



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

16.02.2024 – 21.02.2024



Системный оператор Швеции представил сценарии развития энергосистемы на период до 2050 г.

Шведский системный оператор Svenska kraftnät представил четыре сценария развития национальной энергосистемы на период до 2050 г. Сценарии разработаны с учетом растущей электрификации различных секторов экономики, развития технологий производства «зеленого» водорода, изменения цен на электроэнергию, политики в области энергетики и нормативно-правовой базы, а также с учетом проблем, которые могут возникнуть при осуществлении энергоперехода и реализации поставленных целей по достижению углеродной нейтральности.

Общим для всех сценариев является то, что к 2045 г. Швеция должна полностью завершить энергопереход и достичь углеродной нейтральности. Сценарии подготовлены на основе прогнозов потребления, и предпочтительными являются те, в которых предполагается, что потребление достигнет или превысит поставленную правительством Швеции цель – 300 ТВт*ч¹ к 2045 г. К факторам, оказавшим наибольшее влияние на сценарии, относятся объем потребления, структура выработки, уровень энергетической гибкости и развитие технологий по производству «зеленого» водорода. Svenska kraftnät рассмотрел:

1. Сценарий с опорой на развитие маломощных DER на базе ВИЭ (прогноз потребления – 210 ТВт*ч): рост количества маломощных DER, вывод из эксплуатации действующих АЭС.
2. Смешанный сценарий (прогноз потребления – 265 ТВт*ч): смешанная структура генерации, сохранение выработки АЭС примерно на текущем уровне, средняя потребность в увеличении пропускной способности сетей и энергетической гибкости.
3. Сценарий с электрификацией различных секторов экономики (прогноз потребления – 365 ТВт*ч): развитие как ВИЭ, так и атомной генерации, более низкая потребность в увеличении пропускной способности сетей и энергетической гибкости.
4. Сценарий с опорой на ВИЭ и электрификацию (прогноз потребление – 365 ТВт*ч): значительный рост ВИЭ-генерации, вывод действующих АЭС из эксплуатации, высокая потребность в увеличении пропускной способности сетей и энергетической гибкости.

Во всех сценариях отмечается растущая потребность в гибкости управления, даже в предусматривающих развитие атомной генерации, синергетический подход к планированию сетевой инфраструктуры и производства «зеленого» водорода, а также потребность в увеличении пропускной способности сетей.

Официальный сайт Svenska kraftnät
<http://www.svk.se>

Американский ISO-NE подготовил анализ обеспечения надежности в 2024 г.

Системный оператор штатов Новой Англии ISO New England (ISO-NE)² провел анализ планов по обеспечению балансовой надежности в условиях декарбонизации

¹ По состоянию на конец 2022 г. потребление электроэнергии в Швеции составило 138 ТВт*ч.

² Новая Англия (New England) – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.



энергосистемы на текущий год с сохранением приемлемого уровня затрат для потребителей. Широкое распространение погодозависимых ресурсов на базе ВИЭ, сопровождающееся ростом нагрузки потребления в результате электрификации, ставит перед региональной энергосистемой новые задачи: анализ показал, что в ближайшие годы важную роль для балансирования будет играть шельфовая ветроэнергетика. Задержки в реализации ряда проектов новых ВЭС, обусловленные высокими процентными ставками по кредитам, инфляцией и ограничениями в цепочке поставок, ставят под угрозу достижение целей штатов по декарбонизации к 2030 г. В качестве ответной меры штаты договорились координировать предстоящие аукционы по отбору проектов строительства шельфовых ветропарков, чтобы использовать коллективную покупательную способность.

В 2024 г. ожидаются серьезные изменения на рынке мощности. В начале ноября 2023 г. ISO-NE подала заявку в Федеральную комиссию по регулированию энергетики (FERC) на отсрочку проведения планового ежегодного аукциона по отбору поставщиков мощности (Forward Capacity Auction, FCA) на три года вперед для периода поставки мощности с июня 2028 г. по май 2029 г. Отсрочка позволит ISO-NE завершить разработку нового механизма аккредитации ресурсов (Resource Capacity Accreditation, RCA), который будет учитывать их эксплуатационные характеристики, наличие ограничений по запасам топлива и сроки проведения плановых ремонтов, а также рассмотреть предложения по изменению формата проведения аукционов – переход от форвардного рынка с практикой проведения в течение года (более чем за три года до поставки) к оперативно-сезонному формату, который сократит время между аукционом и фактом поставки всего до нескольких месяцев и разобьет период поставки на отдельные сезоны. Как ожидается, оперативно-сезонный рынок лучше подготовит регион к меняющемуся профилю энергоресурсов и рискам для балансовой надежности.

ISO-NE и штаты Новой Англии намерены продолжить работу по внедрению долгосрочного планирования строительства сетевой инфраструктуры, учитывающего ожидаемый рост нагрузки и ограничения пропускной способности. Это должно облегчить разработку крупномасштабных проектов и распределение затрат. Стареющая генерация на ископаемом топливе может быть выведена из эксплуатации в ближайшие годы, при этом вопрос целесообразности строительства новой также на базе ископаемого топлива остается открытым.

Официальный сайт RTO Insider
<http://www.rtoinsider.com>

Количество зарегистрированных участников услуги по управлению гибкостью потребления в Великобритании превысило 2,2 млн

Британский системный оператор NGESO после запуска инновационной услуги по управлению гибкостью потребления (Demand Flexibility Service, DFS) в ноябре 2023 г. в общей сложности 8 раз провел тестирование технологического процесса DFS, в том числе два раза в режиме реального времени, когда DFS используется для балансирования. Обработка результатов показала, что за период тестирования зафиксировано снижение потребления более чем на 2507 МВт*ч, что эквивалентно почасовому электропотреблению порядка 7,5 млн (27%) британских домохозяйств.

В настоящее время количество зарегистрированных участников DFS – предприятий и домохозяйств, а также 43 сбытовых компаний – превысило 2,2 млн. Значительным изменением в технологическом процессе DFS зимой 2023-2024 гг.



стало уменьшение сроков уведомления участников о необходимости изменения потребления по сравнению с прошлым периодом: тестовые уведомления направлялись накануне, а также в течение операционных суток. NGENSO планирует проводить дополнительное тестирование до конца марта 2024 г в целях дальнейшего совершенствования DFS.

Официальный сайт NGENSO
<http://www.nationalgrideso.com>

Американская FERC одобрила инициативу ISO-NE по реформе энергорынка

Американская FERC одобрила предложение системного оператора Новой Англии ISO-NE о создании расширенного рынка на сутки вперед (expanded Day-Ahead Market). Инициатива ISO-NE по реформе (Day-Ahead Ancillary Services Initiative, DASI) направлена на повышение гибкости управления энергосистемой в условиях роста зависимости от погодозависимой ВИЭ-генерации и электрификации транспортного и коммунального секторов экономики. В соответствии с распоряжением FERC DASI вступит в силу 1 марта 2025 г. Одновременно будет закрыт действующий форвардный рынок резервов мощности (Forward Reserve Market, FRM).

В рамках нового рынка, который будет работать совместно с рынком на сутки вперед (Day-Ahead Energy Market, DAEM), будут закупаться оперативные резервы мощности с различным временем активации в целях устранения дисбаланса между объемами,купаемыми на DAEM, и прогнозируемой нагрузкой потребления: 10-минутные (вращающиеся и невращающиеся) и 30-минутные оперативные резервы, а также балансирующие резервы мощности.

ISO-NE также принял к сведению запросы об обеспечении возможности закупки более долгосрочных резервов и планирует начать обсуждение таких продуктов для DAEM и балансирующего рынка в 2025 г.

Официальный сайт RTO Insider
<http://www.rtoinsider.com>

Шведский Svenska kraftnät в рамках правительственного задания совершенствует процесс технологического присоединения к национальной энергосистеме

Шведский Svenska kraftnät в рамках правительственного задания представил обновленную редакцию руководства по техприсоединению объектов к национальной электрической сети. Обновление касается усиления требований к уровню готовности проектов и обмену информацией между системным оператором, собственниками электросетевого оборудования и владельцами проектов, подавшими заявку на техприсоединение.

Усиление требований направлено на повышение эффективности процесса техприсоединения и повышение информационной осведомленности вовлеченных в процесс сторон, а также на предотвращение дублирования запросов и обеспечение четкости в отношении сроков рассмотрения заявок и проведения технических исследований (например, анализа балансовой надежности). Кроме того, разработчик проектов, находящихся в очереди на подключение, должен показать прогресс в их реализации, чтобы сохранить зарезервированные за ним мощности присоединения.

В течение 2024 г. Svenska kraftnät планирует опубликовать отчет, в котором рассматриваются возможность предоставления приоритета при техприсоединении



для проектов, предлагающих системные преимущества или чье присоединение не требует модернизации сетевой инфраструктуры, и рекомендации для владельцев сетевого оборудования относительно требований к уровню готовности проектов, обмену информацией, принципов расстановки приоритетов и заключения соглашений с разработчиками, подавшими заявку на присоединение.

Официальный сайт Svenska kraftnät
<http://www.svk.se>

Американское агентство EIA планирует начать регулярный сбор данных о потреблении электроэнергии майнинговыми фермами в США

Американское энергетическое агентство (U.S. Energy Information Administration) объявило о решении начать собирать статистические данные по потреблению майнинговых ферм в США на ежемесячной основе — на предварительном этапе будут собраны данные за период с февраля по июль текущего года.

Предыдущим исследованиям, которые проводились правительственными и отраслевыми структурами, недоставало всеобъемлющего, стандартизированного, своевременного и последовательного подхода к сбору и обработке данных. EIA в дальнейшем планирует осуществлять сбор данных на регулярной основе для более эффективного перспективного планирования развития энергосистем.

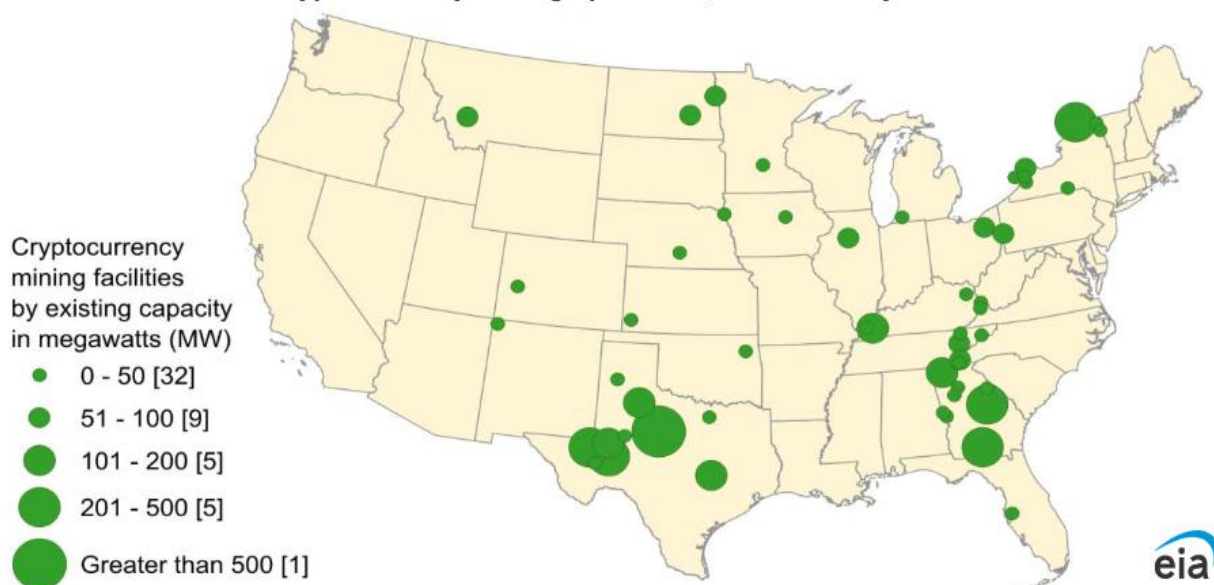
По мнению EIA, необходимость анализа динамики потребления электроэнергии производителями криптовалют обусловлена его стабильным ростом за последние несколько лет, что вызывает беспокойство со стороны штатов и регулирующих органов с точки зрения перспективного планирования, обеспечения балансовой надежности, уровня выбросов и формирования цен на электроэнергию. Рост потребления майнинговых ферм связан с в том числе с перемещением производства криптовалют из Китая, где с 2021 г. запрещены все операции с криптовалютой.

EIA проанализировало выработку пяти электростанций, которые обеспечивают электроснабжение майнинговых ферм в Пенсильвании, Монтане и Нью-Йорке. Их совокупная выработка резко выросла с 2021 г.:



На текущий момент EIA выявило на территории США 137 майнинговых ферм, расположенных в 21 штате (преимущественно в Техасе, Джорджии и Нью-Йорке), по 52 из которых имеются данные о местоположении и установленной мощности:

Locations of 52 U.S. cryptocurrency mining operations, as of January 2024



По подсчетам EIA, суммарная установленная мощность 101 из выявленных ферм составляет 10,275 ГВт, что при 80% загрузке эквивалентно потреблению в объеме ≈ 70 ТВт*ч и сопоставимо с верхней границей потребления, рассчитанной при «нисходящем» подходе (т.е. основанном на индексе мирового и национального потребления для выпуска криптовалют, который рассчитывает Cambridge Centre for Alternative Finance – Кембриджский центр альтернативных финансов).

Официальный сайт EIA
<http://www.eia.gov>

EIB выделяет последний транш € 500 млн на проект подводного HVDC соединения Tyrrhenian Link в Италии

Европейский инвестиционный банк (EIB) предоставил последний транш в размере € 500 млн на реализацию проекта строительства восточной части подводного межсистемного HVDC соединения Tyrrhenian Link.

Общая протяженность Tyrrhenian Link, которое свяжет энергосистемы островов Сицилия и Сардиния и региона Кампания на юге Италии, составляет 970 км, пропускная способность – 1 ГВт. Восточный участок, соединяющий материковую часть Италии с Сицилией, планируется ввести в эксплуатацию к 2025 г., полностью завершить проект – в 2028 г.

По данным итальянского системного оператора Terna, общий объем инвестиций в проект составит € 3,7 млрд. Финансирование € 1,9 млрд, предоставляемое EIB и составляющее около 50% от общей стоимости, осуществляется траншами, первый из которых € 500 млн был предоставлен в ноябре 2022 г., второй и третий суммарно в размере € 900 млн – в марте 2023 г. Сроки погашения каждого займа EIB составляют около 22 лет, что делает их более долгосрочными и конкурентоспособными по стоимости по сравнению с теми, которые обычно предлагаются на финансовом рынке.





Tyrrhenian link как элемент электросетевой инфраструктуры имеет огромное стратегическое значение для обеспечения энергетической безопасности Италии, а также для сокращения выбросов и содействия развитию ВИЭ-генерации, обеспечивая тем самым снижение стоимости электроэнергии для потребителей.

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

Американская FERC рассмотрит соглашение между PJM Interconnection и штатом Нью-Джерси по развитию шельфовой ветрогенерации

Системный оператор штатов Восточного побережья США PJM Interconnection³ и отраслевой регулятор штата Нью-Джерси (New Jersey Board of Public Utilities, NJBPU) направили на согласование в FERC второе соглашение в рамках механизма State Agreement Approach (SAA)⁴, в соответствии с которым системный оператор при формировании плана развития энергосистемы (Regional Transmission Expansion Plan, RTEP) будет учитывать цели отраслевой политики Нью-Джерси, предусматривающие интеграцию в энергосистему штата до 11 ГВт мощности шельфовой ветрогенерации к 2040 г.

NJBPU впервые воспользовался SAA в апреле 2022 г. для реализации первоначальных целей в области ветроэнергетики – интеграции 7,5 ГВт шельфовых ВЭС к 2035 г. Таким образом Нью-Джерси стал первым штатом в операционной зоне PJM, использовавшим SAA⁵. На реализацию проектов строительства включенной PJM

³ В операционную зону входят полностью или частично округ Колумбия и штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния.

⁴ В соответствии с SAA системный оператор оказывает штату или группе штатов поддержку в реализации отраслевой политики при условии, что они согласны полностью оплатить расходы по предложенным ими и включенным в план развития региональной передающей сети проектам. Возможность заключения SAA предусмотрена соглашением об эксплуатации энергосистемы, заключаемым с системным оператором.

⁵ В апреле 2023 г. штат Мэриленд принял закон о развитии шельфовой ветрогенерации с использованием механизма SAA.

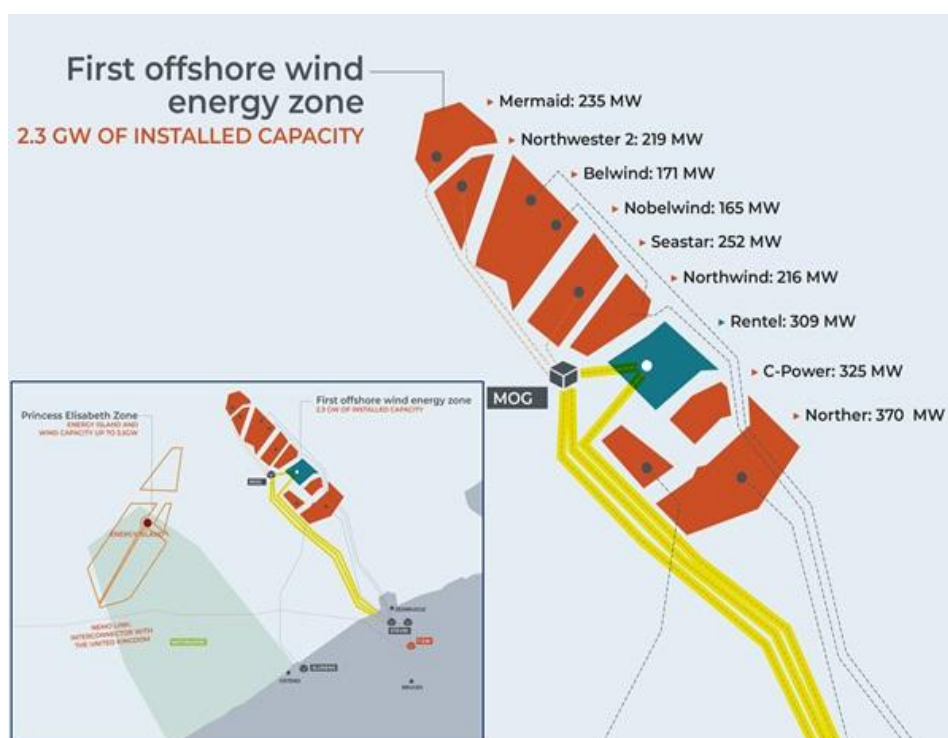


в RTEP наземной сетевой инфраструктуры, обеспечивающей достижение целей NJBPU, было выделено \$ 1,1 млрд. В настоящее время проекты находятся в стадии реализации.

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

Благодаря бельгийской модульной сети в Северном море ВЭС Rentel продолжает выработку электроэнергии

По информации системного оператора Бельгии Elia, несмотря на повреждение КЛ, соединяющей ВЭС Rentel с материковой энергосистемой, ВЭС продолжает выработку поскольку интегрирована в модульную шельфовую электрическую сеть (Modular Offshore Grid, MOG) через вторую КЛ, соединяющую ВЭС с платформенной подстанцией.



Поскольку через MOG осуществляется выдача мощности еще трех шельфовых ВЭС – ВЭС Northwester 2, Mermaid и Seastar – при сильной ветровой активности суммарная мощность нагрузки ВЭС будет ограничиваться во избежание перегрузки КЛ MOG, пропускная способность которых в настоящее время используется по максимуму. Причины повреждения КЛ ВЭС Rentel выясняются, при этом, по мнению Elia, риски для надежности электроснабжения отсутствуют.

Официальный сайт Elia
<http://www.elia.be>

Министерство энергетики США выделит грант в размере \$ 1,1 млрд на сохранение в работе АЭС Diablo Canyon

АЭС Diablo Canyon, принадлежащая компании Pacific Gas and Electric (PG&E), станет первым получателем федеральных средств, предназначенных для продления сроков эксплуатации американских АЭС. Министерство энергетики (DoE) США



Системный оператор Единой энергетической системы

выделило \$ 1,1 млрд на поддержание в рабочем состоянии АЭС Diablo Canyon 2 200 МВт, которая обеспечивает 9% совокупной и 15% «зеленой» электроэнергии в штате Калифорния и которую планировалось вывести из эксплуатации в 2024-2025 гг.

Денежные средства на сохранение в работе ряда АЭС будут выделяться в рамках программы DoE Civil Nuclear Credit (CNC) с общим объемом финансирования \$ 6 млрд. Программа учреждена в 2022 г., чтобы предотвратить остановку АЭС из-за экономических факторов, по ее условиям претендующие на получение финансовой поддержки АЭС должны «приложить максимум усилий» для использования урана, произведенного в США, и привлечения отечественных поставщиков для других услуг.

PG&E стала первым оператором, который получит финансовую поддержку в рамках первого раунда реализации программы CNC. Выделение финансирования будет осуществляться частями в течение четырехлетнего периода, причем размер ежегодного гранта будет определяться на основе анализа ряда факторов, включая фактические затраты, понесенные на продление срока эксплуатации Diablo Canyon. Предоставление первого гранта запланировано на 2025 г. и будет основываться на результатах работы АЭС в 2023-2024 гг.

В соответствии с решением отраслевого регулятора Калифорнии CPUC эксплуатация энергоблока № 1 продлевается до октября 2029 г., энергоблока № 2 – до октября 2030 г. При этом CPUC будет оценивать, не станут ли затраты на сохранение АЭС в работе неоправданно высокими. Для продления сроков PG&E необходимо также получить одобрение на продление лицензии на эксплуатацию от комиссии по ядерному регулированию США, соответствующую заявку компания подала в ноябре прошлого года.

Официальный сайт RTO Insider
<http://www.rtoinsider.com>

Выведенная из эксплуатации шахта по добыче меди и цинка в финском Пюхясалми будет переоборудована под гравитационный накопитель энергии

Расположенная в 450 км к северу от Хельсинки и выведенная из эксплуатации в августе 2022 г. шахта по добыче меди и цинка глубиной 1444 м в финском Пюхясалми, принадлежащая канадской горнодобывающей корпорации First Quantum Minerals⁶, по технологии компании Gravitricity⁷ будет переоборудована в подземный накопитель энергии гравитационного типа, получивший название GraviStore.

Принцип работы GraviStore заключается в преобразовании потенциальной энергии поднятого груза в конечном итоге в кинетическую энергию вращения ротора генератора. Подъем груза осуществляется за счет избыточной электроэнергии, выработанной ВИЭ-генерацией (заряд накопителя), опускание – под действием силы тяжести, сопровождающееся выдачей в сеть электроэнергии (разряд накопителя) в периоды пиковых нагрузок. По мнению разработчиков, гравитационные накопители сочетают характеристики литий-ионных СНЭЭ и ГАЭС. Главным преимуществом GraviStore является отсутствие необходимости использования для их изготовления редкоземельных элементов (литий, кобальт) и агрессивных кислот и щелочей.

⁶ Горнодобывающая компания со штаб-квартирой в Ванкувере, ведущая добычу драгоценных и цветных металлов в Замбии, Панаме, Финляндии, Турции, Испании, Австралии и Мавритании.

⁷ Шотландская компания, специализирующаяся на разработке и постройке накопителей энергии, использующих для работы силу тяжести.





Местное сообщество Пюхясалми и Gravitricity специально учредили компанию Callio Puhäjäjärvi для реализации проектов переоборудования шахтных стволов в гравитационные накопители. На первом этапе было подписано соглашение о переоборудовании вспомогательного ствола глубиной 530 м в полномасштабный прототип гравитационного накопителя электрической мощностью до 2 МВт. Как ожидается, GraviStore будет использоваться для оказания услуг по балансированию финской энергосистемы.

Информационный портал Power Engineering
<http://www.powerengineeringint.com>

На Гавайях введена в эксплуатацию СНЭЭ Kapolei мощностью 185 МВт и емкостью 565 МВт*ч

Компания Plus Power, специализирующаяся в разработке СНЭЭ, ввела в эксплуатацию СНЭЭ Kapolei на о. Оаху (штат Гавайи). СНЭЭ мощностью 185 МВт и энергоемкостью 565 МВт*ч состоит из 158 литий-железо-фосфатных аккумуляторных батарей Tesla Megarack. Время активации СНЭЭ составляет 250 миллисекунд, а не минут, которые потребовались бы для активации электростанций на ископаемом топливе. Эксплуатировать СНЭЭ будет американская Hawaiian Electric Company, Inc. (Hawaiian Electric) – дочерняя компания холдинга Hawaiian Electric Industries, Inc., которая является крупнейшим поставщиком электроэнергии в штате Гавайи. К сети централизованного электроснабжения Hawaiian Electric СНЭЭ Kapolei подключена на действующей ПС 138 кВ CEIP.

Разрешение на строительство СНЭЭ было выдано отраслевым регулятором штата в 2021 г. СНЭЭ в части оказания системных услуг заменит выведенную из эксплуатации в сентябре 2022 г. угольную ТЭС мощностью 180 МВт, которая являлась крупнейшим на Оаху ресурсом, обеспечивающим порядка 16% пикового потребления.

СНЭЭ Kapolei является первым автономным накопителем, который будет участвовать в обеспечении балансовой надежности в условиях осуществления энергоперехода. В штате Гавайи в 2015 г. (впервые в США) был принят закон, который



предусматривает формирование энергобаланса штата к 2045 г. только на базе ВИЭ. В 2020 г. на долю ВИЭ-генерации приходилось 30% в структуре генерации. Согласно расчетам Hawaiian Electric, в течение первых пяти лет эксплуатации СНЭЭ Kapelel позволит на 69% снизить вынужденный недоотпуск электроэнергии возобновляемой генерацией и интегрировать в энергосистему штата на 10% больше объектов генерации на базе ВИЭ.

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

Китайская Tencent ввела в эксплуатацию кровельную СЭС мощностью 10,54 МВт для электроснабжения центра обработки данных в Тяньцзине

Китайская компания Tencent⁸ ввела в эксплуатацию кровельную СЭС в центре обработки данных в Тяньцзине.



СЭС установленной мощностью 10,54 МВт и годовым объемом выработки 12 млн кВт*ч электроэнергии подключена к региональной электрической сети. В связи с погодозависимым характером выработки СЭС в ЦОД также установлена СНЭЭ.

Система управления электроснабжением на базе искусственного интеллекта с машинным обучением позволяет оперативно обрабатывать данные от нескольких источников электроснабжения и прогнозировать потребление ЦОД и выработку СЭС в зависимости от погодных условий.

Информационный портал *World-Energy*
<http://www.world-energy.org>

⁸ Китайская частная инвестиционная холдинговая компания со штаб-квартирой в Шэньчжэнь основана в 1998 г., является одной из крупнейших инвестиционных и венчурных компаний мира, специализируется на создании и поддержке средств электронной коммерции, облачных баз данных и почтовых сервисов.



Немецкая Kyon Energy планирует построить СНЭЭ мощностью 50 МВт и емкостью 116 МВт*ч в федеральной земле Рейнланд-Пфальц

Немецкая компания Kyon Energy, специализирующаяся в разработке СНЭЭ, получила необходимые разрешения на строительство СНЭЭ мощностью 50 МВт и энергоемкостью 116 МВт*ч в Вайсентурм-Кеттиге (федеральная земля Рейнланд-Пфальц). СНЭЭ в Вайсентурм-Кеттиге будет участвовать в оказании системных услуг и обеспечении балансовой надежности, что особенно важно при интеграции больших объемов ВИЭ-генерации. Начало строительства СНЭЭ запланировано в 2025 г., ввод в эксплуатацию – в конце 2025 г. или начале 2026 г.

В декабре 2023 г. состоялась сделка по приобретению СНЭЭ австрийским системным оператором Verbund APG, который будет эксплуатировать ее после ввода в эксплуатацию. Verbund APG и Kyon Energy уже реализовали несколько аналогичных проектов в Германии. Так, в начале 2023 г. были введены в эксплуатацию две СНЭЭ мощностью 20 МВт каждая в Баварии. Всего в Германии Verbund APG и Kyon Energy планируют построить СНЭЭ суммарной мощностью 300 МВт.

Официальный сайт Verbund
<http://www.verbund.com>

В канадской провинции Онтарио создана крупнейшая в стране виртуальная электростанция

Системный оператор Онтарио IESO совместно с компанией EnergyHub – поставщиком систем управления распределенными ресурсами (Distributed Energy Resource Management System, DERMS) – в 6-месячный срок подключили более 100 тыс. домохозяйств к программе «Save on Energy Peak Perks» Таким образом IESO создал крупнейшую в Канаде виртуальную электростанцию (VPP), способную обеспечить снижение максимума потребления активной мощности на 90 МВт.

По данным EnergyHub, компания является первым поставщиком DERMS, в управлении которой находится более 1 млн DER. EnergyHub сотрудничает более чем с 60 бытовыми компаниями на территории США и сотнями компаний, оказывающих услуги и обеспечивающих комплектующие для обслуживания VPP на базе DER. В 2022 г. по сравнению с 2021 г. количество участвующих в программах EnergyHub электромобилей и СНЭЭ увеличилось более чем на 200% и 80% соответственно. Как отмечается, по мере увеличения доли ВИЭ в структуре генерации, ускорение темпов подключения к энергосистеме новых DER может содействовать более гибкому управлению нагрузкой при условии, что энергокомпании в нужный момент смогут использовать потенциал VPP.

Информационный портал World-Energy
<http://www.world-energy.org>

<http://www.terna.it>

