



РАЗБОР

На главной мировой конференции по климату готовятся обсудить, как остановить глобальное потепление. Ох, предложения вам не понравятся

14:25, 29 октября 2021 · Источник: Meduza

Фото: Евгений Фельдман.

[Ссылка на материал](#)

Это PDF-версия материала, опубликованного на «Медузе». Вы можете отправить этот файл в любом мессенджере или по электронной почте вашим близким в России, особенно тем, кто не умеет обходить блокировки. Вы можете также распечатать этот текст и показать его тем, кто не пользуется интернетом.

«Медуза» признана «нежелательной» организацией на территории РФ, поэтому, пожалуйста, будьте осторожны и делитесь нашими материалами только с теми, кому доверяете.

Подробнее о «нежелательном» статусе.

Самый удобный способ читать «Медузу» без VPN — это скачать наше приложение. Оно работает в России, несмотря на блокировку, и это абсолютно безопасно. Версия для iOS и для Android. Приложение на Android также можно скачать по прямой ссылке.

Устанавливайте приложение не только себе, но и близким!

С 31 октября по 12 ноября в Глазго пройдет глобальная конференция ООН по климату. Цель собрания с тысячами участников со всего мира — утвердить план перехода к глобальной экономике с нулевыми выбросами парниковых газов к 2050 году. Только ее достижение позволит сдержать глобальное потепление на нынешнем уровне. Проблема в том, что уже принятых по всему миру обязательств по снижению выбросов категорически недостаточно. А чтобы все-таки достичь цели, от всего мира потребуются огромные средства, усилия — и жертвы.

К чему нужно готовиться?

Всему миру нужно будет заплатить триллионы долларов и предпринять огромные организационные усилия, чтобы переход был «организованным» — в противном случае мир рискует застрять на полпути к чистому будущему без источников энергии и с огромными ценами на них. Вероятно, в процессе перехода мир ждут политические катаклизмы: от геополитических революционных сдвигов до социального недовольства больших групп людей.

Но даже если цель будет благополучно достигнута, из сегодняшнего дня новый чистый мир 2050 года не кажется комфортным: зимой в домах будет холоднее, летом — жарче, ездить на автомобилях (конечно, электрических) будет разрешено редко, а полеты на самолетах (на водородном топливе) на отдых будут доступны не всем. Впрочем, если потепление остановить не удастся, вероятно, мир будет еще менее комфортным.

Откуда все эти страшилки?

Из доклада к конференции, который подготовило Международное энергетическое агентство (МЭА⁽¹⁾) — главный мировой орган, прогнозирующий тренды в энергетике. Эксперты МЭА констатировали, что мир движется к так называемому энергетическому переходу слишком медленно. Они на 386 страницах описали то, какие еще усилия нужно предпринять, чтобы остановить потепление, и то, как будет выглядеть мир после энергетического перехода к экономике с нулевыми выбросами. Главные выводы:

- Мир прямо сейчас должен отказаться от разработки новых месторождений нефти, газа и особенно угля.
- Нужно немедленно резко увеличить инвестиции в источники чистой энергии и средства накопления электричества. Потребуются затраты в триллионы долларов ежегодно.

- Нужно резко снизить спрос на энергию, для чего следует всеми доступными способами уменьшить энергопотребление. В том числе поменять свое поведение придется и обычным людям в развитых и развивающихся странах.

Что вообще означает энергетический переход?

Переход — это замена ископаемых источников энергии, с использованием которых связывают поступление в атмосферу парниковых газов, на «чистые» источники. Последние — в идеале — ни на каком этапе добычи или генерации, а также использования не производят парниковых газов вовсе.

В этом идеале конечные потребители (на транспорте, при обогреве и освещении жилья и городов, в промышленности) получают энергию только в виде электричества. Причем это электричество само должно быть произведено только из чистых источников, например на ветряных, солнечных или гидроэлектростанциях.

Этот идеал пока недостижим технологически: многие виды транспорта, системы обогрева домов, промышленность и т. д. не смогут работать без сжигания жидкого и твердого топлива. Поэтому возникает еще

одна задача — заменить эти виды топлива на другие, не производящие парниковые газы (или производящие намного меньше, чем традиционные нефть, газ и уголь). Оставшиеся излишки парниковых газов нужно изъять из атмосферы, для чего должны быть созданы специальные производства.

Конечная цель: к 2050 году выбросы парниковых газов должны быть нулевыми, чтобы глобальная температура перестала расти. В таком случае, если сравнить ее с доиндустриальной эпохой (середина XIX века), к 2050 году она повысится на 1,5 градуса — еще примерно на 0,3 градуса по сравнению с сегодняшней. Только это, как считают эксперты из ООН, позволит избежать климатической катастрофы во второй половине века.

Цель записана в Парижских соглашениях по климату 2015 года, которые подписало большинство стран мира.

Раз все страны поддерживали достижение этой цели, в чем тогда проблема?

Эксперты МЭА рассмотрели два сценария:

- Сценарий STEPS (Stated Policies Scenario). Будут выполнены только те меры, которые уже

утверждены в виде законов правительствами разных стран.

- Сценарий APS (Announced Pledges Scenario). Будут воплощены также перспективные планы правительств, для которых существуют перспективные технологии, но пока нет финансирования. Планы не утверждены законами, а только обсуждаются чиновниками и законодателями.

Оба варианта не позволяют ограничить потепление полутора градусами по сравнению с доиндустриальной эпохой.

В сценарии STEPS средняя глобальная температура продолжает расти и к 2100 году поднимется на 2,6 градуса, в сценарии APS — на 2,1 градуса. Потепление на 2 °C считается критической чертой — если глобальная температура поднимется выше, во многих странах не хватит ресурсов на то, чтобы адаптироваться к изменениям климата.

То есть цель принципиально недостижима?

МЭА посчитало, что нужно сделать, чтобы температура не поднялась выше чем на 1,5 градуса от доиндустриального уровня (сценарий Net Zero

Emissions by 2050 (NZE). Цель достижима, считают эксперты агентства, но потребует от всего мира огромных средств, усилий, воли — и жертв.

- Прежде всего — увеличить в разы инвестиции в «чистую» генерацию электроэнергии (солнечные и ветряные электростанции) и в системы ее хранения (батареи, производства водорода).
- Решительно (за несколько лет) закрыть почти все угольные электростанции, создающие больше всего парниковых газов.
- Отказаться от инвестиций в новую добычу нефти и газа прямо сейчас.
- Увеличить (снова в разы) строительство атомных электростанций, в том числе в развитых странах (в Европе), где в последние десятилетия эти электростанции активно закрывали (под давлением общественного мнения, которое считает АЭС небезопасными после радиационных аварий в Чернобыле и Фукусиме).
- Увеличить в разы производство биотоплива и систем улавливания парниковых газов при его использовании.
- Усилить давление на предприятия и общество с тем, чтобы в разы увеличить энергоэффективность экономики: сократить потребление энергии личным автотранспортом и системами обогрева и охлаждения жилища, уменьшить потери энергии

в домах и на предприятиях, внедрить технологии производства, сокращающие выбросы, и т. д.

- Создать новые отрасли экономики, единственной задачей которых будет изъятие из атмосферы парниковых газов. Кроме того, все оставшиеся вредные производства и генерирующие электричество станции должны будут оснащаться системами улавливания выбросов.

Все эти меры придется проводить одновременно, потому что «чистой» энергии на всех не хватит (особенно если учесть, что развивающиеся экономики продолжают расти и потребуют дополнительной энергии).

- В мире просто недостаточно места, где возможно эффективное использование ветра и солнечной энергии для производства электричества.
- Кроме того, работа ветряных и солнечных станций имеет сезонные ограничения, а потому придется запасать электричество впрок в гигантских масштабах. Возможности для создания таких мощностей хранения тоже ограничены: они требуют использования «критических»⁽²⁾ (то есть дефицитных) минералов — главным образом редкоземельных металлов.
- Не хватит места и для выращивания сельскохозяйственных культур, используемых для производства биотоплива.

- Строительство атомных станций затруднено не только из-за общественного мнения, но и из-за высоких капитальных затрат⁽³⁾.

Кроме того, ограничение потребления энергии явно сделает жизнь в мире менее комфортной (по сравнению с сегодняшней). Всем жителям планеты придется пойти на немалые жертвы:

- Чтобы снизить затраты энергии на отопление, зимой температуру в домах придется ограничить 19–20 градусами.
- Аналогично летом температура в кондиционированных помещениях не должна быть ниже 24–25 градусов.
- Максимальную температуру горячей воды в домах нужно будет снизить до минимально допустимой по санитарным нормам (60 градусов).
- Дома во всем мире должны быть перестроены так, чтобы радикально снизить потери энергии.
- Поездки на работу на личных автомобилях должны быть ограничены четырьмя днями (еще день нужно будет работать из дома или вообще отдыхать).
- Скорость автомобилей (разумеется, электрических, других к 2050 году быть не должно) будет ограничена 100 км/ч на шоссе.
- В городах использование личных автомобилей должно быть сведено к минимуму: их заменят

велосипеды и системы райд-шеринга (для совместных поездок разных людей/семей).

- Полеты пассажирских самолетов на короткие расстояния должны быть полностью и повсеместно заменены на поездки в электропоездах.
- Полеты на далекие расстояния (на отдых и для бизнеса) должны быть ограничены уровнем предковидного 2019 года. При этом число людей, имеющих средства на далекие путешествия, как ожидается, до 2050 года вырастет в разы (из-за роста развивающихся экономик). Авторы доклада не указывают, каким образом будут ограничены перелеты на отдых.

Очевидно, сделать все это будет не просто по политическим причинам. «Перемены поведения» людей потребуют от правительств большой политической воли: им нужно будет сознательно ухудшить качество жизни избирателей в краткосрочной перспективе.



Евгений Фельдман

Аналогично нужно будет убедить инвесторов увеличить вложения в энергетику без гарантий отдачи. При этом недостаточно будет просто переложить деньги из старых «вредных» энергетических активов (нефте- и газодобыча, уголь, электростанции, машины, суда и авиалайнеры, использующие ископаемое топливо) в новую «чистую» энергетику. Нужно будет увеличить общий объем инвестиций (как государственных, так и частных) в пять раз: с примерно 800 миллиардов долларов, из которых около половины уже расходуется на «чистые» источники энергии, до 4 триллионов в год — причем быстро, до 2030 года. 70% этих денег нужно будет направить на энергетический переход развивающихся экономик, многие из которых не имеют на это собственных средств.

Фактически развитый мир должен будет оплатить участие бедных стран в будущем общем благоденствии.

При этом людей — как простых граждан, так и инвесторов — нужно будет убедить в пользе всех этих мероприятий в долгосрочной перспективе, не имея тому наглядных подтверждений: губительные последствия потепления в полной мере наступят только после 2050 года.

Но еще хуже, как считают эксперты МЭА, будет, если политическая воля не будет проявлена. Тогда переход станет «неорганизованным», что вызовет политические и экономические катаклизмы.

В чем отличие «организованного» перехода от «неорганизованного»?

Эксперты МЭА считают, что, если переход окажется быстрым и организованным:

- Теоретически он может решить проблему волатильности (больших колебаний) цен на энергетические ресурсы. Если бы удалось быстро заместить ископаемые источники топлива зеленой электроэнергией и системой ее хранения, с рынка исчезли бы неопределенности, связанные с объемами запасов и добычи топлива. Уже построенные по всей земле зеленые мощности

исправно генерировали бы электричество и запасали бы его на периоды, когда выработка невозможна (нет солнца, ветра и т. д.).

Потребителям не нужно было бы думать, что там случилось у немногочисленных поставщиков энергии: то ли авария на нефтепроводе, то ли гражданская война в местах добычи топлива.

Производителям, заключающим долгосрочные контракты на поставку электричества (с фиксированной платой), не нужно будет думать, какой именно сейчас существует спрос на их товар в конкретной стране.

- Был бы создан рынок водорода, который можно было бы купить в случае дефицита электричества.
- Инвесторы бы получали фиксированную плату за возмещение затрат на уже построенную инфраструктуру (и тратили бы часть выручки на ее поддержание). В результате цены на энергию перестали бы дико скакать так, как это происходит сейчас.

Но даже в этом случае возникают сложности:

- Как уже было сказано выше, такая энергетика требует огромных капитальных затрат.
- Кроме того, пока не вполне отработаны многие технологии и нет мощностей для гигантского

производства батарей, водорода и хранилищ для него.

- Большую часть дополнительных инвестиций (батарей, хранилища водорода, линии передач электричества, новый транспорт) должны сделать не производители, а конечные потребители. Для части из них (особенно в развивающихся странах) стоимость капитала остается очень высокой — по сравнению с развитыми странами и с рынками углеводородного топлива. Это затруднит быстрый переход для многих стран.

- Наконец, все эти производства требуют не только денег, но и физических ресурсов, в частности, дефицитных «критических минералов⁽⁴⁾».

Доступность ресурсов может сама по себе привести к колебаниям цен и дефициту энергии (пусть и не таким сильным, как в случае с нефтью).

Все это (наряду с тем, что рынку и обществам нельзя просто приказать организованно пойти к светлому будущему) делает быстрый и безболезненный переход крайне трудным мероприятием. Эксперты МЭА признают, что хаос на этом пути вполне вероятен, а сам переход рискует пойти медленнее, чем требуется. Если же переход к чистой энергетике будет недостаточно быстрым, это может вызвать периоды острого дефицита энергии и экономические кризисы.

Само наличие этих опасений еще больше осложняет организованный переход, поскольку они порождают новые неопределенности: раз никто не может сказать, удастся ли быстро перейти к новой энергетике — значит, нельзя прогнозировать спрос на «старое топливо».

Неопределенности огромны: в сценарии STEPS, который предполагает, что правительства не смогут или не захотят ускорить переход, спрос на нефть в 2050 году останется выше 100 миллионов баррелей в сутки (как в 2019 году). Напротив, если мир «целеустремленно двинется» к стабилизации потепления на уровне 1,5 °C (сценарий NZE), то спрос на нефть упадет до 24 миллионов баррелей в сутки, причем падение спроса начнется уже после 2025 года. Для природного газа разброс спроса составляет от 5100 миллиардов кубометров в STEPS до 1750 миллиардов кубометров в NZE.

Если это топливо все-таки нужно получить в будущем, инвестиции необходимы уже сейчас. Но инвесторы получают рыночные сигналы с противоположным смыслом. Обычно высокие цены сообщают им, что нужно увеличить вложения в создание нового производства. Однако в этом случае высокие цены на сырье, наоборот, должны заставлять их искать альтернативу: регуляторы и потребители и так настроены на энергетический переход, а теперь еще и «старое»

топливо стоит едва ли не больше, чем дорогая «чистая» энергия.

Но любые трудности с построением сложной новой энергетики, состоящей не только из генерации электроэнергии, но и систем ее хранения и использования, могут привести к тому, что источников энергии будет хронически не хватать. Побороть дефицит с помощью «старых» источников будет невозможно: нефти и газа не хватит из-за того, что инвесторы сократили вложения в добычу. Это приведет к ценовым шокам с опасными социальными последствиями.

Если же инвесторы все же продолжают вкладываться в добычу, а переход окажется быстрым и успешным, они потеряют сотни миллиардов и даже триллионы долларов; уничтожение такого богатства может привести к глобальному финансовому кризису.

Доклад МЭА

Неопределенность относительно будущих уровней спроса [на ископаемое топливо] отражена в наших сценариях. В сценарии STEPS рост спроса на нефть и газ приводит к уровням цен, которые стимулируют инвестиции в новые месторождения. В NZE же быстрое падение потребления нефти и газа означает, что новые инвестиции [в производство

топлива и поставки] (помимо уже заявленных) не нужны. Лавирование между неопределенностями этих двух сценариев будет непростым, поэтому нельзя сбрасывать со счетов волатильность [поставок] и ценовые шоки во время перехода.

На практике энергетический переход может быть нестабильным и разрозненным, характеризуемым конкуренцией интересов инвесторов, потребителей и политиков, вводящих ограничения [на использование ископаемого топлива]. Постоянно существует риск несоответствия между спросом и предложением энергии в результате отсутствия инвестиционных сигналов, недостаточного технического прогресса, плохо разработанной политики или узких мест, возникающих в результате отсутствия инфраструктуры. Страны будут осуществлять переход к «чистой» энергии с разной скоростью, что повышает риск напряженности в мировой торговле и введения ограничений на передачу технологий.

Похожий ценовой шок в миниатюре можно наблюдать сейчас. В ковидном 2020 году инвестиции в добычу и доставку нефти и газа рухнули на рекордную величину. Теперь восстановление спроса на энергию идет быстрее, чем восстановление производства и поставок в нужном объеме (здесь сыграли роль поломки инфраструктуры, в которую вовремя не вложились владельцы).

В результате цены на топливо резко выросли. Энергетический переход здесь послужил, скорее, фоном, но одна из причин нежелания вкладываться в добычу — именно ожидаемое падение спроса.

Доклад МЭА

В последние годы казалось, что инвесторы в нефть и газ должны исходить из того, что впереди их ждет мир застойного или даже падающего спроса, однако пока рост покупок автомобилей с двигателем внутреннего сгорания и расширение потребления природного газа указывают на обратное: на постоянный рост потребления нефти и газа. Пандемия, которая привела к почти рекордно низкому уровню новых инвестиций в нефтегазовый сектор в 2020 году, усилила эту тенденцию.

ЕЩЕ О НЫНЕШНЕМ ЦЕНОВОМ КРИЗИСЕ

С 2014 года нефть не была такой дорогой, как сейчас. Как (странным образом) на это повлияли планы перехода к зеленой энергетике? И что это даст России?

Цены на газ в Европе достигли рекордных величин. Во всем виноват «Газпром»?

А что будет с Россией?

С одной стороны, от России никто не ждет великих свершений на пути к чистому будущему: если во всем мире, по прогнозу МЭА, выбросы углекислого газа (по сценарию с нулевыми выбросами) сократятся к 2050 году почти в 4,4 раза и 16 раз — при выработке электроэнергии, то в России — всего в 2,4 и 4 раза соответственно. Тому есть несколько причин:

- Во-первых, Россия со времени распада СССР и так стала одним из лидеров по сокращению выбросов парниковых газов: многие советские предприятия в стране просто перестали существовать в 1990-е и не возобновили работу в 2000-е.
- Во-вторых, Россия останется страной, где значительную часть энергии будут получать из природного газа (наименее «грязного» из всех видов ископаемого топлива), считают эксперты МЭА. Даже после перехода в 2050 году в России будет генерироваться столько же энергии на ветряных электростанциях, сколько на газовых (на солнечные электростанции не приходится рассчитывать всерьез по климатическим причинам). Существенно (вдвое) больше энергии будут давать стране только АЭС. По общему количеству энергии, полученной из газа, Россия обгонит США и ЕС, вместе взятые, уступая только Китаю.

Впрочем, у России в деле борьбы с глобальным потеплением есть важная миссия: она должна сократить выбросы метана, тонна которого в расчете на 100 лет потепления имеет такое же влияние на климат, как 30 тонн углекислого газа. При этом Россия вместе с Китаем с большим отрывом лидируют по выбросам метана.



Нефтепровод возле села Николо-Березовка. Башкортостан, 28 января 2015 года

Сергей Карпухин / Reuters / Scanpix / LETA

Однако России все же придется принести значительные жертвы: в сценарии нулевых выбросов ее экспорт углеводородного сырья рухнет (хотя и не исчезнет полностью). В этом смысле Россия может стать одной из главных пострадавших от борьбы с изменением

климата. Так, добыча нефти в России и странах Каспийского региона (Средняя Азия плюс Азербайджан) упадет с 13 миллионов баррелей в сутки сейчас до 5 миллионов баррелей в 2050 году.

При этом стране и ее бизнесменам придется сделать тяжелый выбор: если в сценариях «долгого перехода» — STEPS и APS — Россия может смело наращивать инвестиции в добычу нефти и газа, потому что спрос на них в мире почти не снизится вплоть до 2050 года, то в сценарии с нулевыми выбросами (NZE) падение доходов от нефтегазового экспорта будет огромным. Решить, инвестировать или нет в увеличение добычи, будет крайне сложно. Пока власти России исходят из того, что спрос будет расти, однако уже пытаются подстраховаться на случай, если он упадет: для этого Кремль велел увеличить предельный объем Фонда национального благосостояния⁽⁵⁾, куда поступают сверхдоходы от экспорта нефти и газа.

Впрочем, многим другим экспортерам нефти (Венесуэла, Бразилия, Канада) будет еще хуже: рынок нефти будет сжиматься, а доля России и стран Ближнего Востока на нем — расти. Дело в том, что в таких условиях выживут только производители самой дешевой нефти, к которым (с натяжкой) можно отнести и Россию. Кроме того, страна имеет одну из самых сложных структур экспорта (то есть поставляет больше видов товаров) среди всех экспортеров нефти — если, конечно.

исключить из списка таких экспортеров США и страны Европы (Норвегия и Нидерланды). Правда, в последние годы эта «сложность» торговли растет в России намного медленнее, чем, например, у Саудовской Аравии или Катара.

Есть и еще одна проблема, которая больше всего должна заботить Кремль: при падении спроса на углеводородное сырье неизбежно снизится и геополитическая роль России. Но у страны есть шансы поправить положение за время, оставшееся до 2050 года.

- Во-первых, она может стать одним из лидеров по поставкам аммиака, который будет использоваться как сырье для получения водорода. Собственно, Россия сейчас принадлежит к числу лидеров и может им остаться, когда спрос на аммиак возрастет.
- Во-вторых, Россия может стать одним из важных поставщиков самого ценного сырья для «чистой» энергетики — «критических минералов⁽⁶⁾».

Возможно, поставщики редкоземельных металлов в «чистом» мире будут иметь даже большее геополитическое значение, чем сейчас — поставщики нефти (просто потому, что существенными запасами этих металлов обладает меньшее число стран, чем тех, кто добывает нефть). Борьба за геополитическое будущее уже идет: так, Дональд Трамп, будучи президентом, хотел купить

для США у Дании Гренландию, обладающую большими запасами редкоземельных металлов.

Пока это сырье в основном добывает Китай. Россия же обладает большими запасами: формально — четвертыми по размерам в мире, а Владимир Путин уверен, что первыми или вторыми. Для того чтобы организовать масштабную добычу, стране недостает технологий и инвестиций, но власти обещают устранить препятствия.

ОБ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ

Путин сказал, что ветряные электростанции изгоняют червей из земли и убивают птиц. Это правда? Спорим и соглашаемся с президентом России (а с Трампом только спорим)

Дмитрий Кузнец

(1) МЭА

Международное энергетическое агентство — один из главных консультационных органов на мировом энергетическом рынке. Оно создано в начале 1970-х, после первого мирового нефтяного кризиса, Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), объединяющей все развитые экономики мира.

[Вернуться к тексту.](#)

(2) Критические минералы

Списки дефицитных минералов и химических соединений, без которых невозможно современное экономическое, технологическое и военное развитие, составляют разные страны и организации. Так, свои обновляемые списки есть у ЕС и США. В основном в списках представлены редкоземельные металлы. Почти все критические минералы должны широко использоваться в новой «чистой» энергетике: в батареях для хранения электричества, в солнечных панелях, в ветровых электростанциях и т. д.

[Вернуться к тексту.](#)

(3) Капитальные расходы (CAPEX)

Расходы компаний на строительство и покупку основных фондов: зданий, оборудования и инфраструктуры.

[Вернуться к тексту.](#)

(4) Критические минералы

Списки дефицитных минералов и химических соединений, без которых невозможно современное экономическое, технологическое и военное развитие, составляют разные страны и организации. Так, свои обновляемые списки есть у ЕС и США. В основном в списках представлены редкоземельные металлы. Почти все критические минералы должны широко использоваться в новой «чистой» энергетике: в батареях для хранения

электричества, в солнечных панелях, в ветровых электростанциях и т. д.

[Вернуться к тексту](#)

(5) Что это за фонд?

С 2017 года в России действует «бюджетное правило». Согласно ему, бюджет сверстан так, как если бы цена на нефть составляла 40 с небольшим долларов за баррель. Если цена будет выше, Центробанк должен закупить для Минфина на «лишние» нефтяные деньги валюту, а Минфин положит ее в свой резерв — Фонд национального благосостояния (ФНБ). ФНБ нельзя тратить, пока он не достигнет 7% ВВП (в 2021 году Кремль предложил увеличить размер ФНБ до 10%, чтобы подстраховаться на случай падения спроса на нефть из-за энергетического перехода).

[Вернуться к тексту](#)

(6) Критические минералы

Списки дефицитных минералов и химических соединений, без которых невозможно современное экономическое, технологическое и военное развитие, составляют разные страны и организации. Так, свои обновляемые списки есть у ЕС и США. В основном в списках представлены редкоземельные металлы. Почти все критические минералы должны широко использоваться в новой «чистой» энергетике: в батареях для хранения электричества, в солнечных панелях, в ветровых электростанциях и т. д.

[Вернуться к тексту](#)