



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

07.04.2023 – 13.04.2023



В Великобритании закрывается одна из последних в стране угольных электростанций

Энергокомпания EDF Energy (EDF) сообщила о закрытии 2-х оставшихся в работе энергоблоков угольной ТЭС West Burton A. ТЭС мощностью 2 ГВт, расположенная в Северном Ноттингемшире, эксплуатировалась 57 лет. По информации EDF, полностью завершить работы по выводу из эксплуатации ТЭС West Burton A планируется к декабрю 2023 г.

Закрытие ТЭС West Burton A, которая обеспечила 400 МВт аварийного резерва мощности в зимний сезон 2022-2023 гг., согласовано с системным оператором Великобритании NGESO. ТЭС впервые за минувший зимний период привлекалась к участию в покрытии графика электрических нагрузок 7-го марта с 14:00 до 20:30 во время резкого похолодания, когда спрос на электроэнергию достиг 10-летнего максимума, на фоне низкой выработки ВЭС и рисков для надежности поставок электроэнергии, связанных с забастовками во Франции. Помимо активации 2-х энергоблоков ТЭС West Burton A, NGESO также дал указание компании Drax держать в «горячем» резерве 2 энергоблока принадлежащей ей ТЭС в Северном Йоркшире. Это был пятый случай разогрева угольных энергоблоков по команде системного оператора за прошедший зимний период: 12 декабря 2022 г., 23 и 26 января, 7 февраля и 7 марта 2023 г. Однако же, за исключением 7 марта, угольные ТЭС не участвовали в покрытии графика нагрузок.

По данным управления по атомной энергетике Великобритании, на площадке ТЭС West Burton A к 2040 г. будет построена первая в стране термоядерная электростанция в рамках реализации правительственной программы по продвижению термоядерной энергетике – Spherical Tokamak for Energy Production (STEP). Вывод из эксплуатации ТЭС West Burton A рассматривается в Великобритании как победа для сектора ВИЭ и сигнал о смене энергетического курса страны.

Информационный ресурс Current
<https://www.current-news.co.uk>

Завершены работы по прокладке подводного участка HVDC соединения Крит-Аттика

Компания Ariadni Interconnection¹ успешно завершила прокладку и монтаж всех подводных КЛ – одну из важных вех в реализации проекта строительства HVDC соединения напряжением 500 кВ Крит-Аттика, целью которого является соединение энергосистемы о. Крит с энергосистемой Аттики (юго-восточная область Центральной Греции).

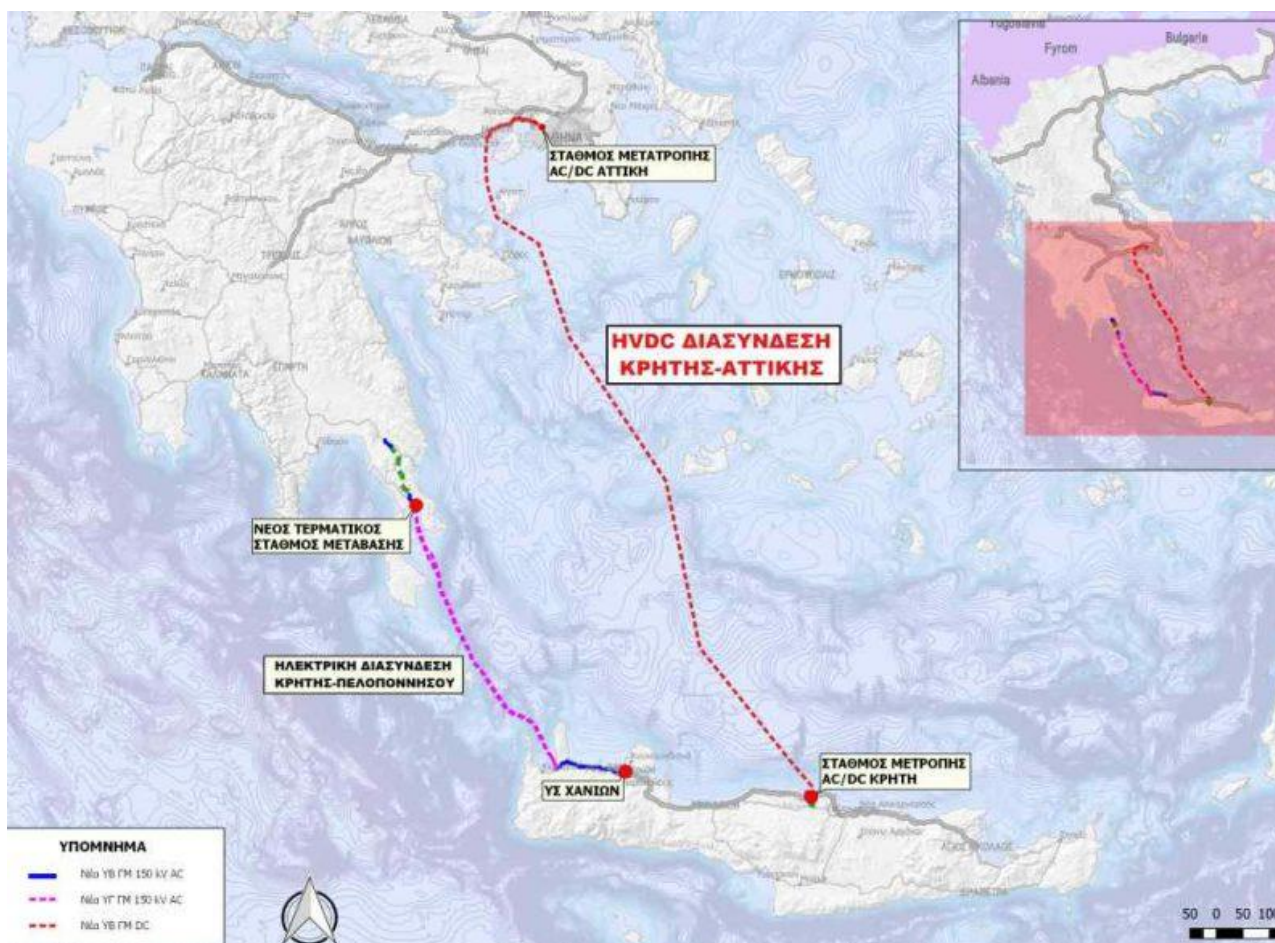
С момента подписания контрактов по проекту строительства соединения Крит-Аттика в июне 2020 г. Ariadni Interconnection проложила в общей сложности около 1350 км силовых и волоконно-оптических кабелей. Глубина прокладки КЛ по дну Эгейского моря достигала 1200 м, а вес кабелей превышал 40 кг на метр.

С октября 2020 г. по май 2021 г. компаниями-подрядчиками проекта Prysmian и Nexans было проведено тщательное исследование морского дна и намечены оптимальный маршрут прокладки и способы защиты КЛ с учетом как технических, так

¹ Дочерняя компания греческого системного оператора ADMIE.



и экологических критериев. С конца 2021 г. по начало 2023 г. осуществлялась посекционная прокладка и монтаж КЛ, к которой было привлечено в общей сложности пять специализированных судов-кабелеукладчиков, включая 2 самых современных судна-кабелеукладчика в мире – Aurola и Leonardo da Vinci. Завершение работ по защите КЛ ожидается во втором квартале 2023 г.



Объем инвестиций в проект строительства соединения Крит-Аттика составит €1 млрд. Соединение позволит ADMIE полностью интегрировать энергосистему о. Крит в континентальную энергосистему к концу 2024 г.

Официальный сайт ADMIE
<https://www.admie.gr>

Доля выработки ВИЭ-генерации в операционной зоне 50Hertz достигла рекордных 65% в 2022 году

По данным немецкого системного оператора 50Hertz, доля ВИЭ-генерации в удовлетворении спроса на электроэнергию в его операционной зоне выросла до рекордных 65% в 2022 г. Несмотря на напряженную ситуацию на энергетических рынках и нехватку газа, 50Hertz обеспечил бесперебойные поставки и надежное функционирование энергосистемы в зимний период 2022-2023 гг. Как отмечается 50Hertz, благоприятному прохождению зимнего сезона способствовали как правительственные меры по обеспечению энергобезопасности и комфортные погодные условия, так и выработка электроэнергии объектами ВИЭ-генерации (ВЭС,



СЭС, БиоЭС), увеличившаяся до исторически рекордных показателей в минувшем году. Кроме того, ВИЭ-генерация оказывала сдерживающее влияние на рост цен на электроэнергию. В дни высокой выработки ветровой и солнечной генерации удалось снизить высокие биржевые цены на электроэнергию.

Совокупный прирост мощности ВИЭ-генерации в операционной зоне 50Hertz в 2022 г. составил 2500 МВт, из которых более 1800 МВт пришлось на долю СЭС и 700 МВт на долю наземных ВЭС. В общей сложности на территории восточной Германии и в Гамбурге в настоящее время размещено более 40 ГВт мощности ВИЭ-генерации, при этом строительство наземных ВЭС только начинает постепенно набирать обороты. Как отмечается 50Hertz, правительственные меры в среднесрочной перспективе должны способствовать увеличению темпов строительства наземных ветропарков, которые на текущий момент недостаточны для осуществления энергоперехода к 2030 г. и реализации поставленных 50Hertz стратегических целей по достижению нулевого уровня выбросов CO₂ в энергетическом секторе к 2032 г.

50Hertz также сообщает о значительном прогрессе в расширении электрической сети, поскольку все больше проектов строительства электросетевой инфраструктуры завершают длительный процесс согласования и переходят на стадию реализации. В настоящее время осуществляется строительство новых и модернизация существующих ВЛ и подземных КЛ общей протяженностью свыше 250 км. За минувший год в эксплуатацию введено свыше 600 км новых ЛЭП, а строительство 1700 км ЛЭП находится на этапе согласования. В планы компании входит всеобъемлющее укрепление электросетевой инфраструктуры для обеспечения возможности присоединения к сети централизованного электроснабжения большого количества распределенных энергоресурсов (DER's) на базе ВИЭ без рисков для надежности функционирования энергосистемы. Реализуемые 50Hertz в данном направлении мероприятия включают, кроме прочего, установку фазорегулирующих устройств для управления перетоками мощности, а также систем компенсации реактивной мощности для поддержания заданных уровней напряжения на подстанциях.

После нескольких лет стагнации набирает обороты строительство шельфовых ВЭС. Согласно планам 50Hertz, к началу 2030-х будет установлено порядка 5 ГВт мощностей шельфовых ВЭС в Балтийском море. В настоящее время к сети общего пользования подключено порядка 1 ГВт мощностей шельфовых ВЭС. В текущем году планируется завершить проект строительства шельфовой ВЭС Arcadis Ost 1, а в рамках проекта строительства шельфовой ВЭС Baltic Eagle мощностью 750 МВт недавно завершилась установка подстанционной платформы у побережья Рюгена, а ввод ВЭС в эксплуатацию запланирован на 2024 г. Системный оператор также примет участие в проектах по развитию мощностей шельфовой ветровой генерации в Северном море, в частности, через управление энергетическим центром в районе Хайде (земля Шлезвиг-Гольштейн) и HVDC соединением NordOstLink. 50Hertz также запланировано подключение к национальной энергосистеме шельфовой ВЭС LanWin 3 мощностью 2 ГВт, за которой последуют и другие объекты шельфовой ветровой генерации. В будущем 50Hertz планирует стать единственным действующим оператором системы передачи электроэнергии в Северном и Балтийском морях.

Помимо расширения наземной и шельфовой электросетевой инфраструктуры, актуальным вопросом для 50Hertz остается дальнейшее развитие структуры энергорынка. С целью обеспечения балансовой надежности, в ближайшие годы необходимо обеспечить достаточные объемы резервов мощности со стороны



генерации, а также возможность подключения к централизованной сети электроснабжения тепловых насосов, электромобилей или децентрализованных бытовых СНЭЭ. Помимо этого, необходимо обеспечить комфортную и надежную среду для привлечения инвестиций в строительство новых регулирующих электростанций и увеличение гибкости энергосистемы. И это должно происходить быстрее поэтапного отказа от угольной генерации.

Впервые объем инвестиций 50Hertz в расширение и укрепление электросетевой инфраструктуры превысил отметку в €1 млрд и составил €1,086 млрд. Для достижения поставленных системным оператором целей потребуются дальнейшее увеличение инвестиционной активности. Так, в период 2023-2027 гг. в модернизацию и расширение электросетевой инфраструктуры 50Hertz запланировал инвестировать €8,7 млрд, что более, чем в 2 раза превышает финансирование, выделенное на указанные цели, за предыдущий пятилетний период.

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

По решению FERC компании NV Energy будут предоставлены финансовые стимулы для реализации проекта расширения электросетевой инфраструктуры в штате Невада (США)

Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США одобрила предоставление финансовых стимулов проекту расширения электросетевой инфраструктуры Greenlink Nevada в штате Невада. Разработчиком проекта является компания NV Energy, – дочерняя компания холдинга Berkshire Hathaway Energy.



Проектом предусмотрено строительство двух новых ВЛ 525 кВ, которые свяжут электрические сети на большей части территории Невады, а также модернизация нескольких существующих ВЛ. Целью проекта является обеспечение масштабных поставок электроэнергии, выработанной ВИЭ-генерацией, расположенной на западе и севере штата.

Энергокомпании Nevada Power и Sierra Pacific Power, входящие в состав NV Energy, запросили финансовые стимулы, которые, по их мнению, позволят хеджировать риски проекта Greenlink Nevada: возмещение всех разумно понесенных затрат в случае консервации или закрытия проекта по не зависящим от NV Energy причинам; отсрочки учета расходов по проекту в отчете о финансовых результатах до начала коммерческой эксплуатации энергообъектов за счет создания т.н. регулятивного актива в бухгалтерском балансе, а также включение всех незавершенных строительных работ в тарифную базу компаний, что позволит возмещать расходы по проекту не дожидаясь принятия тарифного решения после завершения строительства.

Предварительная стоимость реализации проекта Greenlink Nevada оценивается в \$2,5 млрд. Одобрение отраслевого регулятора по проекту было получено в 2022 г. Как ожидается, завершение строительства западной ВЛ будет завершено в 2026 г., а северной – в 2028 г. Укрепление сетевой инфраструктуры также позволит ввести в эксплуатацию новые генерирующие мощности на базе ВИЭ по всему штату.

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

FERC принимает меры по укреплению кибербезопасности национальной энергосистемы

FERC утвердила разработанный Североамериканской корпорацией по надежности электроснабжения (NERC) стандарт CIP-003-9, направленный на совершенствование кибербезопасности электрических сетей. Новый стандарт заменяет CIP-003-8 и включает требования для энергосбытовых организаций по защите низкокритичных киберресурсов (RD 23-3).

Стандарт разрабатывался более двух лет в рамках проекта Project 2020-03, который NERC начала с целью устранения рисков, связанных с использованием низкокритичных киберактивов с возможностью удаленного электронного доступа к национальной энергосистеме (bulk electric system, BES).

К низкокритичным системам (low-impact systems) относятся генерирующие или электросетевые активы, которые представляют незначительный риск для надежности функционирования BES в случае компрометации. В результате многие стандарты NERC по защите критически важной инфраструктуры², включая CIP-003-8, применяются только к киберсистемам, считающимся высоко- и/или средnekритичными, оставляя без внимания многие системы с низким уровнем влияния на BES. Однако, оценка рисков для цепочки поставок показала, что «риск скоординированной атаки на множество низкокритичных киберактивов с удаленным

² Critical infrastructure protection (CIP).



электронным доступом к BES может привести к ситуации, которая окажет существенное влияние на функционирование BES в целом.

Новый стандарт решает эту задачу путем добавления нового положения R.1.2.6, которое «требует от ответственных организаций включить раздел «средства контроля безопасности электронного удаленного доступа поставщика» в свою политику по обеспечению кибербезопасности. Другое нововведение требует, чтобы организации, имеющие активы, к которым поставщики могут получить удаленный доступ, имели возможность обнаруживать и отключать удаленный доступ, а также, имели, по крайней мере, одно средство обнаружения «вредоносных сообщений» по каналам удаленного доступа.

Согласно плану внедрения, предложенному NERC и одобренному FERC, новый стандарт вступит в силу через 36 месяцев после утверждения FERC или 1 апреля 2026 г. Как пояснила NERC, длительный период внедрения CIP-003-9 обусловлен большим количеством низкокритичных киберактивов и, соответственно, временем, необходимым энергосбытовым организациям для закупки и установки соответствующего оборудования, которое может увеличиться из-за высокого спроса. С момента вступления в силу нового стандарта утрачивает силу CIP-003-9.

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

Американская NERC опубликовала рекомендации к настройкам защиты объектов солнечной генерации, использующих инверторное оборудование

После проведенного анализа нескольких крупномасштабных технологических нарушений, обусловленных сбоями в работе инверторного оборудования, которые привели к нарушениям в работе (abnormal performance) нескольких входящих в национальную энергосистему (BES) СЭС, NERC опубликовала рекомендации в отношении солнечных установок.

В рамках опубликованных рекомендаций NERC призывает обеспечить, чтобы настройки защиты сборных шин и ПС генерирующих объектов, использующих инверторное оборудование, основывались на номинальных технических характеристиках оборудования, для защиты которого они предназначены, и были способны исключить или свести к минимуму реагирование на кратковременные скачки напряжения и отклонения частоты. Рекомендации также могут быть применимы к входящим в BES СНЭЭ, но не могут быть применимы к ветровым установкам, поскольку были выявлены различия в наблюдаемых проблемах с функционированием СЭС и СНЭЭ и ВЭС.

Как заявил в мае 2022 г. директор по оценке надежности и анализу производительности NERC Джон Моура, по мере интеграции в BES все большего количества энергоресурсов, использующих инверторные технологии, проблема отключения инверторного оборудования становится одной из самых рискованных проблем, которые приходится решать отрасли, чтобы гарантировать возможность надежного подключения к BES почти 500 ГВт мощности солнечной генерации, которые планируется ввести в эксплуатацию в ближайшие 10 лет.

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



Бытовая солнечная генерация позволила снизить потребление электроэнергии из сети общего пользования в американском регионе Новая Англия на 3% в 2022 году

Бытовые фотоэлектрические установки (Behind-the-meter photovoltaics, BTM PV) в прошлом году позволили снизить потребление электроэнергии из сети общего пользования в энергосистеме региона Новая Англия³ на 3 764 ГВт*ч. В 2022 г. суммарное электропотребление в регионе составило примерно 119 000 ГВт*ч. Без снижения электропотребления за счет BTM PV, потребление электроэнергии из сети общего пользования было бы примерно на 3% выше.

К BTM PV относятся бытовые и другие фотоэлектрические установки, подключенные к местным распределительным сетям, а не к региональной энергосистеме. BTM PV также не участвуют в оптовых рынках электроэнергии, управляемых региональным системным оператором ISO-NE. Однако, ISO-NE собирает данные от распределительных компаний и от других источников информации, чтобы отслеживать рост BTM PV и других распределенных энергоресурсов и прогнозировать, как они могут повлиять на работу энергосистемы.

Согласно последнему опросу распределительных компаний, проведенному ISO-NE, в Новой Англии насчитывается около 283 000 распределенных солнечных установок совокупной установленной мощностью около 5500 МВт, включая BTM PV (составляющие примерно 60% от общего объема), а также другие распределенные солнечные ресурсы, которые участвуют в оптовых энергорынках, за исключением, как правило, подключенных к энергосистеме фотоэлектрических установок коммунального сектора.

По прогнозам ISO-NE, к 2032 г. установленная мощность распределенной солнечной генерации в Новой Англии составит почти 12 000 МВт. В настоящее время ISO-NE проводит уточнение годового прогноза по развитию фотоэлектрической генерации, который будет включать разбивку распределенной солнечной генерации на BTM PV и другие виды солнечных установок. Окончательные результаты уточнения ожидаются в мае.

Официальный сайт ISO NEWS
<https://isonewswire.com>

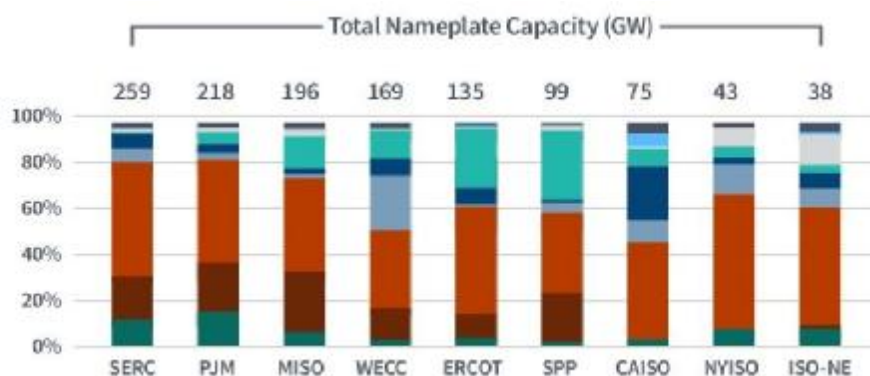
Американская FERC опубликовала очередной ежегодный аналитический отчет о функционировании оптовых энергорынков за 2022 г.

FERC США представила очередной ежегодный аналитический отчет о состоянии оптовых рынков за 2022 г. (2022 State of the Markets, SOM), где обобщены основные рыночные тенденции за прошедший год.

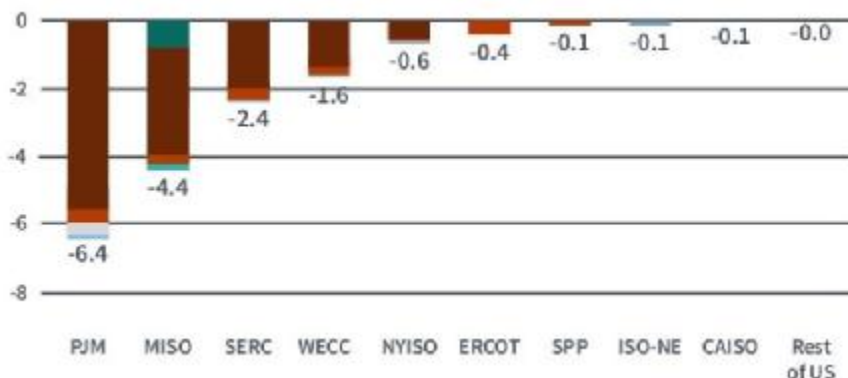
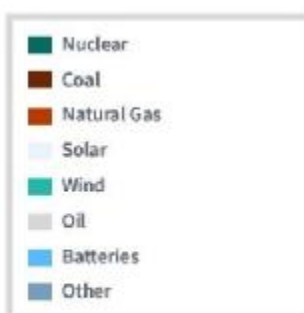
Согласно отчету, цены на электроэнергию и природный газ в 2022 г. достигли самого высокого уровня за последние годы при том, что электростанции на природном газе сохранили лидирующую позицию в структуре совокупной выработки электроэнергии по всей стране – 38,9%:

³ Новая Англия – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.





Долгосрочные тенденции в отношении генерации сохранились: новые вводы, в основном, были обеспечены за счет ВЭС и СЭС, большинство выведенных из эксплуатации электростанций работали на угле.



Оптовые цены на электроэнергию растут в большинстве ценовых зон второй год подряд. Наибольший скачок цен зафиксирован в агломерации Нью-Йорка в штате Нью-Йорк и в западном хабе (штаты Мэриленд и Пенсильвания) в операционной зоне системного оператора штатов Восточного побережья PJM⁴, где средние цены на электроэнергию выросли на 80% по сравнению с 2021 г. Одновременно комиссия обратила внимание на рынки мощности, обслуживающие несколько штатов и охватывающие операционные зоны системных операторов PJM, MISO⁵ и ISO-NE, где фундаментальные проблемы, обусловленные существующей рыночной структурой,

⁴ В операционную зону PJM входят полностью или частично округ Колумбия и штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния.

⁵ Системный оператор штатов Среднего Запада и Юга, в операционную зону которого входят полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана, Техас.

напрямую приводят к серьезным проблемам с обеспечением балансовой надежности. Многолетние сложности с обеспечением балансовой надежности, испытываемые ISO-NE в зимний период, дополнились не так давно возникшими проблемами с обеспечением балансовой надежности в операционных зонах MISO и PJM, т.к. системные операторы не успевают вводить новые мощности генерации для замещения выведенных из эксплуатации. Соответственно FERC в перспективе должна принимать решения об эффективности энергорынков с участием нескольких штатов с точки зрения как обеспечения балансовой надежности, так и формирования разумных цен на электроэнергию для конечных потребителей.

На примере PJM действующие механизмы Capacity Performance (требование к объектам генерации быть готовым к поставкам мощности в любой момент по команде системного оператора в случае нарушений нормального режима работы энергосистемы), которые были приняты после сильных холодов в 2014 г., оцениваются как «неудачный эксперимент». Собственники станций за невыполнение своих обязательств по поставкам мощности штрафуются, если поставки требуются срочно, и поощряются, если могут обеспечить больший объем, чем обязались. В результате, когда во время во время снежной бури («шторма Эллот») ⁶ в конце декабря прошлого года в операционной зоне PJM произошли массовые отключения объектов генерации, это привело к потенциальным штрафам на сумму до ≈\$2 млрд, хотя, по мнению рыночных аналитиков, менее чем 24 часа сильных холодов при рациональной организации рынка не должны были привести к таким серьезным административным последствиям, которые снижают стимулы для инвестиций в существующие и новые энергоресурсы в ситуации, когда эти ресурсы необходимы. Согласно отчету, к 2030 г. в операционной зоне PJM могут быть выведены из эксплуатации ≈52 000 МВт мощности диспетчируемой генерации, из которых вывод из работы ≈23 500 МВт обусловлен экологическими нормами на федеральном уровне и на уровне штатов, а новых электростанций, которые планируются к вводу в эксплуатацию, недостаточно для замещения мощности выбывающих.

Для решения проблемы MISO рассматривает возможность внедрения нового рыночного механизма – формирование «кривой спроса, основанной на обеспечении балансовой надежности» (reliability-based demand curve, RBDC), чтобы кривая спроса, от которой в том числе зависит формирование клиринговой цены на аукционах по закупке мощности, включала предельные показатели балансовой надежности и точнее отражала объем необходимых закупок мощности. PJM, со своей стороны, начал процесс подготовки предложений по реформе рынка мощности, чтобы представить их в FERC в октябре текущего года, а ISO-NE планирует подготовить к маю текущего года исследование по оценке эксплуатационных рисков в экстремальных погодных условиях на период с 2027 г., что должно заложить основу для принятия мер по ликвидации угроз для балансовой надежности в долгосрочной перспективе.

Официальный сайт FERC
<http://www.ferc.gov>

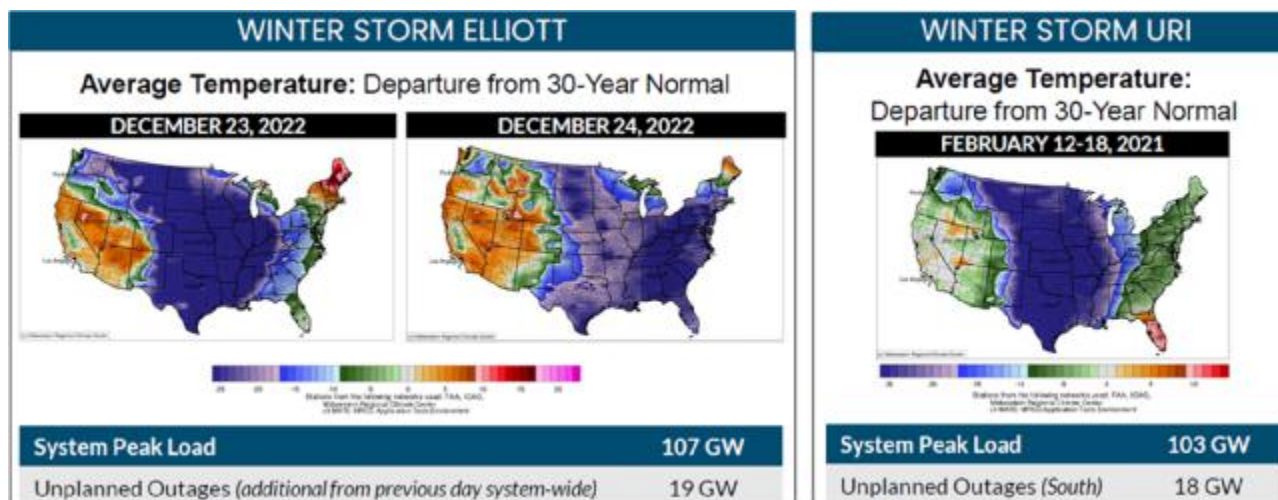
⁶ Четвертая крупнейшая снежная буря в США за последние 5 лет.



MISO опубликовал отчет о функционировании энергосистемы с акцентом на события «шторма Эллиот» в декабре 2022 года

Системный оператор штатов Среднего Запада и Юга США MISO опубликовал очередной отчет о функционировании энергосистемы, где основное внимание уделяется работе энергосистемы в период снежной бури с 23 по 25 декабря 2022 г., когда в условиях экстремальных холодов ряд системных операторов – PJM, MISO, SPP⁷ и ERCOT⁸, операционные зоны которых расположены на Северо-Востоке, Среднем Западе и Юге США, были вынуждены вводить режим повышенной готовности в связи с повышенной нагрузкой на энергосистему в их операционных зонах.

20 декабря MISO выпустил оповещение (Cold Weather Alert) о сложных погодных условиях (ожидаемых 22 декабря) для южных штатов в своей операционной зоне, что является первой стадией мер по поддержанию надежности при возникновении угрозы нарушения энергоснабжения. Вторая стадия – введение режима повышенной готовности, включая приостановление работ по техобслуживанию (Conservative Operations) энергообъектов, вводилась поэтапно в южных, центральных и северных районах операционной зоны MISO в течение 23 декабря и действовала до 12:00 24 декабря. Третья стадия, т.е. уже режим чрезвычайной ситуации (Maximum Generation Event)⁹, когда накануне были зафиксированы неплановые отключения генерации в объеме 19 ГВт (23 декабря максимум потребляемой мощности составил 107 ГВт), был объявлен по всей операционной зоне MISO в 17:30 и отменен в 21:00 23 декабря.



В отчете отмечается эффективность таких мер, как поставки электроэнергии (мощности) из соседних регионов в качестве аварийной взаимопомощи. MISO корректировал перетоки мощности в/из своей операционной зоны в режиме реального времени. Так, на 1500 МВт были снижены перетоки мощности со Среднего Запада на

⁷ Корпорация Southwest Power Pool (SPP). В операционную зону SPP входят полностью или частично штаты Монтана, Миннесота, Северная Дакота, Южная Дакота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана, Техас.

⁸ Electric Reliability Council of Texas (ERCOT) – системный оператор штата Техас.

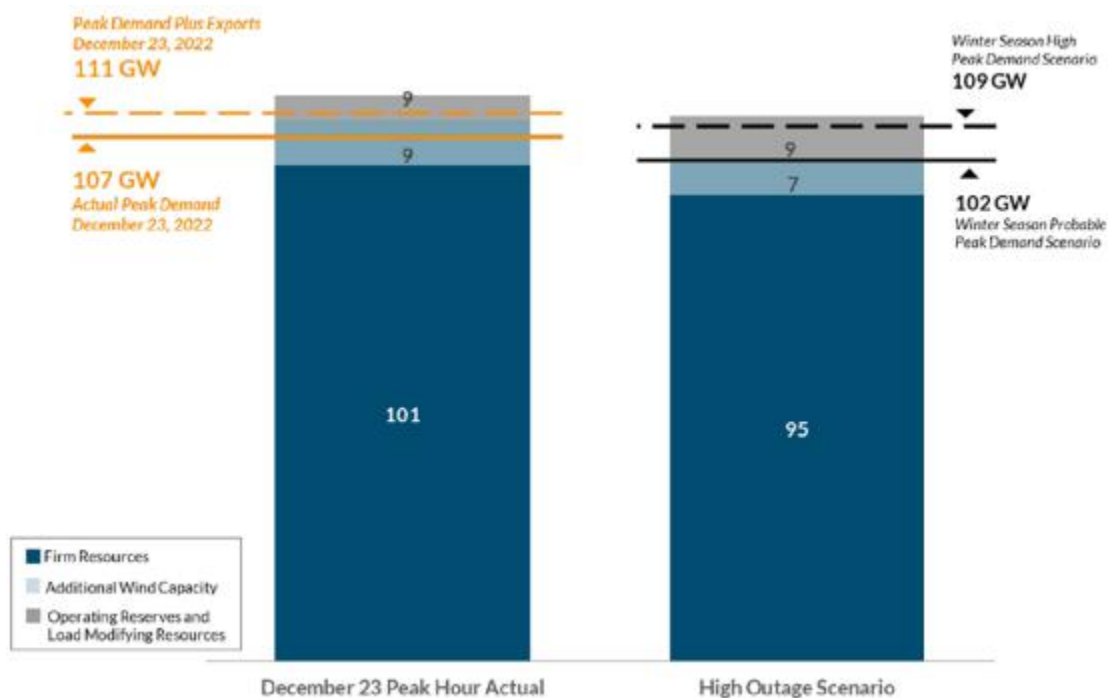
⁹ Системный оператор объявляет Maximum Generation Event в случае риска возникновения дефицита мощности и оповещает потребителей о резком росте спроса и необходимости экономить электроэнергию, чтобы избежать аварий и массовых отключений.



Юг (в нормальных условиях перетоки мощности в направлении Юга составляют 3000 МВт, в направлении Среднего Запада – 2500 МВт).



В Отчете отмечается, что фактический максимум потребляемой мощности во время прохождения шторма Эллиот, зафиксированный 23 декабря 2022 г., соответствовал прогнозируемому показателю сценария «высокого потребления» прогноза балансовой надежности MISO на зимний период 2022-2023 гг., что подчеркивает необходимость оценки постоянно меняющегося профиля нагрузки.



По прогнозам MISO, весной 2023 г. при стандартных погодных условиях объем доступных системному оператору энергоресурсов позволит удовлетворить прогнозируемую нагрузку. При этом MISO продолжает работу по оценке вероятности возникновения и подготовке к критичным для энергосистемы ситуациям.

Информационный ресурс RTO Insider
<https://www.rtoinsider.com>

