

**Европейская экономическая комиссия****Комитет по устойчивой энергетике****Тридцатая сессия**

Женева, 22–24 сентября 2021 года

Пункт 5 предварительной повестки дня

Пути перехода к устойчивой энергетике**Соображения по проекту позиции по достижению
углеродной нейтральности в регионе Европейской
экономической комиссии Организации Объединенных
Наций****Подготовлено секретариатом***Резюме*

Для достижения углеродной нейтральности потребуются структурные изменения в секторе энергетики и за его пределами. С учетом того, что государства — члены Европейской экономической комиссии (ЕЭК) Организации Объединенных Наций придерживаются различных взглядов на использование ископаемого топлива, технологий улавливания, использования и хранения углерода (УИХУ) и ядерной энергетики, для достижения чистого нулевого баланса выбросов диоксида углерода необходимо будет задействовать все технологии. Для активизации осуществления инклюзивных инициатив с участием многочисленных заинтересованных сторон в промышленности и правительстве с целью обеспечения приемлемого по цене доступа к современному и устойчивому энергоснабжению в регионе ЕЭК крайне важное значение имеют трансграничное сотрудничество и диалог.

На своей двадцать девятой сессии Комитет по устойчивой энергетике поручил секретариату при поддержке вспомогательных органов Комитета обобщить результаты анализа, проведенного группами экспертов в рамках продолжения подготовки проекта документа с изложением позиции ЕЭК по углеродной нейтральности для рассмотрения на тридцатой сессии Комитета. В настоящем программном документе представлен проведенный на высоком уровне обзор результатов анализа, описаны не исключающие друг друга подходы, которые могут применяться для достижения углеродной нейтральности, изложены принципы достижения углеродной нейтральности, и, с учетом наличия у государств — членов ЕЭК различных взглядов на использование ископаемого топлива, УИХУ и ядерной энергетики, содержится призыв к использованию для достижения углеродной нейтральности в энергетическом секторе комплексного подхода, который позволит задействовать все технологии. В частности, в нем содержится призыв к странам взять на себя обязательства по достижению углеродной нейтральности к 2050 году в рамках своих планов и целей по выполнению Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и Парижского соглашения.



I. Введение

1. «Углеродная нейтральность» определяется как баланс между антропогенными выбросами парниковых газов (ПГ) и их поглощением. Для достижения такого баланса необходимо, чтобы все антропогенные выбросы ПГ были компенсированы эквивалентным объемом поглощения ПГ либо за счет естественных поглотителей, либо за счет технологий улавливания, таких как улавливание, использование и хранение углерода (УИХУ), использование биоэнергии с улавливанием и хранением углерода (БЭУХУ) и прямое улавливание углерода из воздуха, а также других соответствующих технологий. Эта концепция основана на предположении, что естественный углеродный цикл останется стабильным и не станет источником нетто-выбросов ПГ. Для обеспечения такой стабильности потребуется удержание глобального потепления в пределах 1,5–2 °С сверх доиндустриальных уровней.

2. Считается, что в случае превышения глобальной температуры на 1,5–2 °С сверх доиндустриальных уровней естественный углеродный цикл станет источником выбросов ПГ. В докладе Всемирной метеорологической организации (ВМО) содержится предупреждение о том, что глобальная средняя температура повысится на 1,5 °С в течение ближайших 5 лет¹. Как представляется, времени у нас не осталось.

3. По оценкам, национальные обязательства, принятые на сегодняшний день для решения проблемы изменения климата, недостаточны для удержания глобального потепления на уровне ниже 2 °С по сравнению с доиндустриальным уровнем. Все больше данных указывают на ускорение процесса изменения климата — на этом фоне все более настойчиво звучат призывы к принятию серьезных мер по сокращению углеродоемкости энергетической системы. Окно возможностей для предотвращения изменения климата за счет плавного перехода сужается, поэтому необходимы более радикальные меры политики. В структуре первичной энергии как на мировом уровне, так и в регионе Европейской экономической комиссии (ЕЭК) Организации Объединенных Наций примерно 80 % приходится на ископаемые виды топлива. Многие страны и регионы считают достижение углеродной нейтральности средством, позволяющим выполнить свои климатические обязательства, однако последствия такого подхода для достижения целевого показателя в 2 °С, не говоря уже об остальных целях Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (Повестка дня на период до 2030 года), еще не были в полной мере оценены. По мнению ЕЭК, комплексные решения существуют, однако они предполагают наличие финансирования и принятие решительных мер в области управления ресурсами, сокращение экологического следа существующих энергетических систем, опирающихся главным образом на ископаемые виды топлива, и осуществление фундаментальных преобразований. Достижение углеродной нейтральности к 2050 году обойдется государствам — членам ЕЭК примерно в 41 трлн долл. США². В случае сохранения нынешних рыночных моделей для выполнения Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года потребуется поиск компромиссов между различными целями. Возложенная на директивные органы задача по поиску баланса между теми или иными компромиссами будет усложняться ввиду роста противоречий между необходимостью, с одной стороны, обеспечения надежного, доступного и недорогого энергоснабжения для удовлетворения возросших ожиданий в отношении качества жизни, и, с другой стороны, смягчения последствий изменения климата.

4. Определить цели в области изменения климата можно несколькими способами: i) установить конкретную цель по достижению углеродной нейтральности к 2050 году; ii) установить более жесткие цели для удержания глобального потепления в пределах 2 °С к 2050 году; iii) установить еще более жесткие целевые показатели для удержания глобального потепления в пределах 1,5 °С к 2050 году; iv) согласиться с превышением

¹ World Meteorological Organization, 2021. State of the Global Climate 2020, <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate>.

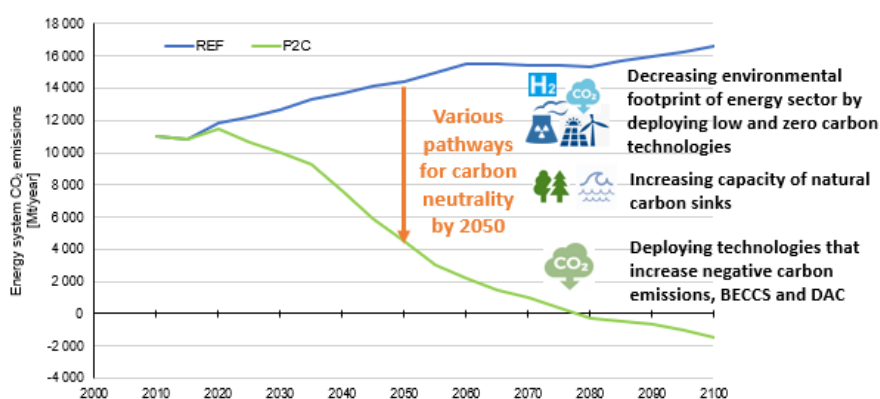
² ECE, 2021, https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021_MESSAGING%20Modelling%20introduction.pdf.

углеродных бюджетов, связанных с целевыми показателями в 1,5–2 °C при условии его компенсации за счет взятия на себя обязательств по обеспечению отрицательных выбросов на более позднем этапе для достижения этих целевых показателей. Установление промежуточных целевых показателей может позволить выявить любые пробелы, возникающие в связи с выбранными путями сокращения выбросов. Альтернативные пути предусматривают «бюджет» выбросов углерода, который будет варьироваться в зависимости от субрегиона, мер политики по смягчению последствий изменения климата и уровня внедрения безуглеродных и низкоуглеродных технологий. В каждой углеродной стратегии необходимо будет учитывать возможные последствия для выполнения Повестки дня на период до 2030 года в целом.

5. В настоящем документе основное внимание уделяется вкладу энергетического сектора в достижение углеродной нейтральности. Для достижения углеродной нейтральности необходимо задействовать все сектора экономики с учетом углеродоемкости продуктов и выбросов ПГ в неэнергетических секторах (сельское хозяйство, твердые бытовые отходы, свалки). Стратегии по удержанию глобального потепления в пределах 2 °C будут также предусматривают комплексные программы достижения углеродной нейтральности, которые существенно выходят за рамки энергетики.

6. Для достижения углеродной нейтральности потребуется применение комплексного подхода к энергетической системе и стратегии, предполагающей использование «всех технологий». Универсальной технологии, которая позволила бы обеспечить быстрый энергетический переход и декарбонизацию энергетического сектора, не существует. С учетом наличия у государств — членов ЕЭК различных взглядов на использование ископаемых видов топлива, УИХУ и ядерной энергетики, такой подход предполагает сочетание технологий, в частности с опорой на ускоренное внедрение энергоэффективных технологий, возобновляемые источники, УИХУ, технологии с низким уровнем выбросов, низкоуглеродные газы, экологически чистый водород, ядерную энергетику, естественные поглотители углерода и, возможно, прямое улавливание CO₂.

Рис. I
Пути достижения углеродной нейтральности



Источник: ЕЭК ООН, 2020 год, Пути перехода к устойчивой энергетике — Ускорение энергетического перехода в регионе ЕЭК ООН³.

7. Существует несколько не взаимоисключающих стратегий, которые могут быть использованы для достижения углеродной нейтральности:

а) экономически рентабельное повышение энергетической эффективности и производительности с целью минимизации производства первичной энергии, необходимой для удовлетворения потребностей (все секторы экономики, в которых энергия и ресурсы относятся к услугам, минимальные стандарты эффективности для

³ URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/images/PATHWAYS/Home/FINAL_Report_-_Pathways_to_Sustainable_Energy_-_RUSSIAN.pdf.

оборудования, оптимальная организация городской среды, пересмотр систем субсидий, установление реальных тарифов на выбросы ПГ и т. д.);

b) сокращение потерь при преобразовании, передаче и распределении (сокращение выбросов метана, улучшение процесса генерации и повышение эффективности системы в целом);

c) переход на безуглеродные и низкоуглеродные источники первичной энергии;

d) улавливание выбросов CO₂ за счет более быстрого внедрения УИХУ и технологий прямого улавливания в воздухе;

e) поощрение исследований и инноваций в области производства экологически чистого водорода и развитие водородной инфраструктуры;

f) внедрение «умных» технологий для системной декарбонизации в целях повышения качества жизни;

g) управление естественными поглотителями углерода, в частности лесами и океанами.

8. В каждой из этих областей существует целый ряд технологий и вариантов политики, и затраты на их применение в каждой стране будут различными. В идеале такие варианты будут аккумулироваться до тех пор, пока углеродная нейтральность не будет достигнута с наименьшими для региона затратами.

II. Принципы

9. Углеродная нейтральность — это не конечная цель. Переход к устойчивой энергетике является сложной социальной, политической, экономической и технической задачей. С учетом наличия у государств — членов ЕЭК различных взглядов на использование ископаемых видов топлива, УИХУ и ядерной энергетики, следует отметить, что для изменения траектории выбросов ПГ необходимо инвестировать во все технологии, включая повышение энергоэффективности, возобновляемые источники энергии, ископаемое топливо с УИХУ, а также ядерную и водородную энергетику. Достижение углеродной нейтральности — первый этап на пути к устойчивой энергетике, поскольку страны должны выполнять свои социальные обязательства и оправдывать ожидания населения в отношении качества жизни, но им сложно отказаться от ископаемого топлива настолько быстро, насколько это необходимо, чтобы остаться на заданной траектории удержания глобального потепления в пределах 2 °C.

10. Первый принцип усилий по достижению углеродной нейтральности — не навредить. Краткосрочные меры по достижению углеродной нейтральности не должны создавать финансовых, политических или технических препятствий для принятия более серьезных мер, которые потребуются для достижения долгосрочного целевого показателя в 2 °C или еще более высокого результата. Принимать меры и инвестировать в инфраструктуру таким образом, который не соответствует долгосрочным целям, контрпродуктивно в длительной перспективе, даже в случае успешного достижения краткосрочных целей. Примером конфликта между краткосрочными и долгосрочными целями может служить строительный сектор, поскольку в силу энергетического обеспечения зданий, на их долю приходится 40 % выбросов CO₂. Можно очень быстро существенно улучшить функциональные характеристики зданий и объектов застройки и тем самым ускорить достижение углеродной нейтральности. Однако, поскольку срок службы зданий может составлять 30–60 лет, их строительство по стандартам, не соответствующим передовой практике, приведет к их некачественному функционированию в течение очень длительного времени. Такая логика применима ко всем секторам.

11. Второй принцип усилий по достижению углеродной нейтральности — мыслить шире. Сосредоточение внимания исключительно на углеродной нейтральности без учета остальных целей Повестки дня на период до 2030 года чревато принятием

неоправданных компромиссов. Комплексные решения, способствующие всестороннему выполнению Повестки дня на период до 2030 года в долгосрочной перспективе, с правильно установленными промежуточными целями, позволят добиться надежных результатов, отвечающих социальным, экологическим и политическим вызовам.

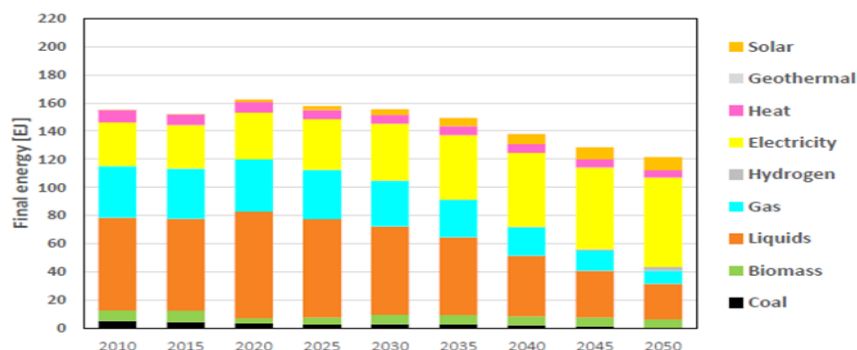
12. Наконец, третий принцип заключается в том, что Повестка дня на период до 2030 года была разработана людьми и для людей, и необходимо признать факт того, что мы несем ответственность за экосистему нашей планеты, которую мы разрушаем на свой страх и риск. Термин «антропоцен», применяемый к нынешнему периоду истории Земли, был придуман вследствие признания воздействия, оказываемого людьми на планетарные системы, и нынешнего шестого процесса вымирания. Усилия по достижению углеродной нейтральности на пути к «энергетике в интересах устойчивого развития» должны предприниматься на основе комплексного подхода, при котором человечество должно быть подчинено природе, а не наоборот.

13. Комплексный подход к энергетической системе предполагает разработку пакета технических решений для энергообеспечения таких сегментов, как отопление и мобильность. Впоследствии этот пакет может адаптироваться и внедряться странами по мере необходимости в соответствии с их собственными специфическими требованиями. Страны могли бы оказывать стратегическую поддержку для ускорения внедрения зрелых низкоуглеродных технологий, коммерциализации новых технологий и создания системы мониторинга и отчетности.

14. Некоторые страны ЕЭК, такие как Бельгия, Венгрия, Словакия, Украина и Франция, снизили углеродоемкость своих энергетических секторов и используют ядерную энергетику для производства около половины общего объема электроэнергии. К приоритетным технологиям, заслуживающим дальнейшего внимания со стороны стран, относятся водородные технологии, УИХУ и технологии с отрицательными выбросами. В сочетании с новыми бизнес-моделями и инновациями «умные» сети, энергоэффективность, хранение энергии, регулирование спроса и НИОКР, направленные на защиту окружающей среды, могут способствовать обеспечению «справедливого» перехода. Страны могут работать над достижением углеродной нейтральности в качестве единственной цели или в рамках более амбициозной деятельности по реализации сразу нескольких целей, или же компенсировать высокие выбросы углерода в краткосрочной перспективе за счет отрицательных выбросов на более позднем этапе.

15. Результаты анализа свидетельствуют о том, что региону ЕЭК ООН необходимо будет уменьшить свою зависимость от ископаемых видов топлива и добиться значительных отрицательных выбросов углерода. С учетом наличия у государств — членов ЕЭК различных взглядов на использование ископаемых видов топлива, УИХУ и ядерной энергетики, считается, что наиболее эффективным способом снижения выбросов углерода и достижения рационального в финансовом отношении энергобаланса является использование всех имеющихся энергетических технологий.

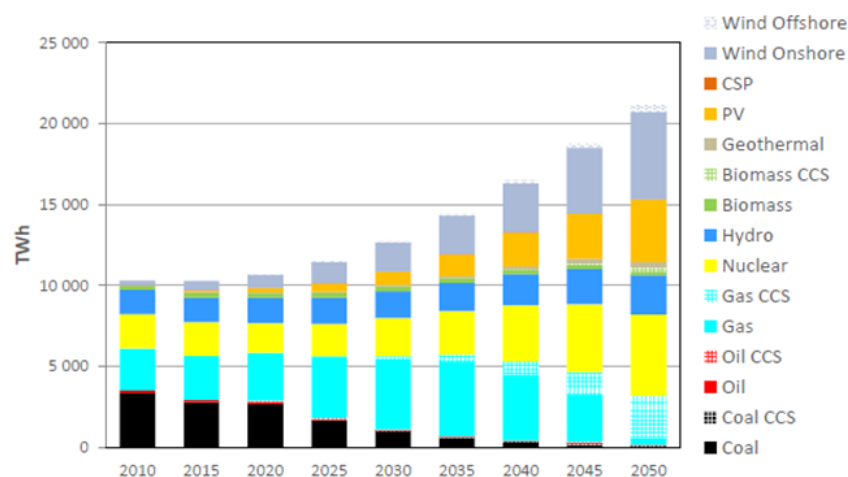
Рис. II
Баланс конечного энергопотребления в рамках сценария достижения углеродной нейтральности



Источник: International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), 2021. Draft results: modelling Carbon Neutrality — UNECE⁴.

16. Как показано на рис. II, львиная доля конечного энергопотребления в будущем будет приходиться на электроэнергию, большая часть которой будет потребляться в зданиях. Первым важным шагом станет регулирование потребления электроэнергии. Кроме того, для достижения углеродной нейтральности важное значение будет также иметь управление углеродоемкостью производства электроэнергии. Поскольку ожидается, что от энергосистемы будущего потребуется выработки большего объема электроэнергии, необходимо снизить нагрузку на электросети. Для того, чтобы сделать упор на ветровые и солнечные технологии, необходимо подготовить соответствующие земельные участки и материалы. При нынешних уровнях генерации для восполнения дефицита электроэнергии потребуются 2,5 млн ветряных турбин или солнечных батарей, покрывающих площадь, эквивалентную 13,5 млн футбольных полей.

Рис. III
Производство электроэнергии в регионе ЕЭК в разбивке по технологиям в рамках сценария достижения углеродной нейтральности



Источник: IIASA, 2021. Draft results: modelling Carbon Neutrality — UNECE⁵.

17. Ключевое значение для достижения углеродной нейтральности будут иметь инвестиции. Инвестиции в углеродно-нейтральные технологии растут, однако этот процесс происходит недостаточно быстро и масштабно и разные субрегионы ЕЭК

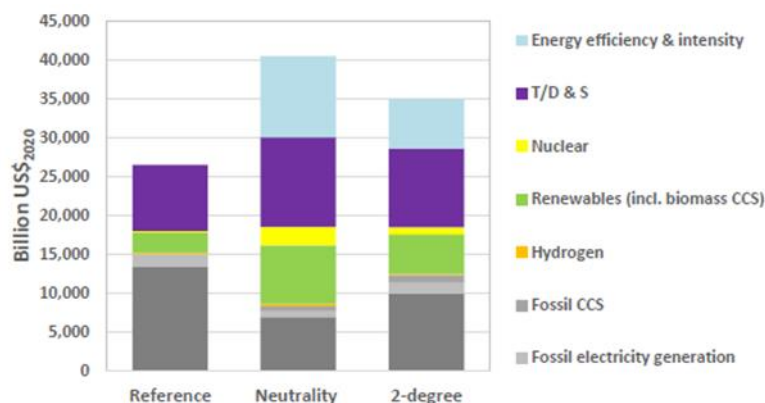
⁴ URL: https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf.

⁵ URL: https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf.

получают разный объем средств. Результаты анализа свидетельствуют о том, что помимо достижения среднесрочных и долгосрочных целей в энергоемких секторах, потребуются гораздо больший объем инвестиций в энергоэффективность и возобновляемые источники энергии.

Рис. IV

Совокупные потребности в инвестициях в рамках базового сценария и сценариев достижения углеродной нейтральности и удержания глобального потепления в пределах 2 °С



Примечание: T/D & S: передача, распределение и хранение (ПРХ) электроэнергии и централизованное теплоснабжение.

Источник: IIASA Analysis, 2021. Draft results: modelling Carbon Neutrality — UNECE⁶.

III. Углеродная нейтральность: призыв к действию

18. Существует разрыв между обязательствами и конкретными действиями, и время для того, чтобы начать необходимые структурные изменения, уже вышло. Чем больше мы будем медлить, тем более масштабные изменения потребуются. Для устранения этого разрыва необходимо использовать все технологии. Признавая, что государства — члены ЕЭК придерживаются различных взглядов на использование ископаемых видов топлива, УИХУ и ядерной энергетики, авторы настоящего программного документа призывают к использованию комплексного подхода, который позволит технологиям играть отводимую им роль. Чтобы помочь странам достичь углеродной нейтральности необходимо использовать все возможные технологии. Для поддержки трансграничного сотрудничества, необходимого для достижения углеродной нейтральности, важнейшее значение будут иметь обмен передовым опытом, инклюзивные инициативы с участием многочисленных заинтересованных сторон в промышленности и правительстве, а также создание благоприятных условий.

19. Правительствам и промышленности необходимо пересмотреть свою позицию в отношении энергетики с тем, чтобы обеспечить всем потребителям приемлемый по цене доступ к современному и устойчивому энергоснабжению. Как отмечалось выше, первая приоритетная задача будет касаться энергопотребления и направлена на повышение энергетической эффективности и производительности для обеспечения необходимого качества жизни при меньшем воздействии на окружающую среду. Также необходимо модернизировать энергетическую политику и техническую инфраструктуру во всех звеньях глобальных производственных цепочек, чтобы подготовить их для внедрения экологически чистых решений в области энергетики. Кроме того, необходимо принять меры по повышению потенциала естественных и антропогенных поглотителей углерода, таких как почва, леса и океаны, а также УИХУ на промышленных объектах за счет комплексных методов управления, учитывающих

⁶ URL: https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf.

краткосрочные и долгосрочные последствия. Наконец, страны не смогут справиться с этой задачей по одиночке. Для достижения общих целей потребуются координация и сотрудничество на субрегиональном и региональном уровнях.

20. В ближайшей перспективе можно предпринять несколько конкретных шагов, которые окажут существенное воздействие с точки зрения масштаба и не помешают достижению более долгосрочных целей. Первые три из них более подробно описаны в документе «Выполнение государствами — членами Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и Парижского соглашения: триединое обязательство» (ECE/ENERGY/2021/17):

- a) повышение энергетической эффективности и производительности в зданиях и в промышленности;
- b) управление выбросами метана из антропогенных источников;
- c) осуществление глобальных рамок устойчивого управления ресурсами в соответствии с Повесткой дня в области устойчивого развития на период до 2030 года;
- d) установление реальных цен на выбросы ПГ;
- e) переформатирование энергетических рынков.

21. В среднесрочной перспективе необходимо предпринять конкретные шаги по декарбонизации транспорта (уменьшение потребления; конструкция транспортных систем; декарбонизация первичного топлива), преобразованию антропогенной среды для достижения наилучших результатов (городская планировка; модернизация зданий), а также по внедрению политики справедливого перехода, включая введение норм, регламентирующих закрытие шахт, чтобы заручиться полной общественной и политической поддержкой в отношении необходимых изменений.

22. Что касается долгосрочных результатов, то, как указано в рабочем документе «Push to Pivot», подготовленном для тридцатой сессии Комитета по устойчивой энергетике, уже сейчас необходимо предпринять шаги по формированию водородной экономики, обеспечению справедливого перехода и достижению углеродной нейтральности в качестве промежуточной цели для удержания глобального потепления на уровне намного ниже 2 °С. Для достижения углеродной нейтральности потребуются безопасное и приемлемое на уровне общества развитие ядерной энергетики, разработка эффективных и рентабельных технологий хранения энергии и наконец переформатирование энергетики в сервисную индустрию. Для того, чтобы безуглеродные и низкоуглеродные технологии, такие как УИХУ, водородные технологии и ядерная энергетика, стали доступны в надлежащие сроки, необходимо создать надежную политическую и нормативную базу.
