



Технический семинар – Целевой группы ЕЭК ООН по вопросам устойчивого производства водорода в странах СНГ

Среда, 23 марта 2022 года,

10:00 – 13:00 CEST

В среду, 23 марта, Целевая группа Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) по водороду организовала технический семинар в рамках проекта [«Устойчивое производство водорода в регионе ЕЭК ООН и его роль в развитии водородной экосистемы и экспортного потенциала»](#), чтобы обсудить возможности стран Восточной Европы и Центральной Азии для устойчивого производства водорода, торговли и развития региональной водородной экосистемы.

Технический семинар дал возможность i) рассмотреть методы устойчивого производства водорода (из возобновляемых источников энергии посредством электролиза, из атомной энергии, из газа с помощью CCS и из угля с помощью CCS); ii) обсудить стоимость и технические характеристики различных способов производства водорода в странах СНГ; и iii) выявить экономические, технические, политические и инвестиционные барьеры для водородных проектов.

Работа ЕЭК ООН по Водороду

- К 2050 году на водород может приходиться до 12% мирового энергопотребления. Данные ЕЭК ООН по [проекту Углеродной нейтральности](#) показывают, что водород будет играть важную роль в энергетическом переходе, а также что все технологии устойчивого производства водорода также сыграют свою определенную роль.
- На данном этапе важно определить правильные приоритеты, чтобы запустить водородную экосистему и приступить к развитию необходимой водородной инфраструктуры.
- [Целевая группа ЕЭК ООН по водороду](#) была инициирована [Группой экспертов ЕЭК ООН по газу](#), [Группой экспертов по возобновляемым источникам энергии](#) и [Группой экспертов по экологически более чистым электроэнергетическим системам](#). Это сообщество экспертов разработало [технологический обзор по водороду](#), в котором оценивалась вся цепочка создания стоимости водорода, а также оценивались различные пути для его технологии производства.
- Субрегиональный проект по устойчивым путям производства водорода, частью реализации которого является данный семинар. Проект направлен на оценку национального потенциала для содействия развитию водородной экосистемы и изучение возможностей экспорта водорода, а также его применения внутри страны. В период весна/лето этого года, последуют другие субрегиональные мероприятия.

- Целевая группа ЕЭК ООН по водороду также приступила к изучению правил, касающихся ГП (Гарантии происхождения водорода), и в этом году будет проделана дополнительная работа.

Презентации технологических лидеров. Все презентации доступны [по ссылке](#).

Водород из возобновляемых источников энергии: Константин Левояннис, Глава отдела по работе со странами ЕС, NEL Hydrogen

- Водородные технологии начинают догонять солнечную и ветровую энергию по кривой зрелости технологий.
- Ожидается, что рост возобновляемого водорода ускорит снижение капиталовложений в электролизеры и запланированных инвестиций в водородный сектор к 2030 году. Ожидается, что рынок электролизеров к 2050 году будет составлять 50-60 миллиардов долларов.
- Факторы снижения затрат на возобновляемый водород включают следующее: около 70% на электроэнергию, около 15% на капиталовложения, на проектное финансирование около 9%, а также на эксплуатацию и техническое обслуживание около 5%.
- Две основные проблемы остаются преградой для развития водорода: это стоимость производства электролизеров и нечеткая нормативная база.
- 21 страна уже опубликовала свою Национальную стратегию по водороду. Существует разрыв в Восточной Европе и Центральной Азии.
- Существует глобальная приверженность увеличению мощности электролизеров для достижения поставленных производственных целей. Общие объявленные обязательства равны увеличению мощности электролизера до 38,5 ГВт к 2030 году.
- Также есть проблема в продвижении стандартизации электролизеров для снижения стоимости системы и обеспечения возможности получения водорода по цене 1,5 доллара/кг, поскольку на стоимость уже влияет цена на электроэнергию.
- Европейский союз стремится увеличить производство водорода на 10 миллионов тонн к 2030 году и импортирует еще 10 миллионов тонн водорода. Это приведет к созданию электролизеров мощностью 80 ГВт (что увеличено с первоначальной цели в 50 ГВт).
- Электролиз нуждается в развитии устойчивой энергетики.

Водород из ядерной энергетики: д-р Филип Роджерс, Технический руководитель Национальной ядерной лаборатории Соединенного Королевства

- Атомная энергетика может дополнять технологии возобновляемой энергии.
- Для стран, решивших развернуть ядерную энергетiku, существуют широкие возможности атомной энергетики в производстве водорода.
- Атомную энергию можно использовать для производства водорода путем электролиза.

- Ядерную энергию можно использовать с паровым электролизом; этот путь производства может быть готов в 2030 году, поскольку коммерческие технологии находятся в стадии разработки и, как ожидается, повысят эффективность на 40 %.
- Тепло и электроэнергия, вырабатываемые ядерной энергетикой, также могут использоваться в SMR (паровой реформинг метана), это значительно снизит углеродоемкость по сравнению с методом SMR на ископаемом топливе.
- Тепло от ядерной энергетике можно было бы использовать для производства водорода посредством термохимической реакции при повышенной температуре; эта технология все еще находится в стадии НИОКР (Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы) и запланирована на 2040 год.
- Атомная энергетика производит гибкое электричество в сеть, обеспечиваемую электролизерной связью.
- Стоимость сильно зависит от схемы финансирования; составляет 60 % стоимости атомных электростанций.
- В рамках проекта в Саудовской Аравии удалось добиться 99% эффективности преобразования путем электролиза твердых оксидов.
- Безопасность и отходы остаются основной проблемой для масштабного развертывания атомной энергетике.

Водород из природного газа: д-р Юрий Мельников, эксперт по водороду, Школа управления Сколково

- Паровой реформинг метана (SMR) из природного газа в настоящее время является наиболее коммерчески развитой технологией для крупномасштабного производства водорода, но для этого требуется, чтобы CCS стал безуглеродным.
- Кислород можно использовать в качестве сырья вместо воздуха для сжигания посредством Автотермического реформинга метана (ATR), что приводит к более концентрированным выбросам CO₂ и более простому и эффективному развертыванию CCUS.
- Получение водорода из природного газа с CCS потребует длительного хранения для захваченного CO₂; 20% из уловленных сегодня 40 миллионов тонн CO₂ направляется на долгосрочное хранение, остальное используется для повышения нефтеотдачи (EOR).
- Одним из путей CCUS является производство твердого углерода при повышенных температурах, но это подразумевает проблемы с долгосрочным хранением: производство 5 миллионов тонн водорода привело к 60 миллионам тонн твердого углерода.
- Пиролиз — перспективная технология, но есть проблемы с технологической готовностью, масштабированием, стоимостью и утилизацией углерода. Процесс требует высоких температур (более 800°C, оптимальный уровень для некаталитического процесса 1100-1300°C).

- Водород из природного газа может быть низкоуглеродным при определенных условиях и его сертификации.
- LCA (Анализ жизненного цикла) подразумевает, что электролиз следует использовать только в том случае, если он питается от источников энергии с низким содержанием углерода, иначе он производит больше выбросов CO₂, чем SMR с CCUS.
- Существует консенсус в отношении того факта, что возобновляемый водород станет таким же конкурентоспособным, как водород CCUS, с точки зрения стоимости через 10–40 лет.

Водород из угля: д-р Эндрю Минченер, Генеральный директор Международного Центра Устойчивого Углерода

- В настоящее время на уголь приходится 27 % потребности в водороде.
- По данным МЭА (Международного Энергетического Агентства), к 2050 году спрос на водород, в том числе на водород из угля, будет следовать по экспоненциальной кривой роста.
- Водород может быть получен путем газификации угля, когда уголь нагревается при высоких температурах с кислородом для получения синтез-газа, который затем очищается с помощью реакции конверсии водяного газа, которая позволяет отделить CO₂ от водорода.
- Затраты варьируются в зависимости от местных факторов, цен на топливо, возобновляемых источников энергии, коэффициента нагрузки, темпов обучения и налогов на выбросы углерода. Водород от газификации угля с CCUS от 1,6 до 2,4 долл. США/кг.
- Углеродоемкость водорода из угля с CCUS (улавливание 90 %) может быть ограничена до 3 кг CO₂/кг H₂
- Примеры из Азиатско-Тихоокеанского региона показывают, что нет никаких предубеждений в отношении типа водорода, и поощряются все низкоуглеродные водородные технологии.
- Примеры из Северной Америки иллюстрируют, что готовность к высоким технологиям способствует созданию рынка в определенных секторах (транспорт и промышленность).
- Необходимы краткосрочные действия для преодоления барьеров и снижения затрат.
- Роль водородных долин и промышленных кластеров важна в установлении долгосрочных сигналов для повышения доверия инвесторов и стимулирования коммерческого спроса.
- Примеры: проект Humber UK, Porthos NL, Northern Lights NO, NyNet UK.

Диалог со странами-бенефициарами проекта

Казахстан:

- В Казахстане все виды водорода будут играть роль благодаря его инфраструктуре и обильным природным ресурсам.
- Казахстан взял на себя обязательство достичь углеродной нейтральности к 2050 году в рамках своей Дорожной карты по переходу к «зеленой» экономике к 2050 году. Это также включает разработку и внедрение стратегии развития водорода. Правительство стремится увеличить долю возобновляемых источников энергии с 3% которые были в 2020 году до 30% в 2030 году и 50% в 2050 году.
- Краткосрочные: пилотные проекты, ориентированные на мобильность, с использованием водородных транспортных средств и водородных заправочных станций. Сотрудничество с Air liquide и создание центров и лабораторий по водороду для поддержки национальных исследований и разработок (НИОКР).
- Средне - и долгосрочная перспектива: расширение бытового применения водорода в отоплении и промышленности.
- Эти проекты нуждаются в другой структуре политики, чем в Европейском Союзе, из-за различных технологических уровней и потребностей, а также уровня институционального потенциала.

Узбекистан:

- Узбекистан находится на этапе реформирования энергетического сектора.
- Страна обладает огромным потенциалом в области солнечных и ветровых ресурсов, газа, угля и атомной энергии. Как крупный мировой экспортер урана, Узбекистан начал разработку атомной электростанции мощностью 2,4 ГВт.
- В Узбекистане широко используется природный газ. 15% транспортных перевозок в Узбекистане уже использует природный газ. Это обеспечивает прочную основу для запуска и применения водорода в транспортном секторе.
- Узбекистан может стать страной-экспортером водорода за счет использования уже существующей газовой инфраструктуры.

Таджикистан:

- Горная страна с огромным гидропотенциалом, на который в настоящее время приходится около 98% производства электроэнергии в стране.
- Тем не менее, энергоснабжение уязвимо к перебоям в поставках и сезонным перебоям, которые создают сильные стимулы для разработки и внедрения альтернатив.
- В настоящее время правительство пытается использовать внутренние запасы угля для диверсификации национального энергетического баланса, а также признают потенциал водорода (включая синтетическое топливо) из угля.

- На развитие водорода в Таджикистане могут повлиять изменения стоимости электроэнергии. Существует потребность в более устойчивой энергетической системе и энергетическом соединении, а интегрированная энергетическая система может это обеспечить.

Туркменистан:

- В мае 2021 года правительство Туркменистана опубликовало президентскую стратегию по низкоуглеродной энергетике и водороду в глобальном масштабе, ориентированную на экспорт.
- Первым шагом на пути к этой стратегии является развитие международного сотрудничества в области инновационных технологий, одним из ключевых приоритетов которых был определен водород.
- Туркменистан приступил к разработке национальной Дорожной карты по развитию международного сотрудничества в сфере водорода.

Армения:

- Армения в настоящее время сильно зависит от импорта ископаемого топлива, но страна обладает огромным гидроэнергетическим и солнечным потенциалом; основа программы «Расширение масштабов использования возобновляемых источников энергии для Армении».
- Армения подтверждает свой интерес к водороду, как к способу декарбонизации своей энергетической системы, поскольку правительство в настоящее время развивает инфраструктуру солнечной энергетики.
- Необходимость четкой политической основы, позволяющей в полной мере развивать потенциал возобновляемых источников энергии и водорода.

Азербайджан:

- Азербайджан играл исторически важную роль как производитель нефти. Большая часть добычи углеводородов приходится на шельфовые месторождения Каспийского моря. Крупнейшие углеводородные бассейны страны расположены на шельфе Каспийского моря.
- Азербайджан является нетто-экспортером природного газа с 2007 года. Большая часть экспорта природного газа Азербайджана поставляется через Грузию в Турцию по Южно-Кавказскому трубопроводу (ЮКТ).
- В октябре 2021 года Минэнерго представило «зеленый» законодательный пакет, предусматривающий использование ветроэнергетического потенциала Каспийского моря. Значительный потенциал оффшорной ветроэнергетики может обеспечить производство водорода в Азербайджане. Однако стране еще предстоит разработать свою национальную стратегию.
- Азербайджан может извлечь выгоду из своей крупной трубопроводной инфраструктуры для экспорта водорода; по Трансадриатическому трубопроводу (TAP).

Беларусь:

- Беларусь рассматривает водород как экономически выгодную энергию, которая может обеспечить более чистое электричество и топливо.
- Он также подтверждает свою готовность развивать свою инфраструктуру природного газа и сеть трубопроводов для поддержки экспорта водорода.
- Потенциал производства зеленого аммиака с помощью водорода был признан и может быть масштабирован на основе существующей инфраструктуры.
- Разработка технологии производства термохимического водорода к 2050 году – одна из актуальных задач Беларуси.

Следующие шаги

- Политический диалог, апрель 2022 года, Ежегодная неделя управления ресурсами, информация последующе.
- Анализ водородного потенциала в Восточной Европе и Центральной Азии, апрель – июнь 2022 года, уже начата аналитическая работа.
- Субрегиональный технический семинар, июнь 2022 года, для рассмотрения предварительных результатов аналитической работы.