



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

08.11.2024 – 14.11.2024



Намечены следующие шаги на пути к созданию объединенной энергосистемы Северных морей

Министры энергетики стран-участниц Энергетического сотрудничества Северных морей (North Seas Energy Cooperation, NSEC)¹ одобрили рабочую программу на период 2025-2027 гг. Рабочая программа направлена на развитие достигнутых на сегодняшний день успехов в рамках NSEC и реализацию достигнутого в январе 2023 г. необязательного соглашения между странами-участницами NSEC о увеличении до 218 ГВт совокупной мощности шельфовой возобновляемой генерации в экосистеме Северных морей к 2050 г. В качестве промежуточных этапов намечено достижение 60,3 ГВт суммарной мощности шельфовой возобновляемой генерации к 2030 г. и 158,3 ГВт к 2040 г., что в совокупности с реализацией проектов в области шельфовой возобновляемой энергетики в других морях региона должно обеспечить выполнение намеченных ЕС задач по достижению не менее 300 ГВт мощности шельфовой ветровой и 40 ГВт мощности океанической генерации к 2050 г.

В целом рабочая программа сосредоточена на конкретных действиях по развитию шельфовой возобновляемой энергетики и необходимой шельфовой электросетевой инфраструктуры, включая строительство шельфовых гибридных электрических соединений², реализацию совместных проектов в области возобновляемой энергетики, а также производство и передачу водорода и дальнейшую интеграцию энергетических систем.

Проекты строительства гибридных соединений и другие совместные проекты, объединяющие множество активов в различных странах, должны стать неотъемлемой частью будущей объединенной энергосистемы в Северных морях. Однако их реализация сталкивается с многочисленными препятствиями, которые необходимо устранить, особенно в отношении нормативно-правовой базы и рыночных механизмов, в том числе форвардного и балансирующего энергорынков.

Другие направления работы в данной области включают в себя устранение препятствий для свободного доступа стран-участниц NSEC к гибридным соединениям и кластерам шельфовой ветровой генерации, а также разработку регионального и скоординированного подхода к развитию шельфовой возобновляемой энергетики в Северных морях. Другие области для дальнейшей работы в рамках NSEC – это шельфовое пространственное планирование, экологическая оценка и процессы управления для полного использования энергетического потенциала Северных морей.

Одним из ключевых направлений работы в рамках NSEC является разработка конкретного плана действий по решению наиболее актуальных вопросов, направленных на обеспечение сбалансированного сосуществования ВИЭ-генерации и природных ресурсов. Еще одним направлением работы является совершенствование долгосрочного планирования развития электросетевой инфраструктуры с учетом потребностей в ее строительстве как на шельфе, так и на суше, а также интеграция энергетического сектора стран-участниц NSEC, включая конкретные меры по оптимальному планированию развития инфраструктуры,

¹ Под Северными морями в рамках NSEC понимается экосистема, охватывающая Северное, Ирландское и Кельтское моря, а также пролив Ла-Манш. Членами NSEC являются Бельгия, Дания, Франция, Германия, Ирландия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия и Швеция, а также Еврокомиссия. Отношения с Великобританией выстраиваются отдельно.

² Гибридные электрические соединения предназначены не только для выдачи электроэнергии, вырабатываемой шельфовой возобновляемой генерацией, но и для трансграничных обменов электроэнергией.



например, реализацию концепции построения электрической сети «Hub-and-Spoke», а также технологий «Power-to-X»³ наряду с другими инновационными технологиями, такими как «Gas-to-Wire»(GTW)⁴.

Также, учитывая потенциал производства возобновляемого водорода на базе электроэнергии, вырабатываемой шельфовыми ВЭС, который будет играть важную роль в европейской энергетической системе после 2030 г., для лучшего понимания основных текущих проблем необходимо провести оценку перспектив развития шельфового и прибрежного производства водорода в регионе Северных морей. Необходимо составить карту центров спроса на водород и вместе с национальными планами по развитию водородной энергетики включить их в обсуждение развития соответствующей инфраструктуры.

В опубликованном ENTSO-E в январе 2024 г. документе «Sea-Basin ONDP Report TEN-E Offshore Priority Corridor: Northern Seas Offshore Grids», в котором анализируется развитие шельфовой электрической сети в регионе Северных морей, отмечается, что значительное увеличение объемов шельфовой возобновляемой и сокращение мощности тепловой генерации приведет к тому, что энергобаланс будет зависеть от погодных условий, что изменит подходы и потребует большей гибкости в управлении энергосистемами стран-участниц NSEC. По оценкам ENTSO-E, в период до 2030 г. необходимо ежегодно вводить в эксплуатацию 15 ГВт мощности шельфовой ветровой генерации при условии, что к 2030 г. уже должны быть введены в эксплуатацию первые гибридные соединения, а около 2040 г. появятся первые взаимосвязанные кластеры шельфовой ветровой генерации.

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

Шведский Statkraft подал заявку на строительство ветропарка мощностью 2,1 ГВт в Балтийском море

Системный оператор Швеции Statkraft объявил о подаче заявки на разработку проекта строительства шельфового ветропарка на стационарном основании Delta North мощностью 2,1 ГВт в Балтийском море. В соответствии с правилами, регулирующими использование шведской экономической зоны в Балтийском море, заявка подана в Министерство климата и экономики Швеции.

Ветропарк Delta North планируется разместить примерно в 100 км к востоку от Стокгольма и в 55 км к востоку от о. Сандхамн. В акватории ветропарка планируется установить до 105 ветровых турбин, расположенных далеко в море, что обеспечивает незначительную видимость ветровых турбин с суши. По прогнозам, выработка ветропарка Delta North составит около 8 ТВт*ч электроэнергии в год, что соответствует 40% текущего годового потребления в округе Стокгольм.

Цель строительства ветропарка – удовлетворение растущего спроса на электроэнергию со стороны транспортного сектора и способствование переходу на низкоуглеродную генерацию для достижения поставленных Швецией целей по сохранению климата. Кроме того, ветропарк позволит решить проблему дефицита генерирующих мощностей в стокгольмском регионе, в котором в настоящее время производится лишь десятая часть потребляемой электроэнергии. Планируемое место

³ Технология преобразования электроэнергии в другие виды энергии.

⁴ Технология GTW подразумевает выработку электроэнергии на месте добычи природного газа на шельфе с передачей ее в наземную электрическую сеть по подводному кабелю.



строительства ветропарка Delta North расположено в районе, который шведские власти определили как подходящий для строительства шельфовых ВЭС. Считается, что в этом месте наименьшая вероятность конфликта с другими пользователями морских ресурсов. При глубинах воды от 40 м до 80 м этот район представляет собой единственное место, подходящее для крупной ВЭС на стационарном основании возле Стокгольма.

В зависимости от выбранного места выхода на берег КЛ для выдачи мощности Delta North и точки подключения к сети ветропарк может быть интегрирован с установками по производству «зеленого» водорода или других видов синтетического топлива, получаемого с использованием ВИЭ. Применение таких видов топлива традиционными электростанциями способствуют повышению устойчивости и надежности энергосистемы, смягчая проблемы, связанные с нестабильностью производства электроэнергии шельфовой ветрогенерацией.

По информации Statkraft, к 2040 г. планируется построить 6-8 ГВт мощности шельфовых ВЭС, что позволит шведскому энергорынку стать основным рынком шельфовой ветровой энергетики в Северной Европе.

Информационно-аналитический ресурс NS Energy Business
<https://www.nsenergybusiness.com>

Британский NESO разработает первый Стратегический план территориального развития энергетики

Системный оператор Великобритании NESO по заказу правительства приступил к подготовке первого Стратегического плана территориального развития энергетики (Strategic Spatial Energy Plan, SSEP).

При разработке SSEP будет использован комплексный подход к планированию развития энергетического сектора в целом и технологий производства водорода в частности. Комплексное территориальное планирование позволит выявить оптимальные места для размещений энергетических активов, что, в свою очередь, будет способствовать обеспечению системной надежности в будущем. SSEP, в котором будут представлены несколько вариантов развития национальной энергосистемы, будет синхронизирован с другими стратегическими планами, направленными на развитие национальной энергетики, включая Стратегический план централизованного развития электрической сети (Centralised Strategic Network Plan, CSNP) и региональные стратегические планы развития энергетики.

В числе первых задач NESO планирует провести консультации по методологии разработки SSEP, а для выявления оптимальных мест размещения энергетических объектов системный оператор проведет экономическое моделирование с учетом позиции местного населения. При разработке SSEP NESO планирует тесно сотрудничать с другими заинтересованными сторонами, включая Crown Estate⁵ и Crown Estate Scotland⁶.

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

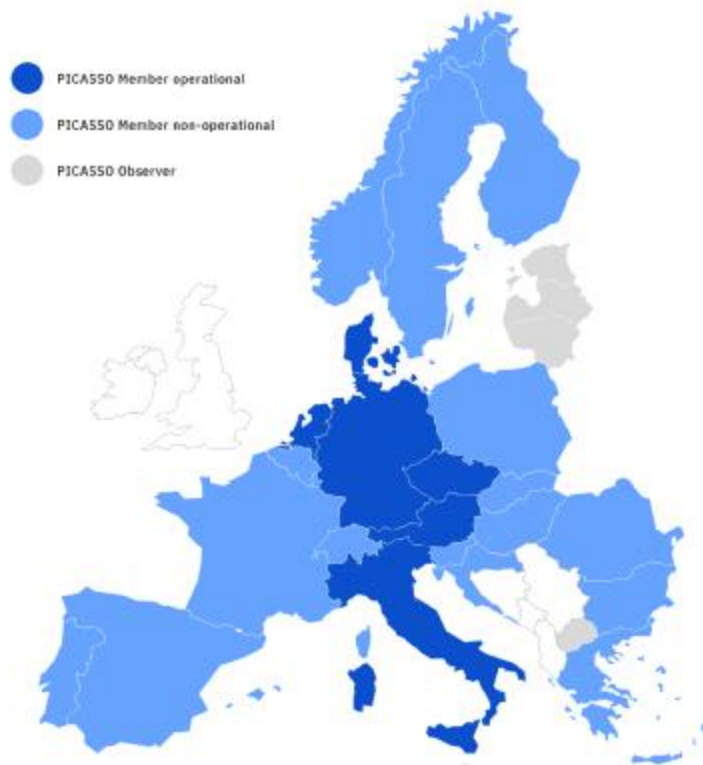
⁵ Crown Estate – независимая корпорация, управляющая совокупностью имущественных активов в пределах Великобритании. Формально единоличным владельцем активов является действующий монарх. Фактически они не являются ни королевской, ни государственной собственностью, и ими управляют члены независимого совета.

⁶ Crown Estate Scotland – аналогичная корпорация в собственности шотландского правительства, отделена от Crown Estate в соответствии с Законом о Шотландии от 2016 г.



Системные операторы Дании и Нидерландов присоединились к ИТ-платформе PICASSO

Системные операторы Дании (Energinet) и Нидерландов (TenneT NL) сообщили о присоединении к ИТ-платформе PICASSO, в рамках которой осуществляется активация и обмен резервами автоматического вторичного регулирования (automatic frequency restoration reserves, aFRR's). Energinet присоединился к ИТ-платформе PICASSO 11 октября, а TenneT NL 17 октября.



В настоящее время PICASSO насчитывает 26 стран-участниц и 4 страны со статусом наблюдателя. Запущенная в 2022 г. (с разницей в несколько месяцев с ИТ-платформой MARI⁷) ИТ-платформа предоставляет механизмы гибкого управления aFRR's в целях повышения устойчивости и надежности работы объединенной европейской энергосистемы и служит площадкой, на которой системные операторы стран-членов ЕС приобретают опыт по скоординированному использованию и обмену aFRR's.

ИТ-платформы MARI и PICASSO наряду с запущенными ранее TERRE⁸ и IGCC⁹ формируют целевую технологическую площадку для европейских балансирующих рынков и нацелены на повышение ликвидности рынков и предотвращение рыночных искажений.

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

⁷ MARI (Platform for the Manually Activated Reserves Initiative) – для обмена оперативными резервами вторичного регулирования (mFRR's). Запущена в октябре 2022 г.

⁸ Trans-European Replacement Reserves Exchange (TERRE) – для активации и обмена резервами третичного регулирования. Запущена в январе 2020 г.

⁹ International Grid Control Cooperation (IGCC) – в режиме реального времени обеспечивает устранение небаланса мощности, обусловленного действиями различных систем автоматического вторичного регулирования. Запущена в июне 2021 г.



Немецкий TenneT представил инновационную технологию использования БПЛА для измерения наведенных токов и напряжений в электрических сетях

Немецкий системный оператор TenneT представил инновационные БПЛА, оснащенные аппаратурой, позволяющей проводить точные измерения наведенных токов и напряжений в электрических сетях с визуализацией данных измерений.



По мнению TenneT, использование БПЛА позволит системному оператору ускорить и оптимизировать расширение, эксплуатацию и техническое обслуживание электрических сетей совокупной протяженностью более 13 500 км, а также позволит инспектировать и проводить техническое обслуживание ЛЭП без отключения, а в некоторых случаях и без проведения высотных работ.

В дальнейшем TenneT намерен сосредоточить усилия в направлении развития нормативно-правовой базы и стандартизации использования БПЛА в энергетике. TenneT также работает над внедрением других инновационных технологий, таких, например, как использование автономных роботов (первые прототипы должны быть готовы к началу 2025 г.), которые должны дополнить беспилотные технологии и способствовать дальнейшей автоматизации процессов технического обслуживания и инспектирования электросетевого оборудования.

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

В Германии планируется построить еще одну электрическую котельную по технологии «Power-to-Heat»

Немецкий системный оператор 50Hertz и BASF Schwarzheide GmbH¹⁰ в рамках внедрения технологии «Power-to-Heat» (PtH или P2H) заключили договор на строительство и последующую эксплуатацию электрической котельной (в дополнение к действующей ПГЭС), которая будет вырабатывать технологическое тепло для

¹⁰ 100% дочернее предприятие химического концерна BASF SE.



производственной площадки BASF Schwarzheide в Шварцхайде¹¹. Электрическая мощность новой котельной составит 25 МВт. На время работы котельной на базе электроэнергии, выработанной ВИЭ-генерацией, ПГЭС будет разгружаться, что позволит снизить расходы на топливо и сократить выбросы CO₂.

Технология PtH предусматривает использование избыточной электроэнергии, выработанной наземными и шельфовыми ВЭС на севере Германии, которую невозможно передать в центры потребления на юге страны из-за перегруженности передающей сети, для питания электрических котельных, подключенных к системе централизованного теплоснабжения. На время работы электрических котельных останавливаются котельные, работающие на природном газе. Таким образом, PtH позволяет использовать невостребованную электроэнергию, выработанную ВЭС, на нужды отопления¹².

Стоимость строительства электрокотельной, финансирование которого будет осуществляться 50Hertz, оценивается в € 19 млн. Ввод в эксплуатацию планируется в 2026 г.

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

Итальянский Terna заключил соглашение о приобретении части находящейся в собственности компании Areti высоковольтной сети в столичном регионе

Системный оператор Италии Terna и компания Areti¹³ подписали Term Sheet¹⁴ о приобретении Terna 100% доли в уставном капитале вновь созданной электросетевой компании NewCo, которой Areti передаст часть принадлежащей ей высоковольтной инфраструктуры в столичном регионе в составе:

- 73 высоковольтных ВЛ и КЛ совокупной протяженностью около 481 км;
- 3 высоковольтных ПС;
- волоконно-оптической сети, протянутой по высоковольтным ЛЭП, включенным в состав передаваемой электросетевой инфраструктуры, часть из которой будет использоваться в рамках эксплуатации и мониторинга технического состояния Национальной передающей сети (NTG), а неиспользованная часть будет продана третьим лицам.

Совокупная стоимость электросетевых активов, которые выкупит Terna в рамках системы долгосрочного тарифного регулирования (Regulated Asset Base,

¹¹ Город в Германии в земле Бранденбург. Входит в состав района Верхний Шпревальд-Лужица.

¹² Основой решения 50Hertz развивать технологии PtH и «экологически чистое» теплоснабжение является Федеральный закон об энергетической промышленности (Energiewirtschaftsgesetz, EnWG), который требует не ограничивать выработку электроэнергии ветропарками, а использовать ее для теплоснабжения. Пока пропускная способность передающей сети не позволяет обеспечить передачу электроэнергии, которую в состоянии выработать ВЭС, круглогодично и в полном объеме, т.к. это привело бы к перегрузкам в электрической сети, ветровые турбины периодически останавливаются. Чтобы избежать этого, системные операторы с 2017 г. получили возможность заключать договоры на строительство и эксплуатацию энергоблоков, работающих по технологии PtH, на ТЭЦ. Территория, на которой применяется данное положение EnWG, включает север Нижней Саксонии, Бремен, Шлезвиг-Гольштейн, Гамбург и Мекленбург-Переднюю Померанию. На текущий момент в операционной зоне 50 Hertz в эксплуатации находятся энергоблоки, работающие по технологии PtH, суммарной мощностью 175 МВт

¹³ Дочерняя компания холдинга Асеа, занимающаяся распределением электроэнергии в римском регионе.

¹⁴ Term Sheet — необязательный к исполнению договор, содержащий основные условия будущей сделки.



RAB)¹⁵, оценивается приблизительно в € 203 млн. Стоимость сетевых активов в соответствии с подписанным сторонами Term Sheet, составляет около € 224 млн (текущая стоимость активов плюс 10% премия к предварительной оценке в соответствии с RAB на 2024 г.) и будет корректироваться с учетом корректировок RAB и инвестиций в передаваемые Terna сетевые активы, которые будут сделаны Areti в течение 2025 г. до даты закрытия сделки.

По мнению Terna, подписание соглашения с Areti о продаже активов позволит повысить эффективность планирования развития и оперативного управления NTG, особенно в столичном регионе, улучшив целостность и надежность технического обслуживания электросетевого оборудования, а также соответствует целям, изложенным в бизнес-плане Terna на 2024-2028 гг. Кроме того, приобретение сетевых активов Areti будет способствовать принятию более эффективных инвестиционных решений в модернизацию и развитие электрической сети в Центральной Италии, в соответствии со стратегическими принципами, установленными Управлением по регулированию энергетики, электрических сетей и окружающей среды Италии (ARERA).

ARERA выпустило постановление, направленное на стимулирование передачи Terna активов распределительных компаний в высоковольтных распредсетях, целью которой является объединение высоковольтной электросетевой инфраструктуры в рамках NTG под управлением национального системного оператора. Подписанный Terna и Areti Term Sheet является обязательным по своим основным условиям, хотя заключение сделки по-прежнему зависит от выполнения ряда предварительных условий, включая получение необходимых разрешений и завершение переговоров с целью закрытия сделки в первой половине 2025 г.

Официальный сайт Terna
<https://www.terna.it>

Бельгийский Elia подготовил проект Плана развития национальной энергосистемы на период до 2050 г.

Системный оператор Бельгии Elia опубликовал проект Плана развития национальной энергосистемы на 2035-2050 гг. В ближайшие 25 лет энергетический ландшафт Бельгии претерпит огромные изменения, но перспективы, тем не менее, позитивны. Системный оператор ожидает, что к 2050 г. потребление электроэнергии в стране вырастет более чем в два раза. При этом действующие генерирующие мощности и уже утвержденные инвестиции в развитие генерации смогут обеспечить лишь половину необходимого объема генерирующих мощностей в долгосрочной перспективе. Поэтому новым правительствам вскоре придется задуматься об обеспечении энергобаланса в период 2035-2050 гг. и о том, насколько страна готова зависеть от импорта электроэнергии.

В течение следующих 25 лет ускорится процесс отказа от использования ископаемого топлива. Будет осуществлен решительный переход на электрификацию или на низкоуглеродные энергоресурсы (водород, метан, аммиак и т.д.) в тех секторах экономики, где электрификация невозможна. Это повлечет за собой глубокие изменения, которые должны быть хорошо подготовлены, чтобы энергетический переход проходил наиболее устойчивым и экономически эффективным образом.

¹⁵ Целью RAB является привлечение инвестиций в строительство и модернизацию электросетевой инфраструктуры.



Учитывая длительный срок (не менее 10 лет) строительства крупномасштабной генерации и передающей электросетевой инфраструктуры, существует острая необходимость в долгосрочном прогнозировании, определяющем направление развития национальной энергосистемы. В каждом из рассмотренных в проекте Плана сценариев развития национальной энергосистемы показано, что непринятие соответствующих решений является самым дорогостоящим вариантом и удвоит зависимость Бельгии от импорта электроэнергии к 2050 г. (по сравнению с 2020 г.).

Последние политические решения (развитие зоны шельфовой ветровой генерации «Принцесса Елизавета», продление сроков эксплуатации АЭС и т.д.) означают, что производство низкоуглеродной электроэнергии в Бельгии значительно увеличится в ближайшие годы. Однако из-за растущего спроса на электроэнергию через 10 лет этого будет уже недостаточно, и если энергетическая политика останется неизменной, то зависимость Бельгии от импорта электроэнергии будет неуклонно расти – с 50-60 ТВт*ч в 2036 г. до 70-90 ТВт*ч в 2050 г.

Бельгия заинтересована в максимальном использовании потенциала солнечной и ветровой генерации (как наземной, так и шельфовой). Различные сценарии развития энергетики показывают, что развитие национальной возобновляемой генерации положительно влияет на стоимость электроснабжения. Доступно несколько вариантов восполнения дефицита национальной ВИЭ-генерации. Так в соответствии с рассмотренным в проекте Плана «базовом сценарии» развитие крупномасштабной шельфовой генерации в качестве дополнительного крупномасштабного источника электроэнергии является более экономически эффективным, чем строительство новых АЭС. Однако рассмотренные в плане на основе анализа затрат и выгод другие сценарии показали иные результаты.

Существует значительная неопределенность относительно будущих затрат и выгод развития тех или иных видов ресурсов, особенно для атомной энергетики. Строительство новых АЭС представляется жизнеспособным решением, но имеет проблемы с точки зрения безопасности, местоположения, технической сложности и финансирования. В тоже время для развития шельфовой ветроэнергетики вне внутренних вод необходимы, в частности, международные соглашения по планированию и финансированию таких проектов. Поэтому, по мнению Elia, для определения энергоресурсов, которые будут формировать энергобаланс страны в будущем, необходимо учитывать различные аспекты и стратегии диверсификации энергоресурсов.

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

Американский PJM представил доклад о промежуточных итогах реализации энергоперехода и рисках для балансовой надежности в своей операционной зоне

Системный оператор штатов Восточного побережья США PJM Interconnection (PJM)¹⁶ на ежегодной технической конференции по надежности электроснабжения, проводимой Федеральной комиссией по регулированию энергетики (FERC), представил доклад о поддержании балансовой надежности в условиях растущего спроса на электроэнергию и сложностей с эксплуатацией энергосистемы –

¹⁶ 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.



«Энергетический переход в операционной зоне PJM: выбытие и замена энергоресурсов и риски для балансовой надежности» («Energy Transition in PJM: Resource Retirements, Replacements & Risks»).

В докладе освещаются ключевые вызовы, обусловленные энергопереходом, представлен обзор текущих тенденций и рисков для балансовой надежности и грядущих изменений, а также рассматриваются компромиссные решения для достижения требуемого уровня балансовой надежности.

По данным PJM, суммарная мощность генерации в операционной зоне системного оператора, которая на текущий момент составляет 192 ГВт, к 2030 г. снизится на 21% (порядка 40 ГВт) в связи с тем, что вводы новой генерации отстают от темпов вывода устаревающей традиционной генерации. К концу текущего десятилетия PJM прогнозирует возможность возникновения небаланса мощности. Складывающаяся неблагоприятная ситуация с обеспечением балансовой надежности усугубляется тем, что, как ожидается, в обозримом будущем ВИЭ-генерация будет преобладать в структуре генерирующих мощностей.

Одновременно PJM отмечается увеличение темпов роста потребления электроэнергии – если на протяжении предыдущего десятилетия оно практически не менялось, то в ближайшем будущем PJM прогнозирует ежегодный рост потребления электроэнергии, который может быть частично нивелирован за счет солнечных ВТМ-установок¹⁷ и СНЭЭ. В частности, PJM ожидает рост нагрузки потребления со стороны ЦОД, доля которых в совокупной нагрузке потребления на текущий момент составляет 4%, до 12% к 2030 г. и до 16% к 2039 г. Доля электромобилей в совокупной нагрузке потребления, которая в настоящее время незначительна, также вырастет до 11% к 2039 г. На общий рост нагрузки потребления также повлияет увеличение количества систем электрического отопления, которое поощряется экологической политикой.

Поскольку потребности в новой генерации и сетевой инфраструктуре растут вместе с ростом нагрузки потребления, PJM признает необходимость соблюдения баланса между конкурирующими интересами. К числу компромиссов, требующих, по мнению системного оператора, рассмотрения, относятся вопросы:

- Содействия и реализации энергетической политики на федеральном уровне и на уровне штатов при одновременном обмене детальной информацией о влиянии их на балансовую надежность.
- Расходов, которые несут конечные потребители на поддержку способности энергосистемы надежно обслуживать растущую нагрузку потребления при одновременном решении вопросов доступности электроэнергии.

Официальный сайт PJM Insidelines
<https://insidelines.pjm.com>

На фоне успешного перехода на новую процедуру техприсоединения PJM обращает внимание на проблемы, связанные с реализацией проектов

Системный оператор PJM отмечает эффективность новой процедуры рассмотрения заявок на техприсоединение, которая позволяет исключить из очереди нерентабельные и нежизнеспособные проекты. К концу текущего года PJM рассчитывает завершить в ускоренном порядке (Fast Lane) процесс рассмотрения

¹⁷ Бытовые солнечные установки, не учитываемые при формировании суточного графика нагрузок генерации.



заявок на техприсоединение проектов суммарной мощностью ≈26 ГВт, а к концу 2025 г. совокупная мощность проектов, заявки на техприсоединение которых будут рассмотрены PJM, составит ≈72 ГВт.

Однако при этом PJM обеспокоен тем, что реализация проектов, рассмотрение которых пришлось на процесс перехода на новую процедуру техприсоединения, осуществляется недостаточно быстрыми темпами, что, по мнению системного оператора, может привести к возникновению рисков для балансовой надежности энергосистемы в операционной зоне PJM в условиях растущего потребления электроэнергии и постепенного вывода из работы угольных ТЭС.

PJM проанализировал данные о состоянии находящихся в очереди на техприсоединение 448 проектов суммарной установленной мощностью 37 171 МВт:

- 199 энергообъектов суммарной мощностью 6 541 МВт на стадии проектирования и проведения закупочных процедур, строительство еще не началось.
- реализация 138 проектов суммарной мощностью 12 077 МВт приостановлена на срок от 1 года до 3 лет.
- 111 энергообъектов суммарной заявленной мощностью 8 554 МВт в стадии строительства, при этом 2 371 МВт мощности данных объектов уже введены в эксплуатацию.

Таким образом, с учетом энергообъектов, частично введенных в эксплуатацию, необходимо ввести в эксплуатацию еще 34,8 ГВт генерирующих мощностей. Всего за 2024 г. суммарная мощность генерирующих объектов в операционной зоне PJM, полностью завершивших процесс техприсоединения, составила менее 2 ГВт, что ниже самого минимального показателя по ежегодным вводам в эксплуатацию генерирующих мощностей за всю историю PJM. Системный оператор также отмечает низкие темпы строительства межсистемных электрических соединений.

По мнению PJM, реализация проектов задерживается из-за длительных сроков поставки оборудования, противодействия со стороны местных властей и проблем с финансированием. При этом в число проектов, с которыми были заключены соглашения на техприсоединение, но реализация которых по тем или иным причинам откладывается, вошли 347 проектов СЭС суммарной мощностью 23,376 ГВт, 13 проектов газовых ТЭС суммарной мощностью 5,343 ГВт и 7 проектов шельфовых ВЭС суммарной мощностью 3,013 ГВт.

Разработчики проектов могут запросить продление сроков реализации отдельных этапов техприсоединения при возникновении непредвиденных и не зависящих от них обстоятельств, при этом PJM отклоняет продление сроков реализации проектов, обусловленных проблемами с финансированием. За последние 12 месяцев PJM получил 173 запроса на внесение изменений в подписанные соглашения о техприсоединении, в том числе 150 запросов на продление сроков реализации проектов. Как правило, PJM одобряет около 75% таких запросов.

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

Системный оператор штата Нью-Йорк обращает внимание на риски для балансовой надежности энергосистемы в будущем

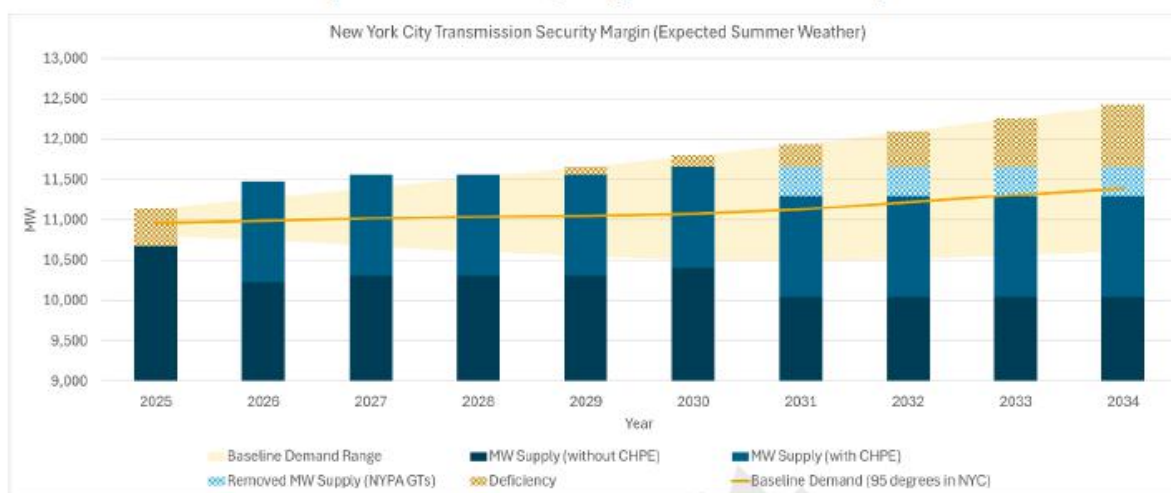
Системный оператор штата Нью-Йорк NYISO опубликовал предварительную редакцию отчета по результатам проведенного анализа балансовой надежности



(Reliability Needs Assessment, RNA) энергосистемы штата. RNA традиционно выпускается NYISO каждые два года и содержит результаты оценки балансовой надежности энергосистемы на следующие десять лет.

В отчете RNA прогнозируется дефицит генерирующих мощностей начиная с 2033 г. и обращается внимание на необходимость принятия мер по укреплению балансовой надежности энергосистемы штата Нью-Йорк. Ожидаемый дефицит мощности может сложиться на фоне растущей нагрузки потребления и закрытия небольших газовых ТЭС. Так проведенный NYISO анализ показал, что в часы пиковой нагрузки потребления в летний день при прогнозируемой температуре воздуха 35°C дефицит мощности в энергосистеме Нью-Йорка составит 17 МВт в течение одного часа в 2033 г. и 97 МВт в течение трех часов в 2034 г.:

Figure 1: New York City Margin Forecast Uncertainty



По мнению NYISO, балансовая надежность энергосистемы штата зависит от скоординированности планов местных электросетевых компаний по обеспечению поставок электроэнергии, а также роста выработки электроэнергии и предоставления DR-услуг участниками энергорынка. В отчете RNA также обращается внимание на необходимость поддержания балансовой надежности и в краткосрочной перспективе – прогнозируемый дефицит мощности уже в 2025 г. составит 446 МВт. Также в штате принят закон о выводе из эксплуатации 7 небольших газовых ТЭС в Нью-Йорке и Лонг-Айленде суммарной мощностью 517 МВт до декабря 2030 г. Во избежание ухудшения ситуации с обеспечением балансовой надежности системный оператор принял решение не выводить из эксплуатации до 2026 г. две пиковые газовые ТЭС в Бруклине суммарной мощностью 565 МВт вопреки требованию властей штата об их закрытии в более ранний срок.

NYISO полагает, что балансовую надежность энергосистемы штата можно обеспечить за счет ввода новой и продления срока эксплуатации запланированной к закрытию действующей генерации, расширения и модернизации электросетевой инфраструктуры, повышения энергоэффективности и привлечения DR-ресурсов или внесения изменений в соответствующие технологические процессы в рамках оперативного управления работой энергосистемы. NYISO прогнозирует, что дефицит мощности в 2034 г. в масштабах всего штата составит до 1 ГВт. Несмотря на то, что NYISO пересмотрел в сторону снижения прогнозы в отношении влияния крупных центров нагрузки, в частности, ЦОД и установок по производству водорода, на значение прогнозного показателя ожидаемой потери нагрузки (Loss of Load



Expectation, LOLE), тем не менее системный оператор обращает внимание на то, что прогнозируемое значение LOLE очень близко к своему предельному значению.

Как отмечается в отчете RNA, NYISO впервые в своей практике столкнулся с ситуацией значительного дефицита мощности в масштабах всего штата. В 2034 г. NYISO также прогнозируются сетевые перегрузки, но не из-за недостаточной пропускной способности передающей сети штата, а по причине дефицита резервов мощности. По мнению NYISO, данная ситуация является серьезным вызовом и в дальнейшем будет тщательно отслеживаться и анализироваться системным оператором при проведении краткосрочных исследований балансовой надежности и планировании мероприятий по поддержанию системной надежности.

Информационно-аналитический ресурс RTO Insider
<https://www.rtoinsider.com>

Калифорнийский CAISO предпринимает ряд мер, направленных на ускорение реализации проекта сооружения межсистемного соединения SWIP – North

Системный оператор штата Калифорния CAISO внес изменения, направленные на продвижение проекта строительства соединения SWIP – North¹⁸ между штатами Айдахо и Невада, в предварительное разрешение на реализацию проекта, чтобы на ранней стадии задействовать финансирование в размере \$ 331 млн от Министерства энергетики (DoE) США в рамках программы содействия развитию передающей сети (Transmission Facilitation Program, TFP)¹⁹. Кроме того, CAISO одобрил заявку сетевой компании Great Basin Transmission (GBT) на присвоение последней статуса участвующего владельца передающих активов (Participating Transmission Owner, PTO) с подписанием соглашения о передаче CAISO оперативного контроля пропускной способности соединения SWIP – North в южном направлении и 50% в северном направлении. Соглашение между GBT и CAISO передано на рассмотрение FERC.

Когда в декабре 2023 г. CAISO выдал предварительное разрешение на участие в проекте SWIP – North GBT компании Idaho Power, она начала переговоры с GBT о приобретении около 23% принадлежащих GBT прав на пропускную способность SWIP – North, что составляет примерно половину пропускной способности соединения в северном направлении. Ожидалось, что переговоры между компаниями будут завершены к текущему моменту, однако обсуждение финансовых вопросов еще не закончено, и Idaho Power предстоит получить разрешение от регулирующих органов. Тем временем DoE подписало соглашение с GBT о предоставлении ей прав на пропускную способность соединения SWIP – North в северном направлении.

¹⁸ Соединение SWIP – North напряжением 500 кВ, пропускной способностью 2 ГВт и протяженностью 285 миль, приступить к строительству которого планируется в 2025 г., позволит передавать электроэнергию выработанную ВЭС в штате Айдахо, в центры потребления в Южной Неваде и Калифорнии, а также обеспечит возможность использования солнечных энергоресурсов для удовлетворения растущего спроса на электроэнергию на Тихоокеанском Северо-Западе США. Сооружение SWIP – North также повысит устойчивость и надежность энергосистемы в операционной зоне CAISO, особенно во время лесных пожаров и неблагоприятных погодных явлений, поскольку обеспечит альтернативный маршрут поставки электроэнергии. После завершения строительства SWIP – North будет подключено к действующему соединению One Nevada Transmission Line. В рамках реализации проекта SWIP – North также будет модернизирована узловая ПС в Неваде, что, в свою очередь, позволит увеличить пропускную способность соединения One Nevada Line на 1 ГВт. Стоимость проекта SWIP - North оценивается в \$1,23 млрд.

¹⁹ TFP с объемом финансирования в размере \$ 2,5 млрд создана в соответствии с Законом об инвестициях в инфраструктуру и создание рабочих мест от 2021 г.

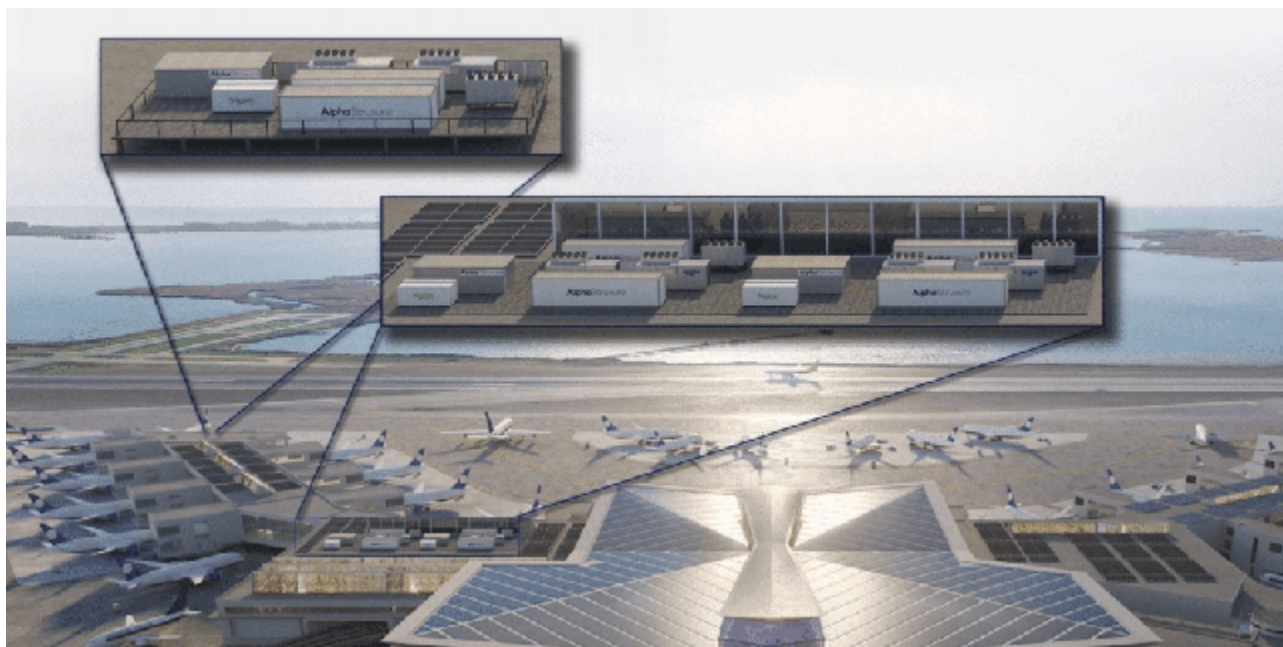


Шаги, предпринятые CAISO в целях продвижения проекта SWIP – North, позволяют за счет выделяемого DoE гранта сначала профинансировать долю Idaho Power в проекте, а позже DoE передаст права на пропускную способность соединения SWIP – North, что позволит ускорить реализацию проекта. По мнению CAISO, каждая из реализованных системным оператором мер является ключевой для продвижения проекта.

Официальный сайт CAISO
<https://www.caiso.com>

AlphaStruxure начинает строительство микрогрида в новом терминале в аэропорту имени Джона Ф. Кеннеди

Американская AlphaStruxure²⁰ – лидирующий поставщик инфраструктурных решений в рамках модели «энергия как услуга» (Energy as a Service, EaaS)²¹, объявила о начале реализации проекта строительства микрогрида в терминале №1 (New Terminal One, NTO)²² в международном аэропорту имени Джона Ф. Кеннеди.



Планируется объединить в рамках микрогрида четыре «энергоострова» по периметру NTO, сформировав объединенную интеллектуальную микроэнергосистему суммарной генерирующей мощностью 11,97 МВт. В состав микрогрида войдут кровельная солнечная установка мощностью 6,63 МВт, состоящая из 13 тыс. солнечных панелей, размещенных на площади 34 374,12 м²; топливных элементов

²⁰ Американская компания, специализирующаяся в области проектировании, строительства, управления и обслуживании специализированной энергетической инфраструктуры. AlphaStruxure владеет системами своих клиентов на протяжении всего их жизненного цикла объекта.

²¹ Модель «энергия как услуга» (EaaS) - это новая бизнес-модель, которая заменяет понятие «энергия как товар», передавая управление энергией на аутсорсинг. В рамках этой новой модели поставщики энергии предоставляют корпоративным и бытовым клиентам энергетические и другие услуги, такие как консалтинг, установка систем и программное обеспечение для мониторинга использования, на основе подписки, освобождая клиентов от необходимости делать какие-либо предварительные капитальные затраты.

²² Строительство нового пассажирского терминала в международном аэропорту Джона Ф. Кеннеди (JFK) в Нью-Йорке началось в 2022 г., начало приема первых авиарейсов запланировано на 2026 г., полное завершение строительства запланировано на 2030 г.



совокупной мощностью 3,84 МВт и СНЭЭ мощностью 1,5 МВт и энергоемкостью 3,34 МВт*ч. Каждый остров в составе микрогрида будет функционировать как автономная, самодостаточная энергосистема с источниками генерации, СНЭЭ и усовершенствованными системами автоматизации и управления. Отключение одного из островов для проведения планового технического обслуживания не оказывает влияния на работу трех других.

Основными партнерами AlphaStruxure в проекте выступают компании E-J Electric Installation Co и Schneider Electric, предоставляющие передовые технологии микрогридов, системы управления, ПО и услуги; компания Burns, выступающая в качестве инженера-консультанта; компания Vanderweil Engineers в качестве ведущего инженера; компания BOND Civil & Utility Construction в качестве генерального подрядчика; и компания HyAxiom (дочернее предприятие южнокорейской корпорации Doosan), в качестве поставщика топливных элементов и услуг по их обслуживанию.

Цель строительства микрогрида – повышение надежности электроснабжения нового терминала аэропорта, обеспечение электроснабжения НТО в случае аварий в сети централизованного электроснабжения и снижение объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Официальный сайт AlphaStruxure
<https://alphastruxure.com>

GM Energy выпустила бытовую СНЭЭ для зарядки электромобилей, которая также может использоваться для резервного электроснабжения

Компания GM Energy – подразделение корпорации General Motors (GM) – расширила ассортимент своей продукции для зарядки электромобилей, выпустив линейку бытовых стационарных СНЭЭ «GM Energy PowerBank» энергоемкостью 10,6 кВт*ч и 17,7 кВт*ч. СНЭЭ «GM Energy PowerBank» также могут использоваться для электроснабжения частного дома в часы отключения электроэнергии или в часы пиковых нагрузок, что позволит их владельцам компенсировать высокие тарифы на электроэнергию.



Производителем предусмотрена техническая возможность объединения двух СНЭЭ «GM Energy PowerBank» в целях доведения их энергоемкости до 35,4 кВт*ч, что позволяет обеспечить электроснабжение среднестатистического частного дома в США в течение 20 часов.

СНЭЭ выпускается в двух комплектациях: «GM Energy Storage» стоимостью \$ 10 999 и «GM Energy Home System» стоимостью \$ 12 700, управляемых через мобильное приложение GM. Для сравнения бытовая СНЭЭ «PowerWall 3» компании Tesla имеет энергоемкость 13,5 кВт*ч и стоимость \$ 9300.

Информационно-аналитический ресурс Utility Dive
<https://www.utilitydive.com>

