



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЛУБОКОЙ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ

В условиях, когда издержки, связанные с экологичными энергоресурсами, снижаются, нам следует сместить акцент с установления тарифов за выбросы углерода в экономике в целом на меры политики по секторам

Джеймс Х. Сток

Мировые лидеры признали предостережения ученых о том, что глобальные температуры должны повыситься не более чем на 1,5–2 градуса Цельсия, чтобы можно было избежать серьезного ущерба для экосистем Земли, а также для здоровья и благосостояния людей. Согласно данным последних обследований, широкая общественность все чаще соглашается с необходимостью принятия мер в связи с изменением климата.

В результате многие страны и некоторые субнациональные субъекты установили смелые целевые показатели сокращения выбросов парниковых газов. Весной текущего года Соединенное Королевство приняло целевой показатель сокращений выбросов до 2035 года на 78 процентов относительно уровней 1990 года. В США администрация Байдена провозгласила (не имеющую обязательной силы) цель сокращения до 2030 года чистого уровня выбросов парниковых газов на 50–52 процента по сравнению с 2005 годом. На субнациональном уровне несколько штатов США, в частности, Калифорния, Колорадо, Массачусетс и Нью-Йорк, законодательно приняли целевые показатели, предусматривающие приближение к нулевому чистому уровню выбросов или достижение его к 2050 году.

Климатический кризис имеет слишком важное значение, чтобы позволить этим целям превратиться в невыполненные обещания. Какие меры политики необходимы, чтобы перейти от этих смелых целевых показателей к действиям?

Стандартное предписание экономистов состоит во внедрении надежного тарифа за выбросы углерода в экономике в целом. Тариф за выбросы углерода, начинающийся с умеренной ставки и увеличивающийся предсказуемым образом, стимулирует отдельных людей использовать более низкоуглеродные источники энергии, чем ископаемое топливо, и побуждает компании и производителей электроэнергии переходить с ископаемого топлива на низкоуглеродные первичные источники энергии. Тариф за выбросы углерода в экономике в целом эффективно обеспечивает сокращения выбросов в секторах и сферах использования, в которых эти сокращения являются наименее затратными, при сохранении на контролируемом уровне издержек в сферах, которые трудно декарбонизировать. Кроме того, в зависимости от характера реализованной системы тарифов за выбросы углерода, доходы от них можно использовать для уменьшения налогов, вносящих искажения в работу рынка, в других сферах и для обеспечения необходимых государственных инвестиций.

На это часто возражают, что это предписание не учитывает политические реалии, которые заключаются в том, что установление тарифов за выбросы углерода, особенно в форме углеродного налога, не пользуется популярностью. Невзирая на значительные усилия на протяжении десятилетий, лишь малая доля общемировых выбросов углерода охвачена той или иной программой установления тарифов за выбросы, а в существующих программах тариф за выбросы углерода, как правило, является низким.

В настоящее время есть еще одна причина подвергнуть сомнению такой упор на систему установления тарифов за выбросы углерода в экономике в целом: эта система разрабатывалась, когда

предполагалось, что экологичные энергоресурсы будут оставаться значительно более дорогостоящими, чем ископаемое топливо. Однако во многих частях мира экологичные энергоресурсы, особенно электроэнергия, вырабатываемая из ветровой и солнечной энергии, либо уже являются менее дорогостоящими, чем производство электроэнергии на основе ископаемого топлива, либо, вероятно, вскоре станут таковыми. Стоимость технологических средств для использования экологичной электроэнергии, например, электромобилей, также значительно снизилась. Как меняются рекомендации по политике в отношении климата применительно к миру, в котором быть экологичным может быть дешевле?

Три внешних эффекта

Меры политики для обеспечения переходного процесса в энергетике сталкиваются (как минимум) с тремя внешними эффектами: с внешним эффектом парниковых газов, с внешним эффектом инноваций и, в некоторых случаях, с сетевыми внешними эффектами (проблема «яйца и курицы»). Внешний эффект парниковых газов возникает, поскольку издержки, связанные с ущербом для других сейчас и в будущем, несет не тот, кто осуществляет сжигание ископаемого топлива. Внешний эффект инноваций возникает из-за того, что финансовые выгоды от инноваций обычно не могут быть полностью присвоены субъектом инновационной деятельности. Этот внешний эффект делает оправданной финансовую поддержку государством базовых научных исследований, а также распространяется на другие аспекты инноваций, такие как обучение в процессе работы, которое не может быть присвоено, в сферах производства и управления. В условиях переходного процесса в энергетике сетевой внешний эффект, как правило, связан с построенной инфраструктурой. Примером являются электромобили (ЭМ) и зарядные станции: нехватка зарядных станций сдерживает спрос на ЭМ, а нехватка этих транспортных средств сдерживает предложение частным сектором зарядных станций. В этом случае возможны два стабильных равновесия: равновесие с малым числом ЭМ и зарядных станций или равновесие с большим числом ЭМ и зарядных станций.

Экономисты-экологи традиционно сосредоточены на внешнем эффекте парниковых газов, и на это есть веская причина: последние сто лет было значительно дешевле осуществлять выбросы двуоксида углерода, чем их предотвращать при производстве и использовании энергоресурсов. Если это так, цель политики в отношении климата состоит в том, чтобы поощрять эффективное самоограничение посредством мер политики, таких как установление тарифов за выбросы углерода и стандартов энергоэффективности, а также содействовать изменениям поведения, например, тому чтобы люди меньше летали на самолетах и ездили на машинах.

Но изменились два фактора. Во-первых, стоимость *производства* экологически чистой электроэнергии на основе ветровой и солнечной энергии значительно снизилась — в такой степени, что в некоторых частях США строительство новых солнечных и ветровых систем масштаба электросетей является менее дорогостоящим, чем эксплуатация существующих генераторов, работающих на угле и природном газе. Во-вторых, по некоторым направлениям применения стоимость *использования*

экологически чистых энергоресурсов вскоре может быть ниже, чем стоимость использования ископаемого топлива, хотя здесь имеются большие различия в зависимости от сектора.

Чтобы было дешевле быть экологичным

Перспективы наличия дешевых экологичных энергоресурсов требуют глубинного сдвига в нашем представлении о политике в отношении климата: от способов повышения стоимости деятельности, загрязняющей окружающую среду, до подходов к обеспечению того, чтобы было дешевле быть экологичным. Однако фактическое достижение малозатратного экологичного равновесия отнюдь не гарантировано: добьемся ли мы его и насколько быстро, зависит от политики.

В условиях существования нескольких факторов неэффективности рыночного механизма эффективная политика требует нескольких инструментов политики. Поскольку все сектора и все страны отличаются друг от друга, нет какого-либо одного универсального удачного сочетания инструментов. Скорее, наиболее эффективный набор мер политики для одного сектора обычно не является самым эффективным набором для других секторов. Должен быть разработан эффективный набор инструментов политики в отношении климата для устранения факторов неэффективности рыночного механизма, решения вопроса состояния технологий и институциональных проблем на более тонком уровне.

Например, рассмотрим транспортные средства малой и средней грузоподъемности. В течение текущего десятилетия цена на новый ЭМ снизится до уровня ниже цен на сопоставимые традиционные транспортные средства с двигателями внутреннего сгорания. Это снижение цены обусловлено продолжающимся впечатляющим снижением цен на аккумуляторы, расширением опыта производителей в сфере производства ЭМ, а также появлением на горизонте более совершенных технологий производства аккумуляторов. Кроме того, ЭМ дешевле в части эксплуатации и технического обслуживания, чем традиционные транспортные средства.

Но переход на ЭМ не гарантирован, и в любом случае он может быть ускорен и поддержан политикой. В частности, внешний эффект «яйца и курицы», связанный с зарядными станциями, создает значительные трудности. При отсутствии надлежащих медленных зарядных станций (2-го уровня) владельцы ЭМ должны обеспечить собственные зарядные мощности, что означает наличие специального пространства для парковки, где владельцы ЭМ будут в состоянии установить зарядное устройство. Неудивительно, что покупки ЭМ в значительной степени смещены в сторону семей с более высокими доходами, имеющих собственные гаражи, что, в свою очередь, влияет на типы производимых ЭМ. Политика поддержки надежного повсеместного наличия устройств для зарядки аккумуляторов в ночное время или по месту работы помогает преодолеть проблему «яйца и курицы», тем самым ускоряя процесс перехода и обеспечивая увеличение доли ЭМ.

С другой стороны, умеренный налог на выбросы углерода, вероятно, практически не окажет влияния на покупки ЭМ, поскольку он мало влияет на стоимость (налог на выбросы углерода в размере 40 долларов/тонну означает надбавку к стоимо-

сти галлона бензина в размере 0,36 доллара США). Более того, имеется обширная литература, в которой исследуется, принимают ли покупатели автомобилей во внимание должным образом цены на топливо при покупке транспортного средства; в этой литературе чаще всего делается вывод, что покупатели лишь частично учитывают цены на топливо. В случае транспортных средств малой и средней грузоподъемности устранение сетевых внешних эффектов и внешних эффектов инноваций, связанных с усовершенствованными аккумуляторами, является более эффективным и действенным подходом, чем установление тарифов за выбросы углерода. Поскольку эти меры политики призваны упростить переход от нынешнего равновесия с малым числом ЭМ к стабильному равновесию с большим числом малозатратных ЭМ, эти переходные меры политики имеют ограниченную продолжительность и связаны с разовыми издержками.

С другой стороны, крупным и возрастающим источником выбросов двуокиси углерода является авиация, которую, как представляется, декарбонизировать весьма трудно. В настоящее время вызывает энтузиазм устойчивое низкоуглеродное авиационное топливо. Такое топливо можно производить традиционными способами, такими как преобразование отходов растительных масел и масличных культур в возобновляемое реактивное топливо, или передовыми методами, например, низкоуглеродные или углеродоотрицательные спирты, такие как этанол из энергетических трав, преобразованные в авиационное топливо.

Однако, согласно прогнозам Управления энергетической информации США в его издании «Ежегодные перспективы развития энергетики» 2021 года, в 2050 году цена нефтяного реактивного топлива составит 2,77 доллара/галлон (в долларах США 2020 года). Без поддержки за счет неявного или явного тарифа за выбросы углерода представляется крайне сложным достичь того, чтобы устойчивое авиационное топливо конкурировало с нефтяным реактивным топливом по цене 2,77 доллара/галлон. Процесс перехода на устойчивое топливо зависит от наличия надежного финансирования для решения проблемы внешнего эффекта инноваций, а когда это топливо станет доступным в требуемых масштабах — от установления высокого тарифа за выбросы углерода (либо явного тарифа, либо стандарта экологически чистого топлива для авиации). Особенно в случае, если тариф за выбросы углерода внедряется посредством стандарта авиационного топлива, эта последовательность может быть крайне важной: при внедрении стандарта топлива на слишком раннем этапе существует риск того, что предпочтение будет отдаваться топливу первого поколения без достаточной поддержки масштабируемого топлива с нулевым или отрицательным углеродным следом, как это имело место в случае введения Стандарта топлива из возобновляемых источников США, которое не способствовало внедрению низкоуглеродного этанола второго поколения. Устойчивое авиационное топливо может использоваться в стандартных реактивных двигателях и требует в основном той же инфраструктуры, что и нефтяное реактивное топливо, поэтому сетевые внешние эффекты имеют меньшее значение. В случае авиации это указывает на необходимость в настоящее время политики, активно способствующей развитию и коммерциализации передового, масштабируемого и действительно низкоуглеродного устойчивого авиационного топлива, а в буду-

щем — вызывающего доверие обязательства по установлению высокого тарифа за выбросы углерода в этом секторе.

В электроэнергетике все три внешних эффекта занимают видное место в переходном процессе. В США новое производство электроэнергии на основе ветровой и солнечной энергии является менее дорогостоящим, чем уголь и природный газ, в некоторых, но не во всех частях страны. Как следствие, моделирование электроэнергетики США указывает на то, что для достижения в ближайшей перспективе существенной декарбонизации, скажем, в размере 80 процентов до 2030 года, необходима мера государственной политики, фактически устанавливающая тариф за выбросы углерода, такая как стандарт экологически чистой электроэнергии. Для более глубокого процесса декарбонизации, вероятно, потребуются значительные сокращения за счет инноваций стоимости технологий аккумулирования. Наряду с этим инфраструктура электроэнергетики США ограничивает способность передачи экологичной электроэнергии из регионов с крупными объемами возобновляемых ресурсов в центры электропотребления.

Электроэнергетика также сталкивается с серьезными институциональными трудностями, такими как наличие нормативной и физической возможности использовать тарификацию и регулирование нагрузки в зависимости от времени суток, а также институциональные и политические проблемы, связанные с размещением новых мощностей электропередачи. В случае электроэнергетики важное значение имеет поддержка научных исследований и опытно-конструкторских разработок в сфере технологий долгосрочного аккумулирования, а также устранение многих инфраструктурных и институциональных ограничений. Однако необходимым первым шагом является принятие меры политики в этом секторе, такой как стандарт экологически чистой электроэнергии, равнозначный установлению тарифа за выбросы углерода.

Это не означает, что налог за выбросы углерода в экономике в целом является нежелательным: декарбонизации, обеспечиваемой стандартом экологически чистой электроэнергии, с ее ограниченным воздействием на цены на электроэнергию можно достигнуть посредством налога на выбросы углерода в экономике в целом в сочетании с государственными субсидиями на электроэнергию из возобновляемых источников, и этот налог поможет добиться определенной декарбонизации также в других секторах. В авиации через два десятилетия тариф за выбросы углерода в экономике в целом может способствовать использованию по-прежнему дорогостоящих низкоуглеродных или безуглеродных альтернатив нефтяному реактивному топливу. Но эти рассуждения показывают, что сегодня введение тарифа за выбросы углерода в экономике в целом стало менее приоритетной задачей, чем тогда, когда быть экологичным было дорого. Тарифы за выбросы углерода в экономике в целом, хотя и желательны, сами по себе не являются ни эффективными, ни — при реалистичных в политическом отношении тарифах — достаточными для обеспечения глубокой декарбонизации.

Чем могут помочь экономисты?

Я сосредоточил внимание на экономических аргументах в пользу перехода от установления тарифов в экономике в целом к мерам

политики по секторам. Эти аргументы усиливаются очевидным неприятием политической системой установления явных тарифов. Но политическая целесообразность мер политики по секторам (менее заметные связанные с ними издержки по сравнению с тарифами в экономике в целом, отчасти поскольку неспециалисты часто не в полной мере понимают эти меры политики) также делает их подверженными факторам неэффективности. Ввиду масштабов задачи декарбонизации крайне важно, чтобы такие меры политики были максимально эффективными с точки зрения затрат. Мы не можем себе позволить расходовать триллионы долларов на политику, которая не достигает глубокой декарбонизации.

Вопросы планирования политики в отношении климата по секторам часто являются тонкими. Как разработать политику в сфере зарядных станций, чтобы максимизировать внедрение и использование электромобилей, а не просто производить малозначительные трансферты для станций, которые в любом случае будут построены? Являются ли инвестиции в экологичную промышленную политику, например, субсидирование отечественного производства аккумуляторов, эффективным с точки зрения затрат способом сокращения выбросов в долгосрочной перспективе? Будут ли субсидии на покупку электромобилей, скорее всего, перенесены на потребителя, что будет стимулировать продажи? Какие меры политики наиболее эффективно способствуют активному развитию устойчивого низкоуглеродного авиационного топлива?

ВВИДУ МАСШТАБОВ ЗАДАЧИ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ КРАЙНЕ ВАЖНО, ЧТОБЫ ТАКИЕ МЕРЫ ПОЛИТИКИ БЫЛИ МАКСИМАЛЬНО ЭФФЕКТИВНЫМИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЗАТРАТ.

Экономисты хорошо умеют разграничивать стимулы, предвосхищать непреднамеренные последствия и оценивать затраты и выгоды, связанные с возможными мерами политики. Одна из практических трудностей для экономистов, работающих над мерами политики по секторам, состоит в том, что эти меры политики могут потребовать высокой детализации; еще одна — в том, что политика меняется в более короткие сроки, чем периоды исследований ученых-экономистов. Это та область, в которой мировые организации, занимающиеся экономической политикой, такие как МВФ, могут сыграть важнейшую роль путем расширения и передачи знаний по секторам с тонким учетом условий, чтобы содействовать процессу перехода к более экологичному (и во многих случаях более дешевому) будущему энергетике. [ФР](#)

ДЖЕЙМС Х. СТОК — профессор политической экономики кафедры имени Гарольда Хитчингса Бербанка факультета экономики Гарвардского университета и Гарвардской школы Кеннеди. В 2013–2014 годах он работал в Совете экономических советников президента Обамы, где заведовал портфелем по вопросам климата и энергетики.