторождений. При этом по параметру выбросов парниковых газов на душу населения Саудовская Аравия уже сейчас опережает даже США, что связано с неблагоприятным климатом и долей нефтегазового сектора в экономике.

Высокие цены на нефть за последние 20 лет позволили Саудовской Аравии реализовывать масштабные проекты, что не могло не сказаться на росте объемов выбросов, снизить которые стране будет совсем непросто. При этом возможности для балансирующих мер, учитывая ее географическое положение и климатические особенности, совсем не велики, особенно в том, что касается использования высадки лесов. Это значит, что фокус мер Саудовской Аравии может быть сосредоточен, прежде всего, на повышении энергоэффективности и развитии технологий извлечения и хранения CO<sub>2</sub>.

Понимания важности включения в борьбу с изменениями климата, крупнейшие нефтегазовые компании мира в 2014 году организовали Инициативу нефтегазового сектора по вопросам климата (Oil and Gas Climate Initiative – далее Инициатива) под председательством Роберта Дадли, генерального директор нефтяной компании BP). В число участников Инициативы вошли 12 крупнейших мировых компаний отрасли, включая BP, Chevron, CNPC, ENI, Equinor, ExxonMobil, Occidental, Petrobras, Repsol, Saudi Aramco, Shell и Total. К сожалению, в их числе нет российских компаний. В октябре 2019 года на своей пятой ежегодной конференции участники Инициативы отметили прогресс в достижении установленных ими целей по снижению выбросов метана, которые уже были снижены на 9%, а к 2025 году кумулятивное снижение должно составить 20%.

В качестве приоритетной для инвестиций была поставлена задача развития технологий улавливания CO<sub>2</sub> и его хранения, которые должны обеспечить к 2030 году удвоение ежегодных объемов утилизации двуокиси углерода. Как отметил Ахмад Аль-Ховайтер (Ahmad O. Al-Khowaiter), технический директор Saudi Aramco, эти технологии обеспечат существенный вклад в достижение целей нетто-нулевых выбросов парниковых газов. Саудовская компания ставит перед собой задачу быть в числе лидеров в повышении энергоэффективности в отрасли и снижения углеродного следа по всей производственной цепочке от скважины до ворот нефтеперерабатывающего завода. Ссылаясь на материалы публикации авторов из Стэнфордского университета, Saudi Aramco заявляет, что сегодня ее показатель по выбросам равный 4,6 CO<sub>2экв</sub>/МДж является самым низким в мировой нефтегазовой отрасли.

Здесь важно отметить, что углеродная интенсивность, как выяснило исследование, очень сильно различается от месторождения к месторождению и зависит от объемов попутного газа, сжигаемых на факеле. Один из авторов доклада Мохаммад Маснади (Mohammad Masnadi), исследователь School of Earth, Energy & Environmental Sciences в Стэнфордском университете, в частности отметил, что «все говорят о высокой углеродной интенсивности разработки месторождений тяжелой нефти, нефтеносных песков и нетрадиционных ресурсов угле-

водородов, но, по нашим данным, например в Алжире, где добывается самая легкая нефть в мире, при этом самая в мире высокая углеродная интенсивность добычи. Все потому, что при этом сжигаются огромные объемы газа».

Важно отметить, что низкие показатели углеродной интенсивности нефтяникам Саудовской Аравии обеспечивают низкая обводненность месторождений, относительно невысокая глубина залегания и короткие плечи доставки до экспортных терминалов.

Участники Инициативы учредили венчурный фонд с капиталом в \$1 млрд, инвестирующий в стартапы, которые разрабатывают и внедряют новые технологии снижения выбросов парниковых газов, а также занимаются вопросами масштабирования лабораторных установок. В портфеле фонда сегодня 15 венчурных компаний. Еще одним шагом стало открытие краудфандинговой программы для поддержки и реализации технологий улавливания CO<sub>2</sub> в инновационных промышленных хабах, созданных в США, Великобритании, Нидерландах и Китае.

## ВЫВОД: РИСКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Дорога в сторону максимального снижения выбросов парниковых газов – дорога с односторонним движением. Ее конечная цель – нулевой углеродный след – должна быть достигнута к 2050 году. Возможно, точная дата будет меняться по мере движения, в том числе в связи с возникновением непредвиденных обстоятельств вроде пандемии COVID-19, но крупнейшие экономики мира полны решимости ее достичь.

Нефтегазовая отрасль является важнейшим элементом и участником процесса достижения нетто-нулевых выбросов парниковых газов. Меры по поддержке соблюдения целей Парижского соглашения будут иметь элементы пряника в виде льготного финансирования, но по большей части проявятся в виде кнута – налоговых и тарифных мер. Это будет влиять на глобальную конкуренцию в энергоемких отраслях и, прежде всего, в нефтегазовой отрасли, но не изменит уже наметившегося тренда на энергетический переход и новые экономические уклады, где роль нефтегазового сектора будет неизбежно снижаться.

Тем не менее нефтегазовый сектор останется важнейшей отраслью на ближайшие десятилетия, поэтому самым правильным ответом мировой и российской энергетической отрасли на вызовы изменения климата стало бы постоянное повышение энергоэффективности, приоритетное развитие возобновляемых источников энергии и инвестиции в новейшие технологии, включая технологии сохранения энергии и улавливания и хранения CO<sub>2</sub>.

Особой проблемой для российских нефтегазовых предприятий может стать проблема таяния вечной мерзлоты и высвобождения метана, парникового газа с крайне высокой активностью. Если реализуются эти риски, то проблема тарифных барьеров и налогообложения импортируемых из России углеводородов покажется легким недоразумением. **ЗА**