



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

17.02.2023 – 02.03.2023



Достигнута договоренность об увеличении мощности коммерческих перетоков электроэнергии между энергосистемами континентальной Европы и Украины/Молдовы

14 февраля 2023 г. системные операторы (TSOs) континентальной Европы договорились увеличить мощность коммерческих перетоков электроэнергии в энергосистему Украины/Молдовы до 700 МВт в любое время суток. С октября 2022 г. TSOs континентальной Европы регулярно увеличивают мощность коммерческих перетоков электроэнергии, принимая во внимание необходимость обеспечения устойчивости и надежности энергосистем Украины и Молдовы.

Начало коммерческого обмена электроэнергией между энергосистемами последовало за успешной синхронизацией энергосистем стран континентальной Европы и Украины/Молдовы 16 марта 2022 г. и принятием 26 апреля 2022 г. системного оператора Украины ЧАО «НЭК «Укрэнерго» в ENTSO-E в качестве члена-наблюдателя. С 11 октября 2022 г. экспорт электроэнергии из энергосистемы Украины в континентальную Европу приостановлен. В настоящее время мощность коммерческих перетоков электроэнергии установлена на уровне 400 МВт из энергосистемы Украины/Молдовы в энергосистему континентальной Европы и 700 МВт в обратном направлении. В ближайшие недели и месяцы TSOs континентальной Европы планируют провести оценку возможности дальнейшего увеличения мощности коммерческих перетоков.

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

Правительство Германии ведет переговоры о слиянии четырех немецких системных операторов путем выкупа их акций

Правительство Германии активизирует усилия по слиянию четырех немецких системных операторов – TenneT, 50Hertz, TransnetBW и Amprion, считая, что этот шаг даст возможность быстрыми темпами модернизировать электросетевую инфраструктуру для внедрения в национальную энергосистему растущей доли ВИЭ-генерации. Так, правительства Германии и Нидерландов ведут переговоры о выплате более € 20 млрд за немецкое подразделение голландско-немецкого системного оператора TenneT. Также ведутся переговоры о покупке долей в немецких системных операторах 50Hertz, TransnetBW и Amprion с целью формирования единой организационной структуры. По мнению немецкого правительства, текущая структура управления энергосистемой привела в итоге к замедлению развития и модернизации сетевой инфраструктуры страны.

Предполагаемый объем инвестиций только в развитие электросетевой инфраструктуры Германии составит около € 50 млрд, большая часть из которых будет направлена на подключение к национальной энергосистеме ВЭС на севере и востоке для обеспечения передачи вырабатываемой ими электроэнергии к центрам потребления на юге и западе страны.

Принятое в Германии решение о слиянии энергосистем, находящихся под управлением четырех системных операторов, не обязательно означает, что будущая единая организация, наделенная функциями управления национальной энергосистемой, будет принадлежать государству, предпочтительным вариантом является нахождение ее в частной собственности.



Германия и Нидерланды намерены заключить соглашение о покупке немецкого подразделения TenneT к маю текущего года на запланированных в Гааге переговорах высокого уровня. Что касается остальных системных операторов, то правительство Германии в 2018 г. уже приобрело 20% акций 50Hertz. В настоящее время немецкое правительство ведет предварительные переговоры о приобретении миноритарного пакета акций TransnetBW, принадлежащего Energie Baden-Wuerttemberg AG (EnBW)¹. EnBW предложила продать 49,9% пакет акций, право на покупку 24,95% которого имеет национальный банк развития KfW. Также ведутся переговоры с заинтересованными представителями Amprion, которые заявили о своей поддержке плана по слиянию системных операторов. Среди инвесторов Amprion – страховой сектор, пенсионные фонды и бывший владелец RWE AG, которому принадлежит 25,1% акций.

Обладая миноритарными долями в трех немецких системных операторах, правительство Германии могло бы прямо сейчас создать частную сетевую инвестиционную компанию, а затем с течением времени увеличить принадлежащие ему доли.

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

Министерство климата и энергетики Латвии становится держателем государственного пакета акций национального системного оператора

В феврале на заседании Кабинета министров Латвии было принято решение назначить Министерство климата и энергетики² держателем государственного пакета акций латвийского системного оператора АО Augstsprieguma tīkls (AST). Ранее в качестве владельца государственных акций AST выступало Министерство финансов.

Таким образом, обеспечивается участие Министерства климата и энергетики, отвечающего за формирование энергетической политики в стране, в развитии системного оператора AST и единого оператора по транспортировке и хранению природного газа Латвии АО «Conexus Baltic Grid», что является важнейшей предпосылкой для обеспечения энергетической безопасности страны.

Официальный сайт AST
<https://www.ast.lv>

В январе 2023 года производство электроэнергии на Даугавской ГЭС (Латвия) увеличилось более чем в четыре раза

В январе 2023 г. производство электроэнергии на Даугавской ГЭС (Латвия) увеличилось более чем в четыре раза из-за повышенной приточности, а суммарная выработка электроэнергии в стране увеличилась на 44% по сравнению с декабрем 2022 г. и составила 919 ГВт*ч. Согласно данным обзора латвийского рынка электроэнергии, подготовленного латвийским системным оператором AST, в январе

¹ Министерство финансов Германии, которое управляет крупным пакетом акций EnBW, воздержалось от комментариев по данному вопросу.

² Министерство климата и энергетики, которое было создано путем реорганизации Министерства экономики и Министерства охраны окружающей среды и регионального развития, начало свою работу 1 января 2023 г.



текущего года (впервые с 2021 г.) среднемесячная цена на электроэнергию опустилась ниже отметки в € 100 за МВт*ч.

Потребление электроэнергии в Латвии в январе 2023 г. составило 645 ГВт*ч, что на 2% меньше, чем в декабре прошлого года, и на 5% меньше, чем в январе 2022 г. Таким образом, производство электроэнергии в январе текущего года на 43% превысило потребление, и 274 ГВт*ч электроэнергии были экспортированы в Эстонию и Литву.

В январе 2023 г. средняя цена на электроэнергию в торговой зоне Латвии снизилась до € 99,74 за МВт*ч, что на 62,2% меньше, чем в декабре, и на 30,6% ниже по сравнению с январем 2022 г. Существенную роль в формировании цен на электроэнергию в Балтийском регионе играют трансграничные связи: в январе высокая степень загруженности трансграничных соединений наблюдалась в направлении Финляндия – Эстония и Швеция – Литва. При этом в торговых зонах Финляндии и Швеции сложились самые низкие в регионе цены на электроэнергию – € 78,76 и € 93,34 за МВт*ч соответственно.

В январе цена на электроэнергию в Балтийском регионе упала ниже уровня цен на электроэнергию в Польше, что привело к тому, что Польша в январе текущего года стала нетто-импортером электроэнергии, хотя в декабре прошлого года в страны Балтии экспортировалось значительное количество более дешевой электроэнергии, произведенной в Польше.

Официальный сайт AST
<https://www.ast.lv>

Новый тарифный инструмент британской Octopus Energy стимулирует компании использовать электроэнергию, вырабатываемую из ВИЭ, в рамках своего бизнеса

Британская энергокомпания Octopus Energy запустила новый тарифный инструмент – «Max Power», стимулирующий компании, владеющие двумя и более производственными активами в Великобритании, включая объекты генерации на базе ВИЭ, направлять излишки вырабатываемой ВИЭ-генерацией «зеленой» электроэнергии на другие, принадлежащие им энергообъекты. По оценкам Octopus Energy, использование тарифной модели «Max Power» позволит таким предприятиям на 25% сократить ежегодные расходы на оплату электроэнергии.

Тарифная модель «Max Power», предлагаемая Octopus Energy, подходит для владельцев солнечных установок, наземных ветровых турбин, гидро- и геотермальных установок или СНЭЭ, расположенных в одном месте. Тариф «Max Power» основывается на текущей линейке бизнес-тарифов Octopus Energy, включая тариф «Panel Power», составляющий \$ 0,18 за кВт*ч, в соответствии с которым компания оплачивает излишки электроэнергии, выдаваемой в сеть общего пользования владельцами солнечных установок.

Тарифная модель «Max Power», как ожидается, позволит компаниям с несколькими производственными активами получать максимальную отдачу от производимой принадлежащими им объектами генерации на базе ВИЭ «зеленой» электроэнергии, перераспределяя ее в рамках своего собственного бизнеса. Расчеты по тарифной модели «Max Power» будут осуществляться через ИТ-платформу Kraken, в рамках которой компаниям с несколькими энергообъектами



выставляется единый счет на оплату электроэнергии, что облегчает для них управление энергопотреблением своих активов.

Новый инструмент также позволит бизнес-клиентам получать доступ к инициативам по энергосбережению, позволяющим уменьшать счета за электроэнергию, таким как инициатива системного оператора Великобритании National Grid ESO по участию в оказании услуги «Demand Flexibility Service», позволяющей бизнес-клиентам получать плату за сокращение или перенос с часов максимума нагрузки на энергосистему на другое время максимума потребляемой ими мощности.

Информационный ресурс SEi
<https://www.smart-energy.com>

Бельгийский Elia и немецкий Amprion подписали Меморандум о взаимопонимании по развитию и реализации проекта строительства второго трансграничного соединения между энергосистемами Бельгии и Германии

Бельгийский системный оператор Elia и немецкий системный оператор Amprion подписали Меморандум о взаимопонимании по развитию и реализации проекта строительства трансграничного соединения Zeebrugge – второго трансграничного соединения между энергосистемами Бельгии и Германии.

К середине 2024 г. Elia и Amprion планируют опубликовать концептуальный документ, который послужит основой для дальнейшей разработки и реализации проекта строительства Zeebrugge. Подписание Меморандума является только первым шагом в длительном процессе.

Теперь системные операторы проведут совместные исследования, направленные на изучение технологии и конфигурации, наиболее соответствующие целям строительства трансграничного соединения. Окончательное инвестиционное решение по проекту ожидается не ранее 2037 г. и будет зависеть от нескольких критериев. Например, сооружение трансграничного соединения между Бельгией и Германией должно способствовать интеграции ВИЭ-генерации в энергосистемы обеих стран, увеличению надежности трансграничной торговли электроэнергией и оказать положительное влияние на европейский рынок электроэнергии.

Первое высоковольтное соединение постоянного тока (HVDC соединение) ALEGrO между энергосистемами Бельгии и Германии протяженностью 90 км и пропускной способностью 1 ГВт было введено в эксплуатацию в ноябре 2020 г. В 2022 году объем перетоков электроэнергии по ALEGrO составил 5 ТВт*ч, а за весь срок эксплуатации соединения – 10 ТВт*ч. В 2022 г. в 63% времени перетоки электроэнергии осуществлялись в Бельгию и в 37% – в Германию.

Проект строительства трансграничного соединения Zeebrugge является частью Плана развития электрической сети Германии на 2021 г. Положительный социально-экономический эффект от строительства соединения, которое позволит интегрировать растущие объемы ВИЭ-генерации в энергосистемы обеих стран и сократить выбросы CO₂, подтвердили также Федеральные планы развития Бельгии на периоды 2020–2030 гг. и 2024–2034 гг. и формируемый ENTSO-E Десятилетний план развития европейской электрической сети.

Официальные сайты Elia, Amprion
<https://www.elia.be>, <https://www.amprion.net>



Немецкие системные операторы 50Herz и TenneT объявили о планах реализации совместного проекта строительства межсистемного высоковольтного соединения постоянного тока NordOstLink

Немецкие системные операторы 50Herz и TenneT объявили о планах по реализации нового совместного проекта – строительство HVDC соединения NordOstLink напряжением ± 525 кВ и пропускной способностью 2 ГВт.

HVDC соединение общей протяженностью 165 км будет проходить от г. Хайде, расположенного на побережье Северного моря в федеральной земле Шлезвиг-Гольштейн)³, до г. Клайн-Роган (федеральная земля Мекленбург-Передняя Померания)⁴. Точками подключения NordOstLink к сети общего пользования станут две ППС, которые будут построены в Хайде и Клайн-Рогане. В ближайшее время начнутся процедуры планирования и утверждения маршрута прохождения NordOstLink.

Проект HVDC соединения NordOstLink станет третьим совместным проектом, реализуемым 50Herz и TenneT, наряду с подземными кабельными соединениями SuedOstlink напряжением ± 525 кВ, пропускной способностью 2 ГВт и протяженностью 580 км, которое пройдет от Магдебурга в федеральной земле Саксония-Анхальт до Ландсхута в Баварии, а также его продолжением – HVDC соединением SuedOstLink+, которое пройдет от Клайн-Рогана до Магдебурга.

Целью строительства указанных HVDC соединений является передача электроэнергии, вырабатываемой ВЭС на севере Германии, в промышленные районы на юге страны с высоким потреблением.

Официальные сайты 50Herz, TenneT
<https://www.50herz.com>, <https://www.tennet.eu>

Немецкие Sonnen и TenneT впервые успешно используют электромобили в качестве накопителей энергии

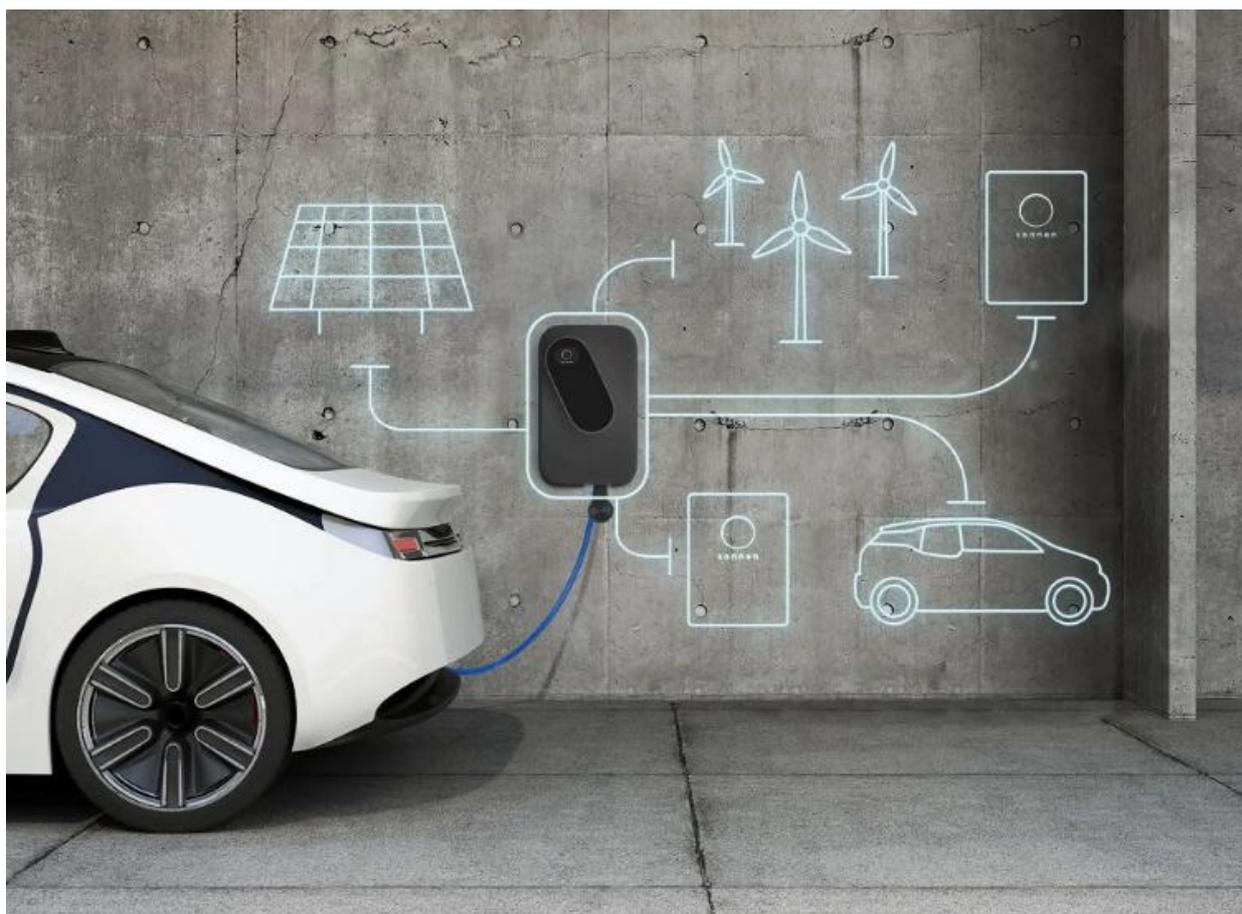
Немецкая компания Sonnen – мировой лидер в области использования инновационных электросетевых технологий и технологий хранения электроэнергии, впервые объединила электромобили в виртуальную электростанцию – sonnenVPP, которая оказывает услуги по балансированию энергосистемы. Аккумуляторы электромобилей, объединенных в единую сеть, стали доступны для использования их немецким системным оператором TenneT в целях сглаживания кратковременных колебаний частоты в энергосистеме. В оказании системных услуг участвуют транспортные средства различных марок, принадлежащие членам сообщества sonnenCommunity.

Участие в оказании системных услуг обеспечивается за счет интеллектуального управления зарядкой аккумуляторов электромобилей, которая позволяет в течение 30 с реагировать на изменение нагрузки энергосистемы и связанные с этим колебания частоты. Компенсация колебаний частоты осуществляется исключительно за счет интеллектуальной зарядки, поэтому дополнительного износа аккумуляторов, связанного с их разрядом, не происходит.

³ Операционная зона TenneT.

⁴ Операционная зона 50Herz.





Рост количества электромобилей ранее представлял проблему для надежности электроснабжения сообщества *sonnenCommunity*, связанную, например, с большим количеством электромобилей, заряжающихся одновременно. Объединяя электромобили членов сообщества в рамках *sonnenVPP*, *Sonnen* превращает имеющуюся проблему в решение по повышению надежности электроснабжения сообщества за счет пересмотра процесса зарядки электромобилей. На первом этапе *Sonnen* распределяет время зарядки всех электромобилей, объединенных в рамках *sonnenVPP*, в течение длительного промежутка времени, тем самым избегая пиков нагрузки в определенные часы в течение суток. При этом распределение часов зарядки электромобилей происходит на основе модели их использования владельцами. На втором этапе зарядка электромобилей осуществляется в соответствии с колебаниями частоты в энергосистеме на основе данных, поступающих от *ТеплеТ*. Таким образом, управляемая зарядка электромобилей оказывает стабилизирующее воздействие на энергосистему сразу на двух уровнях, причем без каких-либо ограничений на использование электромобилей их владельцами.

На следующем этапе *Sonnen* планирует привлечь к оказанию системных услуг еще 5000 домохозяйств сообщества *sonnenCommunity* – владельцев электромобилей и зарядных устройств *sonnenCharger*, позволяющих использовать электромобили в рамках *sonnenVPP*. В совокупности с бытовыми СНЭЭ, установленными компанией в домохозяйствах *sonnenCommunity*, суммарная потенциальная мощность *sonnenVPP*, потенциально пригодная для участия в первичном регулировании частоты,

составляет порядка 80 МВт при текущей потребности TenneT в мощности первичного регулирования в объеме 170 МВт.

Для успешной реализации энергетического перехода Германии необходимы дополнительные СНЭЭ для аккумулирования электроэнергии, выработанной из экологически чистых источников энергии, таких как ветер или солнце. Электромобили, оснащенные аккумуляторами сравнительно большой энергоемкости, уже сейчас идеально подходят для быстрого и безопасного аккумулирования излишков «чистой» электроэнергии. В рамках виртуальной электростанции электромобили могут, например, использовать для зарядки не востребовавшую потребителями электроэнергию, выработанную ВЭС в ночное время, что позволит снизить загрузку газовых и угольных электростанций в дневное время суток.

В целом, опыт использования sonnenVPP открывает возможности для создания нового типа маневренных объектов генерации, расширяет возможности хранения излишков «чистой» электроэнергии и снижает потребность в электростанциях, работающих на ископаемом топливе.

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

Шельфовая ВЭС Arcadis Ost 1, строящаяся в немецкой части Балтийского моря, выдала в сеть первую электроэнергию

Несколько ветровых турбин строящейся шельфовой ВЭС Arcadis Ost 1 выдали первую электроэнергию в сеть общего пользования под управлением немецкого системного оператора 50 Hertz. ВЭС Arcadis Ost 1 подключена к энергосистеме Германии через шельфовую платформенную ПС, находящуюся в совместном управлении 50 Hertz и разработчика проекта – бельгийской компании Parkwind, специализирующейся на разработке и финансировании проектов, строительстве и эксплуатации ветровой генерации.

ВЭС Arcadis Ost 1 проектной мощностью 247 МВт сооружается в немецкой части Балтийского моря, в 19 км от о. Рюген. В акватории ВЭС планируется установить 27 ветровых турбин MHI V174-9,5 производства компании Vestas, которая также будет осуществлять техническое обслуживание турбин в течение 15 лет. Ввод ВЭС Arcadis Ost 1 в эксплуатацию запланирован на осень 2023 г.

Подключение первых турбин ВЭС Arcadis Ost 1 к энергосистеме Германии стало возможным после ввода в эксплуатацию 3-х подводных кабельных систем напряжением 220 кВ, соединивших 2 шельфовые платформенные ПС с наземной ПС Lubmin, модернизация и расширение которой также были недавно завершены.

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

В Черногории будет построена одна из крупнейших в Юго-Восточной Европе солнечных электростанций

В Черногории планируется построить СЭС проектной мощностью до 506 МВт. СЭС планируется построить на площадке размером более 769 га, неподалеку от исторической столицы страны Цетинье.



Разработчиком проекта строительства СЭС, которая станет крупнейшей солнечной электростанцией в Черногории, а также одной из крупнейших СЭС в Юго-Восточной Европе, является черногорский энергохолдинг RES Montenegro, который уже получил необходимые разрешения на строительство от правительства Черногории.

Начало строительства СЭС запланировано в 2025 г. Ввод станции в эксплуатацию – в 2026 г. Ожидается, что СЭС будет вырабатывать до 750 ГВт*ч электроэнергии в год.

Информационно-аналитический ресурс Balkan Green Energy News
<https://balkangreenenergynews.com>

Управление по объединению энергосистем Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива подписало контракты на строительство трансграничного электрического соединения с Ираком

Управление по объединению энергосистем Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива (Gulf Cooperation Council Interconnection Authority, GCCIA)⁵ подписало пять контрактов суммарно на \$ 220 млн с компаниями, которые будут реализовывать проект строительства трансграничного соединения между энергосистемами стран-участниц Совета и Ирака.

Будущее трансграничное соединение протяженностью 295 км пройдет от ПС Al-Wafra в Кувейте до ПС Al-Faw на юге Ирака. Его пропускная способность на первом этапе составит 500 МВт и затем должна быть увеличена до 1,8 ГВт. Целью реализации проекта в первую очередь является обеспечение надежности электроснабжения южных районов Ирака, особенно порта Басра. В перспективе трансграничное соединение станет основой для реализации мер, направленных на активизацию торговли электроэнергией между странами Персидского залива и Ираком в рамках общерегионального энергорынка, а также повышение надежности работы энергосистем.

Подписанные GCCIA контракты предусматривают поставку и установку выключателей, реакторов, систем измерения и управления для ПС Al-Faw и ПС Al-Wafra, а также оказание консультационных услуг по подготовке экологических исследований и надзор за их проведением при строительстве и расширении ПС Al-Faw и ПС Al-Wafra.

Проект строительства трансграничного соединения реализуется в развитие соглашения между Ираком и ССАГПЗ о совместной работе энергосистем, заключенного в июле 2022 г. Финансирование проекта будет осуществляться GCCIA при участии Кувейтского фонда арабского экономического развития (KFAED) и Катарского фонда развития (QFFD).

Информационный ресурс Asharq Al-Awsat
<http://english.aawsat.com>

⁵ Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) – региональная межправительственная организация, учреждена в 1981 г. Бахрейном, Катаром, Кувейтом, ОАЭ, Оманом и Саудовской Аравией. Важным направлением работы совета является электроэнергетика. Идея энергообъединения возникла в 1986 г. и привела к созданию GCCIA.



Системный оператор штатов Новой Англии с декабря текущего года будет учитывать солнечную генерацию при формировании диспетчерских графиков

В соответствии с программой независимого системного оператора штатов Новой Англии⁶ ISO New England (ISO-NE) по повышению балансовой надежности энергосистемы в ситуации растущего объема погодозависимой генерации на базе ВИЭ, с декабря 2023 г. солнечные установки, подключенные к сети общего пользования («front-of-meter») в операционной зоне ISO-NE, будет учитываться при формировании диспетчерских графиков, что, по мнению системного оператора, может снизить оптовые цены на электроэнергию и повысить балансовую надежность энергосистемы.

В январе 2023 г. Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США согласовала предложение ISO-NE об участии «front-of-meter» солнечных установок в формировании диспетчерского графика по правилам «do not exceed» (DNE), которые учитывают энергоресурсы с нестабильным характером выработки электроэнергии и любые перегрузки передающей сети.

По информации ISO-NE, ВЭС и ГЭС участвуют в формировании диспетчерского графика в операционной зоне ISO-NE по правилам DNE с 2016 г. Поскольку установленная мощность солнечных установок на тот момент была незначительной, системный оператор не мог формировать корректные краткосрочные прогнозы выработки электроэнергии в отношении конкретных установок. В настоящее время в зоне обслуживания ISO-NE насчитывается более 40 «front-of-meter» солнечных установок – некоторые мощностью свыше 50 МВт, а в очереди на технологическое присоединение к энергосистеме находится порядка 3940 МВт мощности солнечной генерации. Кроме того, в настоящее время системный оператор может формировать точные прогнозы выработки электроэнергии для конкретных солнечных установок.

Официальный сайт ISO-NE
<https://isonewswire.com>

Американская FERC согласовала программу WRAP по обеспечению балансовой надежности в западных штатах

Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США согласовала региональную программу корпорации Western Power Pool (WPP) по обеспечению балансовой надежности – Western Resource Adequacy Program (WRAP), на участие в которой уже заявили двадцать энергосбытовых компаний из девяти штатов США⁷ и канадской провинции Британская Колумбия.

WRAP предназначена для энергокомпаний и предприятий коммунального электроснабжения, договорившихся о совместной оценке и распределении энергоресурсов. «Форвардный» компонент программы требует, чтобы ее участники за семь месяцев до начала летнего и зимнего сезонов подтвердили наличие достаточной генерирующей мощности для покрытия обязательного планового резерва (пропорционально своей пиковой нагрузке) и бронирование не менее 75% пропускной способности передающей сети, необходимой для обслуживания их

⁶ Новая Англия (New England) – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.

⁷ Вашингтон, Орегон, Калифорния, Аризона, Айдахо, Невада, Юта, Вайоминг, Монтана.



потребителей. «Оперативный» компонент WRAP направлен на устранение возможного оперативного дефицита мощности: накануне операционных суток участники программы, испытывающие дефицит генерирующих мощностей, могут использовать энергоресурсы других участников WRAP, имеющих профицит генерирующих мощностей. В определенные часы операционных суток избыточная мощность генерации должна быть продана потребителям, испытывающим дефицит мощности.



Хотя присоединение к WRAP является добровольным, ее участники штрафуются за невыполнение заявленных условий. На начальном этапе программы (в течение трех лет) участники WRAP могут быть освобождены от штрафных санкций. В настоящее время WRAP находится на стадии бета-тестирования и начнет действовать в полном объеме к середине 2025 г.

К ожидаемым преимуществам WRAP, получаемым за счет усиления координации между будущими участниками, FERC относит широкий охват разнообразных типов энергоресурсов по региону, более эффективное прогнозирование в условиях замещения ТЭС на ВЭС и СЭС, характеризующиеся нестабильной выработкой электроэнергии, и более качественные ценовые сигналы в рамках торговли пропускной способностью передающей сети.

В течение последних нескольких лет в США активно обсуждается учреждение на Западе США организации, которая примет функции Western RTO – регионального

оператора передающей сети, т.е. владеющего специальной лицензией системного оператора на территории нескольких штатов. WPP (ранее – Northwest Power Pool, NWPP), объединяющая крупные предприятия и организации, занятые в сфере электроснабжения, подготовила WRAP как возможную основу для формирования единого регионального рынка и/или Western RTO. Одновременно с WPP свои варианты разрабатывают и предлагают системный оператор Калифорнии CAISO и корпорация Southwest Power Pool (SPP)⁸, уже имеющая статус RTO.

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

Системный оператор штатов Восточного побережья США получил согласование FERC на внесение изменений в правила рынка мощности для поддержания балансовой надежности энергосистемы

Системный оператор штатов Восточного побережья США PJM Interconnection (PJM)⁹ получил согласование FERC на свои предложения по поддержанию балансовой надежности за счет закупок на рынке мощности соответствующих объемов резервов. Предложения, подготовленные PJM по итогам очередного четырехлетнего обзора работы энергосистемы – PJM Quadrennial Review – и переданные на рассмотрение Комиссии осенью прошлого года, предусматривают, в первую очередь, внесение изменений в построение так называемой «кривой потребности в маневренных энергоресурсах» (Variable Resource Requirement Curve, VRR Curve). PJM Quadrennial Review также содержит анализ рыночных механизмов, используемых для построения VRR, т.е. определение объемов генерирующих мощностей, необходимых для обеспечения балансовой надежности, включая механизм установления максимальной цены мощности, по которой PJM оплачивает заданный объем резервов мощности – ценовым сигналом, стимулирующим объекты генерации участвовать в поддержании балансовой надежности. Обзор направлен, в том числе, на оценку недостатков существующих рыночных механизмов и разработку возможных решений с точки зрения соблюдения критерия «1-in-10-year LOLE», когда необходимый объем резерва мощности рассчитывается PJM исходя из того, что ожидаемое количество часов недопоставки электроэнергии и вынужденных отключений потребителей не превышает одного дня за десятилетний период.

По действующим рыночным правилам PJM строит VRR для обеспечения определенного объема резервов мощности в каждой ценовой категории и ни потребители, ни энергокомпании в определении потребности в мощности не участвуют. Пересечение кривой спроса с кривой предложения фиксирует цену и количество мощности, реализуемой на энергорынке. Предлагаемая PJM корректировка правил направлена на изменение модели построения VRR таким образом, чтобы обеспечить необходимый PJM объем резерва мощности при одновременном снижении затрат на его поддержание (за счет снижения волатильности цен и сокращения избыточных закупок). Дополнительно PJM предлагается при формировании расчетной модели в качестве эталонной технологии

⁸ В операционную зону SPP входят полностью или частично штаты Монтана, Миннесота, Северная Дакота, Южная Дакота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана, Техас.

⁹ В операционную зону PJM входят полностью или частично округ Колумбия и штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния.



заменить типовую ТЭС на типовую ПГЭС, а также пересмотреть формулу расчета CONE¹⁰ для новой генерации, чтобы точнее отразить в расчетах прогнозируемый доход от продажи электроэнергии и оказания системных услуг.

С разрешения FERC новые требования к построению VRR вступают в силу, начиная с проводимого PJM очередного планового аукциона по отбору поставщиков мощности на три года вперед (Base Residual Auction, BRA) – для 2026-2027 гг. поставки, который должен состояться в ноябре 2023 г.

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

Американская FERC утвердила стандарты надежности для работы энергосистем в условиях экстремальных холодов

Североамериканская корпорация по надежности электроснабжения (NERC), ответственная за разработку и контроль соблюдения стандартов надежности, получила согласование FERC для двух новых стандартов, которые устанавливают общие требования к работе энергосистем в условиях экстремального похолодания:

1. В аварийных ситуациях (EOP-011-3 Emergency Operations), чтобы повысить качество подготовки планов ликвидации аварий, в первую очередь в части условий для ручного и автоматического сброса нагрузки и одновременно для минимизации использования ручного сброса, который может усугубить прохождение энергосистемой аварийной ситуации и поставить под угрозу надежность ее функционирования.
2. В ходе подготовки и во время прохождения холодного фронта (EOP-012-1 Extreme Cold Weather Preparedness and Operations), чтобы собственники объектов генерации приняли меры по защите оборудования от замерзания, разработали расширенные планы действий в сложных погодных условиях, проводили ежегодное обучение персонала по работе в зимний период и реализации корректирующих мер при прогнозируемых сильных холодах.

Генерирующие компании и другие организации, способные повлиять на режим работы объектов генерации, также должны будут предоставлять системным операторам набор технических параметров работы оборудования в холодную погоду для планирования и анализа.

Ключевым поводом для разработки обоих стандартов стала снежная буря («шторм Ури») в феврале 2021 г., когда в ряде штатов Среднего Запада и Юга из-за резкого и сильного похолодания значительная часть генерации оказалась неработоспособной и одной из рекомендаций по итогам расследования аварий был пересмотр стандартов надежности. При этом решение FERC вышло менее чем через два месяца после «снежного шторма Эллиот», когда в декабре 2022 г. несколько системных операторов объявили о внеплановом снижении нагрузки генерации

¹⁰ Cost of New Entry (CONE) – универсальный показатель, отражающий текущие капитальные затраты на строительство новой электростанции в годовом исчислении. Значение CONE показывает общий чистый годовой доход, который необходим для возмещения инвестиций на строительство и эксплуатационных расходов в течение срока эксплуатации станции.



(MISO¹¹ объявил о снижении нагрузки на ≈50 ГВт, PJM – на ≈46 ГВт, ISO-NE¹² – на ≈2 ГВт) и в некоторых штатах на Восточном побережье США имели место массовые отключения потребителей.

Комиссия одобрила документы с оговоркой, что ряд неопределенных условий, неоправданно широкие ограничения, исключения и изъятия, а также длительный срок выполнения положений стандарта EOP-012-1 должны быть доработаны NERC в течение этого года. В частности, неудачным признан срок выполнения требования о готовности энергоблоков к работе в условиях экстремально низких температур наружного воздуха в течение одного часа, которое предлагалось ввести только с апреля 2027 г. Кроме того, NERC займется отслеживанием и оценкой выполнения собственниками новых требований. В то же время FERC указала, что компенсация затрат собственников на «утепление» электростанций пока не входит в регулируемый комиссией круг вопросов.

Второй пакет «зимних» стандартов NERC ожидается к концу 2023 г. Меры, не вошедшие в первый свод изменений, но перечисленные среди общих рекомендаций FERC, должны быть направлены на учет экстремальных температур и погодных катаклизмов при модернизации действующих электростанций и строительстве новых.

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

Экспериментальное использование накопителей энергии в сочетании с солнечными панелями, установленными над ирригационными каналами, будет протестировано в Калифорнии

Компания ESS Inc., специализирующаяся в производстве накопителей энергии, поставит Управлению водными ресурсами и электроснабжением г. Турлок (Turlock Irrigation District, TID), расположенном в Центральной Калифорнии (США), две СНЭЭ Energy Warehouse (EW).

СНЭЭ EW повысят эффективность инновационного проекта Nexus, в рамках которого планируется установить солнечные панели на двух участках открытых ирригационных каналов (протяженностью 4 тыс. миль), проходящих по территории штата. Целью проекта Nexus является обеспечение выработки «чистой» электроэнергии при одновременном снижении потерь воды на испарение. Вода, протекающая по ирригационным каналам, охлаждает солнечные панели, тем самым повышая их эффективность, а солнечные панели обеспечивают тень и защиту от воздействия ветра на водную поверхность, что приводит к уменьшению испарения воды, сокращению роста водных организмов и, как следствие, улучшению качества воды. В свою очередь, использование СНЭЭ EW в рамках проекта Nexus позволит обеспечить стабильную выдачу «чистой» электроэнергии в режиме 24/7.

Финансирование проекта Nexus осуществляется штатом Калифорния, а его реализация находится в ведении Департамента водных ресурсов штата. Технология

¹¹ В операционную зону MISO входят полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана, Техас.

¹² В операционную зону ISO-NE входят штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.



СНЭЭ EW идеально подходит для применения в ситуациях, требующих наличия гибкого энергоресурса, предоставляемого в течение 12 часов. Завершение проекта Nexus запланировано в 2024 г.



Реализация проекта Nexus означает, что коммунальные предприятия штата Калифорния все больше осознают необходимость в объединении процессов водоснабжения и производства «чистой» электроэнергии и отдают приоритет стратегиям, направленным на максимально возможное использование обоих ресурсов. Согласно результатам исследования, проведенного Калифорнийским университетом, совокупная мощность солнечной генерации, которую можно разместить на всей сети существующих открытых ирригационных каналов в Калифорнии оценивается в 13 ГВт, что при установке СНЭЭ совокупной мощностью примерно 3 ГВт позволило бы внести значительный вклад в достижение целей штата в области «чистой» энергии и водосбережения.

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

В Канаде продолжается реализация проекта строительства СНЭЭ Oneida мощностью 250 МВт и энергоемкостью 1000 МВт*ч

Канадская компания NRStor – разработчик проекта строительства на юго-западе провинции Онтарио СНЭЭ Oneida мощностью 250 МВт и энергоемкостью 1000 МВт*ч – подписала соглашение с канадским системным оператором IESO на технологическое присоединение СНЭЭ к энергосистеме Онтарио. Подписание соглашения о технологическом присоединении стало возможным после получения NRStor необходимых разрешений от соответствующих регулирующих органов на реализацию проекта.

После подписания соглашения о технологическом присоединении NRStor планирует заключить договор с канадской Aecon Group на инженерно-конструкторские

и строительные работы по проекту строительства СНЭЭ, а с американской Tesla – на поставку системы Tesla Megarack на базе литий-ионных аккумуляторов.



Ввод в эксплуатацию крупнейшей в Канаде и одной из крупнейших в мире СНЭЭ Oneida запланирован в 2025 г. СНЭЭ Oneida позволит обеспечить надежное электроснабжение потребителей в провинции Онтарио, а также будет способствовать сокращению выбросов парниковых газов, осуществлению энергоперехода и достижению углеродной нейтральности экономики Канады к 2050 г.

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

Правительство австралийского штата Виктория выпустило распоряжение по стимулированию реализации проекта строительства межсистемного электрического соединения VNI West

Министерство энергетики и ресурсов австралийского штата Виктория в соответствии с Законом об электроэнергетике штата от 2005 г. (National Electricity (Victoria) Act 2005) выпустило распоряжение, согласно которому АЕМО, совмещающий функции оператора национального энергорынка и системного оператора Восточной и Южной энергосистем страны, получает полномочия на стимулирование реализации проекта строительства межсистемного электрического соединения VNI West.

Проект электрического соединения VNI West между австралийскими штатами Виктория и Новый Южный Уэльс – один из пяти действующих проектов, включенных в комплексный план АЕМО по развитию энергосистемы (Integrated System Plan, ISP)¹³

¹³ ISP направлен на поддержание развития ВИЭ-генерации, осуществление энергоперехода и реализацию целей по достижению углеродной нейтральности энергосистемы и экономики Австралии в целом.



на 2022 г. Разработчиком проекта строительства электрического соединения VNI West совместно с АЕМО выступает Transgrid – системный оператор штата Новый Южный Уэльс и Австралийской столичной территории.

Согласно распоряжению Министерства АЕМО, который, в том числе, отвечает за планирование развития электросетевой инфраструктуры штата Виктория, должен начать подготовительные работы по проекту сооружения соединения, а также рассмотреть альтернативные варианты прохождения VNI West, включая определение точки подключения VNI West к электрическому соединению Western Renewables Link (WRL).

АЕМО и Transgrid в ближайшее время опубликуют отчет по итогам проведения публичных консультаций по проекту строительства VNI West, в котором будут представлены комментарии к предложениям заинтересованных сторон, в т.ч. относительно месторасположения узловой ПС – точки соединения VNI West и WRL. Следующим этапом реализации проекта строительства VNI West станет шестинедельный период консультаций для общин, традиционных групп землевладельцев и других заинтересованных сторон, в течение которого будет проведена оценка каждого из представленных вариантов на предмет соответствия социально-экономическим и экологическим требованиям.

Официальный сайт АЕМО
<http://aemo.com.au>

Siemens планирует создать лабораторию по изучению технологий энергосистемы будущего в Австралии

Компания Siemens и австралийский Технологический университет Суинберна (Swinburne University of Technology, SUT) договорились о создании Центра по энергетическому переходу – научно-практической лаборатории по разработке и тестированию технологий производства экологически чистой энергии. В рамках центра планируется объединить передовые цифровые энергетические технологии Siemens и технические, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, а также преподавательский опыт SUT.

Центр, стоимость создания которого оценивается в \$ 3,6 млн, призван создать среду, доступную для студентов и представителей промышленности, в целях работы над решениями по созданию более экологичных и эффективных энергосистем с помощью открытой цифровой бизнес-платформы Siemens Xcelerator и рынка.

Центр обеспечит пользователям возможность применять цифровые модели энергосистем, составлять карты сценариев, анализировать результаты исследований, разрабатывать и проверять выдвигаемые гипотезы. В рамках центра будет создана цифровая модель австралийской энергосистемы, которую планируется использовать для моделирования новых инновационных решений и разработки ПО. В центре также будет установлена разработанная Siemens система управления микросетью, которая включает устройства Sicam A8000 и Siprotec 5, обеспечивающие управление и защиту микросети, ПО платформы управления распределенным энергопотреблением DEOP и ПО Siemens PSS, которое используется более чем 70% коммунальных служб, системными (включая АЕМО) и сетевыми операторами.

Информационный ресурс SEi
<https://www.smart-energy.com>

