



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

27.06.2025 – 03.07.2025



ЕВРОПА

Французский RTE и испанский REE объявили о начале строительства ППС для HVDC-соединения через Бискайский залив

Во Франции в рамках проекта подводного HVDC-соединения Biscay Gulf между энергосистемами Франции и Испании началось строительство ППС Cubnezais. Проект реализуется компанией Inelfe – совместным предприятием французского системного оператора RTE и испанского системного оператора REE.

Общая протяженность соединения, которое входит в список «проектов общего интереса» (PCI) ЕС, составляет 400 км, оно свяжет энергосистемы провинции Кубнезе на юго-западе Франции и муниципалитета Гатика возле г. Бильбао на севере Испании через две HVDC-кабельные системы пропускной способностью 2 000 МВт каждая. Основная часть соединения будет проходить под водой (300 км), за исключением короткого наземного участка в районе г. Байон недалеко от испанской границы, чтобы обойти подводный каньон Капбретон, и двух подземных КЛ, обеспечивающих присоединение Biscay Gulf к материковой энергосистеме.



Подготовительные работы для ППС Cubnezais начались в 2023 г. Завершение строительства здания ППС планируется в конце 2025 г., монтаж оборудования и вспомогательной инфраструктуры – уже в 2027 г. Параллельно ведутся работы по строительству испанской ППС Gatika, и они должны завершиться также в 2027 г.

Стоимость Biscay Gulf оценивается в € ≈1,7-1,9 млрд. В начале июня текущего года Европейский инвестиционный банк (EIB) предоставил транш € 1,6 млрд на проект в дополнение к ранее выделенным

Еврокомиссией € 578 млн по программе Connecting Europe Facility (CEF). Ввод Biscay Gulf в эксплуатацию запланирован в 2028 г.

Официальные сайты RTE, REE
<http://www.rte-france.com>, <http://www.ree.es>

Шведский Svenska kraftnät и финский Fingrid подписали меморандум по проекту строительства подводного трансграничного HVDC-соединения

Финский системный оператор Fingrid и шведский системный Svenska kraftnät подписали меморандум о взаимопонимании (MoU) по проекту сооружения подводного трансграничного HVDC-соединения Fenno-Skan 3 пропускной способностью 800 МВт между двумя странами. Fenno-Skan 3 заменит действующее с 1989 г. соединение Fenno-Skan 1¹ пропускной способностью 400 МВт, срок эксплуатации которого по

¹ Fenno-Skan 1 ±400 кВ в настоящее время является самым протяженным подводным HDVC-соединением в мире (233 км, из которых 200 км проложено по дну Ботнического залива).



результатам совместной технической оценки Fingrid и Svenska kraftnät продлен до 2040 г.

Ввод в эксплуатацию Fenno-Skan 3 запланирован на 2038 г., после этого суммарная пропускная способность связей между Финляндией и Швецией достигнет 1 600 МВт. На текущий момент, помимо Fenno-Skan 1, в эксплуатации находится подводное трансграничное HVDC-соединение Fenno-Skan 2 800 МВт, действующее с 2011 г. Также к концу 2025 г. планируется завершить проект Aurora Line², и ведутся переговоры по Aurora Line 2, к которому должны приступить в начале 2030-х гг.

Официальный сайт Fingrid
<http://www.fingrid.fi>

Шведский Svenska kraftnät инвестирует в увеличение пропускной способности электрических сетей

Системный оператор Швеции Svenska kraftnät принял решение о реализации масштабного проекта по увеличению пропускной способности сетей для обеспечения передачи достаточных объемов мощности из северных регионов страны в южные. Объем инвестиций превысит 4 млрд шведских крон (€ 3,58 млрд). Предполагается, что увеличение пропускной способности на 800 МВт будет достигнуто за счёт комплекса технических мер по модернизации ПС и внедрения программных решений, направленных на повышение эффективности загрузки ЛЭП.

К ключевым мероприятиям проекта относятся реконструкция ПС, установка шунтирующих реакторов и УПК для регулирования реактивной мощности, обновление ПО, используемого для управления потоками перетоками мощности по ключевым магистральным ЛЭП от лена Вестерноррланд на севере страны до южной части лена Даларна в средней Швеции.

Проект является частью крупной программы модернизации национальной сети «Nordsyd», предназначенной для увеличения пропускной способности в направлении «север–юг» с текущих 7 300 МВт до 10 000 МВт к 2040 г. «Nordsyd» включает в себя строительство и замену около 2 000 км ЛЭП и реконструкцию 35 ПС. К 2029 г. за счёт первоочередных мероприятий «Nordsyd» совокупная пропускная способность сетей уже должна вырасти до 8 100 МВт, что обеспечит повышение надежности и поможет снизить цену на электроэнергию в южных регионах страны.

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

Голландский TenneT не поддержал предложение о разделении на две ценовые зоны

По данным обновленного анализа ENTSO-E торговых зон³ ([Bidding Zone Review, BZR](#)), разделение Нидерландов на две части не будет иметь существенного экономического или системного эффекта, в то же время разделение на несколько

² Трансграничное соединение 400 кВ переменного тока общей протяженностью 380 км от ПС Pyhänselä в общине Мухосе через общину Кеминмаа в Финляндии до ПС Messaure в Швеции.

³ Зоны, где применяется единая (оптовая) цена на электроэнергию, в пределах которых участники рынка могут торговать без необходимости учитывать сетевые ограничения. Большинство стран ЕС, включая Нидерланды, имеют одну торговую зону, Германия образует единую зону с Люксембургом, в Швеции, Норвегии, Дании и Италии используется несколько.



торговых зон Германии может принести заметные экономические выгоды. В обзоре были рассмотрены альтернативные схемы для торговых зон в Германии, Франции, Италии, Швеции и Нидерландов.

Голландский системный оператор TenneT, активно участвовавший в работе над BZR, представил выводы о том, что при разделении Нидерландов:

- средние цены на оптовом рынке практически не изменятся;
- ликвидность долгосрочных рынков электроэнергии может снизиться из-за дробления системы торговли;
- однократные затраты на реализацию изменений окажутся высокими, что делает реформу экономически менее эффективной.

При этом предлагаемое разделение на пять отдельных торговых зон текущей единой немецко-люксембургской зоны может привести к снижению цен на $\approx 2\%$ и значительному экономическому эффекту за счет более оптимального использования электросетевой инфраструктуры в Нидерландах. Увеличится доступная для торговли пропускная способность на ключевых межгосударственных соединениях между Германией и Нидерландами, уменьшится влияние транзитных перетоков из Германии через Нидерланды, за которые не взимается плата.

На основании полученных результатов TenneT не видит оснований для принятия решения о фактическом разделении голландской торговой зоны. Вместе с тем, BZR показывает, что при наличии серьезных перегрузок в сети, как это наблюдается в Германии, изменение конфигурации торговых зон может стать эффективным инструментом для рационального использования ограниченной пропускной способности, что, в свою очередь, снизит необходимость корректирующих мер, таких как изменение топологии сети (redispatch) и связанные с этим расходы.

В качестве альтернативы административному изменению торговых зон TenneT рассматривает гибридные электрические соединения. Примером может служить проект LionLink между энергосистемами Нидерландов и Великобритании, который включает в себя шельфовую ВЭС.

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

Британский отраслевой регулятор Ofgem поддержал проекты SSEN Transmission

Шотландская SSEN Transmission⁴ получила £ $\approx 300\,000$ (€ $\approx 350\,000$) в рамках программы Strategic Innovation Fund (SIF) британского отраслевого регулятора Ofgem для реализации двух инновационных проектов – ODIN и RAPID.

ODIN (Optimising Data Interpretation for Net Zero) представляет собой разработку ПО на базе ИИ и машинного обучения для мониторинга технического состояния HVDC-оборудования в зданиях ППС. Примером со стороны SSEN Transmission является автономный робот [Haggis](#), работающий с 2024 г. на ППС Blackhillock в шотландском графстве Абердиншир.

⁴ Scottish and Southern Electricity Networks Transmission (торговое название компании Scottish Hydro Electric Transmission) – дочерняя компания британского холдинга SSE plc, собственник передающей сети на севере Шотландии, собственник и оператор распределительной сети в центральной части Южной Англии.





Haggis используется для осмотра и мониторинга технического состояния электрического оборудования, выявления неисправностей, прогнозирования потребностей в техническом обслуживании. Выделенные средства позволят применить ИИ и машинное обучение для интерпретации собранных данных, что, в свою очередь, даст возможность глубже понять состояние HVDC-оборудования, повысить эффективность его эксплуатации.

RAPID (Route Appraisal Process Innovation Development), реализуемый совместно с другими собственниками передающих сетей и британским системным оператором NESO, представляет собой совершенствование методов проектирования трасс новых ВЛ (выявление и приоритизация инноваций в области планирования, стандартизация процесса, совершенствование работы с заинтересованными сторонами при прокладке маршрутов ВЛ).

Официальный сайт SSEN Transmission
<http://www.ssen-transmission.co.uk>

Северная Македония планирует завершить процесс объединения национального энергорынка с рынками ЕС не позднее первого квартала 2027 г.

Министерство энергетики, горнодобывающей промышленности и минеральных ресурсов Северной Македонии планирует завершить объединение национального энергорынка с рынками стран ЕС в 4-м квартале 2026 г. или в 1-м квартале 2027 г.

Интеграция с ЕС, в первую очередь с соседней Грецией, имеет стратегическое значение, так как повысит ликвидность рынка, обеспечит конкурентоспособные цены и большую надежность поставок электроэнергии. Процесс объединения начался ещё в 2017-2018 гг., и сейчас происходит адаптация национального законодательства к законодательству ЕС в рамках программы по объединению европейских рынков под юрисдикцией Агентства по сотрудничеству регуляторов в энергетике (ACER).

Официальный сайт Balkan Green Energy News
<http://balkangreenenergynews.com>



АМЕРИКА

Американская корпорация Southwest Power Pool подготовила правила ускоренного технологического присоединения объектов генерации

Американская SPP⁵ как системный оператор ряда штатов Среднего Запада согласовала правила ускоренного исследования балансовой надежности (Expedited Resource Adequacy Study, ERAS), которое представляет собой разовую процедуру для облегчения техприсоединения, разработанную из-за растущей потребности в новой генерации.

ERAS в настоящее время ожидает окончательного одобрения федерального отраслевого регулятора FERC и предлагает параллельный типовому исследованию при рассмотрении заявок на техприсоединение вариант вводить в эксплуатацию новые объекты заметно быстрее, чем раньше.

Воспользоваться ERAS смогут только разработчики тех проектов, которые рекомендуются гарантирующими поставщиками электроэнергии (load responsible entities, LRE) и соответствуют строго определенным критериям, связанным с краткосрочными потребностями в энергоресурсах.

Новая процедура разработана для снижения рисков для надежности, которые возникают из-за прогнозируемого быстрого роста нагрузки потребления, большого количества проектов в существующей очереди на присоединение и ускоренного вывода из эксплуатации объектов генерации. Хотя ERAS является временным решением, она обеспечит важный переход между неотложными потребностями и мерами в рамках долгосрочного планирования SPP (Consolidated Planning Process, CPP). Ключевые элементы включают в себя:

- право на участие только для новых объектов генерации, выбранных LREs, их максимальная совокупная присоединенная мощность для каждого LRE рассчитывается как разница между совокупной аккредитованной мощностью объектов генерации, обслуживаемых LRE, и обязательствами LRE по обеспечению сезонного нормативного резерва мощности;
- способность участвующих проектов выйти на коммерческий (заданный) уровень в течение пяти лет после заключения соглашения о подключении к энергосистеме;
- проведение ERAS отдельно от стандартной очереди на присоединение;
- право разработчиков проектов, которые прошли последний отбор заявок на техприсоединение SPP, перенести свои заявки в очередь на ERAS.

После согласования FERC SPP уведомит LREs о процессе подачи заявок на включение в ERAS, который, как ожидается, начнется уже в августе текущего года. Права на подключение по ERAS будут предоставлены уже в апреле 2026 г.

Официальный сайт SPP
<http://www.spp.org>

⁵ Операционная зона включает полностью или частично штаты Техас, Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана.



Федеральная комиссия по регулированию энергетики США получила предложения MISO и SPP по ускорению процедуры технологического присоединения

Американская FERC отклонила первый вариант процедуры ERAS системного оператора штатов Среднего Запада и Юга Midcontinent ISO⁶ на том основании, что предложения MISO не содержат ограничений на количество проектов и не связывают ускоренное рассмотрение с реальными потребностями энергосистемы. В рамках аналогичной инициативы системного оператора штатов Восточного побережья PJM Interconnection⁷ единовременному анализу подлежат не более 50 проектов с ограничениями по местоположению и возможностям подключения.

Исходные условия MISO для получения ускоренного статуса предусматривали предоставление заявителем правоустанавливающих документов на земельный участок, внесение безвозвратного авансового платежа \$ 100 000 и поэтапной оплаты \$ 24 000 за МВт присоединенной мощности; ввод в коммерческую эксплуатацию должен состояться не позднее чем через три года после запроса на подключение. Срок рассмотрения ускоренных заявок – 90 дней вместо стандартных трех лет.

Спустя три недели после отказа MISO в FERC было направлено обновленное предложение, согласно которому ERAS ограничивается 68 проектами: рассмотрению подлежат 10 заявок в квартал в течение пяти кварталов и дополнительно 8 проектов, доступных только штатам с выбором поставщиков (Иллинойс и Мичиган) для устранения дефицита генерирующих мощностей, а также 10 проектов от независимых производителей электроэнергии, имеющих договоры с непубличными организациями. Дополнительным требованием стало предоставление письменного подтверждения от регуляторов о том, что проект либо устраняет дефицит генерации, либо покрывает новый рост нагрузки потребления. Действие ERAS завершится к сентябрю 2027 г. или после достижения лимита в 68 проектов – в зависимости от того, что наступит раньше. MISO просит согласование FERC до начала августа, чтобы начать прием заявок на участие в первом квартальном цикле ERAS к началу сентября.

Корпорация SPP также внесла в FERC предложения по внедрению временного механизма ERAS. SPP прогнозирует падение доступной мощности генерации ниже установленного резерва (Installed Reserve Margin, IRM) мощности к 2027 г. Согласно предложению, ответственные за энергобаланс LREs должны будут проверять, сможет ли проект закрыть дефицит мощности.

Отдельно MISO направил в FERC ходатайство о сокращении полномочий независимого внешнего аналитика рынка (Independent Market Monitor, IMM) Potomac Economics как ответ на критику со стороны IMM относительно методологии оценки потребностей и выгод от реализации одобренной ранее специальной программы по долгосрочному планированию Tranche 2.1 стоимостью около \$ 22 млрд, что привело к завышению MISO потребностей в передаче электроэнергии и недооценке реальных затрат. Собственники ЛЭП в зоне MISO поддерживали системного оператора, в то время большинство отраслевых регуляторов поддержали Potomac Economics.

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

⁶ Операционная зона включает полностью или частично штаты Техас, Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана.

⁷ 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.



Американская FERC частично согласовала изменения в правила технологического присоединения для Калифорнии

Предложения калифорнийского системного оператора CAISO по изменениям в правила техприсоединения и сходные заявки от калифорнийских сбытовых компаний PacifiCorp и Public Service Company of Colorado (PSCo) получили от FERC частичное согласование соответствия требованиям приказа комиссии от 28 июля 2023 г. № 2023 о совершенствовании процедуры подключения новой генерации.

Цель приказа № 2023 – разгрузка сильно перегруженных очередей по всей стране, включая внедрение кластерного анализа заявок от генераторов по принципу «первый готов – первым рассматривается», ускорение обработки заявок и включение в процедуру их рассмотрения любых «технологических достижений». Для выполнения требований приказа должны быть пересмотрены типовые документы: процедуры присоединения (Large Generator Interconnection Procedures, LGIP; Small Generator Interconnection Procedures, SGIP) и соглашения о присоединении (Large Generator Interconnection Agreement, LGIA; Small Generator Interconnection Agreement, SGIA).

FERC частично одобрила заявку на соответствие CAISO, предписав устранить незначительные замечания, в частности, по распределению затрат на конкретные меры для модернизации электрической сети. В прошлом году CAISO также получил согласование FERC для своего плана по ускорению очереди на присоединение за счет сокращения количества отдельно рассматриваемых проектов и использования принципа отбора на основе наличия свободной пропускной способности передающей сети и коммерческой жизнеспособности проектов.

Заявки PacifiCorp и PSCo также в целом одобрены, но FERC не согласилась с предложенной PacifiCorp методологией пропорционального распределения затрат на модернизацию основной сети (system network upgrades), необходимость которой была выявлена при расчете токов коротких замыканий. FERC отклонила и предложение PSCo обязать разработчиков проектов при подаче заявки на техприсоединение предоставлять депозит готовности проекта к коммерческой эксплуатации в размере \$ 7,5 млн, отметив, что он в 15 раз превышает максимальную сумму в \$ 500 000, установленную в типовом LGIP.

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

Минэнерго США распорядилось отложить закрытие некоторых ТЭС из-за опасения отключений в летний период

Министерство энергетики (DoE) США выпустило специальный приказ (emergency order) отложить на три месяца закрытие расположенной в зоне MISO угольной ТЭС J.H. Campbell 1 560 МВт (штат Мичиган). В своем решении DOE апеллирует к изданному Североамериканской корпорацией по надежности электроснабжения (NERC) отчету SRA о балансовой надежности на лето 2025 г., согласно которому MISO находится в группе повышенного риска дефицита мощности в периоды пиковых нагрузок.

Поскольку не было соответствующего запроса ни от владельца ТЭС, ни от MISO, компания-собственник Consumers Energy планирует оспорить решение DoE и согласовать механизм возмещения расходов в связи с продлением работы ТЭС в рамках будущего разбирательства в FERC. При этом Consumers Energy намерена соблюдать указание DoE и продолжит эксплуатацию ТЭС до сентября текущего года.



ТЭС Campbell была восьмым по величине поставщиком электроэнергии в Мичигане в 2023 г., выработав 6,6 млн МВт*ч (7,7 млн МВт*ч в 2022 г.).

Также DoE выдало PJM Interconnection и энергокомпания Constellation Energy аналогичное распоряжение о продолжении эксплуатации двух работающих на газе и мазуте энергоблоков ТЭС Eddystone 760 МВт (штат Пенсильвания) до сентября с возможностью продления. Решение было продиктовано потенциальным дефицитом в экстремальных условиях при рекордном потреблении и недостатке генерирующих мощностей.

Длительность продолжения работы двух энергоблоков ТЭС Eddystone может повлиять на план Constellation по приобретению за \$ 16,4 млрд энергокомпания Calpine. Частью этого плана, ожидающего согласования FERC, является продажа четырех принадлежащих Constellation ТЭС суммарной мощностью 3 546 МВт на востоке операционной зоны PJM, где находится и ТЭС Eddystone. Продажа призвана устранить опасения по поводу получения объединенной компанией доминирующего положения на рынке.

В штате Нью-Йорк NYPA⁸ опубликовало план по поддержке малых ТЭС (Small Natural Gas Power Plant Transition Plan), доказывая, что действующие малые газовые ТЭС общей совокупной мощностью 460 МВт – одни из самых «чистых» и эффективных в регионе. Совместно с системным оператором штата NYISO уже готовятся дополнительные исследования, чтобы убедиться, что закрытие этих станций не приведет к большему выбросу загрязняющих веществ другими ТЭС. NYPA к 2030 г. законодательно обязано завершить вывод из эксплуатации станций на ископаемом топливе при условии, что это не ухудшит надежность и не увеличит загрязнения в уязвимых районах. Для их замещения на рассмотрении находятся ВИЭ-проекты совокупной мощностью 10 ГВт, однако изменения в федеральной политике и медленное развитие безуглеродной генерации могут сдвинуть сроки вывода из работы пиковых газовых ТЭС. При этом сохраняется неопределенность относительно будущего состава ресурсов, обеспечивающих надежность: за три недели до публикации плана NYPA МВД (DoI) США распорядилось приостановить строительство Empire Wind 1 – полностью разрешенной шельфовой ВЭС 810 МВт, которая должна была снабжать Нью-Йорк «чистой» электроэнергией.

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

В американском штате Юта началось строительство соединения TransWest Express

В штате Юта начались работы по строительству узловой ПС TransWest Express – ключевого межрегионального соединения протяженностью ≈1 180 км для поставок от ВЭС в штате Вайоминг в центры потребления на юго-запад, в штаты Аризона, Невада и Калифорния.

В Вайоминге работы по сооружению терминального узла начались в 2023 г. и уже почти завершены. Полностью строительство TransWest Express должно быть закончено к 2029 г.

⁸ Управление по энергетике города Нью-Йорка (New York Power Authority, NYPA) и Управление по энергетике Лонг-Айленда (Long Island Power Authority, LIPA) – так называемые «корпорации по обслуживанию социально значимой инфраструктуры» (public benefit corporation) в собственности штата, считаются муниципальными учреждениями и являются собственниками энергообъектов (магистральных и распределительных сетей и электростанций) на обслуживаемой территории.





Магистральное соединение будет состоять из двух участков: сегмент постоянного тока пропускной способностью 3 000 МВт от Синклера (Вайоминг) до Дельты (Юта), который далее должен быть продолжен сегментом переменного тока пропускной способностью уже 1 500 МВт до южной части Невады.

Отраслевой регулятор штата Невада (Public Utilities Commission of Nevada, PUCN) уже одобрил строительство ЛЭП 500 кВ для подключения TransWest Express к существующей ЛЭП Harry Allen–Eldorado, известной как DesertLink, которая соединяет ПС Harry Allen в

Неваде с ПС Eldorado в Калифорнии. Таким образом, TransWest Express может стать одним из первых межрегиональных соединений в операционной зоне системного оператора Калифорнии CAISO по программе для Subscriber Participating Transmission Owner (SPTO). Программа была разработана для подключения к энергосистеме соединений, строящихся за пределами штата и не вошедших в план развития электрических сетей CAISO: разработчик проекта может предложить владельцам объектов генерации подписаться на использование межсистемного соединения для поставок электроэнергии в Калифорнию.

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

В американском штате Виргиния готовится пилотный проект создания виртуальной электростанции мощностью до 450 МВт

В американском штате Виргиния принят закон о разработке до декабря 2025 г. программы по созданию виртуальной электростанции (VPP) мощностью до 450 МВт. За реализацию проекта будет отвечать холдинг Dominion Energy.

В программе могут участвовать бытовые, коммерческие и промышленные потребители, она рассматривается, в частности, как стимул для установки не менее 15 МВт мощности дополнительных СНЭЭ в жилых домах. Dominion должен подать заявку отраслевому регулятору штата (State Corporation Commission, SCC) на запуск пилотного проекта до 1 декабря текущего года и до 15 ноября 2026 г. предложить тарифную программу участникам, которые смогут зарегистрироваться напрямую в Dominion или через сторонний агрегатор. После окончания в июле 2028 г. пилотной программы SCC оценит ее эффективность в периоды пикового спроса и начнет разработку постоянной программы с установленными целями по закупкам ресурсов и показателями эффективности.

Виргиния стала первым штатом, принявшим такой закон для VPP, аналогичные законопроекты подготовлены в ряде других штатов, включая Орегон, Массачусетс, Иллинойс и Калифорнию.

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

