



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

18.04.2025 – 24.04.2025



## ENTSO-E опубликовала общеевропейскую оценку балансовой надежности 2024 г.

Европейская ассоциация системных операторов ENTSO-E опубликовала очередной выпуск общеевропейской оценки балансовой надежности – European Resource Adequacy Assessment (ERAA) 2024. ERAA, проводимая системными операторами ежегодно, позволяет выявить существенные риски для надежности электроснабжения европейских стран на десятилетний период и определить меры по стимулированию необходимых инвестиций в отрасль.

Приведены результаты комплексной оценки балансовой надежности для трех целевых лет, в качестве которых выбраны 2026, 2028 и 2030 гг. Отмечается целесообразность инвестиций в строительство маневренной газовой генерации совокупной мощностью более 50 ГВт, которые помогут обеспечить надежность в периоды пиковых нагрузок или низкой выработки ВИЭ-генерации. Рентабельность таких инвестиций обусловлена прогнозируемыми высокими рыночными ценами на электроэнергию в периоды дефицита генерирующих мощностей, хотя ожидается, что до 2035 г. такие периоды будут возникать редко.

Из-за вывода из эксплуатации тепловой генерации по причине экономической нежизнеспособности на уровне ЕС сохраняется риск дефицита мощностей, несмотря на амбициозные цели по поддержке ВИЭ-генерации, накопителей и программ управления нагрузкой потребления (DSR), а также дополнительные инвестиционные возможности, выявленные в рамках оценки жизнеспособности (Economic Viability Assessment, EVA) генерации. В случае непринятия дополнительных мер в ряде стран может возникнуть дефицит, объем доступных энергоресурсов достигнет минимально необходимого уровня. В ERAA 2024 отмечается следующее:

- в кратко- и среднесрочной перспективе значительные объемы генерирующих мощностей находятся под угрозой вывода из эксплуатации;
- значительные риски вывода из эксплуатации ТЭС в некоторых регионах сохраняются и в более долгосрочной перспективе (до 2035 г.), можно ожидать при благоприятных условиях глобальных инвестиций, хотя они не были смоделированы при оценке (например, развитие передающих сетей, цепочек поставок комплектующих, доступность первичных энергоресурсов);
- в долгосрочной перспективе для удовлетворения растущего спроса нужны крупные инвестиции и продление сроков службы действующей генерации.
- нужно отслеживать ситуацию с выводом из работы действующих станций и вводом замещающих, чтобы не создавать риски нарушения надежности;
- в ближайшие годы, по оценкам системных операторов, мощности ВИЭ-генерации будут расти в соответствии с целями национальных отраслевых политик, но из-за нестабильного характера выработки их будет недостаточно для компенсации ожидаемого сокращения мощности диспетчируемых ТЭС и электрификации ряда секторов экономики стран ЕС к 2035 г.

Для преодоления указанных проблем ENTSO-E рекомендует:

- внедрение долгосрочных рыночных механизмов, обеспечение эффективных ценовых сигналов для инвестиций в новые гибкие ресурсы;



- ускорение создания и внедрения механизмов оплаты мощности;
- ускоренное внедрение решений, направленных на повышение гибкости, включая строительство трансграничных соединений для оптимизации поставок от ВИЭ-генерацией, развитие СНЭЭ и других источников гибкости.

ENTSO-E подчеркивает важность своевременной реализации данных мер для обеспечения балансовой надежности и устойчивости энергосистемы, что позволит ЕС не только обеспечить достаточный уровень энергетической безопасности, но и укрепить конкурентоспособность экономики.

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

## Аварийное отключение электроснабжения Хитроу выявило противоречия между управлением частной инфраструктурой и национальной безопасностью

21 марта 2025 г. возгорание на ПС North Hyde в Западном Лондоне привело к отключению электроснабжения международного аэропорта Хитроу, что вызвало отмену 1 400 рейсов. Спустя почти сутки National Grid<sup>1</sup> и SSEN<sup>2</sup> восстановили подачу электроэнергии, временно перенастроив топологию системы электроснабжения.

Пожар на принадлежащей National Grid ПС North Hyde, начавшийся около 05:30 утра, повредил подстанционное оборудование и привел к отключению потребителей в Западном Лондоне и системы электроснабжения аэропорта Хитроу. К 06:00 было восстановлено электроснабжение большинства потребителей в Западном Лондоне, аэропорт продолжал оставаться без электричества. К 06:00 22 марта было объявлено о полном восстановлении электроснабжения всех отключенных потребителей и возобновлении работы Хитроу в обычном режиме.

Британский системный оператор NESO инициировал расследование причин инцидента, выявившего критические уязвимости в сетевой инфраструктуре, а именно: отсутствие резервирования системы электроснабжения и зависимость аэропорта от единственной ПС, а также недостаточная координация действий всех сторон, участвовавших в восстановлении электроснабжения, в связи с отсутствием у SSEN данных о конфигурации системы электроснабжения аэропорта, которая не находится в управлении сетевой компании.

Представители National Grid, SSEN и Хитроу на специальных слушаниях в Комитете по транспорту Палаты общин британского парламента сообщили о трудностях с обеспечением надежности электроснабжения конечных потребителей при переходе прав на владение и управление электросетевой инфраструктурой от публичных к частным сетевым компаниям. Негативное влияние на надежность в ситуациях, подобных 21 марта, оказывает и отсутствие межотраслевых стандартов по обеспечению надежности электроснабжения. Длительная задержка в возобновлении работы аэропорта была также обусловлена тем, что резервные дизель-генераторы в Хитроу поддерживали работу только аварийных систем аэропорта, при этом была возможность задействовать для электроснабжения две альтернативные ПС, что значительно ускорило бы восстановление работы аэропорта в нормальном режиме. National Grid и SSEN выступили за меры по повышению надежности частных сетей за

<sup>1</sup> Энергохолдинг-собственник магистральной сети в Великобритании.

<sup>2</sup> Scottish & Southern Electricity Networks – владелец и оператор распределительной сети в центральной части Южной Англии.



счет распространения на них требований регламентов тестирования на устойчивость к технологическим нарушениям. В свою очередь, ассоциация INTOA (Independent Network Operators Association) предложила ввести обязательный обмен данными между государственными и частными сетевыми операторами, чтобы обеспечить единые стандарты надежности для электросетевой инфраструктуры национального значения и ужесточить требования к резервному питанию для критически важных объектов.

Масштабные веерные отключения во время шторма «Десмонд»<sup>3</sup> в 2015 г. и охватившей большую часть страны аварии 9 августа 2019 г. показали, что проблемы с обеспечением надежности игнорируются из-за сложности и высокой стоимости мер хеджирования рисков. Для предотвращения чрезвычайных ситуаций необходимы моделирование потенциальных угроз для надежности, выработка соответствующих мер профилактики с обязательным обменом данными между сетевыми операторами, а также гибкое правовое регулирование как стимул для инвестиции в повышение надежности.

Официальный сайт National Grid  
<http://www.nationalgrid.com>

## **Ирландский SONI опубликовал оценку балансовой надежности всей островной энергосистемы на очередной десятилетний период**

Системный оператор Северной Ирландии SONI опубликовал очередной отчет по результатам исследования, посвященного оценке балансовой надежности всей островной энергосистемы на следующий десятилетний период – All-Island Resource Adequacy Assessment 2025-2034 (AIRAA 2025-2034).

Часть А отчета содержит краткое изложение результатов оценки балансовой надежности с упором на Северную Ирландию. Часть В – основной отчет, содержащий оценку надежности энергосистем Северной Ирландии и Ирландии, подготовленный в соответствии с законодательными и лицензионными требованиями SONI и системным оператором Ирландии EirGrid (в дополнение к соответствующим европейским нормативным требованиям), который был одобрен регулятором Северной Ирландии.

В AIRAA приводится прогнозная модель роста спроса на электроэнергию на основе имеющихся данных и прогнозов в таких областях, как экономический рост, использование новых технологий и электрификация таких секторов экономики, как теплоснабжение и транспорт.

Оценка достаточности ресурсов для обеспечения баланса между спросом и предложением электроэнергии проводилась в соответствии с установленным Министерством экономики стандартным показателем обеспечения надежности – суммарного времени ожидаемой потери нагрузки в год LOLE (для Северной Ирландии – 4,9 ч, для Ирландии – 3 ч).

При проведении оценки были использованы два сценария – «Базовый» и «Безопасный» – с различными вариантами роста спроса (низким, умеренным и высоким). В «Базовом» сценарии оценивались потребности Северной Ирландии в генерирующих мощностях в нормальных условиях эксплуатации, в «Безопасном» – в контексте более сложных режимных условий, таких как низкий уровень импорта через

---

<sup>3</sup> Тропический циклон, четвертый в сезон штормов в Великобритании и Ирландии 2015-2016 гг., который стал причиной проливных дождей и сильного наводнения в Великобритании.



межсистемные соединения. При разработке прогнозов роста спроса и выработки электроэнергии использовались наиболее актуальные данные – по состоянию на 30.04.2024 для потребления и по состоянию на 08.05.2024 для выработки.

Оба сценария показали, что в ближайшие несколько лет спрос будет расти медленнее, чем предполагалось ранее, с ускорением к концу исследуемого периода. Согласно «Базовому» сценарию, Северная Ирландия будет иметь достаточно генерирующих мощностей для удовлетворения спроса в течение большей части исследуемого периода, возможно, потребуется строительство до 30-50 МВт после 2032 г. В соответствии с «Безопасным» сценарием, потребуется строительство дополнительно до 100 МВт в период 2026-2031 гг. и до 200 МВт к 2034 г. При принятии решений, связанных с удовлетворением потребности в генерирующих мощностях, необходимых для устойчивой и надежной работы энергосистемы, SONI планирует опираться на «Безопасный» сценарий.

В ближайшие годы должно быть проведено несколько аукционов по отбору поставщиков мощности на 4 года вперед (Т-4)<sup>4</sup> и на год вперед (Т-1), где частные инвесторы получают возможность заключить контракты на поставки дополнительных объемов электроэнергии для удовлетворения растущего спроса. При необходимости будут проведены дополнительные аукционы (Т-2 и Т-3).

Официальный сайт SONI  
<http://www.soni.ltd.uk>

## 50Hertz первым в Германии запустил рынок реактивной мощности

50Hertz стал первым немецким системным оператором, внедрившим рыночную торговлю реактивной мощностью в целях обеспечения стабильности напряжения – с 1 апреля текущего года начались поставки услуг по регулированию (выдача или потребление) РМ. Рынок РМ заменяет прежнюю практику заключения двусторонних контрактов на регулирование РМ с операторами традиционных электростанций (в основном, работающих на ископаемом топливе). Таким образом, 50Hertz досрочно выполнил требование отраслевого регулятора – Федерального сетевого агентства (Bundesnetzagentur, BNetzA) – по внедрению операторами сетей высокого и сверхвысокого напряжения нового рынка системных услуг по регулированию РМ до конца июня 2025 г.

50Hertz запустил рынок 31 января 2025 г., всего через семь месяцев после того, как BNetzA опубликовал его нормативно-правовую базу рынка. Целью нового рынка в соответствии с § 12h федерального закона об энергетической промышленности (Energiewirtschaftsgesetz) является, с одной стороны, снижение затрат на закупку услуг по регулированию РМ за счет большей прозрачности рынка и конкуренции, с другой стороны, открытие новых возможностей для поставщиков таких услуг.

В число участников рынка могут также входить операторы генерирующих объектов на базе ВИЭ (СЭС и ВЭС), в будущем их число может быть расширено за счет операторов электролизных установок и мощных СНЭЭ. 50Hertz уже успешно реализовал пилотные проекты по привлечению к регулированию РМ СЭС Witznitz 600 МВт и ряда ВЭС в Бранденбурге. Положительный опыт позволил 50Hertz быстро реализовать требование BNetzA по внедрению рынка. Кроме того, инверторные установки объектов на базе ВИЭ могут участвовать в регулировании РМ в целях стабилизации напряжения в точке подключения к энергосистеме даже в те периоды,

<sup>4</sup> Последний Т-4 (с поставкой мощности в период с октября 2027 г. по сентябрь 2028 г.) состоялся в 2023 г.



когда СЭС или ВЭС не выдают активную мощность, например, в темное время суток или при отсутствии ветра.

В рынке могут участвовать подключенные к сети сверхвысокого напряжения 50Hertz поставщики, чьи возможности по регулированию РМ на момент участия превышают требования технических правил/условий присоединения к энергосистеме. 50Hertz разделил свою операционную зону на пять региональных торговых зон, где осуществляется закупка услуг по регулированию РМ: Гамбург, Север, Центр, Юго-Запад и Восток. Разделение обусловлено локальным характером регулирования напряжения с помощью источников РМ. Во всех указанных регионах существует потребность в регулировании напряжения как в сторону повышения, так и в сторону снижения. После прохождения квалификационного отбора поставщики услуг по регулированию РМ заключают с 50Hertz стандартный договор, в соответствии с которым оплачиваются негарантированные (не на постоянной основе, а по факту) и дополнительно оплачиваются гарантированные услуги.

Официальный сайт 50Hertz  
<http://www.50hertz.com>

## Немецкая RWE планирует построить СНЭЭ мощностью 600 МВт и энергоемкостью 1,2 ГВт\*ч на месте выведенной из работы угольной ТЭС Westfalen

Немецкая энергокомпания RWE на месте выведенной из работы угольной ТЭС Westfalen (федеральная земля Северный Рейн-Вестфалия) планирует построить СНЭЭ мощностью 600 МВт и энергоемкостью 1,2 ГВт\*ч. Ранее, в феврале текущего года, RWE ввела в эксплуатацию СНЭЭ мощностью 140 МВт и энергоемкостью 151 МВт\*ч, построенную также на площадке ТЭС Westfalen.

Новая СНЭЭ площадью 6 га, состоящая из трех энергоблоков, будет включать 25 тыс. литий-ферро-фосфатных аккумуляторных батарей, размещенных в 316 морских контейнерах. Ввод в эксплуатацию планируется в период с 2026-2028 гг. По оценке RWE, стоимость строительства составит порядка € 3 млн.

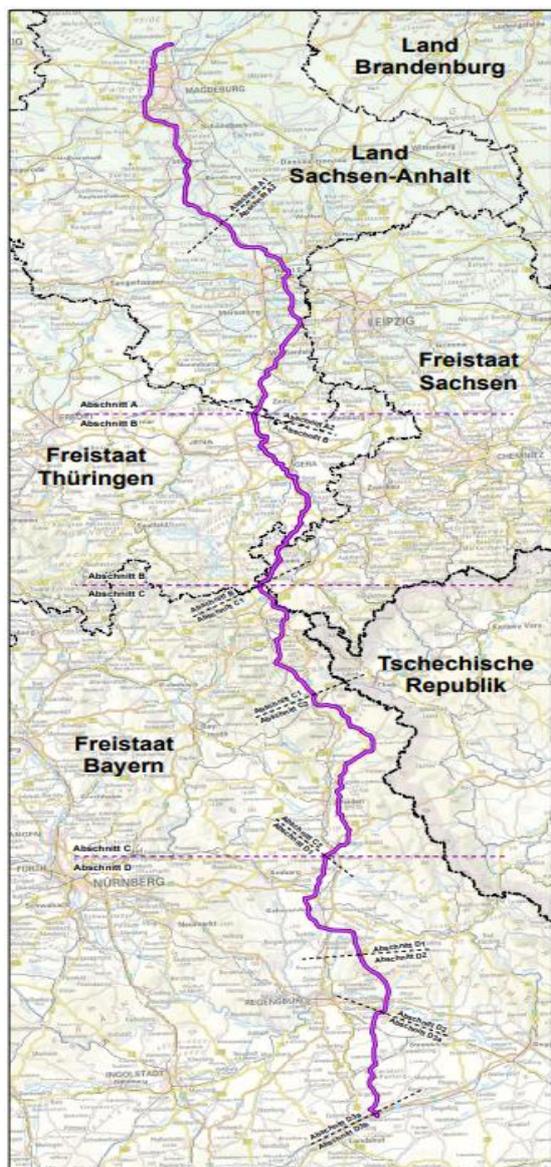
Информационно-аналитический ресурс World Energy  
<http://www.world-energy.org>

## 50Hertz получил разрешение на строительство третьего участка SuedOstLink

BNetzA выдало системному оператору 50Hertz разрешение на строительство 88 км третьего участка HVDC-соединения SuedOstLink в округах Бёрде и Зальцланд. Полученное разрешение является последним, необходимым для строительства северной части соединения протяженностью 270 км в операционной зоне 50Hertz, которая пройдет через федеральные земли Саксония-Анхальт, Саксония и Тюрингия.

Участок ≈18 км – от Вольмирштеда до Нидерндоделебена – будет построен как ВЛ, что обеспечит экономию затрат по сравнению с прокладкой подземной КЛ. Провода воздушного участка будут подвешены на новых опорах вместе с проводами существующих ВЛ переменного тока, чтобы избежать установки дополнительных опор для воздушной части SuedOstLink. Решение о прокладке данного участка как ВЛ принято по просьбе местных сообществ, которые подали заявку на прокладку участка в габаритах ВЛ (как исключение из требований федерального законодательства о том, что стандартом для HVDC ЛЭП является строительство их в габаритах подземных КЛ) в начале процесса проектирования и согласования строительства.





SuedOstLink  $\pm 525$  кВ протяженностью  $\approx 540$  км и пропускной способностью 2 ГВт состоит из двух проектов: № 5, выделенного в отдельный проект SuedOstLink+, и № 5а, собственно SuedOstLink.

За строительство отвечают совместно системные операторы 50Hertz и TenneT, из которых первый реализует проект № 5 (строительство северной части), второй – проект № 5а (строительство на территории Баварии). Оба проекта включены в закон о расширении сети (Bundesbedarfsplangesetz, BBPlG). BNetzA дало разрешение на начало строительных работ в рамках проекта еще до окончания согласования строительства всех участков, и уже осенью прошлого года 50Hertz приступил к прокладке подземных кабелепроводов в местах пересечений с водными путями и автодорогами, а также к строительству секционной ПС в Гольбитце вблизи Кённерна.

SuedOstLink должен будет обеспечить поставки электроэнергии, вырабатываемой кластером ветровой генерации на севере и востоке Германии (порядка 1 400 ветровых турбин), в промышленные районы с высоким потреблением на юге страны и в обратном направлении (поставки от баварских СЭС потребителям на север страны). Ожидается, что первая электроэнергия по SuedOstLink начнет передаваться в 2027 г.

Официальный сайт 50Hertz  
<http://www.50hertz.com>

## Голландский TenneT приступает к реконструкции ПС 380/150 кВ Maasbracht

В связи истечением установленного срока эксплуатации, а также растущим спросом на электроэнергию, системный оператор Нидерландов TenneT объявил о начале работ по реконструкции ПС 380/150 кВ Maasbracht в провинции Лимбург.

Электрическая сеть Лимбурга достигла предела пропускной способности в 2022 г. С этого момента крупные потребители вынуждены стоять в очереди на техприсоединение или увеличение потребляемой мощности.

После реконструкции ПС Maasbracht станет более компактной и эффективной: новое подстанционное оборудование займет порядка трети первоначальной площади ПС, трансформаторная мощность увеличится на 50%. Реконструкция имеет важное значение и для Лимбурга, и для трансграничных обменов с Бельгией и Германией.

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



## Elia и Fluvius в ближайшие десять лет планируют масштабные инвестиции в передающие и распределительные сети во Фламандском регионе

Бельгийскими системным оператором Elia и электросетевой компанией Fluvius зафиксирован резкий рост количества заявок от промышленных предприятий на техприсоединение к сетям 30-70 кВ во Фландрии. Рост объясняется перемещением из соседних стран (Нидерланды и Германия) энергоемких ЦОД и СНЭЭ в связи с ужесточением в данных странах регуляторных требований к таким энергообъектам. При этом разработчики проектов строительства новых ЦОД и СНЭЭ запрашивают экстремально высокие мощности присоединения – Fluvius получила 20 заявок на объекты более 1 МВА, Elia – 15 заявок.

Среди уже поданных высокую долю составляют заявки от юридических и физических лиц, принявших решение отказаться от использования ископаемых видов топлива, – владельцев электромобилей, тепловых насосов и станций быстрой зарядки электромобилей, а также теплоснабжающих компаний, переходящих для производства пара и горячей воды с газовых котлов на электрические.

Быстрый рост нагрузки потребления стал причиной возникновения локальных перегрузок в бельгийских сетях. В настоящее время перегрузки фиксируются на 16 из 235 фламандских трансформаторных ПС, в связи с чем приходится вводить ограничения на подключение энергообъектов промышленной мощности. С целью устранения «узких» мест и максимальной поддержки инвестиционных планов бизнеса Elia и Fluvius намерены в течение ближайших 10-ти лет инвестировать € ≈4,8 млрд и € ≈11 млрд в передающие и распределительные сети Фландрии соответственно.

### Трансформаторные ПС, на которых фиксируются перегрузки



Elia и Fluvius разработан совместный план действий по снижению перегрузок в сетях, включающий:

1. запуск Fluvius временного рынка «энергогибкости» для распределительных сетей, позволяющий промышленным потребителям в зонах перегрузок участвовать в локальном управлении нагрузкой потребления, аналогичное решение разработает Elia для своих сетей 30-70 кВ.
2. внедрение гибких договоров на техприсоединение, позволяющих вводить ограничения на потребляемую объектом мощность, чтобы адаптировать нагрузку потребления под текущую пропускную способность сети;



3. повышение пропускной способности высоковольтных сетей (увеличение трансформаторной мощности ПС) без ущерба для системной надежности;
4. перераспределение нагрузки между ПС.

Предполагается, что эти меры позволят снизить нагрузку на проблемные узлы сети, но в долгосрочной перспективе требуется согласованное с регуляторами и бизнесом решение по рациональному размещению ЦОД, СНЭЭ и других энергоемких объектов, а также, возможно, введение приоритетов отбора заявок на присоединение.

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

---

## АМЕРИКА

---

### Калифорнийский CAISO опубликовал очередной проект плана развития системы передачи электроэнергии на 2024-2025 гг.

Системный оператор американского штата Калифорния CAISO опубликовал обновленную редакцию плана развития системы передачи электроэнергии на 2024-2025 гг. (CAISO 2024-2025 Transmission Plan), реализация которого в долгосрочной перспективе позволит достичь целей штата по углеродной нейтральности к 2045 г.<sup>5</sup> Новая редакция разработана с учетом увеличения среднего темпа роста спроса на электроэнергию за год с 0,99% до 1,53%, например, в районе Большого залива Сан-Франциско прогнозируется рост нагрузки потребления с 1,22% до 2,14%, причем в основном за счет электрификации транспортного и строительного секторов экономики и ожидаемого увеличения числа ЦОД в связи с развитием технологий на базе ИИ.

В ходе разработки ежегодно обновляемого плана системный оператор тесно сотрудничает с отраслевым регулятором штата и рассматривает детальные оценки и альтернативные варианты увеличения пропускной способности передающей сети для поиска наиболее экономически эффективных и обеспечивающих наибольшие системные преимущества решений. В качестве альтернативы строительству новых ЛЭП рассматриваются модернизация существующей инфраструктуры, внедрение СНЭЭ, технологий, повышающих эффективность использования передающей сети (grid-enhancing technologies, GET), и схем корректирующих действий (remedial action schemes, RAS).

Актуализированная редакция включает 31 проект на общую сумму \$ 4,8 млрд, и большинство (28 проектов) направлены на повышение системной надежности, покрытие растущей нагрузки потребления и адаптацию к изменяющимся условиям работы энергосистемы, включая:

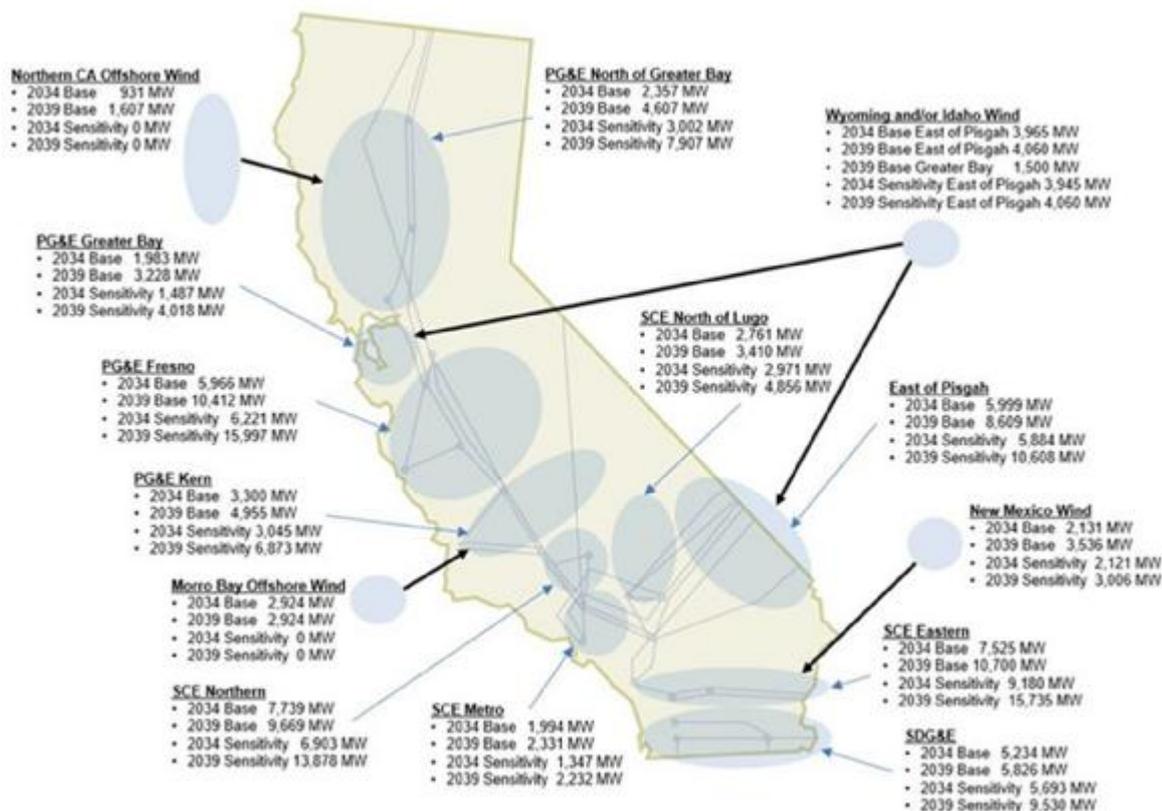
- усиление сети 500 кВ в районе Большого залива за счет строительства ЛЭП 500 кВ для обеспечения поставок на юг региона;
- строительство ЛЭП 230 кВ San Jose B – Northern Receiving Station;
- усиление сети в Южной бухте за счет реконструкции пяти ЛЭП 115 кВ и изменения топологии сети 115 кВ в районе Сан-Хосе;

---

<sup>5</sup> <https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-03/california-cprg-priority-climate-action-plan.pdf>



- укрепление сети в Северном Окленде за счет строительства двух ЛЭП 115 кВ и повышения пропускной способности существующих ЛЭП и ПС 115 кВ;
- усиление сети в Южном Окленде за счет замены проводов на трех ЛЭП 115 кВ.



По данным CAISO, реализация этих проектов обеспечит возможность поставок электроэнергии мощностью 9 ГВт, вырабатываемой ВЭС в Айдахо, Вайоминге и Нью Мехико, а также условия для подключения:

- более 30 ГВт солнечной генерации, в том числе в районах Уэстлендс и Техачапи, округах Сан-Бернардино и Риверсайд, Южной Неваде и Западной Аризоне;
- более 7 ГВт ветрогенерации в регионах, где активно строятся ВЭС, включая Техачапи;
- 2 ГВт геотермальной генерации, преимущественно в Имперской долине и Южной Неваде;
- ряда новых СНЭЭ (как в составе объектов ВИЭ-генерации, так и автономно) в непосредственной близости от крупных центров нагрузки – Лос-Анджелеса и Сан-Диего;
- свыше 2,9 ГВт шельфовых ВЭС в районе Центрального побережья (Морро-Бей) и 1,6 ГВт в районе Северного побережья (Гумбольдт).

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



## Американский PJM будет использовать ИИ для регионального планирования и техприсоединения

Системный оператор штатов Восточного побережья США PJM Interconnection<sup>6</sup> объявил о запуске долгосрочного проекта, реализуемого совместно с компаниями Google и Tapestry<sup>7</sup>, по внедрению инструментов на базе ИИ для оптимизации процедуры техприсоединения новых объектов генерации. Цель – значительно сократить время обработки заявок на присоединение. Использование ИИ позволит оперативно и тщательно обрабатывать большое количество заявок, что очень важно в свете растущего спроса на электроэнергию в зоне PJM.

Tapestry будет работать над подготовкой и внедрением новых инструментов для интеллектуального управления и оптимизации процедуры техприсоединения, опираясь на возможности облачных сервисов Google (Google Cloud) и Google DeepMind – одной из ведущих мировых лабораторий в области использования ИИ. Как ожидается, реализация проекта будет проходить поэтапно, на первом этапе, который стартует в текущем году, основное внимание будет уделено оптимизации процедуры подачи заявок.

Новый проект дополняет реализуемые PJM меры по автоматизации процессов планирования в рамках реформирования процедуры техприсоединения, запущенной в июле 2023 г. В текущем и следующем году в рамках переходного периода PJM завершит обработку оставшихся заявок на 67 ГВт (из примерно 200 ГВт поданных). Следующий этап приема планируется запустить в начале 2026 г.

В настоящее время в США наблюдается значительный рост числа заявок, что повлекло серьезное увеличение очередей на техприсоединение. По состоянию на конец января 2025 г. суммарная мощность объектов (преимущественно СЭС и СНЭЭ) в очередях по всей территории США составляла ≈2 300 ГВт. В зоне PJM по состоянию на 31 января текущего года суммарная мощность СЭС в очереди на присоединение составляла 79 ГВт, СНЭЭ – 37 ГВт, ВЭС – 23 ГВт, газовых ТЭС – 4 ГВт.

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

## Американский PJM получил 94 заявки на включение в процедуру ускоренного техприсоединения

Системный оператор PJM получил 94 заявки от владельцев энергоресурсов на включении их объектов в процедуру ускоренного техприсоединения к сети (fast-track interconnection process) в рамках новой инициативы PJM по обеспечению балансовой надежности – Reliability Resource Initiative (RRI).

В число заявок на ускоренное присоединение суммарно на 26,6 ГВт вошли как новые ресурсы, в том числе СНЭЭ (половина заявок), так и проекты по увеличению мощности действующих АЭС и газовых ТЭС. Компания LS Power предложила реконструировать две пиковые газовые ТЭС в Пенсильвании и Огайо с увеличением их суммарной установленной мощности на 600 МВт за счет переоборудования в ГТЭС, которые будут работать в базовой части графика электрических нагрузок, а

<sup>6</sup> В операционную зону входят полностью или частично округ Колумбия и штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния.

<sup>7</sup> Tapestry входит в состав холдинга Alphabet – материнской компании Google.



также модернизировать другие принадлежащие компании станции в Пенсильвании и Виргинии с увеличением их суммарной установленной мощности на 100 МВт. Совокупная стоимость предлагаемых LS Power проектов оценивается в \$ 1 млрд. Компания Alpha Generation предложила увеличить примерно на 450 МВт совокупную установленную мощность четырех станций в Мэриленде, Нью-Джерси и Огайо.

В середине февраля текущего года Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США одобрила две инициативы PJM (одна из которых RRI), направленные на снижение рисков возникновения дефицита мощности в период 2026-2027 гг. RRI носит единовременный характер и направлена на ускорение процесса техприсоединения для ограниченного числа энергообъектов минимальной установленной мощностью 10 МВт (не находящихся в очереди), которые могут быть введены в эксплуатацию к указанному периоду. По оценке PJM, до конца 2026 г. системный оператор рассмотрит до 50 заявок на ускоренное техприсоединение в рамках второго этапа перехода на новую процедуру рассмотрения. В рамках RRI предположительно будет введено в эксплуатацию ≈10 ГВт на 18 месяцев раньше, чем если бы их подключение осуществлялось в рамках стандартной процедуры.

В рамках досудебного урегулирования вопроса правомерности применения RRI ряд компаний, представители штатов и организаций, находящихся на территории, обслуживаемой PJM, обратились в FERC с просьбой пересмотреть свое решение. В частности, отмечается, что применение RRI в отношении одних проектов является дискриминационным по отношению к другим проектам, находящимся в очереди.

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

## **Бразильский ONS отметил эффективную работу цифровой системы, используемой диспетчерским персоналом для обмена оперативными сообщениями**

Системный оператор Бразилии ONS объявил, что количество оперативных сообщений (диспетчерских команд), переданных посредством цифровой платформы SINapse, достигло 1 млн.

SINapse, разработанная ONS для обмена оперативными сообщениями между диспетчерскими центрами и энергокомпаниями, получающими команды системного оператора в режиме реального времени, была введена в эксплуатацию в феврале 2023 г., заменяя устаревшие методы коммуникации (передачу диспетчерских команд по телефону). Она обеспечивает надежную оперативную связь между диспетчерами и другими участниками обмена данными, повышая ситуационную осведомленность диспетчерского персонала, и быстрое реагирование на аварийные ситуации.

В SINapse входят 3 функциональных модуля: «Управление ВИЭ-генерацией», на который приходится 83% всех переданных команд; «Управление гидрогенерацией» (14% переданных команд); «Контроль напряжения» (3% переданных команд). По состоянию на конец 2024 г. к SINapse подключено 67 энергообъектов, включающих ГЭС и ВЭС, а также крупные СЭС. Еще 27 энергообъектов, управление нагрузкой которых планируется осуществлять через SINapse, – силовые трансформаторы, статические и синхронные компенсаторы PM и HVDC ЛЭП, – проходят тестирование.

ONS постоянно работает над расширением функционала SINapse. В 2024 г. система получила обновленный интерфейс, включая:

- фильтрацию запросов по типам оборудования и операционным зонам;



- улучшенную навигацию для диспетчерского персонала;
- интеграцию с новыми категориями объектов (силовые трансформаторы, статические и синхронные компенсаторы и HVDC ЛЭП).

Кроме того, в мае 2024 г. запущен специальный дашборд для отслеживания уровней воды в реках на юге, чтобы контролировать ситуацию и избежать негативных последствий, как, например, в результате наводнения в штате Риу-Гранди-ду-Сул весной 2024 г., и для мониторинга нагрузки на региональную энергосистему Sul<sup>8</sup>.

В 2025 г. в рамках SINapse должны быть внедрены:

- аналитика на базе ИИ для прогнозирования сетевых перегрузок;
- управление нагрузкой DR-ресурсов промышленного масштаба;
- поддержка протокола передачи данных в соответствии со стандартом IEC 61850 для интеллектуальных сетей.

Официальный сайт ONS  
<http://www.ons.org.br>

---

<sup>8</sup> Энергосистема Юга – одна из четырех региональных энергосистем, входящих в Национальную объединенную энергосистему (Sistema Interligado Nacional, SIN), обеспечивает электроснабжение около 30 млн человек (14% населения) на территории южных штатов страны (Риу-Гранди-ду-Сул, Санта-Катарина и частично Парана). В 2025 г. ONS планирует усилить связи Sul с северными регионами за счет строительства HVDC ЛЭП.

