



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

24.05.2024 – 30.05.2024



Американская FERC выпустила приказ, направленный на повышение эффективности планирования развития региональных энергосистем

Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США выпустила приказ от 13.05.2024 № 1920 «Building for the Future Through Electric Regional Transmission Planning and Cost Allocation», направленный на повышение эффективности планирования развития региональных энергосистем с целью усиления централизации планирования и совершенствование схемы распределения затрат. Приказ является важным этапом реализации масштабной инициативы по модернизации национальных магистральных сетей и обеспечивает поддержку реализации президентского климатического плана на период до 2050 г.

В последние годы возникли новые комплексные вызовы для системной надежности: трансформация парка генерации, увеличение нагрузки потребления и экстремальные погодные условия. При этом в 2022 г. было зарегистрировано минимальное количество проектов строительства высоковольтных ЛЭП.

Основные требования приказа сводятся к следующему:

➤ **Перспективное планирование на уровне регионов**

Организации, ответственные за передачу электроэнергии по магистральным сетям (public utility transmission providers, PUTP)¹, обязаны:

- не реже одного раза в пять лет осуществлять перспективное планирование не менее чем на 20-летний период, используя как минимум три сценария, учитывающие конкретные факторы и достоверные данные;
- учитывать семь показателей, определяющих целесообразность и рентабельность потенциальных проектов строительства электросетевой инфраструктуры на долгосрочную перспективу: возможность избежать или отложить замену функционирующего, а также устаревающего сетевого оборудования; снижение вероятности отключения потребителей или снижение плановых резервов мощности; снижение производственных издержек; снижение потерь при передаче электроэнергии; снижение сетевых перегрузок, обусловленных отключением электросетевого оборудования; смягчение последствий экстремальных погодных явлений и других непредвиденных обстоятельств; снижение стоимости электроэнергии для потребителей за счет снижения потерь электроэнергии;
- инициировать процедуру оценки проектов на предмет соответствия их проектам, имеющим региональное значение, для дальнейшего включения таких проектов в региональный план развития электрических сетей;
- обеспечить возможность властям штатов и отдельным потребителям финансировать всю или часть стоимости проектов, не отвечающих критериям, предъявляемым к проектам, имеющим региональное значение;
- в случае просрочек в реализации проектов или перерасхода средств провести повторную оценку стоимости проектов, которые ранее были отобраны для включения в план развития электрических сетей на уровне региона;

¹ Public utility transmission provider – организация, занятая в сфере коммунального электроснабжения, которая владеет, распоряжается или управляет энергообъектами, используемыми для передачи электроэнергии при торговле электроэнергией между штатами, и оказывает услуги по передаче электроэнергии в соответствии с тарифами, в обязательном порядке согласованными FERC.



- рассмотреть возможность завершения нереализованных проектов строительства электросетевой инфраструктуры, которые решают проблемы, связанные с технологическим присоединением новых энергообъектов (неоднократно выявленные ранее при анализе во время процедуры техприсоединения);

- внедрять технологии, повышающие гибкость энергосистемы (grid-enhancing technologies, GET's).

➤ **Распределение затрат:**

- до подачи документов на соответствие установленным требованиям разработчики проектов должны провести 6-месячную работу с соответствующими органами штатов;

- разработчики проектов должны предложить стандартный метод распределения затрат для оплаты строительства электросетевых объектов, отобранных в ходе процедуры перспективного планирования;

- разработчики проектов могут инициировать проведение процедуры согласования проекта с властями штата, которая с момента отбора проекта может длиться до шести месяцев, что даст возможность разработчикам определить, а сетевым компаниям подать заявку на распределение затрат.

➤ **Повышение прозрачности, повышение эффективности сетевого оборудования и координация перетоков электроэнергии между регионами:**

ПУТР обязаны:

- обеспечить прозрачность информации, а также взаимодействовать с заинтересованными сторонами в процессе планирования развития электрических сетей в регионе;

- при необходимости определить возможность замены существующего электросетевого оборудования на более эффективное («right-sizing») с целью увеличения пропускной способности передающей сети;

- предоставить действующим на территории штата коммунальным энергосбытовым предприятиям преимущественное право (right of first refusal, ROFR) на реализацию «right-sizing»;

- пересмотреть существующие процедуры координации перетоков мощности между регионами с учетом новых требований к планированию.

Приказ FERC вступает в силу в течение 60 дней с даты публикации его в Федеральном реестре. Документы на соответствие большей части требований FERC должны быть представлены спустя 10 месяцев после публикации приказа, а в отношении координации перетоков между регионами – в течение 12 месяцев.

Официальный сайт FERC
<https://www.ferc.gov>

Еврокомиссия приняла первый в истории отрасли системный кодекс по кибербезопасности

Еврокомиссия приняла системный кодекс (регламент) по кибербезопасности в электроэнергетике, который устанавливает единый стандарт по обеспечению



кибербезопасности объединенной энергосистемы и будет поддерживать высокий уровень кибербезопасности обменов электроэнергией между энергосистемами европейских стран. Разработку кодекса осуществляла ENTSO-E в сотрудничестве с Европейской ассоциацией операторов распределительных сетей EU DSO Entity.

Кодекс устанавливает единые правила оценки рисков, выдачи оповещений о кибератаках, общие минимальные требования к обеспечению кибербезопасности, мониторингу кибербезопасности и отчетности, а также содержит рекомендации по антикризисному управлению и обеспечению безопасности цепочек поставок. Разработка кодекса является важным этапом на пути к завершению формирования внутреннего рынка и достижению целей ЕС в области энергетики, как на уровне передающих, так и распределительных электрических сетей.

В ближайшие месяцы ENTSO-E и EU DSO Entity продолжат совместную разработку документов, регулирующих внедрение кодекса по кибербезопасности.

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

ACER утвердило подготовленную ENTSO-E общеевропейскую оценку балансовой надежности 2023 г.

Европейское Агентство по сотрудничеству регуляторов в энергетике ACER утвердило подготовленную ENTSO-E на основе данных, представленных национальными системными операторами, общеевропейскую оценку балансовой надежности – European Resource Adequacy Assessment (ERAA) 2023.

ERAA – общеевропейская мониторинговая оценка на период до 10 лет, которая предоставляет политикам и всем заинтересованным сторонам возможность оценить достаточность энергоресурсов и динамику развития энергорынка.

Утвержденная ACER ERAA 2023² дополняет национальные оценки балансовой надежности и станет общим руководством для государств-членов ЕС в разработке рыночных механизмов, направленных на минимизацию рисков для балансовой надежности национальных энергосистем.

В настоящее время ENTSO-E разрабатывает ERAA 2024, которую планируется опубликовать в целях обсуждения с заинтересованными сторонами в последнем квартале текущего года. Ожидается, что методология и подходы, используемые для ERAA, будут развиваться в сфере продолжающегося пересмотра правил формирования рынка электроэнергии и положений о целостности и прозрачности оптового рынка (Regulation on Wholesale Energy Market Integrity and Transparency, REMIT).

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

² В ERAA 2023 отмечается, что на период до 2025 г. для исключения возможных рисков для балансовой надежности, обусловленных отказом от угольной генерации и отсутствием значительных инвестиций в строительство новых генерирующих мощностей, необходимо внедрять новые инструменты обеспечения энергетической гибкости, а также вводить в эксплуатацию маневренные генерирующие мощности, способные быстро реагировать на резкий рост потребления в условиях пиковых нагрузок, например, в вечернее время, когда выработка солнечной генерации снижается.



Британская National Grid работает над устранением сетевых ограничений за счет применения инновационных технологий

Британская энергетическая компания National Grid совместно с Smart Wires³ работают над инновационным проектом, направленным на более эффективное использование технологий, улучшающих работу энергосистемы, таких как усовершенствованные контроллеры перетоков мощности, позволяющие снизить перегрузки в электрической сети в целях максимального использования ее пропускной способности.

Целью финансируемого за счет NIA⁴ инновационного проекта является разработка инструмента для координации установки и эксплуатации усовершенствованных устройств управления перетоками мощности (advanced power flow control, APFC) – APFC SmartValve™ производства Smart Wires⁵, а также определение оптимальных мест для внедрения дополнительных инновационных технологий, улучшающих работу электрической сети, таких, например, как DLR⁶, чтобы избежать перегрузок в электрической сети и тем самым обеспечить возможность передачи больших объемов «чистой» электроэнергии.

APFC SmartValve™ – однофазные модульные статические синхронные последовательные компенсаторы (m-SSSC) позволяют перераспределять перетоки мощности в режиме реального времени, повышают стабильность напряжения и переходных процессов в электрической сети.

Успешная реализация инновационного проекта позволит National Grid усовершенствовать технологию управления перетоками мощности, а также определить точки установки APFC SmartValve™. По имеющимся оценкам, это позволит увеличить более чем на 2 ГВт перетоки мощности по направлению с севера на юг Великобритании и сэкономить порядка £ 390 млн в течение 7 лет за счет снижения затрат на ликвидацию перегрузок и строительство новой электросетевой инфраструктуры.

Официальный сайт Smart Wires
<https://www.smartwires.com>

В Ирландии началось сооружение наземного участка трансграничного HVDC соединения Celtic Interconnector между энергосистемами Ирландии и Франции

Ирландский системный оператор EirGrid объявил о начале сооружения наземного участка подводного трансграничного соединения Celtic Interconnector

³ Американская компания, специализирующаяся на производстве силовой электроники.

⁴ Network Innovation Allowance (NIA) – надбавка к тарифу на передачу электроэнергии за инновации, которая обеспечивает частичное финансирование небольших инновационных проектов и охватывает все виды инноваций. NIA предоставляется каждому оператору передающей системы в рамках контроля тарифообразования.

⁵ SmartValve™ – технология расширенного регулирования перетоков мощности, позволяющая устранить перегрузки в электрической сети и ряд других проблем в целях увеличения пропускной способности и оптимального использования существующей электрической сети. Подробная информация о SmartValve доступна по ссылке: <https://www.smartwires.com/smartvalve/>.

⁶ Dynamic line rating (DLR) – динамический рейтинг ЛЭП (также известный как тепловой рейтинг) позволяет регулировать нагрузку ЛЭП в реальном времени с учетом условий окружающей среды и технических характеристик ЛЭП без ущерба для надежности работы линии.



между энергосистемами Ирландии и Франции – от точки выхода соединения на берег до новой ППС в графстве Корк.



Celtic Interconnector – подводное трансграничное HVDC соединение ± 320 кВ пропускной способностью 700 МВт. Общая протяженность соединения – от северо-западного побережья Франции до южного побережья Ирландии – составит 575 км, из которых приблизительно 500 км пройдет под водой. ППС будут построены вблизи действующих ПС Knockraha в Ирландии и ПС La Martyre во Франции, которые были выбраны как оптимальные точки подключения к передающей сети в каждой из стран.

HVDC соединение Celtic Interconnector имеет важное значение как для Ирландии и Франции, так и для ЕС в целом. Проект строительства Celtic Interconnector относится к числу тех проектов, которые, как ожидается, повысят надежность электроснабжения потребителей в период осуществления энергоперехода и выполнения поставленных ЕС целей по достижению углеродной нейтральности. Соглашение о финансировании Celtic Interconnector в рамках программы ЕС Connecting Europe Facility (CEF) обеспечило инвестиции в проект со стороны ЕС в размере € 530,7 млн. Ввести в эксплуатацию соединение планируется в 2026 г.

Официальный сайт EirGrid
<https://www.eirgrid.ie>

Французский RTE подписал контракт на € 4,5 млрд на строительство трех шельфовых платформенных и трех наземных преобразовательных подстанций

Французский системный оператор RTE по результатам проведения международного тендера подписал с консорциумом в составе судостроительной верфи Chantiers de l'Atlantique и компании Hitachi Energy контракт стоимостью € 4,5 млрд на реализацию проекта, включающего строительство 3 шельфовых



платформенных ППС и 3 наземных ППС для выдачи мощности шельфовых ВЭС, построенных у побережья региона Нормандия (ВЭС Centre Manche 1 и 2) и о. Олерон в Бискайском заливе. Это беспрецедентный для RTE контракт знаменует собой изменение масштабов развития французской шельфовой ветровой генерации и делает Францию одной из немногих европейских стран, способных строить крупные ПС и ППС в море. Эти шельфовые платформенные ППС мощностью 1 250 МВт каждая значительно превосходят по мощности и по размерам шельфовые платформенные ПС, использовавшиеся для первых французских шельфовых ВЭС.

Шельфовые ветровые турбины нового поколения являются более мощными и размещаются дальше от побережья, чтобы использовать преимущества более сильных и постоянных ветров. Спроектированные и построенные консорциумом шельфовые платформенные и наземные ППС в Нормандии и на Олероне позволят интегрировать в национальную энергосистему свыше 3,5 ГВт мощности возобновляемой генерации. Для строительства трех шельфовых платформенных ППС Chantiers de l'Atlantique, построившая более десятка шельфовых платформ для выдачи мощности шельфовых ВЭС во Франции и по всей Европе, планирует удвоить свои производственные мощности в Сен-Назере, инвестировав в это расширение около € 100 млн.

Совместные усилия RTE и консорциума вносят существенный вклад в развитие шельфовой ветроэнергетики во Франции – ключевого элемента для обеспечения энергобаланса за счет генерации с низким уровнем вредных выбросов и достижения углеродной нейтральности к 2050 г.

Официальный сайт RTE
<https://www.rte-france.com>

Завершено строительство подводной КЛ для подключения шельфовой ВЭС Gode Wind 3 к шельфовой платформенной ППС DolWin Карра

Компания ZTT Submarine Cable & System, специализирующаяся в производстве кабельной продукции, в соответствии с контрактом, заключенным с немецким системным оператором TenneT в 2020 г., завершила сооружение в немецкой части Северного моря подводной КЛ 155 кВ протяженностью 16 км, которая соединит шельфовую ВЭС Gode Wind 3 253 МВт с шельфовой платформенной ППС DolWin Карра⁷.

Сооружение подводной КЛ является важной вехой в реализации проекта строительства шельфовой ВЭС Gode Wind 3, в качестве разработчика которого выступает датская компания Ørsted. ВЭС Gode Wind 3 будет оснащена 23 ветровыми турбинами SG 11.0-200 DD мощностью 11 МВт производства Siemens Gamesa. Установка турбин начнется в ближайшее время. Проект ВЭС Gode Wind 3 реализуется параллельно с проектом сооружения шельфовой ВЭС Borkum Riffgrund 3

⁷ ППС DolWin Карра является важным элементом HVDC соединения DolWin6 напряжением ±320 кВ, пропускной способностью 900 МВт и общей протяженностью 90 км, целью строительства которого является присоединение к энергосистеме Германии ветропарков Delta Nordsee 1 и 2, Nordsee 2 и Nordsee 3, которые планируется построить в зоне ветровой генерации Nordsee-Cluster 3 в Северном море. DolWin6 – 13-е электрическое соединение в Северном море – является частью реализуемой TenneT программы 2GW, цель которой – строительство стандартизированных платформенных ППС и сертифицированных кабельных систем повышенной пропускной способности в целях сокращения количества точек подключения к электрическим сетям.



900 МВт. Ввод ВЭС Gode Wind 3 в эксплуатацию запланирован в конце текущего года, ВЭС Borkum Riffgrund 3 – в 2025 г.

Информационно-аналитический ресурс World Energy
<https://www.world-energy.org>

В Германии ведена в эксплуатацию ТЭЦ, работающая по технологии Power-to-Heat

Системный оператор Германии 50Hertz и немецкая компания Neubrandenburger Stadtwerke, занятая в сфере теплоснабжения населения в федеральной земле Мекленбург-Передняя Померания, ввели в эксплуатацию в г. Нойбранденбург девятую ТЭЦ, работающую по технологии Power-to-Heat (PtH, P2H). ТЭЦ оснащена ГТУ, ПТУ и 3 электрическими котлами высотой 7 м и мощностью 10 МВт каждый.

PtH предусматривает использование электроэнергии, выработанной наземными и шельфовыми ВЭС на севере Германии, которую невозможно передать в центры потребления на юге страны из-за перегруженности передающей сети, для питания электрических котельных, подключенных к системе централизованного теплоснабжения. На время работы электрических котельных останавливаются котельные, работающие на природном газе. Таким образом, применение технологии PtH позволяет использовать не востребовавшую электроэнергию, выработанную ВЭС, на нужды отопления⁸.

Выработанная ТЭЦ в Нойбранденбурге электроэнергия выдается в городскую сеть под управлением коммунального предприятия e.dis, к которой ТЭЦ подключена через распределительное устройство напряжением 110 кВ, тепло выдается в городскую систему централизованного теплоснабжения или хранится в расположенном рядом с ТЭЦ теплоаккумуляторе и используется по необходимости. Во время работы электрических котлов снижается мощность нагрузки ГТУ и ПТУ, что позволяет экономить ископаемое топливо и снижать объем выбросов CO₂ и, соответственно, переменные затраты. Эксплуатацию ТЭЦ в Нойбранденбурге будет осуществлять Neubrandenburger Stadtwerke, которая отвечала за строительство станции. 50Hertz сможет использовать новую ТЭЦ в рамках оказания услуг по устранению перегрузок в передающей сети.

Официальный сайт 50Hertz
<http://www.50hertz.com>

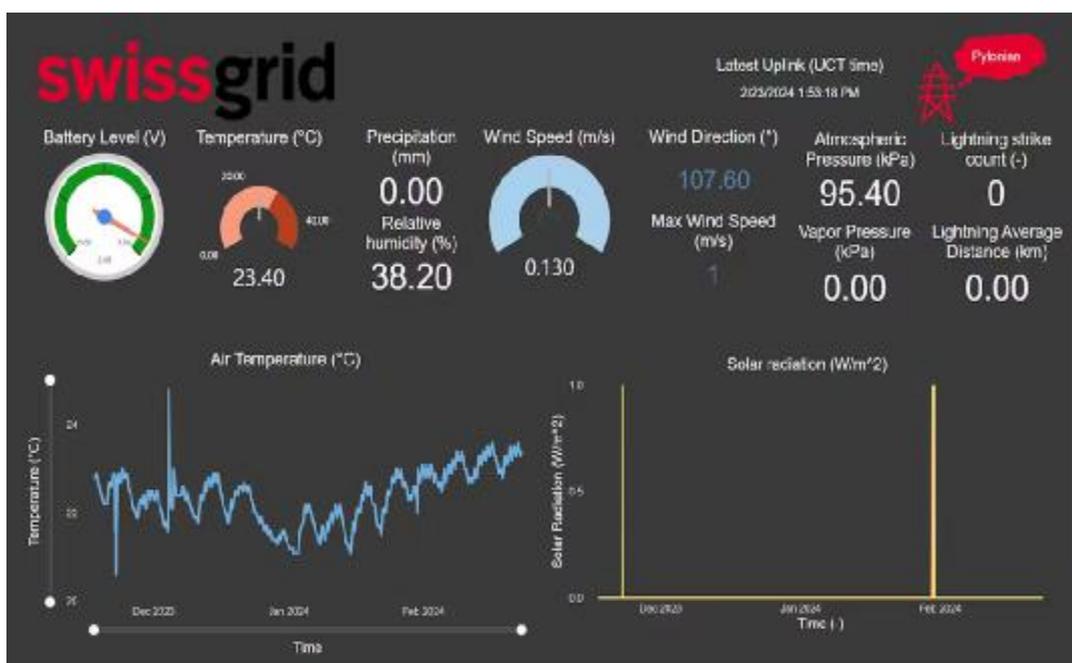
Швейцарский Swissgrid использует IoT для мониторинга технического состояния опор ЛЭП

Швейцарский системный оператор Swissgrid продолжает реализацию проекта, целью которого является мониторинг технического состояния опор ЛЭП на

⁸ Основой решения 50Hertz развивать технологии PtH и экологически чистое теплоснабжение является Федеральный закон об энергетической промышленности (Energiewirtschaftsgesetz, EnWG), который требует не ограничивать выработку ВЭС, а использовать избыточную электроэнергию для теплоснабжения. Пока пропускная способность передающей сети не позволяет обеспечить передачу электроэнергии, которую в состоянии выработать ВЭС, круглогодично и в полном объеме, т.к. это привело бы к перегрузкам в энергосистеме, ветровые турбины периодически останавливаются. Чтобы избежать этого, системные операторы с 2017 г. получили возможность заключать договоры на строительство и эксплуатацию ТЭЦ, работающих по технологии PtH. Территория, на которой применяется данное положение EnWG, включает север Нижней Саксонии, Бремен, Шлезвиг-Гольштейн, Гамбург и Мекленбург-Переднюю Померанию.



протяжении всего их жизненного цикла. Для мониторинга используются IoT⁹-датчики, что позволяет оперативно выявлять повреждения конструкции опор ЛЭП и своевременно выполнять работы по их ТО и ремонту, что существенно повышает предсказуемость срока их эксплуатации. IoT-датчики¹⁰, которые в количестве 2-3 единиц устанавливаются на разной высоте на каждой опоре ЛЭП, в круглосуточном режиме регистрируют такие потенциально опасные факторы, влияющие на надежность конструкции опор ЛЭП, как вибрация и наклон опоры, колебания температуры окружающего воздуха, уровень инсоляции. Данные IoT-датчиков передаются с использованием технологии LoRa¹¹ в облачную инфраструктуру и отражаются на информационной панели:



Для выявления закономерностей и аномалий в измеряемых значениях Swissgrid применяет собственные алгоритмы, базирующиеся на ранее полученных данных. Основываясь на положительном опыте пилотного проекта мониторинга технического состояния ЛЭП с использованием IoT-датчиков, Swissgrid изучает возможность в ближайшей перспективе постепенно расширить проект до сотен или тысяч опор ЛЭП.

Официальный сайт Swissgrid
<https://www.swissgrid.ch>

Итальянский Terna отмечает рекордные инвестиции в первом квартале 2024 г.

Совет директоров итальянского системного оператора Terna S.p.A. (Terna) рассмотрел и утвердил результаты деятельности Terna за первый квартал 2024 г.

⁹ Интернет вещей (IoT) — система, которая объединяет различные устройства в единую компьютерную сеть в целях сбора, обработки, анализа и обмена данными с другими устройствами, используя ПО, приложения или технические устройства.

¹⁰ Аккумулятор IoT-датчика рассчитан на эксплуатацию в течение не менее пяти лет.

¹¹ LoRa (Long Range) — запатентованная, проприетарная технология модуляции маломощной сети передачи данных со скоростью 0,3-50 кб/с и дальностью от 1 до 15 км в нелицензируемом диапазоне частот. Используется для передачи данных в автономных датчиках экологического наблюдения и коммунальном хозяйстве.



Общий объем инвестиций Terna в 1 квартале составил € 482,7 млн, что на 53,3% больше, чем за аналогичный период 2023 г. Чистые финансовые расходы за 1 квартал составили в общей сложности € 36,5 млн., что на € 4,4 млн больше по сравнению с 1 кварталом прошлого года.

К основным проектам, над реализацией которых Terna работал в 1 квартале текущего года, относятся: строительство подводного межсистемного HVDC соединения Tyrrhenian Link¹², а также работы в рамках проекта сооружения подводного HVDC соединения Adriatic Link между итальянскими регионами Абруццо и Марке, который в январе 2024 г. получил разрешение от Министерства охраны окружающей среды и энергетической безопасности. Также в 1 квартале велась работа по повышению надежности и эффективности высоковольтных и сверхвысоковольтных сетей в районах, где в 2026 г. пройдут зимние Олимпийские и Паралимпийские игры; строительству межсистемного соединения «Colunga-Calenzano» между областями Эмилия-Романья и Тоскана и соединения «Cassano-Chiari» в Ломбардии; а также по увеличению пропускной способности электрических связей между торговыми зонами энергорынка на Сицилии. Кроме того, был достигнут прогресс в реализации плана по установке реакторов, синхронных компенсаторов и стабилизаторов для повышения устойчивости национальной энергосистемы.

Официальный сайт Terna
<https://www.terna.it>

FERC вводит новые требования в отношении процедуры выдачи разрешений на строительство электросетевых объектов в рамках NIETC

14 мая 2024 г. FERC выпустила приказ № 1977, который вводит новые требования в отношении процедуры выдачи разрешений на строительство электросетевых объектов в т.н. «коридорах по передаче электроэнергии, представляющих национальный интерес» (National Interest Electric Transmission Corridors, NIETC). В 2023 г. Министерство энергетики США в соответствии с Законом США об инвестициях в инфраструктуру и создание рабочих мест было наделено правом формировать NIETC. При этом в случаях, когда регулирующие органы штатов не имеют полномочий на определение маршрута либо отклонили заявку на строительство ЛЭП, либо не принимают решение по заявке более года, FERC может выдавать разрешения на строительство таких ЛЭП в рамках NIETC.

Приказ FERC содержит «Билль о правах землевладельцев», согласно которому владельцы земельных участков могут участвовать в любом открытом разбирательстве в отношении проекта строительства ЛЭП, проводимом комиссией, если такой проект может оказать какое-либо воздействие на их землевладения. Разработчики проектов строительства ЛЭП должны прикладывать копию «Билля о правах землевладельцев» к предварительному уведомлению о подаче заявки на строительство ЛЭП, которое рассылается заинтересованным землевладельцам.

¹² HVDC соединение Tyrrhenian Link общей протяженностью 970 км и пропускной способностью 1 ГВт свяжет энергосистемы островов Сицилия и Сардиния и региона Кампания на юге Италии. Восточный участок Tyrrhenian Link между материковой энергосистемой Италии с Сицилией, планируется ввести в эксплуатацию к 2025 г., а полностью завершить проект – в 2028 г. Общий объем инвестиций в проект строительства Tyrrhenian Link составит € 3,7 млрд. Финансирование в размере € 1,9 млрд (около 50% от общей стоимости проекта) предоставляется Европейским инвестиционным банком.



Приказом FERC №1977 также вводится «Кодекс поведения заявителя» (Applicant Code of Conduct), соблюдение которого является одним из способов демонстрации разработчиками проектов строительства ЛЭП добросовестных усилий в части взаимодействия с землевладельцами в процессе получения разрешения на строительство. Кодекс обязывает разработчиков проектов формировать планы по взаимодействию с сообществами экологической справедливости и местными племенными сообществами, а также готовить отчеты о влиянии проектов на этнические сообщества и места их проживания (Tribal Resources Reports).

Приказ № 1977 вступает в силу в течение 60 дней со дня публикации его в Федеральном реестре.

Официальный сайт FERC
<https://www.ferc.gov>

Университет Пенсильвании в рамках проекта, реализуемого совместно с PJM и ISO-NE, получил грант Министерства энергетики США в размере \$ 815,959 млн

Университет Пенсильвании в рамках проекта, реализуемого совместно с системными операторами PJM Interconnection (PJM)¹³ и ISO New England (ISO-NE)¹⁴, получил от Министерства энергетики США (DoE) трехлетний грант в размере \$ 815,959 млн. Финансирование осуществляется в рамках программы DoE – «Wholesale Market Studies and Engagements Program» (WMSE), направленной на развитие и совершенствование оптовых рынков электроэнергии.

Цель совместного проекта – создание и использование реалистичной имитационной модели в целях определения изменений в структуре энергорынков под управлением PJM и ISO-NE, обеспечивающих эффективную интеграцию СНЭЭ и энергоресурсов на базе ВИЭ в оптовый рынок электроэнергии.

Текущая структура энергорынка рассчитана на прогнозирование энергобаланса с 5-минутным расчетным интервалом, а в ближайшем будущем структура энергорынка должна обеспечивать горизонт прогнозирования в 12 часов. Ранее энергосистема, в которой преобладала традиционная генерация, успешно функционировала в условиях рыночных механизмов, которые обеспечивали энергобаланс в пределах расчетного интервала (без учета последующих временных периодов), а компенсация небалансов мощности обеспечивалась за счет использования простых моделей резервирования генерирующих мощностей.

Продолжающееся изменение структуры генерирующих мощностей влияет на формирование и приводит к увеличению погрешности прогнозирования энергобаланса. В то же время СНЭЭ, вклад которых в поддержание энергобаланса постоянно увеличивается, необходимо управлять в режиме реального времени с учетом их энергоемкости и необходимости подзарядки. Поэтому необходимо создание более гибких и эффективных энергорынков, которые не только обеспечат надежное электроснабжение, но и позволят сохранить конкурентоспособные цены на электроэнергию для потребителей.

¹³ Операционная зона включает полностью или частично штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния и округ Колумбия.

¹⁴ Новая Англия – регион на северо-востоке США, включает штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.



В рамках совместного проекта Университет Пенсильвании создаст и будет использовать реалистичную имитационную модель для рынков PJM и ISO-NE в целях достижения наилучших показателей по обеспечению надежности, эффективности и инвестиционным стимулам.

PJM в рамках совместного проекта планирует изучить вопросы:

- Какова оптимальная структура портфеля из нескольких системных услуг, действующих на разных временных интервалах, которая сможет справиться с растущей изменчивостью и неопределенностью выработки и потребления электроэнергии в течение операционных суток?
- Какая структура рынка на сутки вперед и балансирующего рынка обеспечит максимально эффективное использование СНЭЭ и других энергоресурсов, имеющих ограничения по времени использования и выдаваемой мощности, в условиях неопределенности нагрузки потребления, меняющейся в течение операционных суток?

Официальный сайт PJM
<https://insidelines.pjm.com>

Американский MISO сообщает о 123 ГВт мощности энергоресурсов, подавших заявки на технологическое присоединение в 2023 году

Последние сводные результаты анализа очереди на технологическое присоединение в операционной зоне системного оператора штатов Среднего Запада и Юга США Midcontinent ISO (MISO)¹⁵, поданных в окно приема заявок 2023 г., свидетельствуют о том, что в региональной энергосистеме, которая включает энергосистемы 15 штатов США, продолжают доминировать проекты строительства генерации на базе ВИЭ и СНЭЭ.

Так, из 600 заявок на техприсоединение суммарной мощностью ≈ 123 ГВт на проекты строительства ВЭС, СЭС, СНЭЭ или гибридных энергоресурсов приходится 93% (115 ГВт). Если все заявки, поданные в 2023 г., получат статус действующих, суммарная мощность проектов, находящихся в очереди на техприсоединение в операционной зоне MISO, увеличится до 348 ГВт. При этом рекордный максимум потребления активной мощности, зафиксированный в операционной зоне MISO, составляет 127 ГВт. Хотя результаты 2023 г. все еще значительно превышают средние исторические показатели, они заметно ниже, чем в 2022 г., когда было подано более чем 900 заявок на техприсоединение суммарной мощностью 171 ГВт. В 2023 г. самую большую долю среди поданных заявок составили проекты строительства солнечной генерации, суммарная мощность которых составила 50 ГВт, за ними следуют проекты строительства СНЭЭ (29 ГВт) и ВЭС (19 ГВт) и гибридные ресурсы (17 ГВт).

Недавние изменения в правила техприсоединения, предложенные MISO и одобренные FERC, направлены на ужесточение финансовых обязательств и штрафных санкций для разработчиков проектов, находящихся в очереди на техприсоединение, а также требуют от них предоставления доказательств наличия

¹⁵ Операционная зона включает полностью или частично энергосистемы штатов Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана, Техас.



прав на земельный участок для строительства энергообъекта. Ожидается, что это приведет к сохранению в очереди на техприсоединение наиболее жизнеспособных проектов. В настоящее время около 50 ГВт мощности утвержденных проектов строительства объектов генерации находятся на разных стадиях реализации, при этом разработчики многих из них вынуждены откладывать начало строительства из-за задержек с получением разрешений и финансирования, проблем с поставками, а также продолжающимися переговорами по договорам купли-продажи электроэнергии.

Официальный сайт MISO
<https://www.misoenergy.org>

Штат Нью-Йорк отказался от реализации проектов строительства шельфовой ветровой генерации суммарной мощностью свыше 4 ГВт

Управление энергетических исследований и разработок штата Нью-Йорк (New York State Energy Research and Development Authority, NYSERDA) объявило о том, что штат не заинтересован в реализации трех проектов строительства объектов шельфовой ветровой генерации суммарной мощностью свыше 4 ГВт, которые получили предварительное одобрение в рамках третьего тендера отбора проектов строительства шельфовых ВЭС: ВЭС Attentive Energy One мощностью 1 404 МВт, ВЭС Community Offshore Wind мощностью 1 314 МВт и ВЭС Excelsior Wind мощностью 1 314 МВт.

NYSERDA выделило предварительный грант в размере \$ 300 млн компаниям GE Vernova и LM Wind Power на организацию местного производства гондол и лопастей ветровых турбин для предварительно утвержденных проектов. Отказ продолжать реализацию проектов NYSERDA связывает с изменениями в проектах, что привело к техническим и коммерческим сложностям в реализации проектов и разногласиям между NYSERDA и их партнерами, по которым стороны не смогли прийти к соглашению. Так, GE Vernova первоначально предлагала поставить ветровые турбины Haliade-X мощностью 18 МВт, но затем переключилась на турбины мощностью 15,5 МВт и 16,5 МВт, что, по мнению NYSERDA, привело к существенному изменению проектов.

Заявление NYSERDA было сделано в тот момент, когда отрасль шельфовой ветровой энергетики США начала оправляться от экономических трудностей 2023 г., включая проблемы с цепочкой поставок, инфляцию и повышение процентных ставок, которые ранее уже привели к отмене нескольких проектов строительства шельфовой ветровой генерации. Отказ от реализации проектов строительства ВЭС Attentive Energy One, ВЭС Community Offshore Wind и ВЭС Excelsior Wind может помешать штату Нью-Йорк в достижении поставленной цели по развертыванию 9 ГВт мощности шельфовой ветровой генерации к 2035 г.

Официальный сайт Utility Dive
<https://www.utilitydive.com>

Бразильский Scala объявил о начале строительства ПС трансформаторной мощностью 560 МВт для ЦОД в Сан-Паулу

Бразильский оператор крупномасштабных ЦОД Scala объявил о начале строительства ПС SSUBTB03 трансформаторной мощностью 560 МВт в комплексе Tamboré Campus в Сан-Паулу.



По данным Энергетической исследовательской компании, которая отвечает за планирование развития энергетического сектора Бразилии, в последние два года наблюдается рост запросов на техприсоединение ЦОД к национальной электрической сети. Цель строительства ПС SSUBTB03 стоимостью свыше \$ 80 млн – повысить надежность и устойчивость электроснабжения Tamboré Campus, благодаря прямому подключению к национальной электрической сети, а также обеспечить возможность роста крупных облачных и контент-провайдеров. Разрешение на подключение ЦОД под управлением Scala к национальной электрической сети было выдано Министерством горной промышленности и энергетики Бразилии в октябре прошлого года.

ПС SSUBTB03 дополнит действующие ПС SSUBTB01 и ПС SSUBTB02 трансформаторной мощностью 60 МВт каждая. Строительство ПС SSUBTB03 будет осуществляться в два этапа, завершить первый из которых планируется в декабре 2024 г.

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

