



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

# Мониторинг событий, оказывающих существенное влияние на функционирование и развитие мировых энергосистем

22.04.2022 – 28.04.2022



## Системный оператор Украины получил статус наблюдателя в Европейской ассоциации системных операторов

На веб-сайте Европейской ассоциации системных операторов (ENTSO-E) размещено сообщение о заключении с системным оператором Украины ЧАО «НЭК «Укрэнерго» (Укрэнерго) соглашения о членстве в ENTSO-E в статусе наблюдателя, что, по мнению Ассоциации, знаменует начало новой важной главы в отношениях между Укрэнерго и всеми европейскими системными операторами-членами ENTSO-E.

Официальный сайт ENTSO-E  
<https://www.entsoe.eu>

## Ассоциация энергетических сетей Великобритании опубликовала комплексную стратегию инноваций в области газовых и электрических сетей

Ассоциация энергетических сетей Великобритании (Energy Networks Association, ENA) опубликовала свою первую комплексную стратегию инноваций в области газовых и электрических сетей (gas and electricity network innovation). Стратегия разработана на основе результатов обширных консультаций с представителями отрасли и ее основная задача – предоставить подробную информацию о ключевых сетевых инновациях заинтересованным сторонам. В документе излагаются ключевые принципы и темы, которые будут определять направленность инноваций в инфраструктуру газовых и электрических сетей и позволят создавать безопасные, устойчивые сети, способствующие энергетическому переходу и отвечающие меняющимся запросам потребителей энергоресурсов.

ENA отмечает, что со времени принятия предыдущей сетевой стратегии, выпущенной два года назад, инновационный ландшафт и отраслевые приоритеты значительно изменились: изменились финансовые потоки и механизмы финансирования, стало более тесным рабочее сотрудничество, а также выросли амбиции по достижению нулевого уровня вредных выбросов. Стратегия сосредоточена вокруг трех всеобъемлющих целей сетевых инноваций, представляющих собой ориентированные на потребителя три категории результатов, которые установлены национальным регулятором в энергетике Ofgem и лежат в основе всей сетевой инновационной деятельности. Основная цель инноваций состоит в удовлетворении потребностей пользователей, поддержке безопасной, надежной и экологически устойчивой сети.

Темами сетевых инноваций являются:

- Обработка данных и цифровизация.

Разработка новых сервисов для передачи и анализа данных с применением научных методов обработки данных в целях использования возможностей цифровизации для решения системных задач и более широких проблем, интересующих заинтересованные стороны. Краткосрочные приоритеты – улучшение стандартизации и совместимости сетевых данных, а также новые подходы к разработке и определению приоритетов для будущей сетевой инфраструктуры, управляемой на основе потоков данных.

- Энергетическая гибкость и эволюция энергорынка.



Разработка и тестирование рыночных решений для повышения энергетической гибкости и эффективности энергосистемы, а также ускорения внедрения низкоуглеродных решений. Краткосрочные приоритеты – упрощение структуры рынка энергетической гибкости, устранение барьеров для выхода на рынок более мелких участников и разработка коммерческих механизмов для подключения и поставки экологически чистого водорода.

- Нулевой уровень вредных выбросов и энергетический переход.

Краткосрочные приоритеты – разработка рыночных решений для обеспечения энергетического перехода для всех потребителей, включая обеспечение перехода на транспорт и отопление с низким и нулевым уровнем выбросов углерода и поддержку участия всех потребителей в энергетическом переходе.

- Оптимизация активов и технологий.

Разработка и внедрение передовых отраслевых технологий. Краткосрочные приоритеты – сокращение и смягчение последствий будущих неплановых отключений сетевого оборудования, изучение инновационных методов обучения и повышения квалификации персонала, а также изучение способов защиты активов и технологий в будущем.

- Поддержка потребителей, находящихся в уязвимом положении.

Краткосрочные приоритеты – изучение возможностей смягчения финансовых последствий перехода к нулевому уровню вредных выбросов для потребителей, находящихся в уязвимом положении, понимание того, как сетевые компании могут поддержать недостаточно энергообеспеченных потребителей и улучшение связи таких потребителей с сетевой инфраструктурой.

- Энергетический переход в рамках энергосистемы в целом.

Разработка комплексных подходов по различным секторам и энергетическим векторам. Краткосрочные приоритеты – изучение возможностей обмена данными между сетевыми компаниями и другими поставщиками системных услуг, а также объединение подходов к планированию и прогнозированию развития региональных сетей.

В Стратегии отмечается, что она намеренно составлена на высоком уровне, так как ее задача вдохновлять инновационное сообщество, при этом не будучи слишком директивной. В документе, опубликованном ENA, отмечается, что с 2009 г. сетевые компании опробовали и протестировали более 2 000 инновационных идей. В период 2020-2021 гг. 95% инновационных проектов затрагивали несколько сетевых компаний, при этом 88% проектов предусматривали работу со сторонними организациями.

*Информационно-аналитический ресурс SEi*  
<https://www.smart-energy.com>

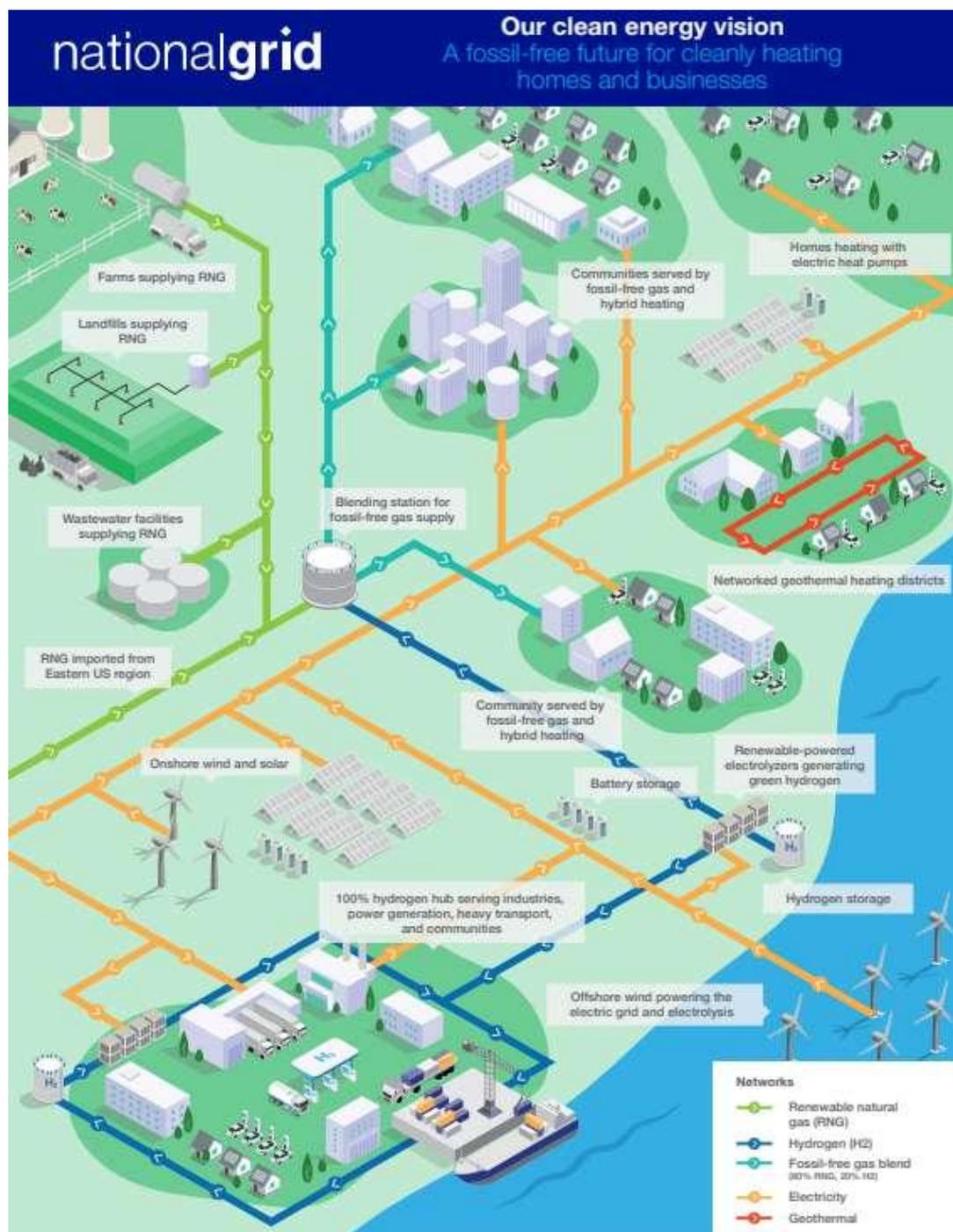
## **Британская National Grid опубликовала план по отказу от ископаемого топлива к 2050 году и свое видение «чистой» энергетики**

Британская энергетическая корпорация National Grid представила план перехода к более доступной, надежной и экологически чистой энергетике будущего в условиях изменения климата под названием «Концепция развития чистой энергетики:



Системный оператор Единой энергетической системы

Будущее без использования ископаемого топлива для экологически чистого отопления домов и предприятий». National Grid объявила о том, что планирует исключить использование ископаемого топлива в своих системах газоснабжения.



В опубликованном National Grid документе подробно описываются важнейшие политические решения и нормативные документы, необходимые для достижения нулевых вредных выбросов безопасным, надежным и доступным по цене способом, включая принятие портфельного стандарта для систем теплоснабжения на базе возобновляемых источников энергии. National Grid намеревается продолжить внедрение возобновляемого природного газа и «зеленого» водорода, одновременно повышая энергоэффективность и помогая потребителям в целевых районах в электрификации теплоснабжения.



100% безуглеродная (не использующая ископаемого топлива) система газоснабжения в сочетании с электрификацией и повышением энергоэффективности способна обеспечить более доступное и надежное будущее в области «чистой» энергетики.

Концепция включает пять пунктов:

- *Доступный путь к нулевому уровню вредных выбросов:* позволяет избежать дорогостоящей и преждевременной модернизации оборудования для домов и предприятий.
- *Возможность выбора экологически чистой энергии:* потребители могут выбирать, следует ли полностью электрифицировать теплоснабжение или продолжать пользоваться газовой сетью, которая будет работать на новых энергоресурсах, не содержащих ископаемого топлива.
- *Сохранение достойных рабочих мест:* сохранение тысяч рабочих мест через профсоюзы для уникальных квалифицированных работников.
- *Повышение надежности и отказоустойчивости:* дополнительное обеспечение надежности и отказоустойчивости за счет диверсификации источников «чистой» энергии.
- *Экономическая эффективность:* использование существующей инфраструктуры, при этом делая ее более экономичной для клиентов и продолжая использовать высококвалифицированную рабочую силу компании.

*Информационно-аналитический ресурс SEi*  
<https://www.smart-energy.com>

## **Южнокорейская KHNP предложила построить 6 ядерных реакторов совокупной мощностью 8,4 ГВт в Польше**

Энергокомпания Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) – дочерняя компания южнокорейской энергетической корпорации Korea Electric Power Corporation (Kerco) – представила польскому правительству предложение о строительстве 8,4 ГВт мощности атомной генерации в Польше. Компания предлагает построить 6 атомных энергоблоков с ядерными реакторами APR1400, первый из которых будет введен в эксплуатацию в 2033 г. Проект может быть частично профинансирован государственными структурами Южной Кореи.

Энергетическая политика Польши до 2040 г. предусматривает строительство атомной электростанции (АЭС) установленной мощностью 1-1,6 ГВт с вводом ее в эксплуатацию в 2033 г. Правительство планирует создать специализированную компанию по разработке ядерных реакторов, в которой 51% акций будет принадлежать государству, а остальные 49% – иностранному партнеру. В следующие 10 лет (до 2043 г.) можно будет ввести в эксплуатацию еще 5 АЭС (по одной АЭС каждые два года). В 2035 г. доля атомной генерации может составить 10% в энергобалансе Польши.

В октябре 2021 г. французская энергокомпания EDF представила польскому правительству необязывающее предварительное предложение по контракту на



проектирование, поставки и строительство в Польше от 4 до 6 EPR<sup>1</sup> реакторов совокупной установленной мощностью от 6,6 ГВт до 9,9 ГВт, которые могут быть построены на двух-трех площадках.

*Информационно-аналитический ресурс Enerdata*  
<https://www.enerdata.net>

## **Норвежская Statkraft и немецкая OPTERRA подписали соглашение о поставках электроэнергии, выработанной из возобновляемых источников энергии**

Норвежская энергокомпания Statkraft подписала соглашение о поставках электроэнергии с немецкой компанией OPTERRA, специализирующейся в производстве цемента, на поставку электроэнергии, выработанной наземной ветровой и солнечной генерацией. Ранее в декабре 2021 г. между двумя компаниями было подписано четырехлетнее соглашение на поставку 120 ГВт\*ч электроэнергии, выработанной ветровой генерацией. Последнее соглашение предусматривает поставку дополнительно суммарно 300 ГВт\*ч электроэнергии, выработанной генерацией на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – по 30 ГВт\*ч электроэнергии ежегодно на протяжении согласованного срока действия соглашения. Это позволит обеспечить до 20% годовой потребности в электроэнергии цементных заводов в Карсдорфе и Вёссингене, принадлежащих OPTERRA.

По информации Statkraft, в период с апреля 2022 г. по июнь 2023 г. будет поставлено 15 ГВт\*ч электроэнергии, выработанной ветровыми электростанциями (ВЭС), а с июля 2023 г. по декабрь 2032 г. будет поставляться ежегодно около 30 ГВт\*ч электроэнергии, выработанной солнечными электростанциями. Подписанные с OPTERRA PPA позволяют продолжить эксплуатацию ВЭС, которые больше не получают субсидий в соответствии с Законом Германии о возобновляемых источниках энергии (Germany's Renewable Energy Act), а также будут способствовать дальнейшему развитию солнечной генерации в Германии.

Подписание PPA также согласуется с целями OPTERRA в области устойчивого развития и позволяет компаниям, работающим в цементной отрасли, продемонстрировать приверженность к производственной цепочке, основанной на принципах устойчивого развития.

*Информационно-аналитический ресурс PEi*  
<https://www.powerengineeringint.com>

## **Датская Vestas представляет ветровую турбину нового поколения для работы в условиях слабой и средней ветровой активности**

Датский производитель ветровых турбин компания Vestas расширила линейку ветровых турбин на платформе EnVentus новой модификацией – V172-7,2MW<sup>2</sup>, которая обладает повышенной производительностью в условиях слабой и средней ветровой активности.

По данным Vestas, V172-7,2MW обеспечивает увеличение годовой выработки электроэнергии (Annual Energy Production, AEP) на 12% по сравнению с предыдущей

<sup>1</sup>Европейский водо-водяной ядерный реактор поколения 3+.

<sup>2</sup><https://www.vestas.com/en/products/enventus-platform/V172-7-2-MW>



модификацией V162-6,2MW в условиях слабого ветра. Кроме того, новая ветровая турбина имеет гибкую номинальную мощность – 7,2 МВт, 6,8 МВт и 6,5 МВт, а также может использоваться в более широком диапазоне климатических условий.

Кроме того, V172-7.2MW основана на новой модульной архитектуре, в которой гондола турбины разделена на отсеки, размеры которых соответствуют общим промышленным стандартам для автомобильного, железнодорожного и морского транспорта.

По словам Андерса Нильсена – технического директора Vestas, V172-7,2MW демонстрирует как модульная архитектура может обеспечить настраиваемые решения, подходящие для любых условий.

Платформа EnVentus представляет собой следующее поколение технологий Vestas, основанное на технологиях платформ ветровых турбин мощностью 2 МВт, 4 МВт и 9 МВт, и теперь включает 4 различных модификации ветровых турбин.

*Информационно-аналитический ресурс PEI*  
<https://www.powerengineeringint.com>

## **EnBW и Немецкий аэрокосмический центр изучают возможность использования дронов для обслуживания шельфовых ветропарков**

Немецкая энергетическая компания EnBW и Немецкий аэрокосмический центр запустили исследовательский проект по использованию грузовых и пассажирских дронов для обслуживания шельфовых ветровых электростанций.



По мнению EnBW, применение грузовых дронов для перевозки инструментов и материалов непосредственно на вершину 100-метровой ветровой турбины позволит отказаться от использования специальных кранов. А применение пассажирских дронов для доставки специалистов для обслуживания ветровых турбин на объекты избавит обслуживающий персонал от двухнедельных смен с ночевками в открытом море.



В рамках трехлетнего проекта, финансируемого Федеральным министерством экономики и защиты климата Германии, EnBW и DLR рассмотрят возможность модернизации шельфовых ветропарков в целях использования для их технического обслуживания транспортных дронов в дополнение к вертолетам и морским судам.

По словам Йонаса Янке – руководителя проекта и специалиста по шельфовой энергетике в EnBW, требуется рассмотреть ряд вопросов, а именно: как должны быть оборудованы шельфовые ВЭС, чтобы можно было использовать дроны, как может выглядеть платформа для посадки дронов, как должен быть спроектирован транспортный контейнер и как могут выглядеть коммуникационные интерфейсы.

Исследовательский проект также направлен на изучение правовой базы для эксплуатации транспортных дронов на шельфовых ВЭС и выявление любых еще не раскрытых правовых аспектов такого применения дронов или противоречий с существующей нормативно-правовой базой.

Ученые из DLR определяют рамочные условия для эксплуатации дронов в условиях шельфовых ветропарков и проведут эксперименты с принадлежащим DLR дроном в условиях наземного ветропарка. Параллельно разрабатывается модель работы дронов в шельфовой зоне, которая тщательно изучается на симуляторах.

*Информационно-аналитический ресурс Offshore Wind*  
<https://www.offshorewind.biz>

## **Высоковольтное соединение для выдачи мощности шельфовых ветровых электростанций Hollandse Kust (zuid) I и II готово к эксплуатации (Нидерланды)**

Высоковольтное кабельное соединение Hollandse Kust (zuid) (НКЗ) Alpha, построенное немецко-голландским системным оператором TenneT для выдачи мощности шельфовых ветровых электростанций (ВЭС) НКЗ I и II, готово к эксплуатации. TenneT завершил работы по монтажу и подключению подводного кабеля к материковой электрической сети, что позволяет компании Vattenfall – разработчику проекта строительства ВЭС НКЗ I и II – подключить электростанции к высоковольтной сети. Кроме того, находится в высокой степени готовности высоковольтное кабельное соединение НКЗ Beta.

### Готовность к работе в электрической сети общего пользования

TenneT получил сертификат «Готовность к работе в электрической сети» для НКЗ Alpha в соответствии с требованиями по подключению к электрической сети, установленными Принципами развития шельфовой ветроэнергетики.

НКЗ Alpha пропускной способностью 700 МВт – первое шельфовое электрическое соединение, обеспечившее подключение к материковой энергосистеме шельфовых ВЭС НКЗ I и II. Присоединение шельфовых ВЭС НКЗ III и IV, которое будет осуществляться через НКЗ Beta, добавит еще 700 МВт мощности генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергосистему Нидерландов.

После выхода в 2023 г. на полную мощность комплекс ВЭС НКЗ – первая в мире рентабельная шельфовая ветровая генерация (работающая без дополнительного субсидирования) – будет вырабатывать количество возобновляемой энергии, эквивалентное годовому потреблению более 2 млн домохозяйств.



## Доставка возобновляемой энергии из Северного моря до нидерландской материковой высоковольтной сети

«Зеленая» электроэнергия, вырабатываемая ветровыми турбинами в Северном море, аккумулируется на шельфовой трансформаторной подстанции, где напряжение электроэнергии, выдаваемой ветровыми установками, повышается с 66 кВ до 220 кВ, а затем электроэнергия передается на материковую ПС Маасвлакте (Maasvlakte), где ее напряжение повышается до 380 кВ. Далее электроэнергия передается на ПС 380 кВ Ранстаде, входящую в состав так называемого «Южного кольца», являющуюся точкой присоединения к передающей высоковольтной сети Нидерландов.

### Шельфовая «зеленая» энергетика к концу 2023 года

К концу 2023 г. для подключения к национальной энергосистеме шельфовых ВЭС, расположенных в голландской части Северного моря, TenneT планирует построить электрические соединения совокупной пропускной способностью 3 500 МВт. Первые соединения пропускной способностью 1 400 МВт для шельфовых ВЭС Borssele Alpha и Beta были построены в 2019 г. и 2020 г.

В текущем году будут введены в эксплуатацию Hollandse Kust (zuid) Alpha и Beta, за которыми последует Hollandse Kust (noord) в 2023 г. В проектах этих соединений TenneT использует пять идентичных платформенных трансформаторных ПС и кабельных систем пропускной способностью 700 МВт. Эти платформы расположены недалеко от ВЭС и для подключения к материковой энергосистеме используют один и тот же тип кабельного соединения напряжением 220 кВ. Такая стандартизация позволяет TenneT строить данные энергообъекты более эффективно, быстро и экономично.

К 2030 г. правительства Нидерландов и Германии установят новые цели в области шельфовой ветроэнергетики. Правительство Нидерландов недавно объявило о новых районах для размещения шельфовых ВЭС и целях по достижению их суммарной установленной мощности в 20,7 ГВт примерно к 2030 г. В Германии, в дополнение к уже возросшим амбициям, скоро будут объявлены новые целевые показатели в области шельфовой ветроэнергетики.

Официальный сайт TenneT  
<https://www.tennet.eu>

## **В Португалии планируется построить комплекс по производству водорода и аммиака мощностью 500 МВт, электроэнергия для которого будет вырабатываться из возобновляемых источников энергии**

Португальская компания Madoqua Renewables – разработчик проектов в области возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – в партнерстве с голландской компанией Power2X – разработчиком проектов, направленных на реализацию энергетического перехода – и датским фондом Copenhagen Infrastructure Partners Energy Transition Fund планируют реализацию проекта сооружения промышленного комплекса MadoquaPower2X, который будет производить экологически чистый водород и аммиак на базе ВИЭ. Комплекс MadoquaPower2X планируется построить в португальском г. Синиш. Общая стоимость проекта составляет € 1 млрд.

На комплексе MadoquaPower2X будут установлены электролизные установки мощностью 500 МВт, питаемые генерацией на базе ВИЭ. Ожидается, что



MadoquaPower2X будет ежегодно производить 50 тыс. тонн водорода и 500 тыс. тонн аммиака. Водород, произведенный MadoquaPower2X, может быть использован местной промышленностью, а также переработан в аммиак для дальнейшего экспорта через терминал в порту Синиша. В настоящее время проект MadoquaPower2X находится в стадии разработки и, как ожидается, к концу 2023 г. будут получены все необходимые разрешения и принято окончательное инвестиционное решение, после чего начнутся строительные работы, а к 2025 г. будет произведен первый водород.

Ожидается, что проект сооружения комплекса MadoquaPower2X, который станет первым проектом, реализованным в будущем энергетическом и технологическом центре Синиш, обеспечит почти 25% от 2 ГВт мощности электролизеров к 2030 г., предусмотренных Национальной водородной стратегией (National Hydrogen Strategy, EN-H2) Португалии.

Члены партнерства рассматривают возможность дальнейшего расширения производственных мощностей комплекса MadoquaPower2X до 1 млн тонн аммиака в год. Согласно заявлению партнеров по проекту, они начнут разработку последующих этапов проекта в 2024 г., а полностью ввести в эксплуатацию комплекс планируется до 2030 г.

*Информационно-аналитический ресурс Enerdata*  
<https://www.enerdata.net>

## **В Конгресс США направлены предложения о внесении изменений в Закон об электроэнергетике в отношении лицензирования гидроэнергетических объектов**

Национальная гидроэнергетическая ассоциация (ННА) США совместно с лидерами нескольких коренных племен и рядом других заинтересованных организаций объявили о подготовленном и направленном на одобрение Конгресса США пакете изменений в Закон об электроэнергетике в отношении процедуры лицензирования объектов гидроэнергетики.

Целью данной инициативы является повышение уровня защиты водных ресурсов, а также предоставление коренным племенам права управления своими землями и водными ресурсами. Упрощение процедуры лицензирования объектов гидроэнергетики также будет способствовать достижению национальных климатических целей, поскольку гидроэнергетические объекты способны оказывать поддержку нестабильной генерации на базе возобновляемых источников энергии.

На текущий момент стандартный срок для выдачи лицензий на строительство новых гидроэлектростанций (ГЭС) составляет около пяти лет. В целях ускорения процесса выдачи лицензий предлагается установить 2-летний срок выдачи лицензий для некоторых проектов строительства гидроэнергетических объектов на квалифицированных безнапорных дамбах и 3-летний срок лицензирования для проектов строительства гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС) замкнутого цикла и деривационных. Предложенные нововведения также направлены на поддержку новых технологий, в том числе путем требования к Федеральной комиссии по регулированию энергетики (FERC) США изучить возможности и проблемы для расширения строительства микро-ГЭС. По оценке Министерства энергетики США, потенциальная совокупная мощность объектов гидрогенерации, которые можно построить с использованием имеющейся инфраструктуры на безнапорных дамбах, составляет 5 ГВт. И хотя в США проекты строительства ГАЭС не реализовывались



более 20 лет, на текущий момент в разработке находятся порядка 90 проектов. Согласно аналитической справке, подготовленной исследовательской компаний ClearView Energy Partners LLC, за последние три года в FERC были поданы заявки на реализацию проектов строительства ГАЭС суммарной мощностью 63 ГВт, что примерно в три раза превышает совокупную мощность действующих ГАЭС, находящихся под юрисдикцией FERC.

К 2030 г. потребуется повторное лицензирование для порядка 13 ГВт мощности ГЭС и ГАЭС нефедерального уровня, что составляет 1/3 суммарной мощности объектов гидроэнергетики США. Предложенные изменения в FPA предусматривают упрощение этой процедуры, в настоящее время включающей большое количество требований и, тем самым, вынуждающей владельцев гидрогенерирующих объектов тщательно размышлять о целесообразности продления своих лицензий. Реформирование процесса лицензирования гидроэнергетических объектов также потребует от FERC оптимизации процедуры отказа от продления лицензий для гидроэнергетических объектов с истекающим сроком эксплуатации, добавив новые требования по участию общественности на ранних этапах этого процесса.

Официальный сайт S&P Global  
<https://www.spqglobal.com>

## Компания Broad Reach построит шесть систем накопления электроэнергии совокупной энергоемкостью 900 МВт\*ч в американском штате Техас

Независимый производитель электроэнергии Broad Reach Power LLC из Хьюстона (штат Техас) сообщил о покупке аккумуляторных систем (battery energy storage systems, BESSs) совокупной энергоемкостью 900 МВт\*ч в рамках реализации шести проектов строительства систем накопления электроэнергии (СНЭЭ) в штате Техас. Поставщиком BESSs является компания China Contemporary AmpereX Technology Limited (CATL) – одна из крупнейших в мире компаний в области разработки и производства литий-ионных аккумуляторов. По информации Broad Reach Power, строительство СНЭЭ должно начаться летом 2022 г. и завершиться в 2023 г.

Компания Broad Reach Power была основана в 2019 г. и разработку первых 15 проектов строительства СНЭЭ в штате Техас запустила в 2020 г. К строительным работам по 6 проектам совокупной мощностью 10 МВт и энергоемкостью 10 МВт\*ч компания приступила летом того же года. Спустя 2 месяца Broad Reach начала строительство двух более крупных СНЭЭ – Bat Cave и North Fork – мощностью 100 МВт и энергоемкостью 100 МВт\*ч каждая в операционной зоне системного оператора штата Техас ERCOT. В ноябре 2021 г. обе СНЭЭ были введены в эксплуатацию. Поставщиком оборудования для СНЭЭ Bat Cave и СНЭЭ North Fork также стала компания CATL.

На сегодняшний день Broad Reach Power владеет портфелем энергоресурсов на базе возобновляемых источников энергии в составе ветровых и солнечных электростанций и СНЭЭ, расположенных в американских штатах Монтана, Калифорния, Вайоминг, Юта и Техас, совокупной мощностью 21 ГВт. По информации Broad Reach Power, в штате Техас компания управляет 17 СНЭЭ, активно разрабатывает и реализует проекты строительства еще 800 МВт мощности СНЭЭ, а проекты строительства крупных СНЭЭ совокупной мощностью 6 000 МВт находятся в очереди на подключение к энергосистеме в операционной зоне ERCOT.



Инвестиционный потенциал этих проектов оценивается в \$ 3 млрд, причем некоторые из СНЭЭ могут быть построены уже в 2022 г.

Информационный ресурс *Renewables Now*  
<https://renewablesnow.com>

## Американская FERC одобрила соглашение между системным оператором и отраслевым регулятором по развитию энергосистемы штата Нью-Джерси в рамках механизма SAA

Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США одобрила новаторское соглашение между системным оператором штатов Восточного побережья США PJM Interconnection<sup>3</sup> и отраслевым регулятором (Board of Public Utilities, BPU) штата Нью-Джерси, в соответствии с которым BPU Нью-Джерси получает возможность добавить в план PJM по развитию энергосистемы в регионе (Regional Transmission Expansion Plan, RTEP) энергообъекты, необходимые для достижения амбициозных целей штата в области шельфовой ветровой энергетики.

Соответствующий механизм (State Agreement Approach, SAA) содержится в операционном соглашении с системным оператором и предусматривает, что в рамках SAA штат либо группа штатов предлагают PJM поддержку в реализации своей отраслевой политики при условии, что они согласны полностью оплатить расходы по проектам, вошедшим в RTEP. Нью-Джерси стал первым в истории PJM штатом, который принял решение использовать SAA.

Инициатива Нью-Джерси напрямую связана с целями энергетической политики штата, согласно которой правительство Нью-Джерси рассчитывает на ввод в эксплуатацию до 7,5 ГВт мощности шельфовых ветровых электростанций (ВЭС) к 2035 г. В феврале 2021 г. FERC уже был одобрен договор между PJM и BPU на изучение проектов, которые могут войти в RTEP в рамках SAA, и в период с 15 апреля по 17 сентября 2021 г. PJM по заявке BPU был проведен конкурсный отбор проектов. По стандартной процедуре системный оператор на основании полученных предложений отбирает проекты в RTEP в соответствии с критериями надежности и рыночной эффективности. Ориентировочно в мае 2022 г. PJM должен передать свои рекомендации BPU для принятия итоговых решений. Решения регулятора ожидаются в сентябре 2022 г.

Одобренное FERC соглашение содержит взаимные обязательства BPU и PJM в отношении прошедших конкурсный отбор проектов и представляет собой следующий процедурный этап SAA после договора 2021 г. Разработчикам проектов было предложено подать заявки на включение в RTEP по следующим четырем категориям:

1. Модернизация существующей наземной сетевой инфраструктуры для обеспечения поставок электроэнергии, выработанной шельфовыми ВЭС.
2. Строительство новой наземной сетевой инфраструктуры, приближенной к местам расположения шельфовых ВЭС.

<sup>3</sup> Операционная зона включает полностью или частично штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Вирджиния, Западная Вирджиния и округ Колумбия.



3. Оптимальные решения для мест выхода подводных соединений на берег в целях снижения воздействия на окружающую среду, а также строительство шельфовых подстанций (ПС) любого типа.
4. Строительство соединений между шельфовыми ПС, т.е. создание магистральной передающей сети (transmission «backbone») в шельфовой зоне, чтобы использовать преимущества объединенной шельфовой электрической сети.

В соответствии с приказом FERC соглашение между PJM и BPU считается вступившим в силу с 15 апреля 2022 г.

Официальный сайт PJM Interconnection  
<http://insidelines.pjm.com>

### Американский CAISO объявил об очередном рекорде балансирующего рынка

Проведенный системным оператором американского штата Калифорния CAISO анализ результатов работы балансирующего рынка (Energy Imbalance Market, EIM) с момента его запуска 1 ноября 2014 г. показал, что экономия суммарных затрат потребителей за счет географической диверсификации поставок электроэнергии превысила ≈\$ 2 млрд. При этом экономия затрат за первый квартал 2022 г. стала одной из самых высоких среди квартальных отчетов за весь период работы балансирующего рынка и составила \$ 172,3 млн.

Целью EIM является оптимизация ценообразования при избытке дешевой ветровой и солнечной генерации, благодаря чему уменьшается необходимость снижать их выработку в период избыточного предложения. В настоящее время участниками EIM являются энергокомпании и организации десяти штатов: Калифорнии, Невады, Орегона, Вашингтона, Юты, Айдахо, Аризоны, Вайоминга, Нью-Мексико и Монтаны. В ближайшие два года на балансирующий рынок планируют выйти представители штатов Южная Дакота, Небраска и Колорадо. Уже в текущем году должно состояться присоединение к EIM новых участников, после чего в зоне обслуживания рынка будет размещено до ≈80% суммарной нагрузки потребителей так называемой Западной объединенной зоны (Western Interconnection)<sup>4</sup> США.

Параллельно с расширением EIM CAISO планирует до начала мая текущего года выпустить официальное предложение о создании регионального рынка на сутки вперед для западных штатов – Extended Day-Ahead Market (EDAM). Обсуждение вопроса о создании EDAM ведется с сентября 2019 г. Официальные процедуры по его разработке начались в конце 2021 г. По оценке CAISO, подготовка основных элементов EDAM завершится к концу 2022 г., тестирование рыночных платформ – в 2023 г., запуск и допуск первых участников – в начале 2024 г.

Официальный сайт CAISO  
<http://www.caiso.com>

---

<sup>4</sup> В состав Western Interconnection входят полностью штаты Вашингтон, Орегон, Айдахо, Вайоминг, Колорадо, Юта, Аризона, Невада, Калифорния и частично штаты Монтана, Нью-Мексико, Техас, Южная Дакота.



## Американский PJM Interconnection подвел итоги прохождения зимнего периода 2021-2022 гг.

Системный оператор штатов Восточного побережья США PJM Interconnection (PJM) подвел итоги прохождения зимнего периода 2021-2022 гг. По мнению PJM, погодные условия прошедшего сезона были достаточно мягкими. В целом зимние температуры были близки к среднесезонным значениям, декабрь стал одним из самых теплых почти во всех штатах, в то время как в январе последовали морозы и, как следствие, были выпущены все семь оповещений PJM (за сезон в целом) о введении режима повышенной готовности из-за холодов (Cold Weather Alerts). Более того, общее число оповещений о возможной сложной ситуации в энергосистеме с 1 декабря 2021 г. по 28 февраля 2022 г. оказалось весьма незначительным:

	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
<b>100% Spinning Reserve RTO and/or MAD</b> (100% использование вращающегося резерва в операционных зонах RTO <sup>5</sup> и/или MAD <sup>6</sup> )	5	5	10	3	4	8	2	2
<b>High System Voltage</b> (оповещение об ожидаемом повышении напряжении в электрической сети и принятии соответствующих мер)	7	18	6	0	0	3	0	2
<b>Minimum Generation Alert</b> (предупреждение о прогнозируемом снижении нагрузки генерации ниже минимально необходимого для обеспечения балансовой надежности уровня)	4	13	3	0	1	0	0	0
<b>Manual Load Dump Warning/Action</b> (предупреждение о потенциальной необходимости или выполнении оперативного (неавтоматического) снижения нагрузки потребления)	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cold Weather Alert</b> (оповещение о прогнозируемых сильных холодах (от -12°C и ниже) и введении режима повышенной готовности на энергообъектах)	26	2	2	2	8	1	4	7
<b>Итого за зимний период:</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>11</b>

В течение зимы также отсутствовали какие-либо нарушения в работе газовых трубопроводов, которые могли бы повлиять на надежность энергоснабжения в операционной зоне PJM. Несмотря на более мягкие температурные условия, потребление электроэнергии по сравнению с зимой 2020-2021 гг. не уменьшилось предположительно из-за продолжающейся эпидемии COVID-19. Зимний пик потребления был зарегистрирован 27 января и составил ≈129 ГВт, что ниже

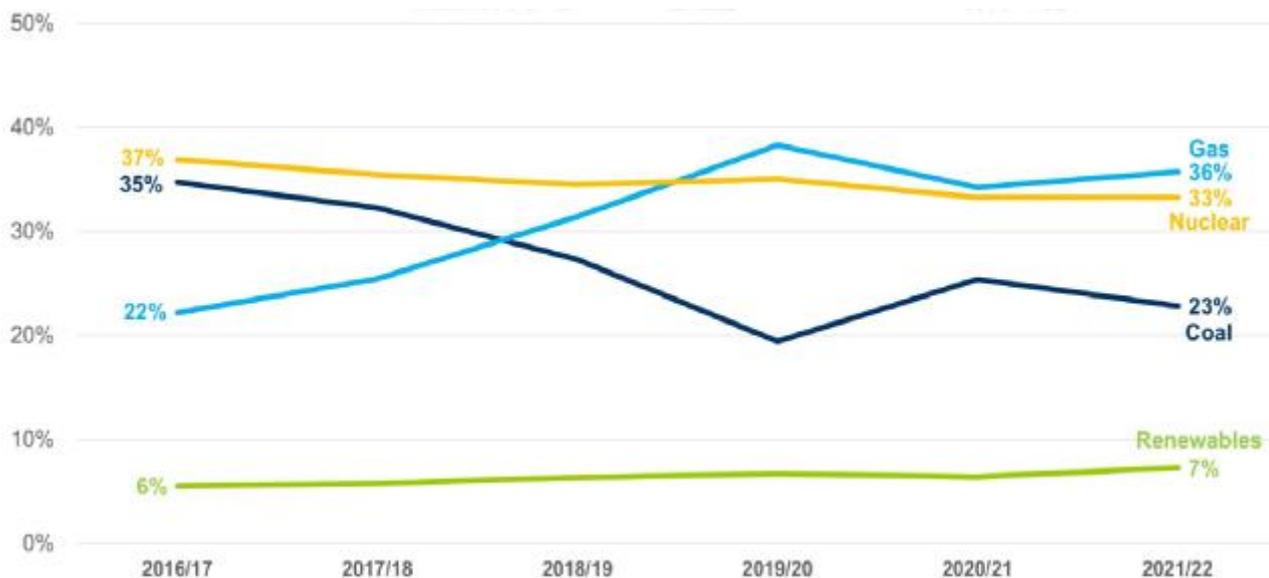
<sup>5</sup> Региональный оператор передающей сети (regional transmission organization, RTO) – организация, владеющая специальной лицензией на выполнение функций системного оператора на территории сразу нескольких штатов.

<sup>6</sup> Зоны формирования резервов мощности на рынке системных услуг: зона Mid-Atlantic Dominion (Средне-Атлантические и южные штаты) и зона RTO (остальные штаты).



исторического максимума, равного  $\approx 143$  ГВт, зафиксированного в зимний период 2014-2015 гг.

В структуре энергобаланса сохранилась тенденция прошлых лет по росту доли генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в покрытии нагрузки, хотя она не превысила 7%, в то время как доли угольных, атомных и газовых электростанций составили 23%, 33% и 36% соответственно. По сравнению с прошлой зимой снизилась доля угольных тепловых электростанций (ТЭС) и выросла доля газовых, а доля атомной генерации осталась на прежнем уровне:



Специально к зимнему сезону 2021-2022 гг. PJM принял временные изменения в правила работы в условиях аварий и других чрезвычайных ситуаций, касающиеся требований к минимальным запасам топлива на ТЭС, прежде всего угольных. С 21 октября 2021 г. системный оператор получил право требовать от собственника объекта генерации перевести паросиловые энергоблоки, как правило, работающие на угле и мазуте, в категорию «максимально опасная аварийная ситуация» (Maximum Emergency), если запасов топлива остается менее, чем на 240 ч (10 дней) работы энергоблока в нормальном режиме. Соответственно, по команде PJM работа такого энергоблока может быть приостановлена для пополнения запасов топлива до тех пор, пока не потребуется его участие в обеспечении надежности энергосистемы. В состоянии Maximum Emergency генерирующее оборудование может оставаться до тех пор, пока запас топлива не превысит объем, обеспечивающий нормальную работу в течение 504 ч (21 день). Прошедшей зимой новое правило позволило ряду ТЭС фактически не участвовать в поставках электроэнергии, пока идет процесс пополнения запасов топлива, и таким образом избежать серьезных проблем с топливообеспечением в зимний период (запасы наращивались постепенно с октября по декабрь, а затем постепенно расходовались в январе и феврале).

Официальный сайт PJM Interconnection  
<http://insidelines.pjm.com>



## Подписан Меморандум о взаимопонимании по строительству на индонезийских островах Риау энергокомплексов в составе солнечных электростанций и систем накопления электроэнергии

Сингапурская группа компаний Sunsear Group, специализирующаяся на строительстве солнечных электростанций (СЭС), подписала Меморандум о взаимопонимании (Memorandum of Understanding, MoU) с правительством индонезийских островов Риау (Riau)<sup>7</sup> на строительство энергокомплексов в составе крупномасштабных СЭС и систем накопления электроэнергии (СНЭЭ). Энергокомплексы, которые будут развернуты на площади 3 000 га, повысят надежность электроснабжения островов Риау и Сингапура.

Меморандум был подписан после проведения технико-экономического обоснования проекта, в рамках которого были изучены возможности строительства СЭС мощностью 1,380 ГВт и СНЭЭ энергоемкостью 3 000 МВт\*ч на острове Комбол (Combol), а также СЭС мощностью 1,682 ГВт и СНЭЭ энергоемкостью 3 500 МВт\*ч на острове Ситлим (Citlim).

По словам г-на Фуана – соучредителя и генерального директора Sunsear, острова Риау имеют уникальное географическое расположение, благоприятное для внедрения объектов генерации на базе возобновляемых источников энергии, что будет играть ключевую роль в осуществлении энергетического перехода в Юго-Восточной Азии.

*Информационно-аналитический ресурс PEI*  
<https://www.powerengineeringint.com>

## Шельфовая ветровая электростанция Greater Changhua 2a выдала первую электроэнергию в энергосистему Тайваня

Шельфовая ветровая электростанция (ВЭС) Greater Changhua 2a, расположенная на расстоянии 35-60 км от западного побережья Тайваня, выдала первую электроэнергию. ВЭС Greater Changhua 2a является частью проекта строительства комплекса шельфовой ветровой генерации Greater Changhua 1 & 2a совокупной мощностью 900 МВт, реализуемого датской энергокомпанией Ørsted.

Вырабатываемая турбинами ВЭС электроэнергия передается через построенные Ørsted шельфовые и береговые подстанции (ПС) и подводно-подземную кабельную систему на ПС Taipower, являющейся точкой присоединения к энергосистеме Тайваня.

В общей сложности в акватории комплекса Greater Changhua 1 & 2a будет установлено 111 ветровых турбин Gamesa 8.0-167 DD производства компании Siemens. Полностью завершить строительство комплекса шельфовой ветровой генерации Greater Changhua 1 & 2a планируется в 2022 г.

*Информационно-аналитический ресурс Enerdata*  
<https://www.enerdata.net>

---

<sup>7</sup> Индонезийский архипелаг Риау состоит из 1 796 островов между Суматрой, Борнео и Малайским полуостровом и расположен к югу от Сингапура.



## На Тайване будет построена шельфовая ветровая электростанция Zhong Neng мощностью 298 МВт

Компания China Steel Power Corporation – совместное предприятие в составе тайваньской China Steel Corporation (51% акций) и датской Copenhagen Infrastructure Partners (49% акций) – разрабатывает проект строительства шельфовой ветровой электростанции (ВЭС) Zhong Neng мощностью 298 МВт на Тайване.

Шельфовая ВЭС Zhong Neng, состоящая из 31 турбины Vestas номинальной мощностью 9,5 МВт каждая, будет расположена в 10-17 км от западного побережья Чанхуа (Changhua) в центральной части Тайваня. Акватория, занимаемая ВЭС Zhong Neng, составит 36,54 км<sup>2</sup> с глубинами моря от 27 до 40 м. В рамках проекта также будут сооружены подводная кабельная система общей протяженностью 196 км и наземная подстанция. Общий объем инвестиций в проект оценивается в диапазоне от \$ 1,75 млрд до \$ 1,92 млрд.

Начало строительных работ по проекту ВЭС Zhong Neng запланировано в 2023 г, ввод ВЭС в коммерческую эксплуатацию – в 2025 г. Ожидается, что ВЭС Zhong Neng будет производить до 1,1 млрд кВт\*ч электроэнергии в год, что достаточно для электроснабжения около 300 тыс. тайваньских домохозяйств.

*Информационно-аналитический ресурс NS Energy*  
<https://www.nsenegybusiness.com>

