



Переход на ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Люк Эйро и Бенедикт Клементс

Инвестиции в экологически чистые технологии увеличиваются во всем мире

ИЗМЕНЕНИЕ климата является одной из самых актуальных проблем, стоящих перед планетой. Оно вызвано, в основном, техногенными выбросами парниковых газов при сжигании ископаемого топлива и изменениями в землепользовании. Выбросы парниковых газов ведут к глобальному потеплению, смогу и кислотным дождям, они отрицательно сказываются на здоровье населения. Несколько исследований указывают на потенциально катастрофические последствия для людей, если выбросы парниковых газов не сократятся (Stern, 2007).

Но изменение климата влечет за собой не только экологические и медицинские последствия. Вероятны и важные экономические последствия ввиду далеко идущего воздействия растущих температур, повышения уровня моря и экстремальных погодных условий на производство и производительность.

Кроме того, изменение климата, скорее всего, ухудшит бюджетные позиции правительств, как в результате снижения налоговых поступлений, так и программы расходов — и, что важно, через дорогостоящие стратегии, необходимые для смягчения последствий изменения климата и адаптации поведения и производства к новым условиям (IMF, 2008a and 2008b). Эти расходы и риски указывают на неустойчивость сложившейся структуры энергопотребления, но переход к модели с низкими выбросами углерода потребует значительных инвестиций в альтернативные, так называемые «зеленые» источники энергии.

Несмотря на значение, которое придается увеличению «зеленых» инвестиций, этой теме посвящены на удивление немногочисленные исследования. Это относительно новая концепция, и в экономической литературе нет ее точного определения. Кроме того, данных немно-

го, и они разбросаны по различным источникам. Мы постараемся заполнить этот пробел, предложив определение «зеленых» инвестиций и анализ их тенденций и макроэкономических детерминант за последнее десятилетие в странах с развитой экономикой и странах с формирующимся рынком. Результаты предоставляют ценную информацию для директивных органов, стремящихся идти по пути к более «зеленой» или экологически чистой экономике.

«Зеленые» инвестиции

Стандартного определения «зеленых» инвестиций не существует. Мы определяем их как инвестиции, необходимые для значительного сокращения выбросов парниковых газов и веществ, загрязняющих воздух. Существует несколько способов снижения выбросов парниковых газов, поэтому «зеленые» инвестиции могут осуществляться в различных формах.

- **Инвестиции, способствующие уменьшению загрязнения окружающей среды при производстве энергии.** «Зеленые» инвестиции включают переход энергоснабжения от ископаемого топлива к менее загрязняющим окружающую среду альтернативам как источников электроэнергии (например, ветровой, солнечной, атомной, гидроэнергии) или прямых источников энергии (например, биотопливо, такое как этанол из кукурузы или сахарного тростника). Концепция «зеленых» инвестиций распространяется не только на новые экологические технологии, такие как ветровая и фотоэлектрическая солнечная энергетика, но на более известные технологии, такие как атомная и гидроэнергетика. Для сохранения простого различия между производством энергии из ископаемого топлива и альтернативами с низким уровнем выбросов, в наше понятие «зеленых» инвестиций включаются инвестиции в ядерную энергетiku. Некоторые утверждают, что в связи с радиоактивными отходами ядерной энергетики она должна исключаться из любой концепции «зеленых» или экологических расходов. Мы все же ее включаем, потому что наше определение основано на влиянии инвестиций на выбросы газов. Биотопливо также входит в наше определение «зеленых» инвестиций. При его спорном влиянии на выбросы углекислого газа, оно является возобновляемым источником энергии и, следовательно, считается в нашем анализе экологическим.

- **Инвестиции, снижающие потребление энергии.** «Зеленые» инвестиции также включают технологии, снижающие энергоемкость производства товаров и предоставления услуг, что повышает энергоэффективность. В секторе электроэнергетики есть возможности для повышения эффективности производства электроэнергии (переход на сверхкритические угольные электростанции, которые отличаются высокой эффективностью и сжигают меньше угля), а также ее передачи и распределения (например, с помощью более эффективных сетей). Есть и потенциал для повышения эффективности в транспорте — за счет использования более экономичных и гибридных автомобилей, а также более широкого использования общественного транспорта. В промышленном оборудовании можно повысить эффективность благодаря энергосберегающей технике и совершенствованию переработки отходов. В строительстве эффективность можно повысить, совершенствуя теплоизоляцию и системы охлаждения.

От «коричневых» источников энергии к «зеленым»

Экологические технологии (ядерные и возобновляемые, такие как солнечная, ветровая и гидроэнергетика) уже играют важную роль в производстве электроэнергии. В 2008 году примерно одна треть мировой электроэнергии генерировалась из ядерных и возобновляемых источников, а две трети — из обычных, или «коричневых» источников, таких как уголь, газ и нефть (см. рис. 1, график слева). Эти доли были относительно стабильными на протяжении времени. Однако начиная со второй половины 1990-х годов

экологическое производство энергии перешло от гидро — и ядерной энергии к другим возобновляемым источникам. Эти другие возобновляемые технологии внесли значительный вклад в наращивание мощностей по производству электроэнергии в последние годы. Например, на их долю пришлось около одной трети увеличения мощностей в 2009 году (см. рис. 1, график справа).

В течение последнего десятилетия проводились многочисленные государственные программы — главным образом, в странах с развитой экономикой и странах с формирующимся рынком, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), — для стимулирования производства или потребления энергии, получаемой из возобновляемых источников. Число стран, устанавливающих какой-либо целевой показатель экономической политики или проводящих

Существует также потенциал повышения эффективности в секторе транспорта.

политику поддержки, в последние годы почти удвоилось — с 55 стран в начале 2005 года до более 100 стран к началу 2010 года.

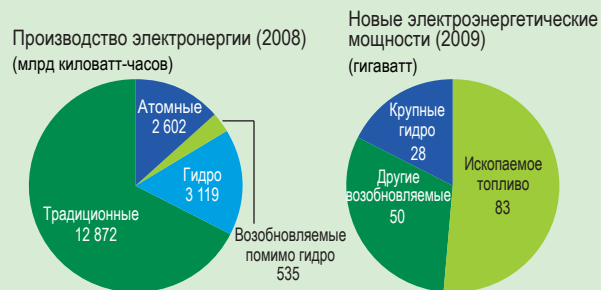
Планы поддержки, как правило, преследуют три основные цели: сократить выбросы углекислого газа и предотвратить изменение климата, укрепить энергетическую безопасность путем диверсификации видов энергии, а также стимулировать экономический рост путем развития конкуренции, создания рабочих мест и инноваций в новых отраслях.

Наиболее распространенными формами политики поддержки производства электроэнергии из возобновляемых источников являются специальные стимулирующие тарифы (принятые в 50 странах и 25 штатах или провинциях по состоянию на начало 2010 года) и стандарты возобновляемого портфеля (применяемые в 10 странах и 46 штатах или провинциях). Специальные стимулирующие тарифы предписывают предприятиям, предоставляющим коммунальные услуги, платить производителям «зеленой» электроэнергии цены, отражающие стоимость технологии, которые могут превышать стоимость обычной электроэнергии. Стандарты возобновляемого портфеля требуют от электроэнергетических компаний, чтобы определенная часть их источников энергии приходилась на возобновляемые.

Рисунок 1

Переход на экологические технологии

На традиционные источники энергии приходится большая часть мирового производства электроэнергии, но на возобновляемые источники приходится большая часть новых производственных мощностей.



Источники: Управление энергетической информации США и Bloomberg New Energy Finance. Примечание. К традиционным источникам относятся, в основном, уголь, нефть и газ. К возобновляемым источникам относится энергия ветра, солнечная, гидро- и ядерная энергия, хотя ядерный потенциал не включен в график новых мощностей (справа), поскольку в 2009 году он был стабильным.

Оценить стоимость государственных программ непросто. В нее входят не только прямые платежи, но и налоговые льготы, кредитные гарантии и квоты. Согласно опубликованным оценкам, стоимость государственных программ во всем мире составляет от 40 до 60 млрд долларов в год. Большая часть государственных расходов приходится на субсидирование биотоплива.

Несколько таких государственных программ было расширено в рамках мер налогово-бюджетной политики, принятых в ответ на мировой финансовый кризис. Сумма средств на поддержку «чистой энергии», обещанная в рамках планов бюджетных стимулов, составляет примерно 180–195 млрд долларов, в основном от трех стран: США (65 млрд долларов), Китая (46 млрд долларов) и Кореи (32 млрд долларов). В странах с самыми большими по объему «зелеными» пакетами на экологические меры приходится не более 15 процентов совокупного бюджетного стимула, за исключением Кореи, в которой 80 процентов стимула выделено на «зеленые» инвестиции. При этом только половина общей суммы выделенных средств была предоставлена в 2009 и 2010 годах. Реализацию финансирования экологического стимула замедляло сложное планирование и оформление, необходимые для предоставления государственных средств. Кроме того, страны с большими дефицитами государственного сектора сократили экологические расходы.

Бум инвестиций в технологии использования возобновляемых источников

Инвестиции в технологию использования возобновляемых источников — солнечной, ветровой энергии, биотоплива, биомассы и геотермального тепла (за исключением проектов гидроэлектростанций) — значительно возросли за последнее десятилетие, причем большая часть этого роста имела место после 2004 года. В период между 2000 и 2010 годами «зеленые» инвестиции в технологии использования возобновляемых источников возросли с 7 млрд долларов в год до 154 млрд (см. рис. 2). Это увеличение связано с рядом факторов, включая мировой экономический рост, повышение цен на ископаемые виды топлива, технический прогресс, политическую поддержку, а также увеличение спроса со стороны граждан на чистоту окружающей среды. Также снизились затраты на принятие экологически чистых технологий за счет эффекта масштаба, технологического прогресса и низких процентных ставок. «Зеленые» инвестиции в технологии использования возобновляемых источников

энергии временно сократились во время глобального экономического спада в 2009 году ввиду менее благоприятных финансовых условий и неопределенности в отношении будущего спроса на экологически чистую энергию по мере снижения цен на ископаемое топливо. Это сокращение могло бы быть больше, но спад частных инвестиций смягчила поддержка, оказанная мерами, принятыми в рамках программ бюджетного стимулирования.

«Зеленые» инвестиции в технологии использования возобновляемых источников энергии в настоящее время стали глобальным явлением. Они устойчиво росли во всех основных регионах вплоть до начала экономического кризиса. С 2004 по 2010 год Европа и Северная Америка увеличили свои инвестиции в четыре раза, тогда как Азия и Океания увеличили «зеленые» инвестиции в технологии использования возобновляемых источников энергии в десять раз. В настоящее время крупнейшими рынками являются Северная Америка, Европа и Азия, но региональная структура в последние годы сильно изменилась. Лидером по расходам стала Азия, сменив Европу, что в значительной степени отражает различия в экономических показателях. Доля Европы и Северной Америки в мировых «зеленых» инвестициях снизилась с 68 процентов в 2004 году до 46 процентов в 2010 году, тогда как доля Азии и Океании возросла с 28 процентов до 42 процентов.

«Зеленые» инвестиции в Азию продолжали быстро расти во время глобального финансового кризиса, причем значительная часть роста приходилась на Китай. В 2009 году Китай опередил все страны по инвестициям в возобновляемые источники энергии и в 2010 году вложил в технологию использования возобновляемых источников больше средств, чем вся Европа. Приняв ряд новых законов и мер финансовой поддержки (в том числе кредиты от государственных банков), китайское правительство поощряет крупные проекты по возобновляемым источникам энергии с целью содействия развитию отечественного производства и укрепления энергетической безопасности. Китай в настоящее время является мировым лидером в области производства фотоэлектрических модулей и ветроэнергетических установок. Китай также активизировал свою деятельность в области исследований и разработок и лидирует по патентам чистых технологий и первичному публичному размещению акций компаний в секторе возобновляемых источников энергии.

Застой ядерной энергетики и гидроэнергетики

Мировой ядерный потенциал быстро рос в 1970-х и 1980-х годов, но интерес к нему ослаб после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году. В результате доля атомной энергетики в общих мощностях производства электроэнергии снизилась с 12 процентов в 1990 году до 8 процентов в 2008 году. Еще до ядерного инцидента в Японии 2011 года после землетрясения и цунами целый ряд препятствий сдерживал расширение отрасли. К ним относятся увеличение расходов на строительство, меньшее число рабочих, имеющих необходимые специальные навыки, недостаточная мощность энергосетей, экологические соображения и беспокойство по поводу безопасности и ядерного нераспространения. Азия теперь лидирует по росту ядерного потенциала. Количество атомных реакторов на стадии строительства в Европе и Северной Америке сократилось с 159 в 1980 году до 20 в 2010 году, тогда как в Азии в стадии строительства находится 42 новых реактора.

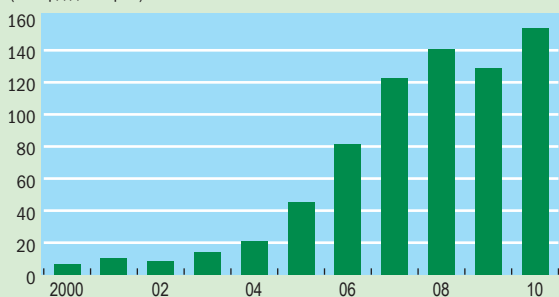
Гидроэнергетика, которая использует энергию падающей воды, является крупнейшим возобновляемым источником электроэнергии. Глобальный потенциал гидроэнергетики неуклонно растет, чему способствует относительно невысокая стоимость строительства по сравнению с альтернативами. Тем не менее, доля гидроэнергетики в общем объеме производственных мощностей в секторе электроэнергии снизилась с 23 процентов в начале 1980-х годов до 19 процентов в 2008 году. Природоохранное регулирование и застой в техническом прогрессе замедлили развитие этой отрасли в промышленно развитых странах, в которых многие из оптимальных мест для гидроэнергетики уже эксплуатиру-

Рисунок 2

Рост использования возобновляемых источников энергии

Мировые инвестиции в технологию использования возобновляемых источников энергии быстро растут с начала 2000-х годов, за исключением непродолжительного спада в разгар кризиса.

(В млрд долларов)



Источник: Bloomberg New Energy and Finance.

Примечание. К возобновляемым источникам относятся солнечная энергия, энергия ветра, биотопливо и биомасса, но не гидроэнергия.

ются. За последние десять лет потенциал рос самыми высокими темпами в Азии, в среднем на 12 процентов в год, в то время как в Европе и Северной Америке рост составлял в среднем примерно 1,5 процента. Китай стал самым динамичным рынком, почти удвоив свой гидроэнергетический потенциал с 2004 по 2009 годы.

Методы стимулирования «зеленых» инвестиций

В экономической литературе по изменению климата почти не рассматриваются макроэкономические детерминанты «зеленых» инвестиций. Мы заполним этот пробел с использованием данных об инвестициях в возобновляемые источники энергии в 35 странах с развитой экономикой и странах с формирующимся рынком в период 2004–2010 годов (Euraud and others, 2011). Почти все «зеленые» инвестиции в мире производят эти 35 стран.

Мы применили статистический подход для выявления основных факторов, влияющих на «зеленые» инвестиции, и оценки их относительного влияния. Мы протестировали значение большого набора макроэкономических переменных, выделив пять переменных как статистически значимые при определении уровня «зеленых» инвестиций: реальный валовой внутренний продукт (ВВП), долгосрочные реальные процентные ставки, относительную цену международной нефти, переменную, представляющую принятие специальных тарифов, и переменную, отражающую наличие в стране механизма ценообразования для углеродных ресурсов (налог на выбросы углерода или верхнее ограничение и торговля). Вот некоторые из наших выводов.

- **Более высокий уровень ВВП, как правило, стимулирует инвестиции в экологически чистые технологии.** Экономическая активность повышает спрос на энергоресурсы и инвестиции в энергетическом секторе. Кроме того, на более высоких уровнях развития структурные сдвиги в направлении информационно-насыщенной промышленности и услуг, международное перемещение обрабатывающей промышленности, повышение экологической осведомленности и более строгое соблюдение нормативов охраны окружающей среды приводят к росту экологических затрат и постепенному замедлению темпов нанесения ущерба окружающей среде. Мы обнаружили, что дополнительный рост ВВП на один процентный пункт должен ускорять рост «зеленых» инвестиций примерно на четыре процентных пункта в долгосрочной перспективе, при прочих равных условиях.

- **Стоимость капитала, представительной переменной которой служит долгосрочная процентная ставка, оказывает негативное воздействие на «зеленые» инвестиции.** Предполагаемый эффект довольно значителен: «зеленые» инвестиции снижаются примерно на 10 процентов при повышении реальной процентной ставки на один процентный пункт. Исследование общих деловых инвестиций обнаруживает, что инвестиции относительно нечувствительны к изменению процентных ставок. Но «зеленые» инвестиции, по всей видимости, очень чувствительны к колебаниям процентных ставок. Этот результат, который хорошо документируют описательные исследования, не удивителен, поскольку проекты с использованием возобновляемых источников используют гораздо больше капитала, чем труда, и в основном полагаются на внешнее финансирование.

- **Цены на нефть также оказывают положительное и сильное влияние на «зеленые» инвестиции.** Действительно, высокие цены на топливо повышают доходность «зеленых» инвестиций за счет снижения стоимости электроэнергии, производимой на основе возобновляемых источников энергии, по сравнению с ее производством на основе сжигания ископаемого топлива. Мы полагаем, что «зеленые» инвестиции увеличиваются на дополнительный процентный пункт при разнице в размере одного процентного пункта между темпами роста цен на нефть и инфляции в экономике в целом.

- **Стандарты возобновляемого портфеля и мандаты в отношении биотоплива, по всей видимости, не влияют на «зеленые» инвестиции.** В случае мандатов в отношении биото-

плива, это, вероятно, связано с тем, что инвестиции в секторе биотоплива значительно сократились с 2007 года из-за высоких цен на сырье и неиспользуемых производственных мощностей. С другой стороны, влияние специальных тарифов является значительным. Этот результат подтверждает мнение, согласно которому специальные тарифы являются одним из важнейших инструментов поддержки расширения использования возобновляемых источников энергии. Согласно нашей оценке, «зеленые» инвестиции должны быть в два-три раза больше в странах, которые ввели специальные тарифы (при прочих равных условиях). Влияние планов ценообразования для углеродных ресурсов (например, в виде экологического налога на содержание углерода в топливе) также существенно при почти всех параметрах.

В целом наши результаты показывают, что «зеленые» инвестиции могут в значительной степени зависеть от государственной политики. Процентные ставки и макроэкономические факторы, такие как экономический рост, имеют значение, но важна и энергетическая политика. «Зеленые» инвестиции увеличиваются, когда их стоимость по сравнению с традиционной технологией использования ископаемого топлива снижается в результате повышения цен на нефть. Это может в значительной степени зависеть от государственной политики. Конкретное государственное вмешательство, направленное на поддержку «зеленых» инвестиций, также бывает полезно. Статистические данные показывают, что специальные тарифы и механизмы ценообразования для углеродных ресурсов, как правило, поддерживают «зеленые» инвестиции. При этом многие меры политики, по всей видимости, оказались неэффективными, в том числе поддержка биотоплива. Это усиливает беспокойство по поводу эффективности субсидий биотоплива и их негативного воздействия на продукты питания (IMF, 2008с).

К чему это ведет?

«Зеленые» инвестиции стали глобальным явлением и одним из главных факторов в энергетическом секторе. В то же время в последние годы резко изменилась региональная структура. Растет значение Азии, во главе с Китаем. Китай перегнал все отдельные страны по объему инвестиций в возобновляемые источники энергии в 2009 году и в 2010 году превзошел всю Европу по объему инвестиций в технологию использования возобновляемых источников. Наши результаты также подчеркивают, что страны могут многое сделать для стимулирования «зеленых» инвестиций. В частности, предоставление надлежащих стимулов для инвестиций в альтернативные источники, включая надлежащее ценообразование для ископаемого топлива и выбросов углекислого газа, будет иметь решающее значение для продвижения по пути к более экологически чистой экономике. ■

Люк Эйро — экономист, Бенедикт Клементс — начальник отдела Департамента по бюджетным вопросам МВФ.

Литература:

Euraud, Luc, Abdoul Wane, Changchang Zhang, and Benedict Clements, 2011, "Who's Going Green and Why? Trends and Determinants of Green Investment," IMF Working Paper 11/296 (Washington: International Monetary Fund).

International Monetary Fund (IMF), 2008a, "Climate Change and the Global Economy," World Economic Outlook, Chapter 4 (Washington, April).

—, 2008b, "The Fiscal Implications of Climate Change" (Washington, March). www.imf.org/external/np/pp/eng/2008/022208.pdf

—, 2008c, "Fuel and Food Price Subsidies—Issues and Reform Options" (Washington, September). www.imf.org/external/np/pp/eng/2008/090808a.pdf

Stern, Nicholas, 2007, The Economics of Climate Change: The Stern Review (London: Cambridge University Press).