



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

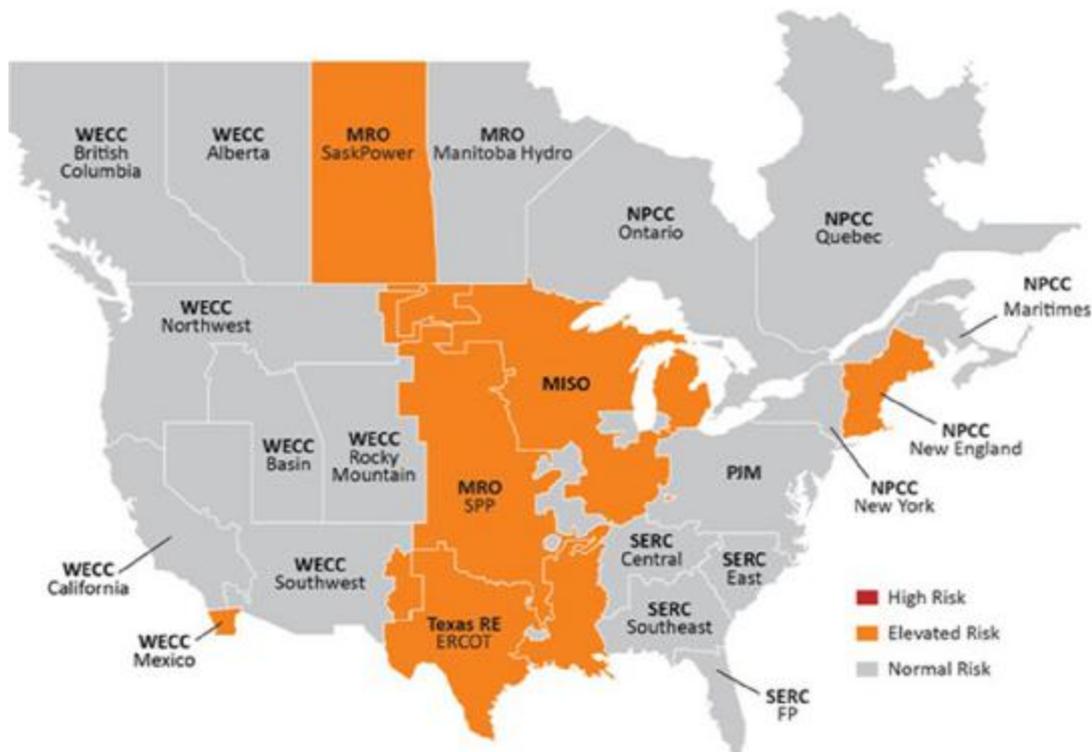
30.05.2025 – 05.06.2025



АМЕРИКА

Американская NERC и ряд системных операторов представили оценку балансовой надежности энергосистем США на летний период 2025 г.

Североамериканская корпорация по надежности электроснабжения (NERC) опубликовала очередной ежегодный прогнозный отчет о функционировании энергосистем и обеспечении балансовой надежности летом 2025 г. (Summer Reliability Assessment, SRA 2025). В SRA представлена краткая оценка балансовой надежности в целом по стране в части покрытия летних максимумов потребления активной мощности и формирования оперативных резервов.



По оценке NERC, все энергосистемы располагают достаточным объемом ресурсов для покрытия летней пиковой нагрузки в нормальных условиях, хотя ряд регионов может столкнуться с рисками из-за возникновения перебоев в работе генерации при экстремальной жаре.

Как ожидается, пиковый спрос превысит уровень прошлого лета на 10 ГВт, что более чем в два раза выше роста потребления между 2023 и 2024 гг. Основными причинами названы бурный рост нагрузки потребления ЦОД, темпов электрификации различных секторов экономики, а также расширение промышленного сектора. Рост доли СЭС, ВЭС и СНЭЭ (так называемых инверторных ресурсов, IBR) усиливает риски снижения устойчивости, особенно в условиях отклонений параметров сети, так как данные технологии склонны отключаться в периоды нарушения нормального режима работы сети. На фоне вывода из эксплуатации свыше 7 ГВт традиционной генерации за прошедший год наблюдается уменьшение манёвренных возможностей энергосистемы и объёма резервов мощности, необходимых для сглаживания колебаний выработки ВИЭ. В целях повышения устойчивости при интеграции IBR NERC совместно с отраслью разрабатывает новые стандарты и рекомендации.



В операционной зоне MISO снижен объем доступных генерирующих мощностей по сравнению с прошлым годом из-за закрытия нескольких ТЭС (1 575 МВт за год) и снижения гарантированного импорта, что обусловлено решением ряда генераторов за пределами зоны MISO не принимать участие в плановых аукционах мощности PRA. Как результат, в условиях повышенного пикового спроса регион может столкнуться с дефицитом мощности. Кроме того, NERC отмечает, что повышенный риск в условиях экстремальной жары в предстоящий летний период сохраняется в операционных зонах SPP, ERCOT и частично ISO-NE. Для SPP масштабная волна жары может спровоцировать рекордный уровень спроса и привести к отключениям генерации, что усилит дефицит «гибких» ресурсов. В штате Техас одновременное увеличение объемов солнечной генерации и рост потребления создают риск дефицита мощности в определенное время суток, особенно в вечерние часы, характеризующиеся резким увеличением нагрузки при одновременном снижении выработки СЭС. В Новой Англии зафиксировано снижение уровня резервов мощности относительно аналогичного периода прошлого года, что обусловлено одновременным выводом из эксплуатации устаревших электростанций и ростом электропотребления.

Ежегодный летний прогноз, подготовленный отраслевым регулятором FERC, также указывает на увеличение спроса и одновременное сокращение резервов мощности. Ситуация обусловлена и активным развитием энергоемких секторов, таких как ЦОД, и выводом из эксплуатации традиционных источников генерации, в первую очередь угольных и газовых ТЭС, на замену которым приходят IBR с пониженной устойчивостью к аварийным и переходным режимам.

В зоне PJM допускается режим повышенной нагрузки при аномально высоких температурах. Кроме того, засуха, угроза лесных пожаров и ожидаемая активная ураганная сезонная активность могут дополнительно повлиять на надежность. PJM ожидает, что предстоящим летом максимум потребления составит ≈ 154 ГВт (153 ГВт в 2024 г.) при нормальном режиме работы и более 166 ГВт при экстремальной жаре, при этом располагаемая мощность генерации составит ≈ 179 ГВт (183 ГВт в 2024 г.) и $\approx 7,9$ ГВт законтрактованных DR-ресурсов, которые системный оператор привлечет при возникновении рисков нарушений. Исторический пик потребления в зоне PJM зафиксирован 2 августа 2006 г. и пока составляет 165 563 МВт.

В отчете MISO о готовности к летнему сезону указано, что объем ресурсов для покрытия летней пиковой нагрузки в нормальных условиях достаточен, пиковая нагрузка может достигнуть ≈ 123 ГВт, располагаемая мощность составляет ≈ 138 ГВт. Системный оператор отметил сохранение повышенного риска при экстремальных погодных условиях с учетом продолжающегося снижения объема аккредитованных мощностей. Исторический максимум в зоне MISO, зафиксированный 20 июля 2011 г., составляет 127 ГВт.

Согласно прогнозу системного оператора штатов Новой Англии ISO-NE летние максимумы в нормальных условиях и при экстремальной жаре составят 24 803 МВт и 25 886 МВт соответственно. Для удовлетворения спроса ISO-NE располагает ≈ 29 ГВт, в том числе за счет DR-потребителей и поставок из штата Нью-Йорк и Канады. Солнечные ВТМ-установки общей мощностью 7 800 МВт могут покрыть 1 736 МВт пиковой нагрузки, при этом пиковое время, которое ранее приходилось на дневные часы, в последние годы сместилось на ранний вечер в связи с ростом доли СЭС. Прошлым летом пик нагрузки потребления в зоне ISO-NE был зафиксирован 16 июля и составил ≈ 24 ГВт, исторический максимум 2 августа 2006 г. составляет ≈ 28 ГВт.

Системный оператор штата Нью-Йорк NYISO рассчитывает, что летний пик при нормальных погодных условиях составит 31 471 МВт, и для удовлетворения спроса



располагает суммарно 40 937 МВт, прогнозируя в экстремальных условиях дефицит резервов мощности. Для поддержания надежности предусмотрено привлечение до 3 159 МВт дополнительно через специальные аварийные механизмы. В прошлом году летний пик потребления составил 28 990 МВт, исторический максимум 33 956 МВт был зафиксирован 19 июля 2013 г.

Официальные сайты FERC, NERC
<http://www.ferc.gov>, <http://www.nerc.com>

Американская FERC утвердила заявки NYISO и ISO-NE на изменение тарифов на поставку электроэнергии

Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США одобрила заявки системных операторов штатов Новой Англии¹ ISO-NE и штата Нью-Йорк NYISO на изменение тарифов на поставку на фоне предполагаемого введения 10% пошлин на импорт электроэнергии из Канады². Несмотря на отсутствие окончательной определенности в вопросе обязательности взимания новых пошлин, оба системных оператора для предотвращения возможных финансовых последствий сочли необходимым создать соответствующий механизм заблаговременно.

NYISO предложил взимать пошлину со стороны, несущей финансовую ответственность, тогда как ISO-NE планирует взимать её с субъектов, продающих оцененную электроэнергию на его рынке. Такие методы распределения затрат позволяют импортерам включать стоимость пошлин в свои рыночные предложения. Предложенный ISO-NE способ является временной мерой, однако, в случае действия пошлин более 120 дней, оператор должен будет представить постоянный механизм в течение 120 дней с момента получения первого счета. Механизмы могут быть изменены, если федеральное правительство даст четкие указания о другом способе сбора пошлин.

FERC оставила за собой право истребования документов, подтверждающих факт применения пошлины к импорту канадской электроэнергии, если полномочия обоих системных операторов по сбору будут активированы. Соответствующие отчеты должны будут предоставляться в комиссию.

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

ЕВРОПА

ENTSO-E опубликовала прогноз балансовой надежности на летний период 2025 г.

ENTSO-E опубликовала прогноз балансовой надежности энергосистем на лето 2025 г. – Summer Outlook 2025 (SOR 2025). Прогноз основан на моделировании, позволяющем анализировать возможные ситуации в европейских энергосистемах по

¹ Регион на северо-востоке (штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт).

² Введение пошлин на импортируемую из Канады электроэнергию – часть масштабного пакета таможенных сборов на импорт, о введении которых президент США объявил в январе текущего года. В марте были введены 25% пошлины на товары из Канады и Мексики и 10% на энергоносители.



широкому спектру сценариев с учетом неопределенных и переменных факторов, таких как ветровая активность, температура окружающего воздуха или перебои в работе генерирующих установок.

В SOR 2025 отмечается, что в целом по странам не наблюдается существенных угроз. Вместе с тем, для изолированных энергосистем Кипра, Мальты и Ирландии выделены небольшие риски, требующие внимательного мониторинга и оперативного реагирования.

Возможные сложности в Ирландии в конце лета обусловлены двумя ключевыми факторами: многократные неплановые отключения крупной традиционной генерации и недостаток новых ресурсов, способных заместить мощность стареющего парка в целях покрытия растущего спроса. Фактическая ситуация с балансовой надежностью будет зависеть от текущих условий: от неплановых отключений и работы ВЭС. Будут доступны вне рыночные ресурсы совокупно на 1 400 МВт, что значительно снижает риски. В периоды высокого спроса на Мальте и Кипре также возможны неплановые отключения и неблагоприятные для работы ВИЭ погодные условия. На Мальте, в частности, планируется привлечь вне рыночные ресурсы.

Ожидается, что избыточная ВИЭ-генерация будет превышать спрос в периоды высокой «зеленой» выработки и одновременно низкого потребления, что повысит потребность стран в экспорте электроэнергии. Однако соседние страны также могут столкнуться с избытком возобновляемой энергии в тот же период, что увеличит риск отрицательных цен по всей Европе. Отрицательные цены и перепроизводство могут привести к финансовым потерям у производителей и искажениям на рынке, что потребует тщательного управления и стратегического планирования с целью свести к минимуму подобный эффект.

В SOR 2025 включен ретроспективный обзор за прошедший зимний период и отмечается, что в течение большей части зимы погодные условия и гидрологическая ситуация были довольно благоприятными, но некоторые страны все же столкнулись с трудностями, в частности, с потреблением выше прогнозных значений. При этом в феврале на юго-востоке Европы были зафиксированы более низкие, чем обычно, температуры, тогда как на севере в тот же месяц наблюдалась температура выше среднего уровня.

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

Британский NESO опубликовал промежуточный отчет по расследованию аварии на ПС North Hyde в Западном Лондоне

Британский системный оператор NESO представил [промежуточный отчет](#) по результатам расследования аварии на ПС North Hyde 275 кВ в Западном Лондоне 20 марта текущего года.

Пожар на принадлежащей холдингу National Grid ПС North Hyde, начавшийся около 05:30 утра, повредил подстанционное оборудование и привел к отключению почти 67 тыс. потребителей и системы электроснабжения аэропорта Хитроу, что стало причиной отмены 1 400 рейсов. К 06:00 было почти полностью восстановлено электроснабжение в Западном Лондоне, аэропорт продолжал оставаться без электричества. Только утром 22 марта было объявлено о полной ликвидации аварии и возобновлении работы Хитроу в обычном режиме.



Расследование было инициировано отраслевым регулятором и отраслевым министерством. Признаки умышленного характера происшествия не обнаружены. Инцидент выявил критическую уязвимость в сетевой инфраструктуре, а именно: отсутствие резервирования системы электроснабжения и зависимость аэропорта от единственной ПС, а также недостаточная координация действий всех участников ликвидации аварии из-за отсутствия у SSEN³ данных о конфигурации системы электроснабжения аэропорта, которая не находится в управлении компании.

Итоговый отчет NESO подготовит и опубликует к концу июня текущего года, выключая выводы и рекомендации по:

- действиям по восстановлению энергосистемы после аварий;
- готовности критически важных объектов к перебоям в электроснабжении;
- мерам по координации в чрезвычайных ситуациях.

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

Британский Ofgem упростит процесс технологического присоединения объектов распределенной генерации мощностью менее 5 МВт

Отраслевой регулятор Ofgem согласовал изменения в системный кодекс о присоединении и эксплуатации передающей сети (Connection and Use of System Code, CUSC), подготовленные NESO, для упрощения подключения небольших объектов распределенной генерации в Англии и Уэльсе.

В новой редакции CUSC повышается порог для проведения оценки воздействия будущего объекта генерации на передающую сеть (Transmission Impact Assessment, TIA) – с 1 до 5 МВт при отсутствии проблем, связанных с отказами оборудования в сети, – что облегчит процедуру присоединения. С 2016 г. распределенная генерация более 1 МВт в Англии и Уэльсе должна была проходить TIA для определения необходимости усиления сети. Этот процесс, очевидно необходимый для крупных объектов, часто приводил к задержке небольших инициатив с минимальным воздействием на сеть. Повышение порога направлено на ускорение подключения «малышей», снижение затраты разработчиков, поддержку коммунальных проектов, которые, как правило, ниже 5 МВт.

Ожидается, что необходимость проведения TIA отпадет для находящихся в очереди на техприсоединение 337 проектов общей мощностью 682 МВт. Изменения CUSC не касаются Шотландии, где TIA по-прежнему требуется для объектов мощностью более 200 кВт на материке и более 50 кВт на островах.

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

Швейцарский Swissgrid представил проекты по развитию сети до 2040 г.

Швейцарский системный оператор Swissgrid обновил долгосрочный план по развитию электросетей (Strategisches Netz 2040), в рамках которого был определен 31 ключевой проект «для энергосистемы будущего» и запланированы инвестиции в

³ Scottish & Southern Electricity Networks – владелец и оператор распределительной сети в центральной части Южной Англии.



размере € 5,5 млрд. Одобренный Федеральной комиссией по электроэнергетике Швейцарии (EiCom) план включает в себя реализацию 25 уже начатых, но еще не завершенных, а также 6 дополнительных проектов, включая:

- усиление 400 км существующей сети и строительство 790 км новых линий для увеличения пропускной способности;
- закупка и установка 21 нового фазосдвигающего трансформатора;
- реконструкция 1300 км существующей сетевой инфраструктуры (возраст ²/₃ сетей насчитывает более 60 лет);
- демонтаж 790 км старых линий (общая протяженность швейцарской сети останется по-прежнему 6 700 км).

Swissgrid подчеркнул необходимость ускорения работ по расширению сетей, поскольку в настоящее время сроки реализации проектов от начала проектирования составляют более 15 лет. При этом опции расширения существующей сети будут рассматриваться только после исчерпания всех других возможностей ее оптимизации. Отмечается необходимость более тесного взаимодействия Швейцарии с ЕС, важным условием для которого является заключение соглашения с ЕС по электроэнергии. В ближайшие десятилетия планируется создание дополнительной сети постоянного тока – Supergrid, которая дополнит существующие европейские ЛЭП сверхвысокого напряжения и будет использоваться для передачи больших объемов электроэнергии на дальние расстояния по оси север-юг. Совместно с системными операторами Германии и Италии готовится совместное исследование в целях максимального использования потенциала шельфовых ВЭС в Северном море, СЭС в Южной Европе и возможностей хранения энергии в Альпах.

План развития сетей Swissgrid обновляет каждые четыре года. Основой для актуального плана до 2040 г. стал опубликованный Федеральным ведомством по энергетике в 2022 г. рамочный сценарий, в котором содержатся целевые значения для установленной мощности по видам генерации, потребления электроэнергии по группам потребителей и емкости накопителей.

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

Terna и ADMIE подписали меморандум о строительстве нового HVDC-соединения между Италией и Грецией

Итальянский системный оператор Terna и греческий системный оператор ADMIE подписали меморандум о взаимопонимании (MoU) на 5 лет, направленный на строительство нового подводного HVDC-соединения GRITA 2 между странами. MoU определяет основные условия, технические параметры проекта, этапы планирования и сроки реализации. GRITA 2 пропускной способностью до 1 ГВт и общей протяженностью ≈300 км, из которых 240 км будут проложены на глубине до 1000 м, станет дополнением действующего и введенного в эксплуатацию в 2002 г. HVDC-соединения 500 МВт. В рамках реализации проекта будет построена новая ППС Galatina в итальянской провинции Лечче.

В дальнейшем Terna и ADMIE планируют подписать дополнительные MoU, регламентирующие проведение закупочных процедур на поставку кабельных систем, оборудования для ППС и сооружение необходимой сетевой и вспомогательной инфраструктуры.





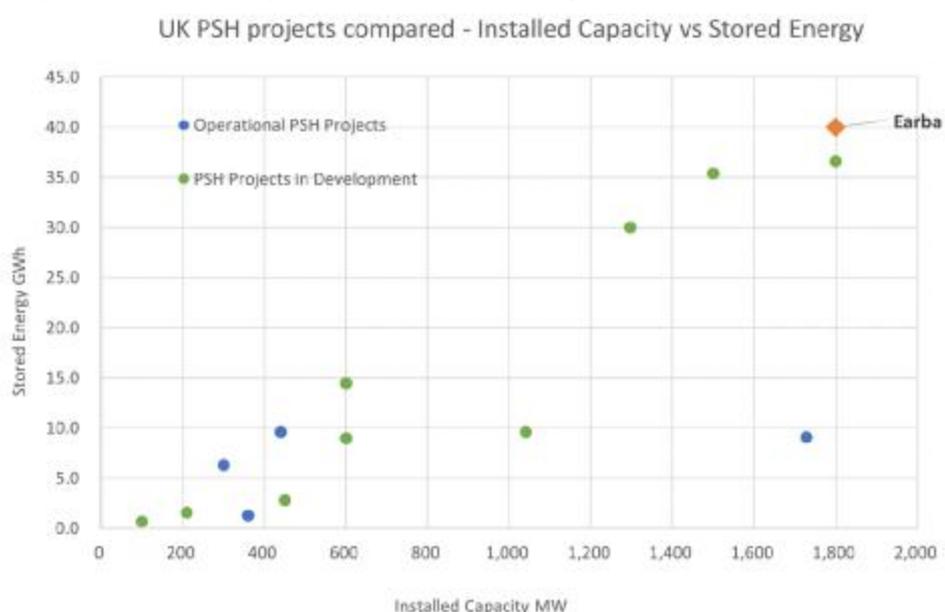
GRITA 2 включён в 10-летний план развития европейской электрической сети ENTSO-E (TYNDP 2024) и предложен для включения ЕС в список PCI/PMI⁴. Стоимость проекта оценивается в €1,9 млрд.

Официальные сайты Terna, ADMIE
<http://www.terna.it>, <http://www.admie.gr>

Британская Gilkes Energy получила разрешение на строительство ГАЭС Earba

Компания Gilkes Energy, специализирующаяся на проектах гидроэнергетики, получила разрешение на начало строительства ГАЭС Earba 1,8 ГВт с объёмом аккумулируемой энергии 40 ГВт*ч и временем работы в генерирующем режиме 22 часа.

По показателям мощности и запасаемой энергии ГАЭС Earba (оранжевая точка) в сравнении с четырьмя действующими британскими ГАЭС (синие точки) и проектами в разработке (зелёные точки) станет одной из крупнейших в стране:



⁴ Projects of Common Interest (PCI) – «проекты общего интереса», реализуемые на территории стран-членов ЕС; Projects of Mutual Interest (PMI) – «проекты взаимного интереса», реализуемые на территории стран-членов ЕС и третьих стран.



ГАЭС будет расположена в центральной части Северо-Шотландского нагорья. Верхним резервуаром послужит озеро Лох-Лимхейн, нижним – озеро Лох-Эрба. Дата начала строительства еще не объявлена, планируемый срок ввода в эксплуатацию – 2031-2032 гг. Gilkes Energy находится в процессе поиска партнёров и источников финансирования. Предполагается, что в условиях роста доли ВИЭ в регионе ГАЭС Earba сыграет ключевую роль в балансировании энергосистемы.

Официальный сайт Gilkes Energy
<http://gilkesenergy.com>

Немецкий Amprion обеспечит утилизацию отработанного тепла на ППС

Немецкий системный оператор Amprion представил инновационную концепцию по использованию отработанного тепла, которое образуется в процессе эксплуатации технологического оборудования в качестве побочного продукта, для экологически чистого коммунального теплоснабжения.

Первыми пилотными проектами по утилизации тепла станут строящиеся в двух небольших городах в федеральных землях Нижняя Саксония и Северный Рейн-Вестфалия преобразовательные подстанции HVDC-соединений BalWin1 и BalWin2 для подключения к материковой сети кластера шельфовых ВЭС в Северном море, ввод в эксплуатацию которых запланирован на 2030–2031 гг.

По расчетам Amprion выработка энергии для каждой ППС может составить ≈ 40 ГВт*ч в год, что соответствует тепловому потреблению 6 500 человек. Расположение ППС не позволяет Amprion самостоятельно утилизировать безуглеродное тепло, но находящиеся поблизости муниципальные образования и поставщики смогут извлечь из этого пользу.

По плану развития энергосистемы Amprion к 2045 г. построит еще 19 ППС, которые принципиально могут быть использованы для такой утилизации. Основой для развития направления стал закон об энергосбережении и повышении энергетической эффективности, принятый в ноябре 2023 г. и устанавливающий обязательные требования к комплексному использованию отработанного тепла.

Официальный сайт Amprion
<http://www.amprion.com>

АЗИЯ

ГЭК Китая завершила строительство UHVDC ± 800 кВ Лонгдун–Шаньдун

Государственная электросетевая корпорация Китая (State Grid Corporation of China, SGCC) официально объявила о завершении строительства ВЛ постоянного тока сверхвысокого напряжения ± 800 кВ Лонгдун–Шаньдун.

Начало маршрута UHVDC-соединения – ПС 800 кВ Цинъян (провинция Ганьсу), конечная точка маршрута – ПС 800 кВ Дунпин (провинция Шаньдун). Протяжённость ЛЭП – ≈ 1234 км, пропускная способность – 8 ГВт. По проекту ежегодный объем поставляемой электроэнергии от ВИЭ в провинцию Шаньдун составит более 40 ТВт*ч.

Официальный сайт SGCC
<http://www.sgcc.com.cn>



АВСТРАЛИЯ

Австралийский АЕМО опубликовал прогноз готовности энергосистемы к зимнему периоду 2025 г.

Австралийский АЕМО, оператор национального рынка электроэнергии NEM и системный оператор восточной и южной энергосистем страны, опубликовал обзор мероприятий на июнь-август 2025 г. (Winter Readiness Assessment) по поддержанию надежности в рамках NEM с учетом прогнозируемых погодных условий, потребления, выработки и состояния электросетевой инфраструктуры.

Текущей зимой по аналогии с прошлыми годами ожидается среднее количество осадков на большей территории страны и невысокая вероятность экстремальных холодов. Плановые отключения должны происходить реже, чем в 2024 г.; плановое техобслуживание и генерирующего и сетевого оборудования останется на уровне прошлого года. Доступность угольных и газовых ТЭС окажется выше благодаря расконсервации блока С4 300 МВт угольной ТЭС Callide в Квинсленде.

Объем располагаемой мощности генерации вновь превысит прошлогодний, кроме этого, в доступе будет ≈ 855 МВт СНЭЭ и 2000 МВт ВИЭ (ВЭС и СЭС). Проекты ВИЭ суммарной установленной мощностью ≈ 7 ГВт также находятся на финальных этапах реализации и должны быть введены в эксплуатацию в ближайшие месяцы, из которых 2,2 ГВт – СНЭЭ; 2,5 ГВт – ВЭС; 1,5 ГВт – СЭС; 0,1 ГВт – гибридные комплексы в составе СЭС и СНЭЭ; 0,7 ГВт – ПГЭС (в т.ч. ПГЭС Hunter 600 МВт).

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

Австралийский Transgrid проводит воздушные инспекции высоковольтных ЛЭП

Австралийская компания Transgrid – собственник передающей сети в штате Новый Южный Уэльс – начала воздушные инспекции высоковольтных ЛЭП в рамках ежегодной программы предотвращения лесных пожаров. Комплексные проверки помогают выявлять потенциальные риски возникновения пожаров, а также оценивать состояние опор и ЛЭП, чтобы гарантировать безопасную эксплуатацию сетей зимой.



Инспекции электросетевой инфраструктуры TransGrid общей протяженностью ≈13 000 км проводятся с февраля по сентябрь специализированными командами (специалист службы ЛЭП, пилот, наблюдатель) на вертолетах для выявления и дальнейшего анализа опасно разросшихся растений и проблем с оборудованием (оценка состояния опор, проводов и изоляторов, выявление повреждений или износа). В среднем за сутки экипажи могут обследовать до 450 км ЛЭП и ≈110 энергообъектов.

Официальный сайт Energy Magazine
<http://www.energymagazine.com.au>

В Австралии завершены испытания прототипа волновой электростанции

В штате Западная Австралия успешно завершились шестимесячные испытания (с 8 ноября 2024 г. по 1 мая 2025 г.) прототипа волновой электростанции M4 Kwilyilah (Moored MultiModal Multibody Wave Energy Converter). Проект реализован на западном побережье в проливе Короля Георга при финансовой поддержке Cooperative Research Centre (CRC)⁵ с целью доказать способность волновой энергетики стать стабильным источником энергоснабжения для рыбных хозяйств.



Устройство длиной 22 м и массой 42 тонны конструктивно представляет собой четыре стальных поплавка, соединенных балками, и оснащено треугольной передней шарнирной рамой с генератором, вращающейся вместе с волнами и преобразующей движение в электроэнергию. M4 Kwilyilah было разработано для работы в сложных условиях открытого океана и продемонстрировало надежность даже в шторм.

За период опытной эксплуатации (более 130 дней) прототип отработал в генерирующем режиме 300 часов, собрано более 3 Тб информации, которые будут проанализированы в ближайшие месяцы, чтобы улучшить проектирование волновых энергоустановок, оценить их экономичность и экологичность, адаптировать их для использования в других странах с сильными океаническими волнами (Япония, Канада, США). Коммерческая версия может обладать ≥1 МВт установленной мощности.

Официальный сайт Cooperative Research Centre
<http://blueeconomycrc.com.au>

⁵ Программа, созданная правительством Австралии в 1990 г. для содействия технологическим инновациям и прикладным научным исследованиям через сотрудничество между университетами, исследовательскими организациями, промышленностью и государственными структурами.

