



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

24.04.2026 – 30.04.2026

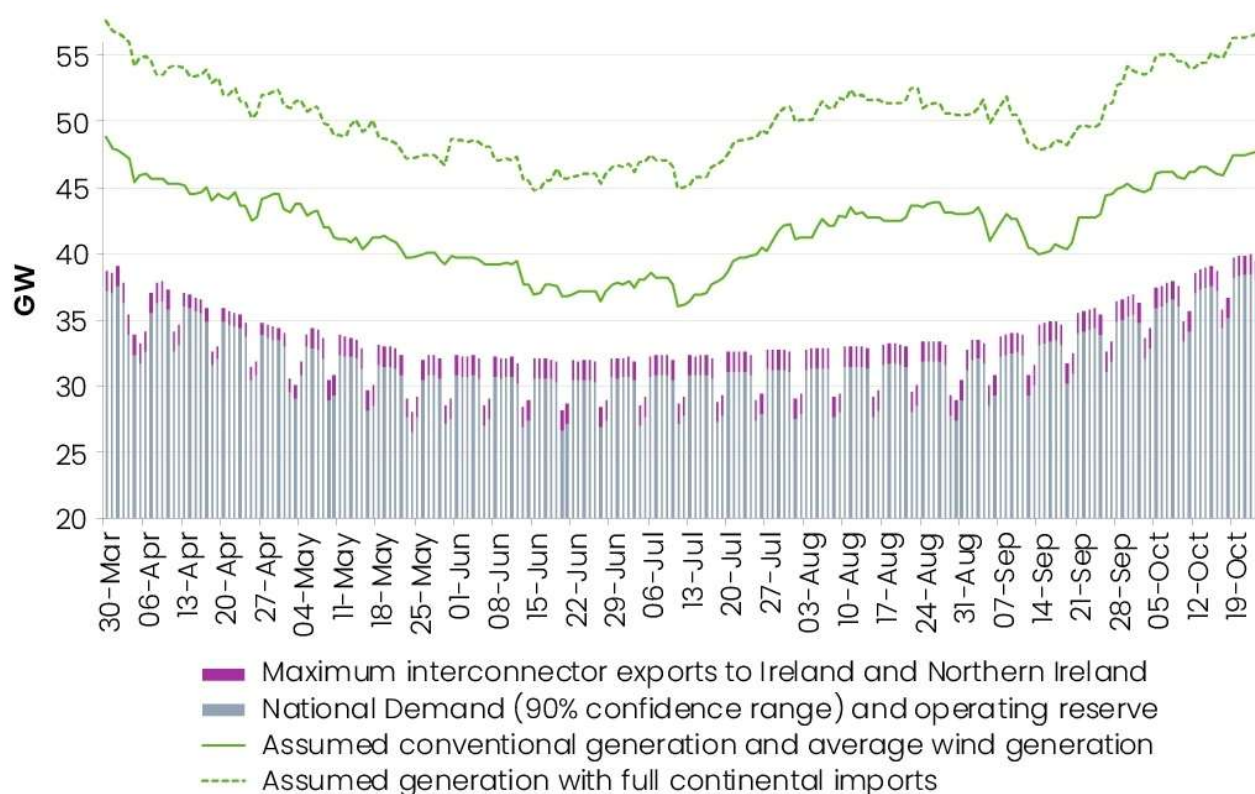


ЕВРОПА

Британский NESO опубликовал прогноз балансовой надежности национальной энергосистемы на лето 2026 г.

Системный оператор Великобритании NESO опубликовал прогноз балансовой надежности национальной энергосистемы на лето 2026 г. (Summer Outlook 2026), где отмечает в целом отсутствие рисков для балансовой надежности в предстоящий летний период.

С учетом тенденции последних лет, когда периоды избыточной выработки стали более частыми, минимум нагрузки потребления, по расчетам NESO, должен варьироваться в диапазоне от 24,1 ГВт до 26,2 ГВт и будет достигнут 11 июля, при этом технологический минимум нагрузки ветровой генерации при среднемноголетних погодных условиях составит 36 ГВт. Кроме того, существует большая вероятность (около 75%), что нагрузка потребления может оказаться ниже текущего рекордно низкого уровня в 12,8 ГВт, наблюдавшегося в мае 2025 г.



С 2019 г. NESO внедряет инструменты управления нагрузкой потребления в периоды высокой выработки низкоуглеродной генерации, и в периоды избыточной выработки баланс будет поддерживаться с их помощью, в частности, с привлечением новых поставщиков системных услуг – СНЭЭ, СЭС, ВЭС, – способных обеспечить нужную «энергогибкость», хотя ранее такие услуги, как регулирование напряжения и поддержание устойчивости, оказывала в основном традиционная генерация. Также NESO планирует задействовать обновленный механизм Demand Flexibility Service (DFS), который позволяет бытовым потребителям и предприятиям через своих поставщиков или стороннее ПО получать вознаграждение за увеличение потребления

– за использование, например, таких энергоемких устройств, как стиральные и посудомоечные машины, или за зарядку электромобилей в периоды избыточного предложения электроэнергии. При необходимости в редких случаях для увеличения гибкости системный оператор может использовать стандартный рыночный сигнал Negative Reserve Active Power Margin (NRAPM), т.е. уведомления для генерации о необходимости снижения нагрузки как на национальном уровне, так и локально.

Официальный сайт NESO
<http://www.neso.energy>

Системный оператор Франции проводит модернизацию сетевой инфраструктуры с использованием вертолетов в Каталонских Пиренеях

Французский системный оператор RTE проводит масштабную модернизацию ВЛ 63 кВ Latour-de-Carol – La Perche на горном плато в Пиренеях с применением вертолетов для установки новых опор и проводов, обновляя электросетевую инфраструктуру, введенную в эксплуатацию в 1930-х гг. Работы являются частью программы «Каталонские Пиренеи», запущенной в 2024 г., по модернизации пяти региональных ВЛ 63 кВ для повышения надежности региональной сети. В общей сложности к 2027 г. должно быть заменено 608 опор и 73 км проводов ВЛ.

На текущем втором этапе на ВЛ Latour-de-Carol – La Perche будут заменены 67 опор и 8 км проводов, на первом, завершеном в конце 2025 г., заменили 86 опор и 11 км проводов. Для транспортировки и установки опор высотой около 25 м и весом до 4 тонн, которые собираются на земле, используются вертолеты Super Puma. После опускания опоры на место установки наземные бригады проводят ее окончательную сборку и закрепление.

Вертолеты позволяют точно и быстро обслуживать труднодоступные районы и сокращают продолжительность работ и площадь, занимаемую оборудованием. RTE владеет собственными авиационным парком, включающим вертолеты и с 2016 г. БПЛА, более 70 лет.

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

Французский RTE обеспечил подключение шельфовой ВЭС в Нормандии

Системный оператор Франции RTE сообщил о готовности энергосистемы к приему электроэнергии от шельфовой ВЭС Dieppe – Le Tréport 496 МВт. Для выдачи мощности ВЭС менее чем за четыре года RTE построил:

- ПС 225/400 кВ Grande Sole;
- две подводных КЛ 225 кВ 23 км от шельфовой платформенной ПС 225 кВ до места выхода подводных КЛ на берег;
- две подземных КЛ 225 кВ 3,5 км от места выхода подводных КЛ на берег до ПС 225/400 кВ Grande Sole;
- одну подземную КЛ 400 кВ 600 м от ПС 225/400 кВ Grande Sole до ПС 400 кВ Penly, точки подключения соединения к наземной сети 400 кВ.

На заключительном этапе были проведены высоковольтные испытания двух подводных КЛ и проверка надлежащего функционирования соединения в целом,



которое теперь доступно для передачи электроэнергии на несколько недель раньше запланированного срока. Проект строительства соединения принес значительную пользу региону, совокупный вклад проекта в экономику Нормандии около € 22 млн, из которых € 16,5 млн получили местные предприятия, в основном за счет земляных и строительных работ, и € 5,5 млн получили гостиничный и ресторанный сектора.

С подключением ВЭС Dieppe – Le Tréport в Нормандии под управлением RTE находятся три соединения для выдачи мощности шельфовых ВЭС, считая ВЭС Fécamp 500 МВт и ВЭС Calvados 450 МВт.

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

Словенский ELES оценил развитие ВИЭ и низкоуглеродной генерации в стране

Системный оператор ELES опубликовал сравнительный анализ развития ВИЭ-генерации в Словении и других европейских странах в 2025 г. Отмечается, что общая доля выработки ВИЭ и низкоуглеродной генерации (ВЭС, СЭС и АЭС) составила 79%, что ставит Словению на 8-е место в ЕС – она уступает Австрии, Дании, Финляндии, Франции, Люксембургу, Португалии, Швеции и Словакии, при этом на 7,3% превышает средний показатель 73,6% по ЕС.

Суммарная доля ВИЭ (ВЭС, СЭС и ГЭС) в совокупном объеме выработки относительно невысока по сравнению с другими странами, по данному показателю Словения занимает 19-е место из 26, опережая Болгарию, Кипр, Чехию, Францию, Венгрию, Польшу и Словакию, но отставая на 22,7% от средних 49% по ЕС.

Суммарная доля выработки ВЭС и СЭС – 6% в 2025 г. – остается по-прежнему низкой по сравнению с другими странами, что ставит Словению на последние места в рейтинге ЕС. Словения также отстает от среднего показателя по ЕС (29%). При этом результаты развития ВИЭ-генерации по итогам 2025 г. лучше, чем в 2024 г.: в 2024 г. суммарная доля выработки ВЭС и СЭС в общем объеме составляла всего 3,2%, что значительно ниже средних по 28,1%. Их положительная динамика была обусловлена завершением строительства и вводом в эксплуатацию ряда СЭС в 2024-2025 гг.

Официальный сайт ELES
<http://www.eles.si>

АМЕРИКА

Американский PJM предлагает закупить дополнительно 14,9 ГВт для обеспечения балансовой надежности

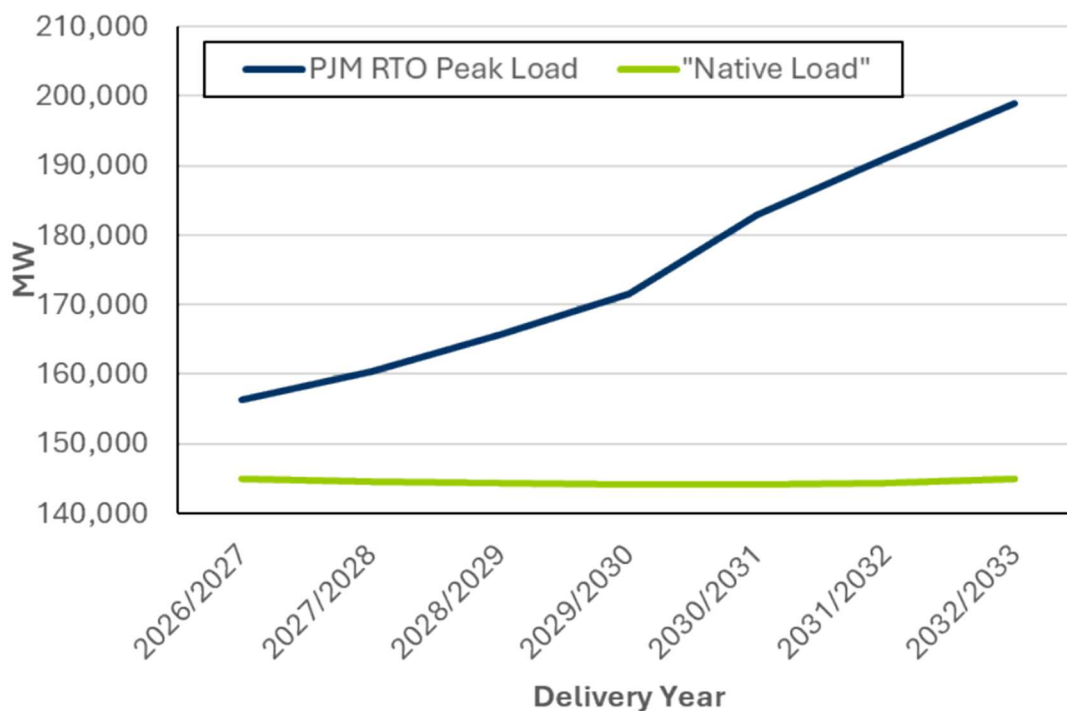
По информации системного оператора штатов Восточного побережья США PJM Interconnection¹, в течение следующих 10 лет в операционной зоне прогнозируется беспрецедентная потребность в новых энергоресурсах. В декабре прошлого года PJM впервые в своей истории не выполнил требования по закупке необходимого объема

¹ Операционная зона включает полностью или частично округ Колумбия и штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния.



на базовом аукционе по конкурентному отбору мощности (Base Residual Auction, BRA) на 2027-2028 гг.

Дефицит будет постоянно расти по мере подключения к энергосистеме новых крупных потребителей, включая ЦОды, и его текущие прогнозы составляют от 50 ГВт до 60 ГВт. С учетом длительных сроков строительства некоторых типов генерации, необходимости развития передающих сетей и потребности в другой инфраструктуре (например, для транспортировки природного газа), энергосистема должна будет подготовиться к внедрению новых источников электроэнергии.



Максимум потребления активной мощности и расчетная базовая мощность энергоресурсов в операционной зоне PJM для периодов поставки мощности с 2026-2027 по 2032-2033 гг.

После не вполне удовлетворительных итогов последнего BRA PJM подготовил предложения для проведения единовременной двухэтапной закупки 14,9 ГВт мощности новых ресурсов для электроснабжения ЦОДов и других крупных потребителей в целях предотвращения ожидаемого дефицита генерации (Reliability Backstop Procurement, RBP). В дальнейшем коммунальные сбытовые предприятия предположительно будут осторожнее в прогнозах роста нагрузки потребления, и предлагаемый PJM объем закупок может быть пересмотрен в сторону сокращения.

На первом этапе RBP, который продлится с сентября 2026 г. по март 2027 г., PJM будет содействовать заключению двусторонних контрактов между поставщиками и крупными потребителями. Именно двусторонние контракты рассматриваются как лучший первоначальный вариант закупок недостающих объемов, так как позволяют более эффективно распределять риски и затраты. PJM выступит как посредник двухсторонних сделок, предоставляя услуги по подбору покупателей и продавцов, но не будет контрагентом.

На втором этапе в марте следующего года PJM проведет централизованный аукцион по закупке недостающего объема мощности (коммунальные предприятия оплатят свою долю централизованных закупок). Сроки поставки для участников аукциона могут варьироваться в диапазоне от 2 до 15 лет. Победители должны выставлять отобранные по итогам RBP ресурсы на BRA по нулевой цене, их итоговая

цена будет формироваться по результатам аукциона. При этом победители RBP будут получать оплату за отобранные на аукционе ресурсы по принципу контракта на разницу цен – если итоговая цена на очередном BRA окажется ниже контрактной, то помимо оплаты мощности по цене BRA им будет выплачиваться разница между контрактной ценой и ценой BRA, иначе они обязаны вернуть разницу PJM.

К участию в аукционе RBP будут допущены проекты строительства новых, увеличения мощности существующих и модернизации выведенных из эксплуатации электростанций, за исключением станций с отложенным закрытием, а также новые распределенные (DERs) и DR-ресурсы. Все объекты должны продемонстрировать возможность ввода в эксплуатацию к 1 июня 2031 г., при условии возможности проведения модернизации сети. PJM планирует до 4 мая получить комментарии относительно RBP, чтобы оценить заинтересованность в участии в централизованном аукционе. Результаты опроса могут повлиять на окончательное предложение, которое PJM планирует направить в Федеральную комиссию по регулированию энергетики (FERC) США в июне.

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

«Шторм Ферн» подтвердил необходимость увеличения пропускной способности межрегиональных электрических сетей

Комитет Сената США по энергетике и природным ресурсам провел специальные слушания по результатам анализа условий работы энергосистем во время снежной бури («зимнего шторма Ферн») 24-27 января 2026 г., подчеркнув необходимость увеличения пропускной способности межрегиональных передающих сетей.

Увеличение межсистемных перетоков мощности на 1 000 МВт позволило бы сэкономить потребителям \$ 183 млн за время снегопада, когда в одних регионах цены достигали нескольких сотен долларов за МВт*ч, а в соседних были отрицательными из-за невозможности передать избыточную электроэнергию. В ходе слушаний обсуждались также важность внедрения новых технологий и рыночных механизмов и вопросы преодоления нормативных препятствий для расширения сети. Комитет представил законопроект, направленный на ускорение и упрощение процессов получения разрешений для строительства как сетей, так и традиционной и ВИЭ-генерации. Ранее законопроект уже получил одобрение профильного комитета, но так и не был вынесен на голосование в Сенате, пока президентская администрация блокирует уже одобренные проекты ВИЭ.

На конец 2025 г. совокупная мощность ЦОДов в США составила более 50 ГВт, среднегодовой прирост их мощности с 2020 г. – 24%. Спрос на присоединенную мощность со стороны технологий на базе ИИ и ЦОДов к 2035 г. может достичь 106 ГВт, при этом главным барьером для них является ограниченная пропускная способность сети. Внедрение динамической оценки пропускной способности ЛЭП (Dynamic Line Rating, DLR) с учетом текущих погодных условий может увеличить их загрузку более чем на 40%, высвободить от 20 до 100 ГВт дополнительной пропускной способности в периоды пиковых нагрузок и сэкономить \$ 4-8 млрд в год. Такие меры могут быть внедрены в течение 3-5 лет, и их стоимость составит менее четверти от традиционных затрат на модернизацию электросетевой инфраструктуры.

Вклад в решение проблемы сетевых перегрузок могут внести DERs, совокупная мощность которых в США в настоящее время составляет 30-60 ГВт и которые могут



функционировать как виртуальные электростанции. Ввод дополнительных 60 ГВт DERs будет способствовать экономии до \$ 20 млрд к 2030 г.

В 2024 г. Североамериканская корпорация по надежности электроснабжения (North American Electric Reliability Corporation, NERC) рекомендовала увеличить межрегиональные перетоки мощности на 35 ГВт (+40%), но существующие рыночные правила не стимулируют внедрение современных технологий. Сетевые перегрузки обошлись в 2024 г. в \$ 12,1 млрд, при этом межрегиональные ВЛ составили всего 2% от общего количества новых ЛЭП, построенных в 2011-2023 гг. Отмечается, что США значительно отстают в строительстве высоковольтных ЛЭП от Китая, что угрожает конкурентоспособности и надежности энергоснабжения.

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

Калифорнийский CAISO представил 38 сетевых проектов совокупной стоимостью \$ 7 млрд с реализацией до 2035 г. в рамках очередного цикла планирования

Системный оператор американского штата Калифорния CAISO представил проект плана развития магистральных сетей на 2025-2026 гг. в рамках ежегодного цикла десятилетнего планирования (10-year Transmission Planning Process, TPP), куда вошли 38 инфраструктурных проектов совокупной стоимостью порядка \$ 7 млрд.

Текущий план базируется на прогнозах профильных ведомств штата за 2025 г.: потребление в Калифорнии, как ожидается, вырастет на 15 ГВт к 2035 г. и на 20 ГВт к 2040 г., установленная мощность генерации составит соответственно более 74 ГВт и 107 ГВт. Рост нагрузки потребления обусловлен электрификацией транспортного и жилого секторов, развитием промышленного производства, а также увеличением числа энергоемких потребителей, в частности ЦОДов.

CAISO проанализировал целесообразность использования технологии замены проводов ВЛ и иных технологий, повышающих пропускную способность магистральных ЛЭП (grid-enhancing technologies, GETs), что снижает необходимость строительства новых: представлено 12 проектов по замене проводов, при этом в трех использованы провода ВЛ, изготовленных из инновационных материалов, признано наиболее рациональным и экономически эффективным. По результатам анализа определена необходимость строительства новой ВЛ 500 кВ для разгрузки «энергокоридора» Path 15 – одного из ключевых магистральных соединений штата, обеспечивающих передачу электроэнергии в направлении «север-юг». Дополнительную инженерную проработку для Path 15 CAISO проведет уже в следующем цикле планирования.

Модернизация сетевой инфраструктуры обеспечит интеграцию объектов ВИЭ в центральной и южной Калифорнии. В соответствии с комплексным планом развития (Integrated Resource Plan, IRP) отраслевого регулятора штата (California Public Utilities Commission, CPUC), проекты текущего цикла TPP направлены на своевременный ввод в эксплуатацию новой генерации, включая:

- 45 ГВт СЭС в центральной Калифорнии, а также в южной Неваде и западной Аризоне, 8 ГВт ВЭС и более 2 ГВт ГеоЭС, преимущественно в Калифорнии и южной Неваде;
- Более 4,5 ГВт шельфовых ВЭС, в том числе 2,9 ГВт ВЭС в районе Морро-Бей (Центральное побережье) и 1,6 ГВт ВЭС в районе Гумбольдта (Северное побережье).

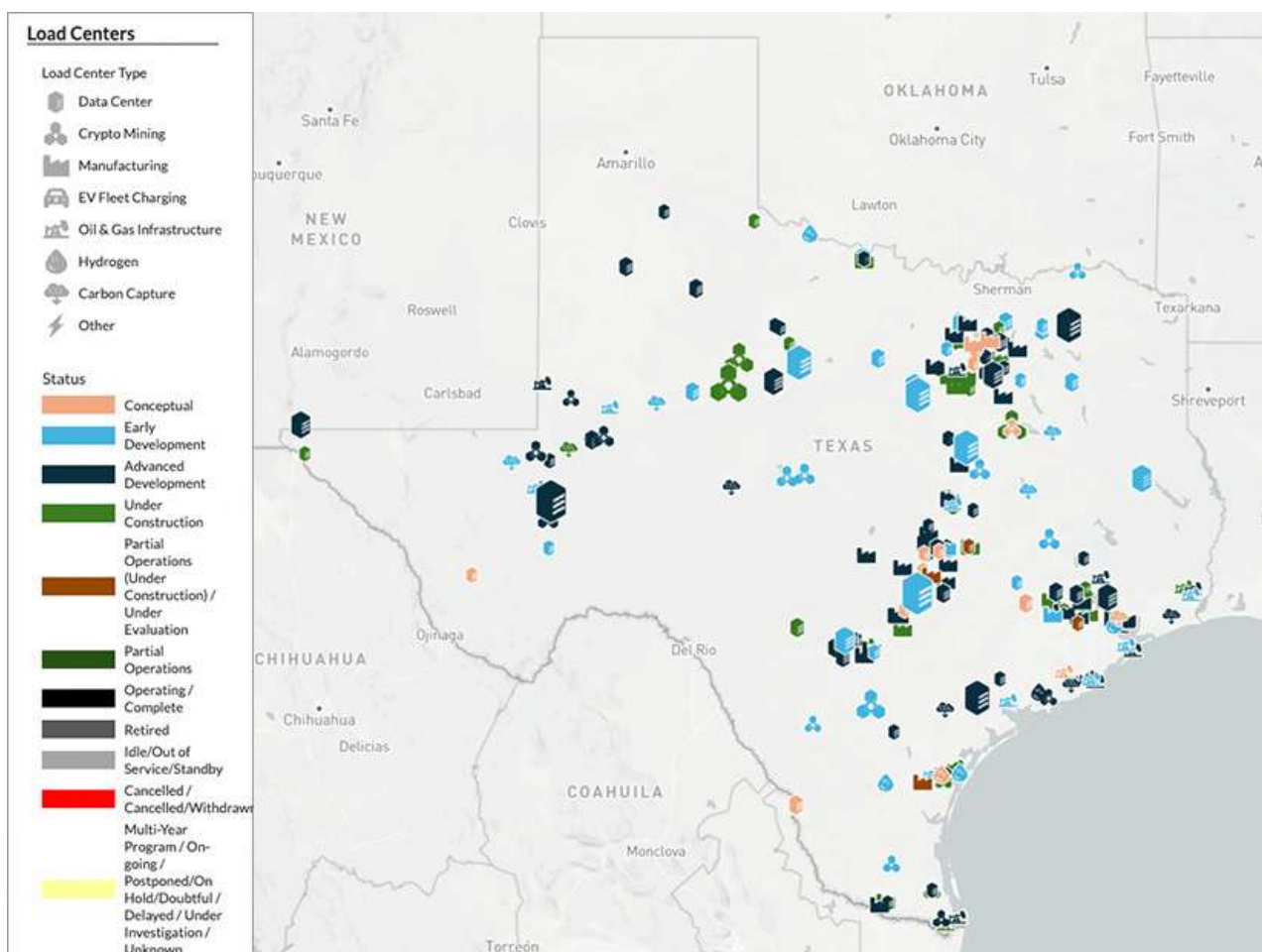


Дополнительно предусмотрено подключение к энергосистеме по всему штату СНЭЭ, совмещенных с объектами ВИЭ, и автономных СНЭЭ, расположенных ближе к крупным центрам потребления (в районе Большого залива, Лос-Анджелеса и Сан-Диего). Импорт более 10 ГВт мощности от ВИЭ-генерации из Айдахо, Вайоминга, Нью-Мексико и Аризоны будет доступен через усиление «энергокоридоров» от границы операционной зоны CAISO и благодаря межсистемным ЛЭП, проекты строительства которых уже находятся в стадии реализации.

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

Совокупная мощность крупных потребителей в очереди на технологическое присоединение к энергосистеме тexasского ERCOT достигла 410 ГВт

Системный оператор штата Техас ERCOT зафиксировал резкий рост очереди заявок на техприсоединение крупных потребителей, в первую очередь ЦОДов и майнинговых ферм, – с 238 ГВт в начале марта до более чем 410 ГВт к концу месяца. Всего в марте было подано 137 новых заявок суммарной мощностью около 140 ГВт, из них 130 ГВт от компании Oncor Electric Delivery, которая является поставщиком услуг по передаче и распределению электроэнергии/мощности (Transmission and Distribution Service Provider, TDSP) в Техасе, что сопоставимо с текущей совокупной номинальной мощностью генерации в операционной зоне ERCOT – 150 ГВт.



ERCOT утверждает, что речь идет об отложенных проектах, ранее не успевших подать заявки. В ответ на беспрецедентный рост нагрузки потребления отраслевой

регулятор штата (Public Utility Commission of Texas, PUCT) уже предложил новые правила, предусматривающие заключение крупными потребителями промежуточного соглашения о техприсоединении с раскрытием определенной информации до начала основного исследования по подключению и внесением финансового обеспечения \$ 50 000 за МВт присоединенной мощности. В течение 30 дней после завершения исследования потребители должны подписать соглашение и уплатить невозвратный взнос также \$ 50 000. Правила предусматривают возврат финансового обеспечения после ввода в эксплуатацию и финансовые последствия при отказе от проекта или от части запрошенной присоединенной мощности и при невыполнении плана поэтапного ввода в эксплуатацию. Эти меры призваны отсеять нежизнеспособные проекты и ограничить прогнозируемую нагрузку потребления до реалистичного значения.

Высокий спрос со стороны ЦОДов на размещение в Техасе предположительно будет сохраняться на протяжении 5-7 лет. В преддверии законодательной сессии 2027 г. Сенат и Палата представителей штата получили мандат на изучение таких аспектов, как состояние электрической сети, влияние строительства ЛЭП 765 кВ на права землевладельцев, модернизация сетевой инфраструктуры и управление ростом количества ЦОДов.

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

АЗИЯ

Индийский конгломерат Adani Group построит HVDC-соединение 1 ГВт в Мумбаи

Индийский конгломерат Adani Group через дочерние компании инициировал строительство HVDC-ЛЭП Kudus–Aarey пропускной способностью 1 ГВт в Мумбаи. Новое соединение будет состоять из 30-километрового участка в габаритах ВЛ и 50-километрового участка в габаритах подземной КЛ, а также из первых в мире компактных HVDC-ППС, специально разработанных для густонаселенных городских районов и с использованием VSC-инверторов для более точного управления потоком мощности и стабильности напряжения.

Идея строительства возникла после масштабного отключения электроэнергии в Мумбаи в октябре 2020 г., которое выявило уязвимость в городской энергосистеме. Kudus–Aarey станет одним из крупнейших в мире HVDC-соединений, построенных в городских условиях, и, как ожидается, увеличит долю поставок электроэнергии из-за пределов Мумбаи, в том числе за счет выработки ВИЭ, снизив нагрузку на местную генерацию и повысив устойчивость энергосистемы в условиях роста спроса.

Строительство HVDC-соединения является частью стратегии Adani Group по развитию современной электросетевой инфраструктуры для интеграции растущей генерации на базе ВИЭ в энергосистемы индийских городов. В феврале этого года одна из дочерних компаний конгломерата получила долгосрочное финансирование от японских банков на строительство HVDC-соединения пропускной способностью 6 ГВт и протяженностью 950 км, разрабатываемого как «энергокоридор» для поставок от СЭС Bhadla 2 245 МВт в штате Раджастан в Фатехпур-Сикри в штате Уттар-Прадеш.

Официальный сайт *World Energy*
<http://www.world-energy.org>



АВСТРАЛИЯ

Квинсленд впервые в Австралии запускает проект по тестированию технологии повышения эффективности загрузки передающей сети

Правительство австралийского штата Квинсленд в рамках дорожной карты по развитию энергетики предпринимает меры по сдерживанию цен на электроэнергию, в частности, впервые за десять лет цены в юго-восточной части Квинсленда снизились на 10,1%, для малого бизнеса – на 13%. Одной из реализуемых мер для повышения эффективности использования существующей сети является внедрение технологии расчета пропускной способности ВЛ с учетом текущих погодных условий – актуальных данных о скорости ветра и температуре воздуха.

В энергосистеме штата впервые в Австралии запущен 12-месячный проект по тестированию новой технологии: корпорация Powerlink в собственности правительства Квинсленда установила восемь портативных метеостанций и 22 датчика на ВЛ на протяжении 200 км для сбора данных о погодных условиях в реальном времени.



При грамотной реализации проекта в зоне обслуживания Powerlink снизится загруженность сети, повысится эффективность ее использования и сократится количество ВЛ, которые необходимо построить для удовлетворения растущего спроса на электроэнергию в Квинсленде.

Официальный сайт Powerlink
<http://www.powerlink.com>