



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

04.11.2022 – 10.11.2022



Европейская ассоциация системных операторов ENTSO-E опубликовала предварительный прогноз балансовой надежности на зимний период 2022-2023 гг.

Европейская ассоциация системных операторов ENTSO-E опубликовала предварительный прогноз балансовой надежности европейских энергосистем на зимний период 2022-2023 гг. – [Winter Outlook early insights](#).

В предварительном прогнозе отмечаются возможные риски для балансовой надежности в предстоящий зимний период практически для всех стран-членов ЕС, которые могут быть нивелированы соответствующими мерами по смягчению последствий, вызванных нехваткой энергоресурсов. Возможные риски для обеспечения балансовой надежности обусловлены отсутствием достаточного объема генерирующих мощностей АЭС¹ во Франции, Финляндии и Швеции, ограниченным запасом угля в Польше и Германии, а также переходом с газового отопления на электрическое.

Природный газ будет по-прежнему иметь важное значение в обеспечении балансовой надежности не только в предстоящую зиму, но и в ближайшие годы. Минимально необходимый объем газа для обеспечения балансовой надежности текущей зимой соответствует уровню предыдущих зимних периодов и составляет примерно 1/3 суммарного объема газовых хранилищ в Европе.

Обеспечить балансовую надежность европейских энергосистем, а также решить проблему высоких цен на электроэнергию позволит достижение целей, установленных Европейским союзом, по сокращению суммарного потребления электроэнергии на 10% и пиковой нагрузки на 5%. Важную роль в обеспечении балансовой надежности также будут играть трансграничная торговля электроэнергией между европейскими странами и эффективное функционирование энергетических рынков.

Для устранения возможных рисков для балансовой надежности необходимо принять упреждающие меры, в первую очередь, на национальном уровне, а также осуществлять тесное взаимодействие системных операторов на региональном и общеевропейском уровне посредством проведения краткосрочных анализов балансовой надежности и оперативного сотрудничества между системными операторами и региональными координационными центрами (Regional Coordination Centers, RCC).

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

Совет министров Франции одобрил законопроект, направленный на ускорение строительства новых ядерных реакторов

Совет министров Франции одобрил представленный Министерством по энергетическому переходу законопроект, направленный на упрощение административных и бюрократических процессов, необходимых для строительства новых АЭС вблизи или на территории существующих энергообъектов. Законопроект направлен на то, чтобы заложить основу для ускорения административных процедур, связанных с реализацией проектов строительства новых ядерных реакторов во

¹ Атомные электростанции.



Франции, и, таким образом, сократить сроки реализации этих проектов, если они расположены в непосредственной близости или в пределах периметра существующих АЭС.

Ожидается, что законопроект, который, планируется представить Национальному собранию Франции в декабре 2022 г. или январе 2023 г., ускорит процесс локального планирования строительства новых ядерных реакторов, гарантируя при этом контроль соблюдения правил градостроительства в рамках экспертизы для получения экологического разрешения или разрешения на строительство. Кроме того, законопроект позволит разработчикам проводить подготовительные мероприятия для строительства нового реактора параллельно с процедурами получения разрешения на строительство сразу после получения первого одобрения.

Франция планирует построить 6 новых EPR реакторов следующего поколения² и начать исследования по строительству 8 дополнительных EPR реакторов, а также SMR³, чтобы к 2050 г. иметь 25 ГВт мощности новой атомной генерации. Первый из новых EPR реакторов должен быть введен в эксплуатацию в 2035 г., а срок службы существующих ядерных реакторов будет продлен по истечению 50-летнего срока эксплуатации.

В мае 2021 г. энергохолдинг EDF представил французскому правительству планы по строительству шести новых EPR реакторов. Новые ядерные реакторы планируется строить парами: в коммуне Пенли, коммуне Гравелин и в областях Бугей или Трикастен, что позволит сократить затраты и сроки строительства. Французское правительство отложило принятие решения по проектам строительства новых реакторов до завершения EDF проекта строительства энергоблока № 3 на АЭС Фламанвиль, которое предположительно ожидается в 2023-2024 гг.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.net>

В Великобритании запущена услуга по управлению гибкостью потребления

Британский регулятор в энергетике Ofgem одобрил предложение национального системного оператора NGESO по созданию услуги по управлению гибкостью потребления (demand flexibility service, DFS) на предстоящий зимний период. Участие в оказании DFS по команде NGESO впервые позволит предприятиям и населению получать плату за сокращение или перенос потребления электроэнергии с часов максимума нагрузки. Для потребителя это означает, что типичная семья может сэкономить примерно £ 100, а промышленные и коммерческие предприятия с большим потреблением электроэнергии могут сэкономить в несколько раз больше.

Ofgem выдал разрешение на оказание DFS в период с ноября 2022 г. по 31 марта 2023 г. Таким образом, поставщики электроэнергии и агрегаторы (провайдеры) теперь могут официально присоединиться к оказанию DFS, подписав коммерческие контракты, и работать со своими клиентами, чтобы обеспечить высокий уровень их вовлеченности и участия в оказании DFS.

² European Pressured Reactors II.

³ Малые модульные ядерные реакторы.



В ближайшие дни NGESO планирует продемонстрировать работу данного сервиса с участием поставщиков, объявивших о своей готовности к оказанию DFS. Ofgem подтвердил гарантированную оплату участвующим в демонстрационных мероприятиях поставщикам DFS в размере £ 3 за кВт*ч. NGESO призывает провайдеров, которые еще не провели соответствующую подготовку для подключения к оказанию данной услуги, сделать это как можно скорее, чтобы их клиенты в полной мере могли воспользоваться преимуществами участия в тех демонстрационных мероприятиях, к которым они готовы.

Развертывание DFS поможет снизить потенциальные риски, которые NGESO обозначил в прогнозе балансовой надежности на предстоящий зимний период (Winter Outlook), и позволит потребителям увидеть финансовую выгоду от сокращения потребления электроэнергии в часы пиковых нагрузок. Инновационная услуга по управлению гибкостью потребления разработана системным оператором в дополнение к набору инструментов, которые уже используются для ежедневного балансирования энергосистемы.

Официальный сайт NGESO
<https://www.nationalgrideso.com>

Опубликованы результаты второго бельгийского аукциона по отбору поставщиков мощности на четыре года вперед

Системный оператор Бельгии Elia провел второй аукцион по отбору поставщиков мощности (capacity remuneration mechanism, CRM) на четыре года вперед (Y-4) на 2026-2027 гг.

CRM был создан федеральным правительством Бельгии для обеспечения надежности электроснабжения после предусмотренного бельгийским законодательством поэтапного отказа от атомной генерации к 2025 г.⁴ Финансовая поддержка, предоставляемая в рамках CRM, направлена на поддержку несубсидируемых в той или иной форме участников энергорынка. По результатам консультаций с европейскими властями правительство Бельгии отдало предпочтение CRM, в котором участвуют как действующие, так и новые объекты генерации, независимо от используемой технологии, а решающим критерием отбора является цена предлагаемой мощности.

На второй аукцион Y-4 было заявлено 1,2 ГВт мощности, но по итогам аукциона не было заключено ни одного контракта на поставку мощности, поскольку прогнозируемый спрос в объеме 6417 МВт на 2026-2027 гг., по оценке Elia, будет покрыт за счет продления срока эксплуатации ядерных реакторов Doel 4 (1039 МВт) и Tihange 3 (1038 МВт), закупок мощности, законтрактованных в ходе первого аукциона Y-4, проведенного в 2021 г., а также за счет мощности в объеме 6682 МВт, которую поставщики планируют заявить в 2025 г. на аукцион по отбору поставщиков мощности на год вперед (Y-1).

⁴ В декабре 2021 г. бельгийское правительство приняло решение, как и было обещано ранее, о закрытии всех атомных электростанций (АЭС) к 2025 г., включая и АЭС Doel мощностью 2,9 ГВт и АЭС Tihange мощностью 3 ГВт, но оставило за собой право продлевать срок эксплуатации двух ядерных реакторов (Tihange 3 и Doel 4), в зависимости от уровня надежности энергоснабжения. В январе 2022 г. Бельгийское федеральное агентство по ядерному контролю (AFCN) разрешило продлить срок эксплуатации этих ядерных реакторов при условии их модернизации.



Первый аукцион Y-4 на 2025-2026 гг. состоялся в мае 2021 г. В аукционе приняли участие как традиционные, так и новые участники энергорынка. По результатам аукциона было отобрано 40 заявок суммарной мощностью 4 447,7 МВт.

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

Швейцарский системный оператор провел тендер по отбору поставщиков гидроэнергетического резерва мощности на предстоящую зиму

В соответствии с Постановлением Федерального совета Швейцарии о создании гидроэнергетического резерва мощности (WResV) системный оператор Швейцарии Swissgrid в рамках тендерных процедур закупил на предстоящий зимний период WResV в объеме 400 тыс. МВт*ч электроэнергии по средней цене € 739,97 за МВт*ч. Формирование WResV является одной из мер, принятых Федеральным советом Швейцарии для обеспечения надежности электроснабжения. Согласно контрольным показателям, утвержденным Федеральной комиссией по электроэнергетике ElCom, объем WResV, размещаемого на ГАЭС⁵, должен составить 500 ГВт*ч плюс/минус 166 ГВт*ч. WResV будет находиться в резерве с 1 декабря 2022 г. по 15 мая 2023 г. и использоваться только при необходимости.

В тендере по отбору поставщиков WResV приняли участие 14 ГАЭС – поставщиков электроэнергии в операционной зоне энергосистемы Швейцарии – с техническими параметрами, соответствующими контрольным показателям. Совокупный объем предложенной на тендер электроэнергии составил 672 ГВт*ч. Полученные Swissgrid тендерные заявки были представлены на рассмотрение в ElCom, которая по результатам их рассмотрения одобрила заключение соответствующих контрактов.

Затраты на поддержание и использование гидроэнергетического резерва

WResV представляет собой своего рода страховку, и это отражается на стоимости электроэнергии для потребителей. Расходы на поддержание WResV – так называемые резервные сборы (reserve charges) – финансируются Swissgrid по отдельному тарифу. Это означает, что они оплачиваются всеми швейцарскими потребителями электроэнергии в соответствии с объемом их потребления. Поскольку тарифы на услуги, предоставляемые Swissgrid в 2023 г., уже были опубликованы до введения требования о формировании WResV в марте 2022 г., новый тариф будет применяться с 2024 г. Можно предположить, что в результате этого тарифы Swissgrid увеличатся. Расходы на поддержание и возможное использование WResV будут нести участники энергорынка, которые запрашивают его (balance group).

Процесс поддержания и использования гидроэнергетического резерва

В обмен на соответствующую плату операторы ГАЭС должны аккумулировать определенное количество энергоресурсов, которые затем могут быть израсходованы для выработки электроэнергии при необходимости. WResV используется, когда предложение электроэнергии на рынке не может удовлетворить спрос. Участник рынка (balance group), спрос которого не может быть удовлетворен, сообщает о своих

⁵ Гидроаккумулирующие электростанции.



требованиях Swissgrid, который в свою очередь запрашивает необходимую резервную мощность у поставщиков резерва мощности.

Swissgrid берет на себя дополнительные функции

В своем постановлении Федеральный совет Швейцарии передал оперативное управление WResV системному оператору. Таким образом, на Swissgrid было возложено выполнение дополнительной задачи, которая выходит за рамки его предыдущего функционала. В частности, Swissgrid предоставляет человеческие ресурсы и информационно-технологические системы для проведения тендерных процедур и обработки заявок. Swissgrid также поручено определить все необходимые процессы, проводить аукционы и управлять запросами на использование WResV. Кроме того, Swissgrid будет осуществлять надзор за бухгалтерским учетом и распределением затрат.

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

Испанская компания Endesa инвестирует почти € 1 млрд в цифровизацию энергосистемы Каталонии

В период с 2023 г. по 2025 г. испанская энергокомпания Endesa планирует инвестировать € 994 млн в интеллектуализацию и цифровизацию энергосистемы испанского региона Каталония. Инвестиции также планируется направить на увеличение вводов генерации на базе ВИЭ⁶, ускорение энергетического перехода и дальнейшее повышение качества услуг, оказываемых компанией 4,4 млн потребителей в регионе.

В рамках модернизации планируется реализовать почти 1300 проектов по всей Каталонии, направленных на повышение цифровизации, надежности, устойчивости, гибкости и эффективности принадлежащих компании распределительных сетей в Каталонии, а также на облегчение доступа к ВИЭ, повышение качества и непрерывности поставок электроэнергии и подготовку инфраструктуры к увеличению спроса на электроэнергию в результате электрификации (ожидается увеличение потребления примерно на 7500 МВт*ч в течение трех лет).

В частности, Endesa планирует модернизацию более чем 11 100 км ЛЭП⁷ высокого, среднего и низкого напряжения, уделяя особое внимание инвестициям в линии низкого напряжения, которые составят почти € 189,3 млн. Так, компания планирует модернизировать более 4 700 км низковольтных кабельных линий в период с 2023 г. по 2025 г.

В период 2023-2025 гг. Endesa планирует установить по всей Каталонии почти 15 000 систем дистанционного управления. Кроме того, на ЛЭП планируется установить новые выключатели, которые будут действовать автоматически в случае технологических нарушений в электрической сети, чтобы изолировать поврежденные участки и восстановить подачу электроэнергии в кратчайшие сроки.

Другим ключевым элементом в рамках цифровой модернизации является установка датчиков на трансформаторных подстанциях, позволяющих проводить

⁶ Возобновляемые источники энергии.

⁷ Линии электропередачи.



мониторинг рабочего состояния трансформаторов и низковольтных сетей в целях контроля их работы и превентивного цифрового управления этими активами.

Таким образом, цифровизация затрагивает всю инфраструктуру распределительной сети – от технологических процессов и систем до обслуживания клиентов. Цифровизация позволяет повысить качество электроснабжения потребителей за счет сокращения количества технологических нарушений и времени реагирования на инциденты, независимо от их причины. Цифровизация также позволит использовать потенциал больших массивов данных и искусственного интеллекта для улучшения процесса принятия решений.

Реализуемые проекты включают в себя цифровую модель электросетей – Network Digital Twin, представляющую из себя точную копию сетевых активов, с помощью которой можно проводить моделирование для всех возможных условий. Network Digital Twin открывает возможности для управления электрическими сетями на основе данных, собираемых датчиками, контроля работы различных компонентов в режиме реального времени, профилактического обслуживания и более эффективного взаимодействия с эксплуатирующим персоналом на местах.

Информационно-аналитический ресурс SEI
<https://www.smart-energy.com>

Компания DTE Electric инвестирует \$ 9 млрд в целях интеграции в энергосистему американского штата Мичиган возобновляемых источников энергии

Подразделение энергохолдинга DTE Energy – энергокомпания DTE Electric, занятая в сфере энергоснабжения населения на юго-востоке штата Мичиган, проинформировала о планах инвестировать в течение последующего десятилетия в рамках корпоративной инвестиционной программы (Integrated Resource Plan, IRP) \$ 9 млрд на интеграцию в энергосистему штата 4,4 ГВт мощности СЭС⁸, 1 ГВт ВЭС⁹ и 760 МВт СНЭЭ¹⁰.

IRP направлена на согласование отраслевого регулятора штата – Michigan Public Service Commission. В общей сложности инвестпрограммой предусмотрено в 20-летний срок внедрить 6,5 ГВт мощности СЭС, 8,9 ГВт ВЭС и 1,81 ГВт СНЭЭ путем проведения закупочных процедур в форме запроса предложений. IRP также предусмотрены более амбициозные целевые показатели по сокращению выбросов CO₂. (по сравнению с уровнем 2005 г.), чем планировалось ранее – до 65% к 2028 г. (вместо ранее заявленных 50%) и до 90% – к 2040 г. (вместо ранее заявленных 80%), а к середине века – достижение углеродной нейтральности.

Помимо этого, DTE Electric планирует перевод двух энергоблоков угольной ТЭС¹¹ Belle River мощностью 1270 МВт на работу на природном газе в период 2025-2026 гг., что позволит (без рисков для надежности электроснабжения) вывести из эксплуатации угольную ТЭС Монрое мощностью 3066 МВт – четвертую в списке крупнейших электростанций США. До 2028 г. (на 12 лет раньше планировавшегося) должны быть выведены из эксплуатации энергоблоки 3 и 4 ТЭС Монрое совокупной

⁸ Солнечные электростанции.

⁹ Ветровые электростанции.

¹⁰ Системы накопления электроэнергии.

¹¹ Тепловая электростанция.



мощностью 1535 МВт, а в 2035 г. – энергоблоки 1 и 2 совокупной мощностью 1531 МВт. Вывод из работы двух последних энергоблоков ТЭС Mongro DTE Electric планирует компенсировать вводом в эксплуатацию 946 МВт мощности диспетчируемых энергоресурсов с низким или нулевым уровнем выбросов CO₂. В качестве временной замены компания рассматривает газотурбинную установку с комбинированным циклом, оборудованную установкой по улавливанию и хранению углерода, но в компании не исключают и такие альтернативные решения как SMR или накопители энергии со средним или длительным периодом хранения энергоресурсов. DTE Electric обратилась к отраслевому регулятору с просьбой предварительно одобрить капитальные расходы компании в размере \$ 135 млн на реконструкцию ТЭС Belle River и в размере \$ 8,7 млн на уже реализуемые DTE Electric программы управления нагрузкой потребления.

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

Отраслевой регулятор американского штата Нью-Джерси утвердил проекты развития сетевой инфраструктуры для присоединения шельфовых ВЭС

Отраслевой регулятор штата Нью-Джерси (Board of Public Utilities, NJBPU) утвердил список проектов по развитию электросетевой инфраструктуры для присоединения к энергосистеме штата шельфовых ВЭС.

Так была утверждена совместная заявка от компаний Mid-Atlantic Offshore Development (MAOD) и Jersey Central Power & Light Company (JCP&L) на реализацию проекта расширения сетевой инфраструктуры стоимостью \$ 504 млн для технологического присоединения шельфовых ВЭС, получившего название Larrabee Tri-Collector Solution (LTCS). В рамках реализации проекта LTCS MAOD отвечает за строительство сетевой инфраструктуры в шельфовой зоне, а JCP&L— за выдачу электроэнергии, выработанной шельфовыми ВЭС, в существующую наземную сеть общего пользования, для чего будет задействована существующая сетевая инфраструктура или полоса отвода действующих ЛЭП, что позволит избежать дополнительного строительства. Как сообщается, проект будет реализовываться в течение 8 лет в соответствии с графиком ввода в эксплуатацию шельфовых ВЭС. Помимо этого, NJBPU были также утверждены проекты общей стоимостью \$ 568 по модернизации существующей наземной сети для обеспечения режимных условий для присоединения шельфовых ВЭС.

Решение отраслевым регулятором было принято по результатам проведенного системным оператором штатов Восточного побережья США PJM Interconnection (PJM)¹² анализа заявленных на тендер проектов в соответствии с операционным соглашением с PJM – State Agreement Approach (SAA). В общей сложности PJM было проанализировано 80 проектов от 13 разработчиков.

Заклучив соглашение с PJM в апреле 2022 г., Нью-Джерси стал первым в истории PJM штатом, который принял решение использовать механизм SAA. Инициатива Нью-Джерси напрямую связана с целями энергетической политики штата,

¹² Операционная зона включает полностью или частично штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Вирджиния, Западная Вирджиния и округ Колумбия.



согласно которой правительство Нью-Джерси рассчитывает на ввод в эксплуатацию до 7,5 ГВт мощности шельфовых ВЭС к 2035 г.

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

Отраслевой регулятор штата Мэн согласовал проекты строительства наземной ВЭС мощностью 1 ГВт и соединения пропускной способностью 1,2 ГВт

Отраслевой регулятор штата Мэн – Maine Public Utilities Commission (MPUC) – по итогам проведения закупочных процедур согласовал заявки по проектам строительства наземной ВЭС King Pine мощностью 1 ГВт и электрического соединения пропускной способностью 1200 МВт для обеспечения поставок электроэнергии, выработанной новой ВЭС, в сеть общего пользования в операционной зоне системного оператора штатов Новой Англии ISO New England (ISO-NE)¹³.

Реализацию проекта строительства ВЭС стоимостью порядка \$ 2 млрд будет осуществлять компания Longroad Energy. ВЭС King Pine, которая будет размещена в округе Арустук (штат Мэн) на территории площадью ~780 кв. км (175 тыс. акр), будет состоять из 176 ветровых турбин.

Реализацию проекта сооружения электрического соединения, включающего строительство двухцепной ЛЭП напряжением 345 кВ и протяженностью более 100 миль (160 км), а также нескольких подстанций, будет осуществлять компания LS Power. Стоимость сооружения соединения оценивается в \$ 2,9 млрд. Планируется, что строительные работы начнутся в 2026 г., а ожидаемый срок ввода соединения в эксплуатацию – 2029 г. Строительство ВЭС, по предварительной информации, начнется через полтора года после завершения проекта строительства соединения.

Реализация одобренных MPUC проектов будет содействовать выполнению требований стандарта штата по развитию ВИЭ (Renewable Portfolio Standard, RPS)¹⁴. Стандартом предусмотрено доведение доли ВИЭ-генерации в структуре генерирующих мощностей до 80% к 2030 г. и до 100% к 2050 г. Интерес к проектам также озвучили власти Массачусетса, которые рассматривают их как возможность дополнительных поставок «чистой» электроэнергии потребителям штата.

Информационный ресурс Utility Dive
<https://www.utilitydive.com/>

Системный оператор американского штата Калифорния объявил об очередном рекорде балансирующего рынка по итогам третьего квартала 2022 г.

Проведенный системным оператором американского штата Калифорния CAISO анализ результатов работы балансирующего рынка EIM¹⁵ за третий квартал 2022 г. показал самый высокий за весь период работы рынка квартальный доход, который

¹³ Новая Англия (New England) – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.

¹⁴ Принимаемые в отдельных штатах США стандарты устанавливают, в первую очередь, минимальный обязательный объем производства электроэнергии на базе конкретного типа ВИЭ на определенный период.

¹⁵ Energy Imbalance Market.



составил \$ 526,5 млн (для сравнения за второй квартал 2022 г. квартальный доход составил \$ 287,44 млн). С момента запуска EIM в ноябре 2014 г. суммарная экономия затрат за счет географической диверсификации поставок электроэнергии достигла \$ 2,91 млрд.

Полученные доходы объясняются хорошими гидрологическими условиями и высокими ценами на природный газ, сложившимися в третьем квартале текущего года, а также повышенным спросом и высокими ценами на электроэнергию, в том числе из-за сильной жары, установившейся в большинстве западных штатов в сентябре. Кроме того, именно с третьего квартала 2022 г. в EIM смогли принять полноценное участие две новые энергокомпании, присоединившиеся к рынку еще в мае, – Tucson Electric Power, обслуживающая часть потребителей штата Аризона, и Bonneville Power Administration (BPA)¹⁶, которая стала крупнейшим поставщиком на EIM.

В настоящее время участниками EIM являются энергокомпании и организации десяти штатов: Калифорнии, Невады, Орегона, Вашингтона, Юты, Айдахо, Аризоны, Вайоминга, Нью-Мексико и Монтаны. В первой половине 2022 г. к рынку присоединились четыре новых участника, благодаря чему в зоне обслуживания EIM уже размещено ≈77% суммарной нагрузки потребителей Западной объединенной зоны (Western Interconnection)¹⁷. В ближайшие два года на рынок планируют выйти представители штатов Южная Дакота, Небраска и Колорадо.

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

Американский CAISO проанализировал работу калифорнийской энергосистемы в режиме повышенной готовности в условиях экстремальной жары

CAISO¹⁸ подготовил итоговый отчет о состоянии рынка за сентябрь 2022 г. (Summer Market Performance Report), где представил подробный анализ работы энергосистемы в период с 31 августа по 9 сентября в условиях экстремальной жары.

Ежедневно с 31 августа и до 10 сентября, когда был восстановлен нормальный режим работы энергосистемы, в связи с повышенной нагрузкой на энергосистему из-за сильной жары CAISO выпускал оповещения для потребителей о необходимости снизить потребление электроэнергии (Flex Alerts). При этом 6 сентября в энергосистеме CAISO был обновлен исторический максимум потребления мощности – 52 061 МВт, предыдущий рекорд в 50 270 МВт был зафиксирован 24 июля 2006 г.

Конкретные факторы, которые позволили системному оператору обеспечить требуемый уровень надежности, включают:

¹⁶ Bonneville Power Administration – одна из четырех так называемых федеральных администраций (управлений) по электроэнергетике (Power Marketing Administration) в составе министерства энергетики США, со статусом независимых агентств, которые несут ответственность в своих регионах за функционирование объектов гидроэнергетики, их участие в оптовых рынках и развитие сопутствующей инфраструктуры. Под управлением BPA находятся 31 гидроэнергетический объект на территории 8 штатов (Вашингтон, Орегон, Айдахо, Монтана, Вайоминг, Юта, Невада и Калифорния).

¹⁷ В США в состав Western Interconnection входят полностью штаты Вашингтон, Орегон, Айдахо, Вайоминг, Колорадо, Юта, Аризона, Невада, Калифорния и частично штаты Монтана, Нью-Мексико, Техас, Южная Дакота.

¹⁸ Системный оператор американского штата Калифорния.



- увеличение объема закупок резервов мощности в рамках поддержания балансовой надежности с 2020 г., в том числе закупки 3,5 ГВт за счет СНЭЭ на базе аккумуляторных батарей;
- повышение качества связи и координации действий системного оператора с энергокомпаниями и органами власти Калифорнии, задействованными в сфере электроснабжения, в том числе с отраслевым регулятором (California Public Utilities Commission, CPUC) и администрацией губернатора, а также с энергокомпаниями соседних штатов и участниками балансирующего рынка EIM;
- более эффективная работа энергорынков благодаря изменениям, внесенным в рыночные правила в течение последних двух лет;
- использование новых специальных программ, разработанных властями штата для привлечения вне рыночных ресурсов;
- тесное взаимодействие с генерирующими компаниями при объявлениях о чрезвычайной ситуации второго и третьего уровня 6 сентября, когда CAISO был вынужден задействовать все аварийные ресурсы, увеличить закупки мощности, использовать механизмы управления нагрузкой потребления (Demand Response) и затем начать подготовку к веерным отключениям потребителей;
- использование поставок из соседних штатов в качестве аварийной помощи (6,5 ГВт чистого импорта и 1 ГВт дополнительных поставок мощности через EIM 6 сентября);
- заметная роль бытовых и коммерческих потребителей, отреагировавших на Flex Alerts, в снижении спроса и тем самым нагрузки на энергосистему.

В дополнение к уже принятым мерам, которые позволили избежать веерных отключений, CAISO также указал, какие еще усовершенствования необходимы для рыночных механизмов, чтобы в будущем справляться с периодами экстремальной жары, которые ожидаются все более частыми и продолжительными. Прежде всего, предложения системного оператора направлены на поддержку двустороннего клиринга с другими штатами при взаимных поставках электроэнергии и проверки достаточности доступных энергоресурсов в реальном времени.

В отчете определены три направления для дальнейшей работы, во-первых, CAISO планирует улучшить координацию между режимами работы СНЭЭ на рынке на сутки вперед и балансирующем рынке, чтобы максимально эффективно управлять их зарядкой и разрядкой в зависимости от длительности периода высоких температур. Во-вторых, в условиях очень высокого спроса на электроэнергию для принятия решений на рынке по ограничению или допуску неприоритетного экспорта в соседние штаты необходимы соответствующие обновления программного обеспечения. В-третьих, должны быть внесены изменения в расчеты на EIM при проверке достаточности энергоресурсов для отдельных зон, поскольку в период жары тестирование осуществлялось только для двух 15-минутных интервалов, в то время как фактически необходимо было протестировать достаточность энергоресурсов в течение шести 15-минутных интервалов.

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



Китайская SGCC будет использовать оптическую коммуникационную сеть Nokia для мониторинга производства и распределения в режиме реального времени

Государственная электросетевая корпорация Китая ([SGCC](#))¹⁹ намерена развернуть информационно-технологическое (ИТ) решение [Nokia](#) для автоматизации процесса мониторинга производства и распределения электроэнергии в режиме реального времени посредством использования устройств промышленного интернета вещей (internet of things, IoT), установленных на объектах операционной зоны SGCC.

SGCC планирует развернуть оптическую коммуникационную сеть (Optical Transport Network, OTN) Nokia в провинциях Хубэй, Хунань и Цзянси. Таким образом, будет создана коммуникационная сеть мирового класса, обладающая пропускной способностью, операционной эффективностью и интеллектуальными возможностями, необходимыми для обеспечения надежности функционирования энергосистемы и предоставления высоконадежных услуг широкой клиентской базе. OTN обеспечит мультиплексирование²⁰ и передачу цифровых данных от энергообъектов до центров обработки данных по DWDM²¹ каналам.

ИТ-решение Nokia, состоящее из семейства приемопередатчиков данных Nokia 1830 Photonic Service Switch-x (PSS-x) P-OTN²², позволит повысить надежность энергосистемы, находящейся под управлением SGCC, и значительно снизить текущие эксплуатационные расходы.

Официальный сайт Nokia
<https://www.nokia.com>

Австралийский Transgrid завершил модернизацию двух подстанций в штате Новый Южный Уэльс с применением технологии SmartValve

Системный оператор австралийского штата Новый Южный Уэльс Transgrid в рамках проекта модернизации электрического соединения между Новым Южным Уэльсом и штатом Виктория стоимостью \$ 28,4 млн завершил установку модульных статических синхронных компенсаторов (СК), изготовленных по технологии SmartValve²³, разработанной американской компанией Smart Wires²⁴.

¹⁹ State Grid Corporation of China — китайская электросетевая компания, выполняющая в том числе функции системного оператора, которая обеспечивает электроснабжение более 1,1 млрд человек в 26 провинциях, зона обслуживания — 88% территории Китая.

²⁰ Мультиплексирование — передача нескольких потоков данных с меньшей скоростью по одному каналу (уплотнение канала), в данном случае передача по нескольким логическим каналам связи в одном физическом канале.

²¹ DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) — плотное мультиплексирование с разделением по длине волны. Оптические каналы располагаются в диапазоне от 1530 до 1565 нм с шагом 0,4 нм (50 ГГц) или 0,8 нм (100 ГГц).

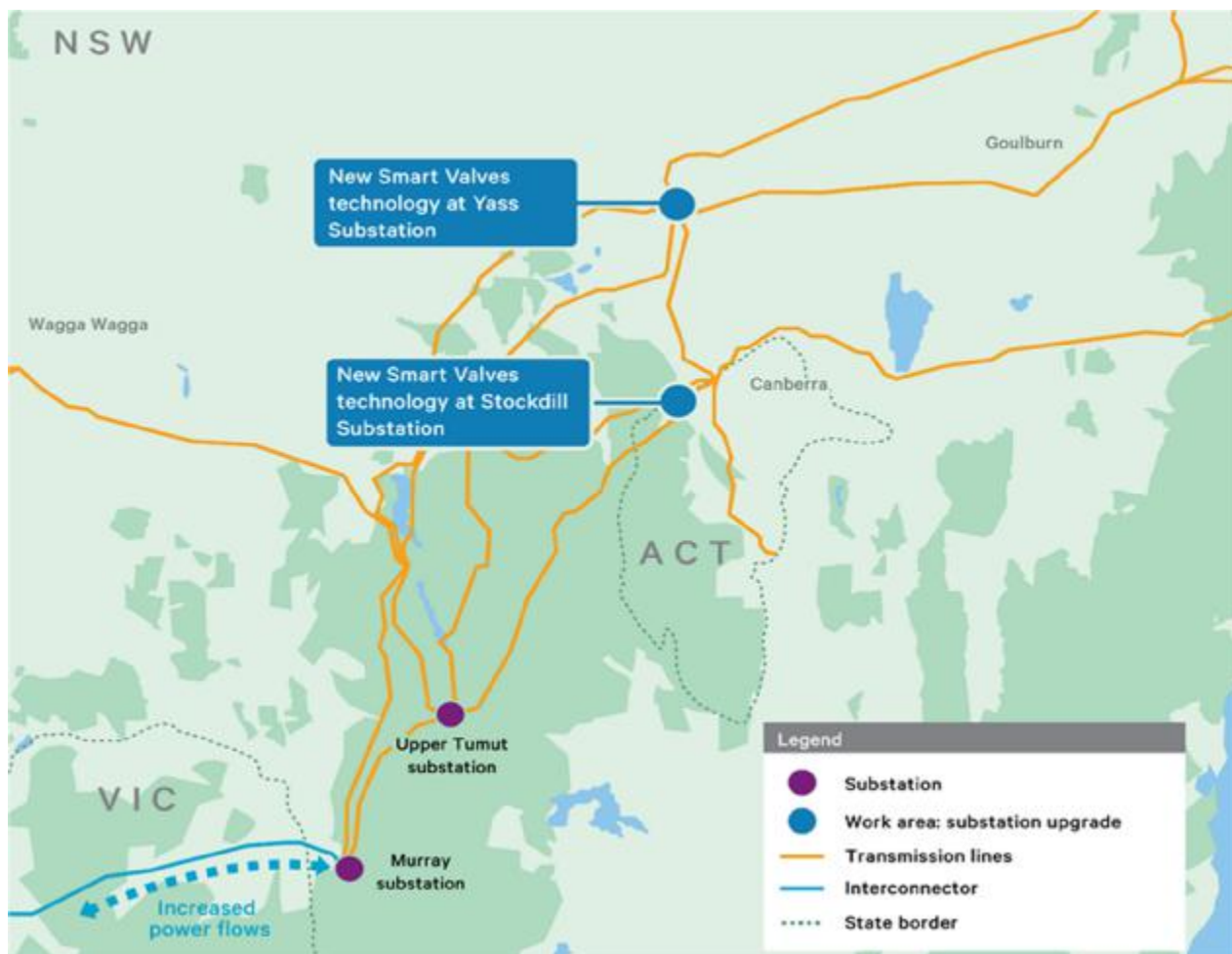
²² Подробная информация доступна по ссылке <https://www.nokia.com/networks/optical-networks/PSE-V/>

²³ SmartValve — модульный однофазный статический синхронный последовательный компенсатор (Static Synchronous Series Compensator, SSSC), который подключается к ЛЭП и выдает напряжение, опережающее или запаздывающее по фазе относительно тока в линии, что можно рассматривать как индуктивное или емкостное сопротивление, включенное последовательно с ЛЭП. Это позволяет использовать SmartValve для увеличения или уменьшения перетоков по ЛЭП. Устройства SmartValve оснащены встроенными быстродействующими шунтами (байпасами) и могут выдерживать токи короткого замыкания до 63 кА в течение 1 с. Спецификация устройства доступна по ссылке: <https://www.smartwires.com/download/20801/>.

²⁴ Компания Smart Wires специализируется в области разработки и применения инновационных технологий управления перетоками электроэнергии (мощности) в электрических сетях.



Девять СК установлены на ПС Yass 330 кВ и шесть СК на ПС Stockdill 330/132 кВ. Установка СК позволит на 170 МВт увеличить пропускную способность электрических связей между энергосистемами Виктории, Нового Южного Уэльса и Австралийской столичной территории за счет перераспределения перетоков мощности при пиковых нагрузках, а также обеспечит интеграцию в энергосистему планируемой к строительству ВИЭ-генерации.



Выбор СК SmartValve позволил Transgrid отказаться от использования компенсирующих устройств предыдущих поколений с присущими им отрицательными особенностями, такими, в частности, как нестандартные конструкции индивидуального проектирования, и тем самым сэкономят значительное пространство, которое занимают на ПС компенсирующие устройства. СК SmartValve обеспечивают стандартизированное модульное и масштабируемое решение для управления перетоками мощности по ЛЭП.

Информационно-аналитический ресурс Smart Energy
<http://www.smart-energy.com>

Подписан меморандум о взаимопонимании по вопросу строительства ветровой электростанции мощностью 10 ГВт в Египте

Саудовская компания Masdar, специализирующаяся на технологиях в области ВИЭ, египетская инженерно-строительная компания Hassan Allam Utilities и



Министерство электроэнергетики и возобновляемых источников энергии (Ministry of Electricity and Renewable Energy) Египта подписали меморандум о взаимопонимании по вопросу строительства ВЭС мощностью 10 ГВт в Египте.

Проект строительства ВЭС будет реализовываться в рамках египетской национальной инициативы по внедрению ВИЭ-генерации и осуществлению энергоперехода, получившей название «Зеленый коридор». Ожидается, что ВЭС будет вырабатывать до 47 790 ГВт*ч «чистой» электроэнергии в год, что позволит сократить ежегодные выбросы CO₂ на 23,8 млн тонн, а также экономить около \$ 5 млрд за счет снижения объемов покупаемого Египтом природного газа.

Сооружение ВЭС будет способствовать реализации целей правительства Египта по достижению 42% доли ВИЭ-генерации в энергобалансе страны к 2035 г.

Информационно-аналитический ресурс Utilities Middle East
<https://www.utilities-me.com>

