



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

19.04.2024 – 26.04.2024



Шведский Svenska kraftnät опубликовал анализ результатов пилотных аукционов по заключению контрактов на разницу цен на электроэнергию за 2023 год

Шведский системный оператор Svenska kraftnät опубликовал подробный анализ результатов пилотных аукционов по заключению контрактов на разницу цен на электроэнергию между торговыми зонами (auctions of Electricity Price Area Differentials, EPAD-аукционы)¹, проведенных в течение 2023 г.

Цель пилотных EPAD-аукционов – протестировать новый способ повышения ликвидности форвардного рынка за счет хеджирования ценовых рисков участников энергорынка. Ранее Svenska kraftnät были опубликованы 4 ежеквартальных отчета о проведении EPAD-аукционов, но они носили преимущественно описательный характер. Отчет за истекший год в целом содержит углубленный анализ результатов EPAD-аукционов и дополняет предыдущие отчеты. Помимо анализа ценообразования на EPAD-аукционах, в отчете представлены комментарии по результатам опроса, который Svenska kraftnät провел среди участников энергорынка в феврале 2024 г. Большинство ответивших на опрос участников энергорынка, участвовали в EPAD-аукционах.

По результатам анализа результатов EPAD-аукционов и проведенного опроса Svenska kraftnät приходит к следующим выводам:

- модель проведения EPAD-аукционов продемонстрировала хорошую работу, аукционы способствуют повышению прозрачности и улучшению ценообразования на рынке EPAD-контрактов;
- участники EPAD-аукционов в целом удовлетворены работой аукционов, но отмечают наличие потенциала для ее улучшения;
- участие в аукционах оценивается их участниками как удовлетворительное, но отмечается необходимость улучшения некоторых элементов рынка EPAD-контрактов;
- ценообразование на EPAD-аукционах оценивается как удовлетворительное. Однако отмечается, что хеджирование ценовых рисков в рамках месячных EPAD-аукционов не так эффективно, как, например, в рамках годовых EPAD-аукционов;
- ликвидность и оборот EPAD-контрактов на постоянно функционирующем рынке (в результате проводимых в течение года EPAD-аукционов) демонстрируют лучшие результаты по сравнению с другими механизмами заключения EPAD-контрактов. Более того, эта тенденция усилилась в первом квартале 2024 г.

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

С 1 мая текущего года в Дании вступят в силу новые условия для техприсоединения объектов генерации на базе ВИЭ

Датский системный оператор Energinet опубликовал на своем веб-сайте новые условия для техприсоединения объектов генерации на базе ВИЭ, которые, по мнению

¹ EPAD-контракт – специальный контракт, который позволяет участникам энергетической биржи хеджировать ценовые риски.



Energinet, будут способствовать ускорению их подключения к национальной энергосистеме. Новые условия вступят в силу с 1 мая 2024 г.

С мая 2022 г. Energinet включил в соглашение о техприсоединении оговорку о том, что производителям электроэнергии не гарантируется возможность постоянной поставки электроэнергии до завершения работ по необходимому расширению электросетевой инфраструктуры². В течение 2023 г. Energinet подготовил набор стандартных условий, разъясняющих, что означает эта оговорка для владельцев генерирующих объектов на практике, а также разъяснения относительно приоритетов, используемых Energinet при принятии решения об ограничении выработки отдельной электростанции (без выплаты компенсации), и условий участия объектов генерации в различных энергорынках.

Все производители электроэнергии, заключившие соглашения о техприсоединении с оговоркой об отсутствии гарантий постоянной поставки электроэнергии получают прямое уведомление от Energinet о вступлении в силу новых условий техприсоединения. Новые условия не распространяются на находящиеся в эксплуатации объекты генерации и на объекты генерации (эксплуатируемые или проектируемые), которые подключены к распределительным сетям.

Energinet потребуется некоторое время для разработки соответствующих инструментов и ИТ-платформ, необходимых для оперативного управления объектами генерации, которые в соответствии с новыми условиями техприсоединения будут напрямую управляться системным оператором.

Владельцы объектов генерации самостоятельно выбирают вариант соглашения о техприсоединении (с оговоркой или без). Однако при заключении с Energinet соглашения о техприсоединении без оговорки, владельцы объектов генерации будут вынуждены ожидать подключения их энергообъектов к сети централизованного электроснабжения и отказаться от участия в энергорынках до момента завершения необходимых работ по расширению электрической сети в полном объеме.

Официальный сайт Energinet
<https://energinet.dk>

Системный оператор Великобритании опубликовал прогноз балансовой надежности энергосистемы на предстоящий летний период

Системный оператор Великобритании NGESO опубликовал прогноз балансовой надежности энергосистемы на летний период 2024 г. В прогнозе отмечается отсутствие рисков для балансовой надежности в предстоящий летний период. Новые трансграничные соединения и стремительный рост мощности СНЭЭ в национальной энергосистеме обеспечивают значительную дополнительную энергетическую гибкость и новые возможности для надежной и эффективной работы энергосистемы. При необходимости NGESO сможет обеспечить экспорт

² Заключая такое соглашение, владельцы генерирующих мощностей соглашаются с тем, что системный оператор может ограничить выработку электроэнергии для указанных в соглашении о техприсоединении объектов генерации без выплаты соответствующей компенсации со стороны Energinet. В то же время заключение такого соглашения позволяет владельцам генерирующих мощностей подключить к сети централизованного электроснабжения свои объекты генерации и участвовать в энергетических рынках до завершения необходимых работ по расширению электрической сети в полном объеме.



электроэнергии в соседние европейские страны, продолжая тесно сотрудничать и координировать оказание взаимопомощи с системными операторами смежных энергосистем. Согласно прогнозу NGESO, в предстоящий летний период ожидается значительное снижение оптовых цен на энергетических рынках, обусловленное высокой готовностью французской атомной генерации и наличием надежных газовых хранилищ в Европе.

Согласно прогнозу NGESO, в 2024 г. летний минимум нагрузки потребления составит 16,2 ГВт, что незначительно превышает летний минимум нагрузки 2023 г. и обусловлено изменением погодных условий и увеличением мощности СНЭЭ, подключенных к распределительным сетям. При этом NGESO отмечается тенденция по снижению летнего максимума нагрузки потребления, который в 2024 г. составит 29,2 ГВт, в связи с ростом мощности солнечной генерации, подключенной к распределительным сетям. NGESO также ожидает, что минимальная нагрузка генерации летом 2024 г. составит 34,4 ГВт, что значительно выше максимума потребления и достаточно для удовлетворения прогнозируемого спроса и потребности в резервах мощности с учетом погодных условий и трансграничных перетоков.

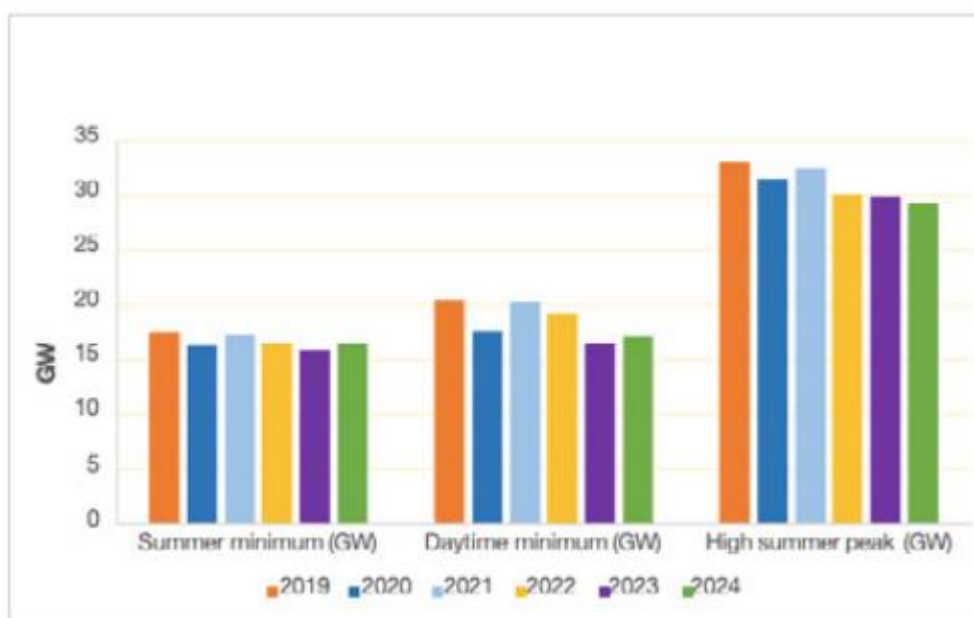


Figure 1: Weather corrected summer overnight and daytime minimum demand outturns for previous years and the summer 2024 forecast

Управление энергосистемой в условиях низкой нагрузки потребления является одним из самых сложных сценариев, с которыми сталкивается системный оператор, и может потребовать большего количества оперативных действий для обеспечения устойчивости энергосистемы, таких как трансграничная торговля электроэнергией или закачка воды в резервуары ГАЭС и зарядка СНЭЭ в целях увеличения нагрузки потребления. При этом NGESO считает, что сможет обеспечить устойчивость и надежность национальной энергосистемы в летний период 2024 г., используя имеющиеся в распоряжении системного оператора инструменты.

По мнению NGESO, значительные преимущества в области обеспечения оперативности и эффективности управления режимами работы энергосистемы также дает реализация исследовательских проектов pathfinder, набор услуг по частотному регулированию, новые продукты в рамках балансирования энергосистемы, а также



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

Проект строительства HVDC соединения SuedWestLink напряжением ± 525 кВ и протяженностью 730 км между федеральными землями Шлезвиг-Гольштейн и Бавария – совместный проект, реализуемым немецкими системными операторами 50Hertz, TransnetBW и TenneT – является частью масштабного проекта StromNetzDC, предусматривающего сооружение 4-х новых HVDC соединений напряжением ± 525 кВ в целях обеспечения режимных условий для интеграции в энергосистему Германии объектов генерации на базе ВИЭ.



В рамках реконструкции ПС 380кВ Oberjettingen рядом с подстанционной площадкой планируется построить ППС для преобразования выдаваемой ветровой генерацией электроэнергии постоянного тока в электроэнергию переменного тока и усовершенствованный статический компенсатор реактивной мощности STATCOM-GFM³ для стабилизации напряжения в электрической сети; реконструировать существующее ОРУ 380 кВ и установить 2 силовых трансформатора 380/110 кВ.

Подготовительные работы в рамках реконструкции ПС 380кВ Oberjettingen начались в марте текущего года. Ожидается, что STATCOM-GFM будет подключен к электрической сети в 2028 г., реконструкция ПС 380кВ Oberjettingen завершена в 2031 г., а ППС введена в эксплуатацию не позднее 2037 г.

Официальный сайт TransnetBW
<https://www.transnetbw.de>

Начались работы по изготовлению фундамента для первого в мире искусственного энергетического острова

Бельгийский консорциум TM EDISON в составе бельгийской компании Jan De Nul и немецкой компании DEME приступил к изготовлению фундамента искусственного энергетического острова Princess Elisabeth Island (PEI). Работы по изготовлению фундамента будут осуществляться на территории терминала компании Verbrugge Zeeland Terminals в порту Влиссенген.



Искусственный энергетический остров, площадь надводной части которого составит около 5 га, будет построен в центре зоны, выделенной под строительство шельфовой ветровой генерации в бельгийской части Северного моря – Princess Elisabeth zone (PEZ) – примерно в 45 км от побережья Бельгии. На острове будет

³ GFM - «Gridforming» или «Формирующий сеть».



размещена почти вся электросетевая инфраструктура⁴, используемая для подключения к бельгийской энергосистеме шельфовой ветровой генерации (мощностью до 3,5 ГВт) и будущих электрических соединений. В целях подключения к бельгийской высоковольтной сети всех шельфовых ВЭС, которые планируется построить в PEZ, будет проложено около 300 км КЛ переменного тока и 60 км КЛ постоянного тока.

PEI станет ключевым элементом в раскрытии потенциала Северного моря для строительства шельфовой ветровой генерации и связующим звеном между шельфовыми ВЭС и наземной высоковольтной сетью. Энергетический остров также станет первым элементом европейской шельфовой электрической сети и центральным связующим узлом для будущих трансграничных «гибридных» соединений с Великобританией (Nautilus) и Данией (TritonLink), которые будут обеспечивать не только обмены электроэнергией между странами, но и выдачу электроэнергии, выработанной ветровой генерацией, которую планируется построить в Северном море. В рамках работ по сооружению фундамента PEI будут изготовлены 23 бетонных кессона (каждый длиной около 60 м, шириной 30 м и высотой 30 м). Буксировка и установка кессонов на месте сооружения PEI запланированы на лето 2024 г. и 2025 г.; завершить строительство энергетического острова планируется к середине 2026 г.

Информационно-аналитический ресурс Modern Power Systems
<https://www.modernpowersystems.com>

Американский MISO выбрал генерального разработчика проекта строительства 345 кВ электрического соединения Denny – Zachary – Thomas Hill – Maywood

Системный оператор штатов Среднего Запада и Юга США MISO⁵ объявил, о том, что компания Ameren Transmission Company of Illinois (ATXI) возглавит разработку проекта строительства электрического соединения Denny – Zachary – Thomas Hill – Maywood (DZTM).

Проект строительства соединения DZTM является пятым и самым крупным конкурсным проектом со сметной стоимостью в \$ 273 млн, вошедшим в состав первого пакета проектов строительства электросетевой инфраструктуры Tranche 1⁶, реализуемых MISO в рамках программы «Долгосрочное планирование развития передающей сети» (Long Range Transmission Planning, L RTP)⁷.

Соединение DZTM будет состоять из трех ЛЭП суммарной протяженностью 204 мили (свыше 328 км):

⁴ Общая площадь территории, занимаемой электросетевой инфраструктурой, составит около 6 га.

⁵ Операционная зона включает полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана, Техас.

⁶ Совокупный объем инвестиций в реализацию Tranche 1, который был одобрен советом директоров MISO в середине 2022 г., составляет около \$ 10,3 млрд.

⁷ Реализация программы L RTP является одним из четырех приоритетных направлений в рамках выполнения требований по обеспечению надежности функционирования энергосистемы в операционной зоне MISO - «MISO Reliability Imperative» – и предусматривает реализацию так называемых многоцелевых проектов строительства новых ЛЭП, разрабатываемых MISO уже более десяти лет и решающих одновременно несколько задач – повышение надежности электросетевой инфраструктуры, обеспечение поставок электроэнергии на большие расстояния и опосредованно более активное внедрение в энергосистему ВИЭ-генерации.



- ЛЭП 345 кВ ПС Denny – ПС Zachary;
- ЛЭП 345 кВ ПС Zachary – ПС Maywood;
- ЛЭП 345 кВ ПС Zachary – ПС Thomas Hill.

Ввести в эксплуатацию соединения DZTM планируется в 2030 г.

Официальный сайт MISO
<https://www.misoenergy.org>

Австрийская VERBUND Green Power и испанская Capital Energy заключили стратегический альянс по развитию гидроаккумулирующей генерации в Испании

VERBUND Green Power⁸ и испанская компания Capital Energy⁹ заключили стратегический альянс по развитию гидроаккумулирующей генерации в Испании. В рамках альянса планируется построить две ГАЭС суммарной установленной мощностью 830 МВт. В соответствии с заключенным соглашением VERBUND Green Power будет отвечать за техническую часть разработки проектов, строительство и эксплуатацию станций, а Capital Energy – за внедрение ГАЭС в энергорынок.

Ранее, в 2022 г. компании заключили соглашение о реализации пяти проектов строительства солнечной и ветровой генерации совокупной установленной мощностью 171 МВт в автономных сообществах Андалусия, Астурия и Эстремадура.

Официальный сайт Verbund
<https://www.verbund.com>

К 2030 году в операционной зоне PJM может быть выведено из эксплуатации без возможности замещения до 58 ГВт мощности традиционной генерации

По данным аналитика энергорынков (Monitoring Analytics), находящихся под управлением системного оператора штатов Восточного побережья США PJM¹⁰, одной из ключевых проблем, стоящих перед рынками PJM, является потенциально высокий уровень ожидаемого вывода из эксплуатации тепловой генерации в период до 2030 г. при отсутствии четкого источника замещающих мощностей. Хотя точные цифры могут варьироваться, по имеющимся оценкам, в общей сложности планируется вывести из эксплуатации от 24 ГВт до 58 ГВт мощности тепловой генерации, включая 4 285 МВт мощности электростанций, о выводе из эксплуатации которых уже объявлено; 19 635 МВт мощности тепловой генерации, которая может быть выведена из эксплуатации по причине несоответствия экологическим нормам на федеральном уровне и на уровне штатов; а еще 33 744 МВт мощности тепловой генерации может быть выведено из эксплуатации по экономическим причинам, исходя из ожидаемых форвардных цен на электроэнергию (мощность). Фактический объем мощности тепловой генерации, который планируется вывести из эксплуатации по нормативным

⁸ Дочерняя компания австрийского системного оператора VERBUND. в управлении VERBUND Green Power находятся более 130 объектов гидрогенерации (включая 7 ГАЭС) суммарной установленной мощностью 8,4 ГВт.

⁹ Одна из крупнейших на Пиренейском полуострове компаний, специализирующихся в области возобновляемой энергетики. В собственности в Испании находится значительный портфель гидроэнергетических проектов.

¹⁰ 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.



и экономическим причинам, не определен. При этом вероятность вывода из эксплуатации тепловой генерации по экономическим причинам значительно ниже, чем по нормативным. В каждой категории тепловой генерации существует некоторая неопределенность в отношении возможного вывода из эксплуатации и на принятие окончательного решения могут повлиять действия экологических и экономических регуляторов. Если все или большинство генерирующих мощностей будут выведены из эксплуатации в соответствии с планами или по причинам, связанным с экологическими требованиями, то, при прочих равных условиях, это вызовет рост цен как на электроэнергию, так и на мощность, что в свою очередь приведет к сокращению объема генерирующих мощностей, признанных нерентабельными. Например, удвоение рыночных цен приведет к сокращению количества энергоблоков, признанных неэкономичными, на 14 817 МВт, или на 44%.

За период с 2011 г. по 2023 г. в операционной зоне PJM было выведено из эксплуатации в общей сложности 54 219 МВт генерирующих мощностей, что сопоставимо с объемом генерирующих мощностей, которые планируется вывести из эксплуатации в течение следующих семи лет. Однако текущая ситуация, связанная с замещением выбывающей генерации, отличается от той, которая была в последние 13 лет. Учитывая уровень современных технологий на базе ВИЭ и короткий период времени на замещение выбывающей генерации, выводимые из эксплуатации генерирующие мощности могут быть заменены только газовой или двухтопливной генерацией, т.к. ВИЭ-генерация хотя и может восполнить значительный объем электроэнергии, вырабатываемой выбывающей генерацией, но не сможет заменить выводимую из эксплуатации мощность. Основная задача таким образом состоит в том, чтобы сначала определить, а затем сопоставить спрос и предложение, как на электроэнергию, так и на мощность, чтобы обеспечить надежность функционирования энергосистемы. В связи с этим Monitoring Analytics призвал PJM немедленно «определить наличие гарантированных поставок газа; обеспечить прозрачность информации по состоянию газопроводной системы; определить потребность в мощности двухтопливной генерации; модифицировать процесс отбора объектов генерации для обеспечения надежности и устойчивости энергосистемы (reliability must-run, RMR); улучшить структуру рынка мощности.

По мнению Monitoring Analytics, RMR-контракты, которые используются PJM для предотвращения вывода из эксплуатации электростанций, необходимых для поддержания системной надежности, являются примером неудачной структуры энергорынка. Monitoring Analytics считает необходимым обеспечить, чтобы владельцы электростанций не менее чем за 18 месяцев¹¹ уведомляли о планируемом выводе из работы генерирующих активов, таким образом у энергорынка будет достаточно времени для хеджирования негативных последствий. Кроме того, PJM должен разработать правила, которые позволят продвигать проекты в очереди на техприсоединение, если они решают задачи по обеспечению надежности энергосистемы. Кроме того, по мнению Monitoring Analytics, хотя ключевые элементы рыночной структуры PJM «надежны», но могут быть улучшены, в том числе за счет повышения надежности и конкурентоспособности энергорынка.

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

¹¹ На текущий момент владельцы электростанций должны уведомлять PJM за три месяца. В настоящее время PJM и рядом заинтересованных сторон рассматривается возможность пересмотра правил, регулирующих вывод из эксплуатации генерирующих мощностей.



Американская Bonneville Power Administration рекомендует энергосбытовым компаниям присоединиться к энергорынку под управлением Southwest Power Pool

В рамках дебатов о том, следует ли энергосбытовым организациям Северо-Запада США присоединиться к единому западному рынку электроэнергии на базе расширенного рынка на сутки вперед (EDAM) под управлением системного оператора Калифорнии CAISO или рынку Markets+¹² под управлением системного оператора SPP¹³, федеральное управление по электроэнергетике – Bonneville Power Administration (BPA)¹⁴ – рекомендует энергосбытовым компаниям присоединиться к Markets+. Окончательное решение, которое, как ожидается, окажет большое влияние на развитие энергорынка на Западе США, BPA планирует принять в ноябре текущего года.

При разработке рекомендаций по выбору энергорынка BPA учитывало восемь принципов, включая: законодательные, нормативные и договорные обязательства; надежность рыночных услуг для клиентов BPA; достаточность энергоресурсов для поддержания надежности электроснабжения; бизнес-обоснование; соответствие стратегическому плану BPA на 2024-2028 гг.; структуру управления энергорынком; коммерческое и операционное влияние участия компании в рынке на сутки вперед на ее клиентов; мониторинг выбросов парниковых газов (ПГ). По мнению BPA, система управления энергорынком CAISO, находящаяся под контролем властей штата Калифорния, создала «проблемы в решении спорных региональных вопросов», что является значительным препятствием для принятия решения о присоединении к EDAM и стимулом для принятия решения о присоединении к Markets+.

Привлекательность Markets+, по мнению BPA, обеспечивается также следующим: оценка балансовой надежности на основании требования о присоединении участников энергорынка к доминирующей в обеспечении балансовой надежности за пределами Калифорнии региональной программе анализа балансовой надежности энергосистем Запада США – Western Resource Adequacy Program (WRAP), оператором которой является SPP; мониторинг и учет выбросов ПГ; более точный расчет платы за устранение перегрузок в передающей сети, поскольку в рамках Markets+ «лучше моделируются физические перегрузки».

В то же время, по мнению консалтинговой компании Brattle Group¹⁵, для компании NV Energy – дочерней компании холдинга Berkshire Hathaway Energy – будет выгоднее присоединиться к EDAM. В исследовании, проведенном Brattle Group, рассматривались два сценария присоединения к EDAM и три сценария

¹² «Markets+» – рыночная программа, позволяющая проводить расчеты для рынка на сутки вперед и балансирующего на одной ИТ-платформе.

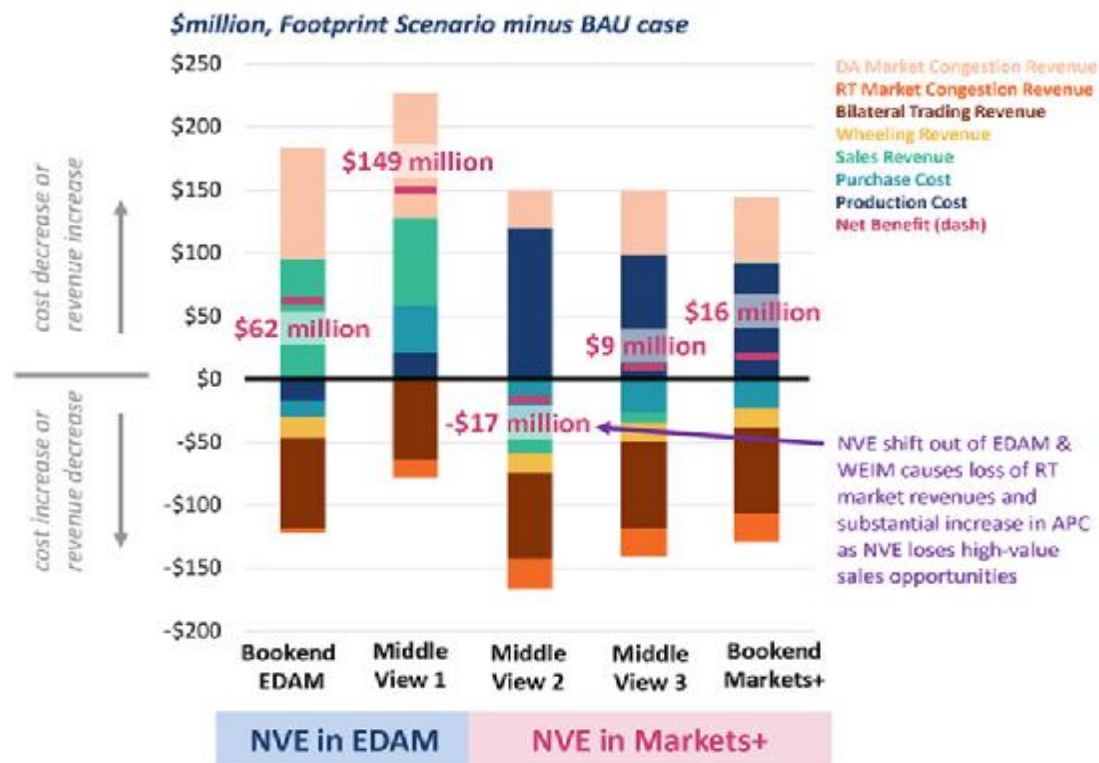
¹³ Корпорация Southwest Power Pool (SPP) выполняет функции системного оператора, в операционную зону которого входят полностью или частично штаты Монтана, Миннесота, Северная Дакота, Южная Дакота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана, Техас.

¹⁴ Bonneville Power Administration (BPA) – одно из четырех федеральных управлений по электроэнергетике (Power Marketing Administration, PMA) в составе Министерства энергетики США со статусом независимых агентств. PMA в своих регионах несут ответственность за функционирование объектов гидроэнергетики, их участие в оптовых энергорынках и развитие сопутствующей инфраструктуры. Под управлением BPA находится 31 ГЭС, которые расположены на территории 8 штатов (Вашингтон, Орегон, Айдахо, Монтана, Вайоминг, Юта, Невада и Калифорния). Генерирующие активы под управлением BPA обеспечивают около 28% потребляемой в регионе электроэнергии и около 27 ГВт гарантированных годовых поставок мощности. BPA также эксплуатирует около 24 140 км высоковольтных ЛЭП на Северо-Западе страны.

¹⁵ Brattle Group оказывает юридическим лицам и государственным органам консалтинговые услуги и предоставляет экспертные заключения в области экономики, финансов и нормативного регулирования.



присоединения к Markets+ и оценивались выгоды, ожидаемые от присоединения к тому или иному энергорынку на период до 2032 г. Ключевым фактором, определяющим, что для NV Energy более выгодно присоединиться к EDAM, чем к Markets+, являются доходы, которые коммунальное предприятие потеряет, покинув балансирующий рынок Западного энергообъединения¹⁶ – Western Energy Imbalance Market (WEIM).



Так, если NV Energy присоединится к Markets+, она выйдет из WEIM – балансирующего рынка под управлением CAISO – и присоединится к Western Energy Imbalance Service (WEIS) – балансирующему рынку под управлением SPP, что приведет, согласно исследованию Brattle Group, к сокращению объема генерации на базе ВИЭ (находящейся в операционной зоне CAISO), доступной для NV Energy в режиме реального времени, и доходы коммунального предприятия за продажу электроэнергии в режиме реального времени соответственно снизятся. Исследование Brattle Group показало, что присоединение к EDAM принесет NV Energy ежегодную прибыль в размере от \$ 62 до \$ 149 млн, а присоединение компании к Markets+ может принести как прибыль в размере \$ 16 млн, так и убыток в \$ 17 млн:

Официальные сайты [Utility Dive](https://www.utilitydive.com), [RTO Insider](https://www.rtoinsider.com)
<https://www.utilitydive.com>, <https://www.rtoinsider.com>

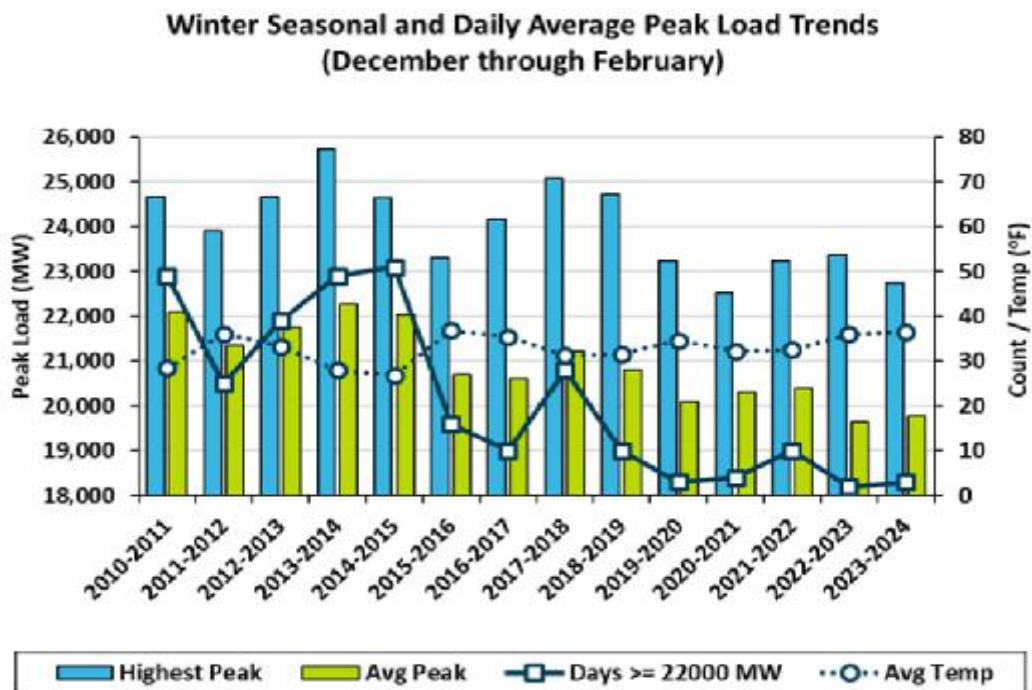
Системный оператор штата Нью-Йорк отмечает сравнительно мягкие погодные условия в прошедший зимний период

По данным системного оператора штата Нью-Йорк NYISO, зимний период 2023-2024 гг. характеризовался сравнительно высокими температурами наружного

¹⁶ В США в состав Западного энергообъединения (Western Interconnection) входят полностью энергосистемы штатов Вашингтон, Орегон, Айдахо, Вайоминг, Колорадо, Юта, Аризона, Невада, Калифорния и частично энергосистемы штатов Монтана, Нью-Мексико, Техас, Южная Дакота.



воздуха, низкими ценами на природный газ и нагрузкой потребления ниже среднего уровня. Самая низкая температура наружного воздуха в прошедший зимний период зарегистрирована 17 января – в этот день максимум потребления активной мощности составил 22 754 МВт, что является одним из самых низких зимних пиков нагрузки за последние 15 лет, а всего в течение января отмечено 3 случая, когда нагрузка потребления превысила 22 000 МВт, хотя обычно это происходит в среднем 11 раз в течение января. NYISO отмечается, что мягкая погода сохранилась и в феврале – пик нагрузки потребления, который пришелся на 14 февраля, составил 20 981 МВт:



Нагрузка генерации в момент максимума потребления 17 января распределилась следующим образом: 26% от суммарной нагрузки потребления обеспечили ТЭС на природном газе; 14% – ТЭС на нефтепродуктах; 17% – ГЭС; 20% – импорт электроэнергии из соседних регионов, 14% – АЭС; 8% – ВЭС и 1% – другие типы ВИЭ-генерации.

NYISO ожидает, что удастся обеспечить нормальный режим работы энергосистемы в его операционной зоне и в период солнечного затмения, которое ожидается 8 апреля, и обратился к поставщику прогнозов солнечной активности с просьбой провести анализ влияния солнечного затмения на работу СЭС и включить его в ежемесячный прогноз солнечной активности, предоставляемый системному оператору.

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

Американская Sunnova расширяет сеть виртуальных электростанций

Компания Sunnova Energy International Inc.¹⁷ (Sunnova) объявила о новых инвестициях в расширение сети виртуальных электростанций (VPP's).

¹⁷ Американская энергетическая компания, управляющая СЭС и СНЭЭ.





Новые VPP's, которые в периоды пикового спроса обеспечат клиентам быстрый доступ к электроэнергии, аккумулированной СНЭЭ, а в отдельных случаях возможность выдавать излишки электроэнергии обратно в сеть централизованного электроснабжения, снижая тем самым нагрузку на энергосистему и минимизируя количество отключений потребителей, Sunnova планирует создать в Калифорнии, Коннектикуте, Массачусетсе, Нью-Йорке, Пуэрто-Рико, Род-Айленде и Техасе.

Sunnova предлагает использовать потенциал VPP's в рамках калифорнийской «Программы защиты энергосистемы и снижения аварийной нагрузки»; нью-йоркской программы стимулирования развития СНЭЭ «Battery Reward»; программах ценозависимого снижения потребления «Connected Solutions», реализуемых на Северо-Востоке США (Массачусетс, Род-Айленд и Коннектикут); а также пуэрто-риканской программы «Sunnova Flex Power» (через программу аварийного реагирования на спрос с использованием СНЭЭ, принадлежащих компании LUMA Energy¹⁸) и «Адаптируемого розничного энергетического плана», реализуемого техасским системным оператором ERCOT.

Согласно расчетам Sunnova, привлечение к участию в VPP's всей клиентской базы компании – владельцы кровельных СЭС и СНЭЭ, насчитывающей более 419 тыс. человек, позволит задействовать ≈ 1 ГВт*ч «чистой» электроэнергии для поддержания балансовой надежности и декарбонизации энергосистемы, а также компенсировать расходы потребителей, энергоустановки которых участвуют в VPP's.

В качестве примера успешной работы VPP's Sunnova приводит программу LUMA Energy «Battery Emergency Demand Response Program» (BEDRP) в Пуэрто-Рико, где Sunnova управляет более чем 1 000 энергоустановок зарегистрированных клиентов, способных по команде Sunnova выдать в сеть централизованного электроснабжения до 10 МВт*ч электроэнергии в часы пиковых нагрузок. Добровольно участвуя в BEDRP через программу Sunnova «Flex Power Program» с использованием технологической платформы Sunnova Sentient™, клиенты компании играют активную роль в обеспечении устойчивости энергосистемы Пуэрто-Рико и надежности электроснабжения потребителей.

¹⁸ Энергетическая компания, отвечающая за передачу и распределение электроэнергии в Пуэрто-Рико.



По данным Sunnova, использование VPP's в Пуэрто-Рико позволило снизить пиковые нагрузки на энергосистему и минимизировать количество перерывов в электроснабжении. Так, по состоянию на март 2024 г. VPP's компании Sunnova помогли предотвратить пять случаев отключения электроснабжения, которые могли бы потенциально затронуть несколько сотен тысяч островных домохозяйств, а также были задействованы в качестве дополнительного резерва мощности в периоды, когда генерация не могла обеспечить рекомендованный объем резервов.

Официальный сайт Sunnova Energy International Inc.
<https://investors.sunnova.com>

Виртуальные станции способствуют переходу Китая на «зеленую» энергетику

Целью государственной политики Китая в области создания VPP's является экономия энергоресурсов, обеспечение энергобаланса и надежности энергосистемы за счет генерации на базе ВИЭ, а также снижение затрат на эксплуатацию энергетической инфраструктуры. В этой связи Национальная комиссия по развитию и реформам (National Development and Reform Commission) и Национальное управление энергетики (National Energy Administration) в марте текущего года заявили о необходимости определить стандарты доступа к энергорынку и клиринга для распределенных источников энергии, VPP's и других новых типов энергообъектов, а также форматов их использования.



Примером успешного опыта использования VPP's в регулировании режимов работы энергосистемы в Китае может служить действующая в настоящее время интеллектуальная платформа управления VPP's, запущенная в августе 2023 г. в Яньтае. Платформа позволяет в режиме реального времени осуществлять мониторинг доступности энергоресурсов, нагрузки потребления и торговли электроэнергией. Подключенный к платформе, разработанный компанией Dongfang Electronics Co., Ltd¹⁹, пул диспетчируемых энергоресурсов совокупной мощностью 242 МВт доступен для использования Государственной электросетевой компанией

¹⁹ Китайская государственная компания, крупный производитель энергетического оборудования.



Shandong Electric Power Company и ее филиалом в Яньтае State Grid Yantai Power Supply Company. Планируется продолжить интеграцию распределенных энергоресурсов путем создания пула диспетчируемых ресурсов на базе ВИЭ совокупной мощностью 500 МВт.

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

В Южной Корее выдана лицензия на производство электроэнергии для шельфовой ВЭС Seohae мощностью 495 МВт

Немецкая компания RWE, специализирующаяся на технологиях в области ВИЭ, получила лицензию Министерства торговли, промышленности и энергетики Южной Кореи на производство электроэнергии (electricity business license, EBL) для шельфовой ВЭС Seohae.

ВЭС Seohae мощностью 495 МВт планируется построить в 45 км от побережья уезда Тхэан (провинция Чхунчхон-Намдо), на западе страны. Следующими этапами реализации проекта станут проведение ОВОС и организация необходимых закупочных процедур на проведение инженерно-строительных работ.

RWE совместно с корейским энергохолдингом KEPSCO также планирует в ближайшее время подать заявку на техприсоединение шельфовой ВЭС Seohae к сети централизованного электроснабжения.

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

Китай и Бразилия заключили соглашение о реализации крупнейшего в Бразилии проекта строительства UHVDC ЛЭП

Бразилия и Китай подписали соглашение о 30-летней франшизе по проекту строительства UHVDC ЛЭП напряжением 800 кВ на северо-востоке Бразилии. Права на реализацию этого крупнейшего в Бразилии проекта строительства электросетевой инфраструктуры в декабре прошлого года выиграла китайская компания State Grid Corporation of China.

По новой ЛЭП протяженностью более 1 468 км и пропускной способностью 5 ГВт, которая должны быть введена в эксплуатацию к 2029 г., экологически чистая электроэнергия, выработанная ветровой, солнечной и гидрогенерацией на северо-востоке, будет передаваться в ключевые центры потребления на юго-востоке Бразилии, включая столицу страны.

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

В Индонезии введена в эксплуатацию парогазовая электростанция Jawa 1 мощностью 1,76 ГВт

В Индонезии введена в эксплуатацию ПГЭС Jawa 1 мощностью 1,76 ГВт. Строительство станции стоимостью \$ 1,8 млрд, состоящей из 2-х ПГУ, оснащенных современным парогазовым оборудованием производства GE Vernova, началось в



конце 2018 г. В состав ПГЭС также входит плавучее хранилище СПГ, оснащенное судовой регазификационной установкой. Разработчик проекта строительства ПГЭС Jawa 1 – консорциум Jawa Satu Power в составе японской корпорации Marubeni (40%), индонезийской энергетической компании Pertamina (40%) и японской компании Sojitz (20%).

Электроэнергия, вырабатываемая ПГЭС Jawa 1, передается по ЛЭП 500 кВ общей протяженностью 52 км, которая подключена к национальной энергосистеме на ПС Sibatu Baru II, расположенной в Сукатани (Западная Ява). Договор на поставку вырабатываемой ПГЭС Jawa 1 электроэнергии сроком на 25 лет заключен с индонезийской государственной энергокомпанией PLN (Persero).

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

Завершено сооружение электросетевой инфраструктуры для подключения кластера ветровой генерации к энергосистеме австралийского штата Квинсленд

Системный оператор австралийского штата Квинсленд Powerlink завершил работы по сооружению электросетевой инфраструктуры, необходимой для подключения к энергосистеме штата ветровой генерации, суммарной мощностью 1 026 МВт, расположенной в зоне возобновляемой энергетики (REZ) Southern Downs, включая крупнейшую в Южном полушарии ВЭС MacIntyre мощностью 923 МВт. Общий объем инвестиций в строительство ветровой генерации в REZ Southern Downs оценивается в \$ 1,4 млрд.



Разработчиками и собственниками проекта строительства ВЭС MacIntyre являются испанская компания ACCIONA Energía (70%), специализирующаяся на технологиях в области ВИЭ, и австралийская компания Ark Energy (30%). Ожидается, что ВЭС MacIntyre будет вводиться в эксплуатацию поэтапно в течение 2024-2025 гг., а первая электроэнергия будет выдана в сеть на этапе опытной эксплуатации.

В рамках работ по сооружению электросетевой инфраструктуры были построены 2 распределительных ПС 330 кВ и проложено 65 км ВЛ высокого напряжения с установкой 165 опор, а также осуществлена модернизация КЛ и ВЛ совокупной протяженностью 690 км с прокладкой 125 км оптоволоконных кабелей. Это позволит обеспечить жителей Квинсленда экологически чистой электроэнергией мощностью до 2 ГВт.

Официальный сайт Powerlink
<https://www.powerlink.com.au>

