



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

**08.12.2023 – 14.12.2023**



## Шведская Polestar продемонстрирует возможность использования технологии V2G для балансирования национальной энергосистемы

Шведская автомобилестроительная компания Polestar совместно со шведским системным оператором Svenska kraftnät и рядом энергетических компаний представили пилотный проект, целью которого является использование технологии vehicle-to-grid (V2G) для оказания системных услуг по балансированию энергосистемы.

В рамках проекта принадлежащие Polestar электромобили из автомобильного парка в г. Гетеборг (Швеция) будут объединены в облачную виртуальную электростанцию (VPP). Участие в оказании системных услуг будет обеспечиваться за счет интеллектуального управления зарядкой/разрядкой аккумуляторов электромобилей. При этом облачная система VPP будет рассчитывать суммарную энергоемкость подключенных к сети аккумуляторов электромобилей и обеспечивать оптимальный график зарядки/разрядки с учетом транспортных нужд и нагрузки на энергосистему.

Тестовая фаза пилотного проекта начнется в первой половине 2024 г. и продлится 2 года.

*Информационно-аналитический ресурс SEI*  
<https://www.smart-energy.com>

## Британская SP Energy Networks использует искусственный интеллект для прогнозирования технологических нарушений, обусловленных погодой

Британская электросетевая компания SP Energy Networks приступает к реализации проекта Predict4Resilience, направленного на разработку и внедрение в эксплуатацию цифровой платформы прогнозирования технологических нарушений в электрических сетях, обусловленных погодными условиями.

В проекте стоимостью £5 млн (\$6,14 млн) используется искусственный интеллект для обработки исторических данных о погоде, ранее обнаруженных неисправностях в электрических сетях, информации об объектах электросетевого хозяйства и ландшафте для разработки моделей машинного обучения, которые впоследствии объединяются с прогнозом погоды в режиме реального времени с целью формирования перечня энергообъектов с высоким риском возникновения технологических нарушений (включая оценку возможного ущерба), обусловленных неблагоприятными погодными условиями.

Предполагается, что использование цифровой платформы позволит SP Energy Networks прогнозировать возникновение технологических нарушений, обусловленных погодными условиями, на срок до недели вперед, заблаговременно готовить ремонтные бригады к устранению неполадок в работе электрических сетей и тем самым свести к минимуму время, необходимое для восстановления электроснабжения.

В дальнейшем цифровую платформу прогнозирования технологических нарушений в электрических сетях смогут использовать в работе все электросетевые компании Великобритании.

*Информационный портал Smart Energy*  
<https://www.smart-energy.com>



## Немецкие 50Hertz, TenneT и TransnetBW совместно реализуют 4-х новых проекта строительства HVDC соединений

Немецкие системные операторы 50Hertz, TenneT и TransnetBW представили новый проект – StromNetzDC, целью которого является сооружение 4-х новых HVDC соединений напряжением  $\pm 525$  кВ для обеспечения режимных условий для интеграции в энергосистему Германии объектов генерации на базе ВИЭ. StromNetzDC включает следующие соединения:

- NordOstLink протяженностью 165 км между федеральными землями Шлезвиг-Гольштейн и Мекленбург-Передняя Померания – совместный проект TenneT и 50Hertz;
- OstWestLink протяженностью 600 км между федеральными землями Нижняя Саксония и Саксония – совместный проект TenneT и 50Hertz;
- NordWestLink между федеральными землями Нижняя Саксония и Баден-Вюртемберг – совместный проект TenneT и TransnetBW;
- SuedWestLink протяженностью 730 км между федеральными землями Шлезвиг-Гольштейн с последующим продлением до Баварии – совместный проект 50Hertz, TransnetBW и TenneT.

### StromNetzDC



Планирование и утверждение маршрутов электрических соединений, строительство которых запланировано в рамках StromNetzDC, будет осуществляться по ускоренной схеме благодаря недавно вступившему в силу федеративному закону «О возобновлении цифровизации энергетического перехода» (Gesetz zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende), целью которого является ускорение развития критически важной электросетевой инфраструктуры, необходимой для интеграции в энергосистему больших объемов ВИЭ-генерации, в соответствии с поставленными целями по осуществлению энергетического перехода и достижению углеродной нейтральности к 2045 г. Кроме того, в 2022 г. был принят закон о применении упрощенной процедуры согласования новых проектов строительства электрических соединений с Федеральным сетевым агентством (Bundesnetzagentur) Германии. До принятия данного закона разработчики проектов сами определяли маршрут соединений, а в соответствии с новым законом строительство соединений будет осуществляться в рамках предлагаемой Bundesnetzagentur полосы отвода шириной 5-10 км, определенной с учетом минимизации влияния новых соединений на экосистему.

В ноябре текущего года 50Hertz, TenneT и TransnetBW начали консультации с общественностью и заинтересованными сторонами по планированию маршрутов HVDC соединений, строительство которых предусмотрено StromNetzDC.

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

## Нидерландский TenneT объявил об отборе поставщиков реактивной мощности на 2024 год

Нидерландский системный оператор TenneT объявил о начале отбора поставщиков реактивной мощности в целях поддержания в пределах требуемого диапазона напряжения в высоковольтной сети 380 кВ, 220 кВ, 150 кВ и 110 кВ, а также для обмена реактивной мощностью с энергосистемами соседних стран. По мере реализации энергетического перехода потребность в источниках реактивной мощности растет. Причиной этого является рост неравномерности сезонной и даже суточной загруженности высоковольтной сети. Отбор поставщиков реактивной мощности гарантирует наличие источников реактивной мощности, которые системный оператор может использовать для регулирования напряжения в передающей сети.

В начале 2024 г. TenneT объявит дополнительный тендер по отбору поставщиков реактивной мощности. Подробности процесса закупок будут доведены до участников рынка системных услуг позже.

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

## Системные операторы Бельгии и Норвегии изучат целесообразность строительства второго HVDC соединения между энергосистемами двух стран

Системные операторы Elia (Бельгия) и Statnett (Норвегия) изучают возможность строительства второго трансграничного HVDC соединения т.н. гибридного типа, которое не только обеспечит выдачу электроэнергии, выработанной норвежской шельфовой ветровой генерацией, но и соединит высоковольтные сети обеих стран,



что обеспечит обмен электроэнергией между энергосистемами Бельгии и Дании. По информации Elia, проект включен в Федеральный план развития Бельгии на 2024-2034 гг., определяющий госинвестиции в стратегические инфраструктурные проекты.

Как отмечается Elia, исследования по потенциальному проекту строительства второго HVDC соединения между энергосистемами Бельгии и Дании не повлияют на ход реализации проекта TritonLink – первого электрического соединения гибридного типа между энергосистемами Бельгии и Дании, ТЭО которого уже завершено. ТЭО по проекту строительства второго трансграничного HVDC соединения гибридного типа, должно быть завершено в конце 2024 г. В случае принятия положительного решения по проекту, HVDC соединение планируется ввести в эксплуатацию к 2035 г.

Норвегия со своей стороны изучает возможные варианты сотрудничества с другими европейскими странами по реализации аналогичных проектов строительства трансграничных электрических соединений гибридного типа. Так, Statnett помимо Elia планирует подписать партнерские соглашения с немецкими системными операторами TenneT и Amprion, британским системным оператором National Grid и датским системным оператором Energinet. Решение о реализации таких проектов в конечном итоге будет принимать правительство Норвегии.

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

### Опубликованы результаты 3-го бельгийского аукциона по отбору поставщиков мощности на четыре года вперед

Системный оператор Бельгии Elia провел третий аукцион по отбору поставщиков мощности (capacity remuneration mechanism, CRM) на четыре года вперед (Y-4) – на 2027-2028 гг. CRM разработан федеральным правительством для обеспечения надежности электроснабжения после предусмотренного бельгийским законодательством поэтапного отказа от атомной генерации к 2025 г. Финансовая поддержка в рамках CRM направлена на поддержку несубсидируемых в той или иной форме участников рынка.

На аукцион было подано 22 заявки совокупной мощностью 1576 МВт, в том числе 972 МВт – действующие энергоресурсы (в основном ТЭС), из которых 50 МВт – ресурсы управления потреблением, 357 МВт – новые СНЭЭ, 246 МВт – действующая ГТУ открытого цикла, срок службы которой был временно продлен. По итогам аукциона все поданные заявки были отобраны, а среднегодовая цена мощности составила €36372,88 за МВт. Поскольку объем предложений мощности на 2027-2028 гг. оказался ниже прогнозируемого спроса, еще 143 МВт мощности планируется отобрать в рамках последующих аукционов на данный период поставки.

По данным Elia, объем прогнозируемого спроса на мощность на 2027-2028 гг. определялся с учетом продления срока эксплуатации ядерных реакторов Doel 4 и Tihange 3 совокупной мощностью 1662 МВт и 1657,77 МВт мощности СНЭЭ и газовых электростанций, с которыми были заключены долгосрочные контракты в ходе первого аукциона Y-4 (на 2025-2026 гг. поставки), проведенного в 2021 г. В общей сложности с учетом законтрактованных мощностей на предыдущих аукционах на 2027-2028 гг. было законтрактовано 3234 МВт (включая около 2000 МВт новых энергоресурсов).

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



## Системный оператор Словакии сэкономил € 15 млн на закупке системных услуг на 2024 год

Системный оператор Словакии SEPS в соответствии с Регламентом (ЕС) №2019/943 о внутреннем рынке электроэнергии завершил тендерные процедуры в рамках ежегодного аукциона по отбору поставщиков системных услуг на период с 01.01.2024 по 31.12.2024.

Процесс подачи тендерных заявок был организован в электронном виде через торговую систему SEPS – Damas Energy. Аукцион проходил в три раунда – одновременно по разным видам системных услуг, что обеспечило итоговую экономию в размере €15 млн на оплату системных услуг по сравнению с теми затратами, которые пришлось бы понести при закупке услуг по максимальным стартовым ценам, установленным Управлением по регулированию сетевых компаний (Office for regulation of network industries, URSO) Словакии.

Ценовые заявки на участие в аукционе подали 25 кандидатов, что на 7 больше по сравнению с предыдущим годом. Всего было закуплено 43% необходимого системному оператору объема услуг по частотному регулированию – FCR, aFRR и mFRR – на 2024 г.

Официальный сайт SEPS  
<https://www.sepsas.sk>

## В Румынии остановлена реализация проекта строительства крупнейшей в Европе солнечной электростанции

Румынская государственная энергокомпания Hidroelectrica – крупнейший в стране производитель электроэнергии – отменила тендер по проекту строительства крупнейшей в Европе СЭС проектной мощностью 1,2 ГВт и СНЭЭ мощностью 300 МВт в провинции Олтения – угольном центре Румынии.

СЭС, ежегодная выработка которой оценивается в 1,75 ТВт\*ч, планировалось разместить на участке непродуктивных сельскохозяйственных земель площадью 2200 га в округе Долж, земля в котором, как и все земли на юго-западе страны, принадлежит Агентству государственного имущества (State Property Agency, ADS). Согласно информации ADS, данная территория может использоваться для производства электроэнергии и сельскохозяйственной деятельности одновременно. Строительство СЭС планировалось осуществлять на условиях «под ключ» в рамках концессионного соглашения.

Hidroelectrica выделила на подготовку ТЭО проекта строительства СЭС в округе Долж €604 тыс, а всего в реализацию проекта компания планировала инвестировать €1,2 млрд. Однако конкурсные процедуры на разработку ТЭО и другой проектной документации для СЭС, по информации Hidroelectrica, пришлось отменить из-за законодательных проблем.

Румынские частные энергокомпании, работающие в сфере возобновляемых источников энергии, жалуются на то, что законодательство запрещает им строить энергообъекты на площади более 50 га за пределами городских районов.

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



## В Сербии вступили в силу новые правила технологического присоединения к энергосистеме энергообъектов на базе ВИЭ

В Сербии вступил в силу Закон об условиях передачи и снабжения электроэнергией, устанавливающий новые правила технологического присоединения объектов генерации к энергосистеме, с целью обеспечения надежности энергосистемы и отбора проектов по степени их готовности к вводу в эксплуатацию. Новый закон вводит более строгие требования, более жесткие сроки и более высокие тарифы на подключение как к передающим, так и распределительным сетям. Вводимые законом требования касаются ВЭС совокупной мощностью 6,1 ГВт и СЭС совокупной мощностью 11,4 ГВт. Помимо уже поданных заявок на техприсоединение, новое законодательство будет регулировать все процедуры техприсоединения к национальной энергосистеме будущих объектов генерации на базе ВИЭ.

В соответствии с новым законом срок действия разрешения на техприсоединение ограничивается тремя годами для подключения к магистральным и двумя – к распределительным сетям. Данный срок может быть продлен только один раз (ранее ограничений по количеству продлений не было). Также в соответствии с новыми требованиями компания-инвестор проекта должна будет дополнить заявку на заключение договора о проведении исследования для обоснования техприсоединения решением о подготовке соответствующего документа по планированию размещения энергообъекта в соответствии с действующим национальным законодательством о планировании и строительстве, чтобы подтвердить проделанную работу по определению местоположения энергообъекта в отношении градостроительных требований.

Действующим Законом об использовании ВИЭ предусмотрена возможность для национального системного оператора приостановить процедуру техприсоединения для энергообъектов на базе ВИЭ, если в результате анализа выявлены риски для балансовой надежности энергосистемы из-за недостатка балансирующих резервов. По новым правилам отсрочка техприсоединения не будет применяться к объектам генерации на базе ВИЭ, если компания-инвестор предоставит системному оператору резервы вторичного регулирования за счет новых или уже имеющихся собственных генерирующих мощностей или обеспечит, чтобы другой участник энергорынка предоставил системному оператору резервы вторичного регулирования. В связи с этим компания-инвестор обязана продемонстрировать, каким образом новый энергообъект будет участвовать в балансировании энергосистемы: за счет строительства СНЭЭ или объекта традиционной генерации, или же требуемая мощность будет предоставлена другим участником энергорынка. Если компания-инвестор выбирает строительство СНЭЭ, правила требуют привлечения соответствующих экспертов в данной области с самого начала разработки проекта.

Наиболее значимым новым требованием является обязательство компании-инвестора предоставить национальному системному оператору банковскую гарантию из расчета €25 тыс. за 1 МВт присоединяемой мощности энергообъекта. Гарантия должна быть предоставлена в течение 60 дней с момента выдачи результатов исследования по техприсоединению. Банковская гарантия должна быть предоставлена коммерческим банком, зарегистрированным и действующим в соответствии с законодательством Республики Сербия со сроком действия лицензии в течение 37 месяцев, как непередаваемая, безотзывная и безусловная, без права возражения и подлежащая оплате по первому требованию. Предоставляя банковскую гарантию, компания-инвестор обязуется реализовать весь проект в установленные



сроки. В случае несоблюдения компанией-инвестором своих обязательств системный оператор может взыскивать гарантию следующим образом:

1. В размере 5% от полной стоимости, если компания-инвестор отказывается от реализации проекта в течение шести месяцев с даты заключения договора о техприсоединении.
2. В размере 10% от полной стоимости, если компания-инвестор не заключит договор о техприсоединении в течение 60 дней со дня предоставления банковской гарантии.
3. Если компания-инвестор не подаст заявку на получение разрешения на техприсоединение энергообъекта в течение трех лет с момента заключения договора о техприсоединении, банковская гарантия будет взыскана следующим образом: в размере 10% от полной стоимости, если компания-инвестор получит разрешение на строительство энергообъекта; 30%, если компания-инвестор получит разрешение на размещение и энергоснабжение объекта, но не получит разрешение на строительство; 50%, если компания-инвестор получит разрешение на размещение энергообъекта, но не получит разрешение на строительство и энергоснабжение; 80%, если будет получено только разрешение на размещение энергообъекта; 100%, если не будет получено разрешение на размещение энергообъекта.
4. В размере 100%, если срок действия банковской гарантии не будет продлен не менее чем за 30 дней до окончания срока ее действия.
5. Если в течение срока действия разрешения на техприсоединение компания-инвестор не реализует проект до стадии функциональных испытаний, банковская гарантия взыскивается в размере: 10% от полной стоимости, если компания-инвестор получит от инспектора по строительству заключение о том, что энергообъект завершен в части строительства; 20%, если компания-инвестор получит от инспектора по строительству заключение о завершении строительства фундамента энергообъекта; 100%, если компания-инвестор не получит от инспектора по строительству заключение о завершении строительства фундамента энергообъекта.

Законодательные новеллы направлены на то, чтобы инвесторы более серьезно подходили к планированию проектов, а системный оператор не был перегружен заявками на техприсоединение, которые не проработаны и согласованы в полном объеме как в инженерном, так и в финансовом плане.

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

## **В Китае завершено строительство пятого гидроагрегата на ГЭС Lijiaxia и установленная мощность станции достигла 2 ГВт**

В Китае завершено строительство 5-го гидроагрегата ГЭС Lijiaxia мощностью 400 МВт. Таким образом установленная мощность ГЭС Lijiaxia достигла 2 ГВт.

ГЭС Lijiaxia расположена в верховьях реки Хуанхэ в провинции Цинхай. Собственником проекта является китайская State Power Investment Corp. Эксплуатация первых гидроагрегатов ГЭС Lijiaxia началась в 1988 г.



На 5-м гидроагрегате впервые установлена инновационная двухрядная турбина, а также применена новая система охлаждения генератора отечественной разработки, которая повысит эффективность ГЭС в части участия в балансировании энергосистемы и регулировании частоты.

ГЭС Lijiaxia – третья крупная ГЭС, построенная в верховьях реки Хуанхэ. Здесь также расположены ГЭС Longyangxia мощностью 1280 МВт и ГЭС Laxiwa мощностью 4200 МВт. Всего в Китае в 2022 г. было введено в эксплуатацию 15 ГВт мощности ГЭС и 8,7 ГВт – ГАЭС.

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

## **Министерство угольной промышленности Индии объявило о планах строительства ГАЭС на месте бывших угольных шахт**

Министерство угольной промышленности Индии объявило о планах строительства ГАЭС на месте закрытых угольных шахт с использованием имеющейся инфраструктуры и земельных участков. Для работы ГАЭС в насосном режиме будет использоваться избыточная электроэнергия, выработанная СЭС в периоды высокой солнечной активности. СЭС также планируется построить на площадках закрытых угольных шахт.

Для оценки возможности реализации и проведения ТЭО проектов строительства ГАЭС было отобрано 20 закрывшихся угольных шахт. За реализацию проектов строительства ГАЭС отвечает компания Coal India Limited, которая в ближайшее время начнет проведение консультаций с заинтересованными сторонами. Кроме того, Coal India Limited также поручено отобрать дополнительные площадки, потенциально пригодные для строительства ГАЭС. Окончательное решение относительно бизнес-модели реализации проектов будет принято после завершения ТЭО по результатам консультаций с заинтересованными сторонами.

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

## **Американская FERC одобрила ряд изменений в правила OATT в отношении использования пропускной способности передающей сети**

Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США одобрила ряд внесенных системным оператором Калифорнии CAISO изменений в правила OATT<sup>1</sup>, направленные на смягчение временных ограничений на транзит электроэнергии через операционную зону CAISO.

Данные ограничительные меры введены CAISO в 2021 г. с целью повышения системной надежности в послеаварийных ситуациях (в первую очередь имеются в виду события лета 2020 г.). За счет жестких ограничений на использование пропускной способности передающей сети для передачи электроэнергии между соседними операционными зонами и использования ее исключительно для

---

<sup>1</sup> Open Access Transmission Tariff (OATT) – документ, разрабатываемый каждым предприятием США, занятым в сфере энергоснабжения населения (public utility). OATT в обязательном порядке согласовывается FERC.



обеспечения собственной нагрузки, CAISO обеспечил гарантированное предотвращение перегрузок в своей передающей сети.

До событий 2020 г. CAISO, в отличие от других американских RTO/ISO, не использовал механизмы резервирования пропускной способности для обслуживания собственной нагрузки, в частности, не включал потребности собственной нагрузки при расчете располагаемой пропускной способности передающей сети. В марте 2022 г. FERC оставила в силе свое решение об утверждении изменений в правила OATT CAISO, предусматривающие введение ограничений на использование пропускной способности передающей сети для передачи электроэнергии из операционных зон других системных операторов, при условии дальнейшей доработки правил OATT, учитывающей интересы всех заинтересованных сторон.

Новые изменения в правила OATT, внесенные CAISO, предусматривают расчет пропускной способности передающей сети как с учетом обеспечения собственной нагрузки, которое остается приоритетом, так и предоставления пропускной способности для передачи электроэнергии из операционных зон других системных операторов.

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

## **Американский MISO повысит размер невозвращаемого депозита за подачу заявки на технологическое присоединение с учетом инфляции**

FERC одобрила запрос системного оператора штатов Среднего Запада и Юга США Midcontinent ISO (MISO)<sup>2</sup> по увеличению размера единовременного невозвращаемого депозита за подачу заявки на технологическое присоединение, который покрывает расходы MISO на рассмотрение заявки на техприсоединение и проведение необходимых исследований и консультаций в процессе подготовки к заключению договора о техприсоединении. Размер данного депозита, составляющий в настоящее время \$5 тыс, не повышался с 2008 г. Системный оператор намерен повышать его каждые 3 года с тем, чтобы компенсировать инфляционное падение стоимости доллара в течение 15 лет, и может продолжить его увеличение в дальнейшем в соответствии с инфляцией.

При этом, как отмечает MISO, второй, возвращаемый депозит на финансирование необходимых исследований в размере от \$50 тыс. (для энергообъектов присоединяемой мощностью до 6 МВт) до \$640 тыс. (для энергообъектов присоединяемой мощностью свыше 1 ГВт включительно), конкретный размер которого определяется заявленной присоединяемой мощностью энергообъекта, останется без изменений.

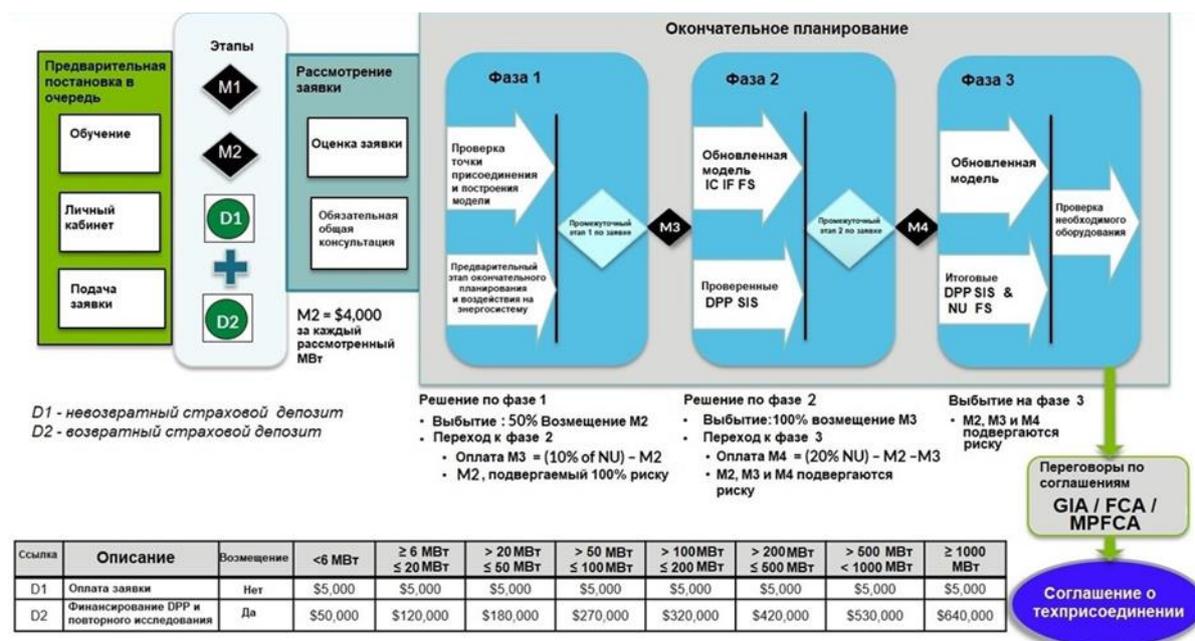
Запрос MISO на увеличение размера единовременного невозвращаемого депозита не связан с ранее запущенным пакетом мер по увеличению размера взноса за этап M2 процедуры техприсоединения и штрафных санкций за «выход» разработчиков проекта из очереди на техприсоединение на разных этапах рассмотрения проекта.

---

<sup>2</sup> Операционная зона MISO включает полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана, Техас.



## Процедура техприсоединения MISO



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

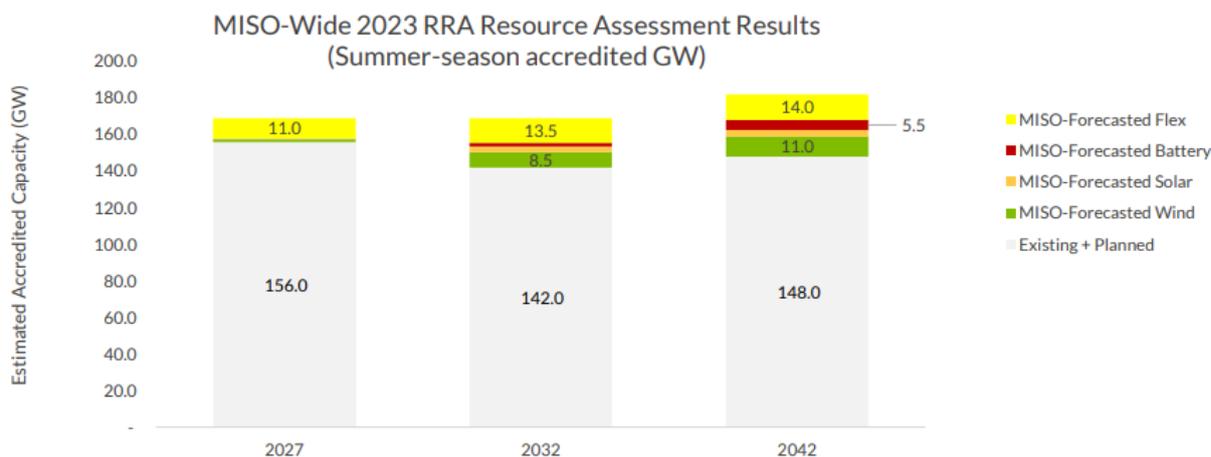
## MISO представил итоговый отчет о результатах DPP анализа доступных энергоресурсов на двадцатилетний период

MISO опубликовал итоговый отчет о результатах очередного ежегодного анализа доступных энергоресурсов и потребности региона в новой генерации на 20-летний период — Regional Resource Assessment 2023 (RRA 2023). В RRA 2023, прежде всего, подтвержден вывод о том, что плановые выводы генерации продолжают превышать темпы новых вводов и, несмотря на некоторые улучшения в отношении доступных ресурсов, все еще остро стоит вопрос дефицита доступных мощностей, что подчеркивает настоятельную необходимость дополнительных инвестиций.

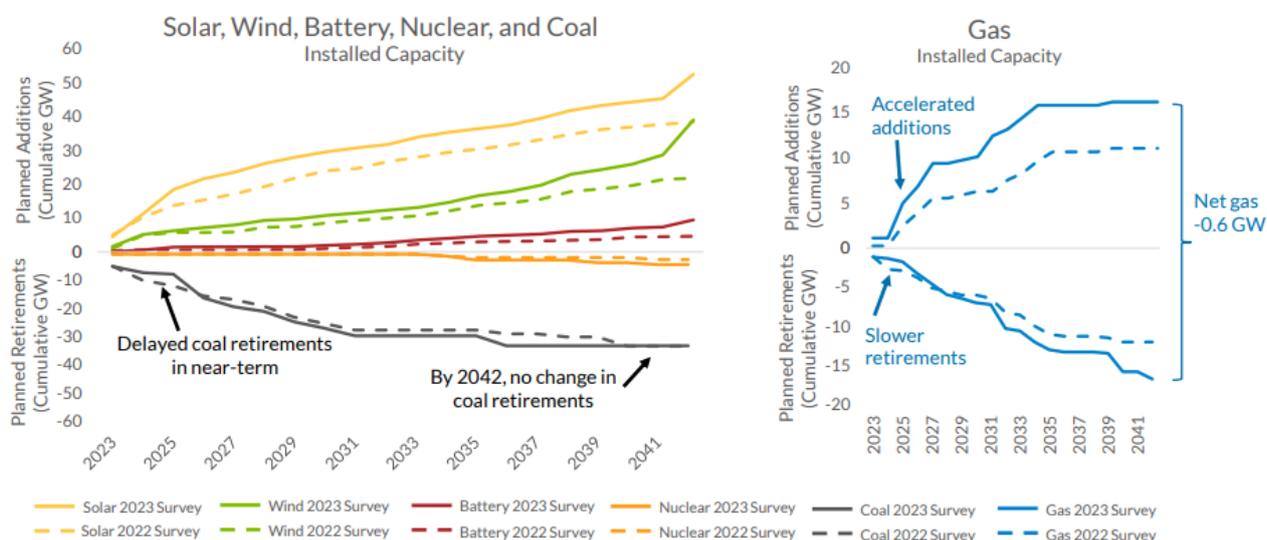
По данным MISO, помимо запланированных вводов генерации, для покрытия ожидаемого уровня нагрузки в 2027 г. потребуется дополнительно 13 ГВт аккредитованной мощности (т.е. доступной в сложных условиях и рассчитанной с учетом исторических данных о производительности каждого энергоблока), в 2032 г. — 27 ГВт и в 2042 г. — 34 ГВт.

MISO отмечает, что не теряют актуальности представленные в предыдущем RRA планы по новым вводам генерации, где преобладающая доля приходится на ВЭС и СЭС. Дальнейший вывод из эксплуатации генерирующих мощностей (в основном угольных ТЭС) приведет к сокращению доступных генерирующих мощностей примерно на 60 ГВт к 2042 г., при этом темпы выводов из эксплуатации генерирующих мощностей увеличатся начиная с 2026 г. Ожидаемые вводы новых энергоресурсов в этот период должны составить порядка 120 ГВт (преимущественно за счет ВЭС, СЭС, СНЭЭ и ТЭС на природном газе). Также в RRA 2023 отмечается, что совокупная мощность генерации на природном газе останется примерно на прежнем уровне к 2042 г. за счет сохранения баланса между объемом новых вводов и выводом из эксплуатации устаревших ТЭС.





Planned additions increased since 2022; planned retirements start slow but accelerate in later years



В RRA 2022 планировалось, что объем новых вводов новых энергоресурсов должен составить 200 ГВт в 2041 г. для обеспечения необходимых резервов мощности и достижения поставленных целей по декарбонизации, тогда как в RRA 2023 данные планы были урезаны. В MISO отметили, что, по сравнению с RRA предыдущих лет RRA 2023 носит более общий (оценочный) характер. Несмотря на то, что прогнозы по увеличению вводов новой генерации опираются на оценочный подход, MISO уверен в своих прогнозах в отношении долгосрочных трендов, представленных как в RRA 2023, так и в предыдущих выпусках RRA.

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

## В Техасе одобрено создание энергетического фонда в объеме \$10 млрд

Парламент штата Техас принял поправку к конституции штата о создании специального фонда в области энергетики – Texas Energy Fund (TEF) – в объеме около \$10 млрд в целях обеспечения надежности электроснабжения и поддержки растущей экономики штата. TEF должен предоставлять низкопроцентные кредиты на



строительство газовых электростанций, развитие микрогридов и модернизацию сетевой инфраструктуры штата. TEF будет контролироваться отраслевым регулятором штата – Public Utilities Commission of Texas (PUCT).

В рамках TEF предусмотрено выделение:

1. \$7,2 млрд на поддержку любого нового строительства или модернизации до 10 ГВт мощности генерации, работающей на природном газе, из которых ≈\$5 млрд выделяется на 20-летние кредиты под 3% годовых для строительства новых диспетчируемых электростанций мощностью не менее 100 МВт, которые будут введены в эксплуатацию и подключены к энергосистеме штата до 1 июня 2029 г.;
2. \$1,8 млрд на поддержку развития микрогридов и резервного электроснабжения для критически важных объектов по всему штату;
3. \$1 млрд на модернизацию сетевой инфраструктуры, отопительных систем и другие мероприятия, направленные на обеспечение надежности энергоснабжения в тех регионах Техаса, которые не входят в операционную зону системного оператора штата ERCOT.

PUCT планирует начать принимать заявки на выделение кредитов для проектов, реализуемых в операционной зоне ERCOT, до 1 июня 2024 г. и произвести первые выплаты по одобренным кредитам до 31 декабря 2025 г.

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

## В Калифорнии выросло количество случаев ограничений нагрузки ВИЭ-генерации

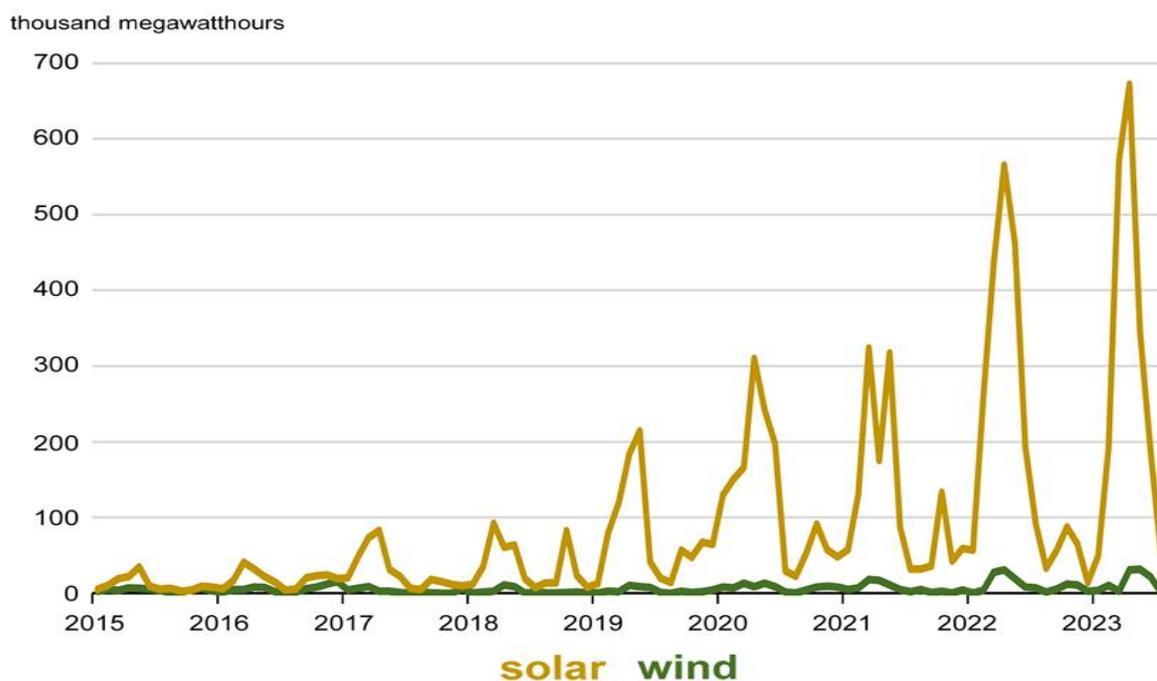
Количество случаев непланового снижения нагрузки ветровой и солнечной генерации в Калифорнии растет, при этом на долю СЭС приходится 95%, а на долю ВЭС – 5% случаев. В 2022 г. вынужденный недоотпуск электроэнергии солнечной и ветровой генерацией в операционной зоне системного оператора Калифорнии CAISO составил 2,4 млн МВт\*ч, что на 63% больше, чем в 2021 г. Максимальный объем недоотпуска пришелся на апрель текущего года и достиг 702833 МВт\*ч, в то время как в аналогичный период прошлого года этот показатель составил 596175 МВт\*ч.

¾ от общего количества случаев ограничений для СЭС и ВЭС в текущем году обусловлены сетевыми перегрузками и недостаточной пропускной способностью передающей сети. Остальная часть непланового снижения нагрузки ВИЭ-генерации за первые девять месяцев 2023 г. была обусловлена превышением предложения электроэнергии над спросом.

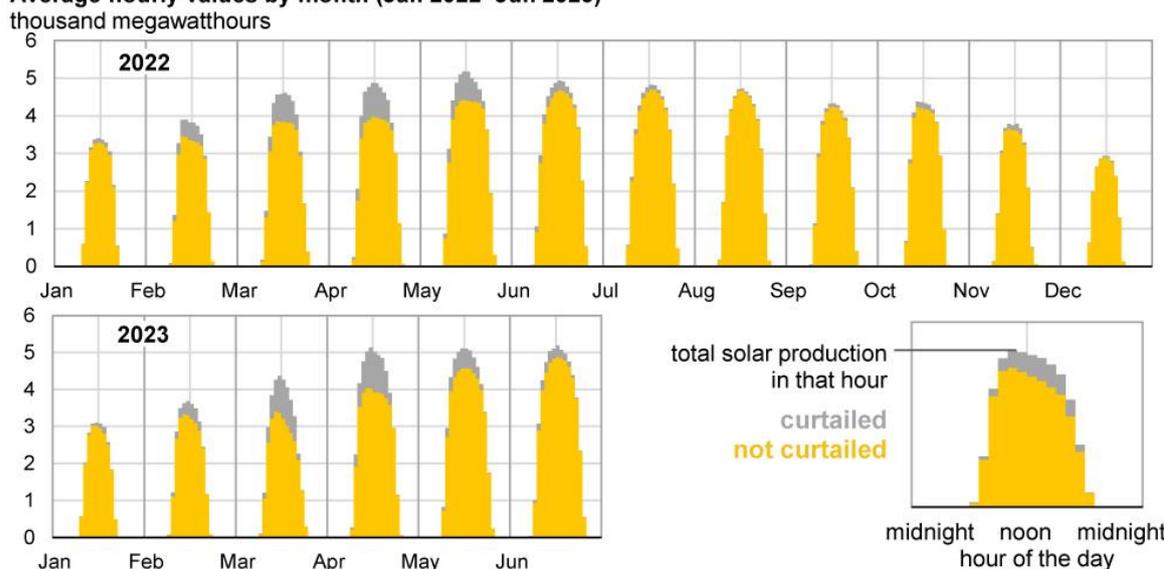
Согласно прогнозам CAISO, превышение предложения электроэнергии над спросом будет возникать все чаще и чаще по мере ввода в эксплуатацию новых возобновляемых энергоресурсов. Для решения данной проблемы CAISO предлагает ряд ключевых решений, к которым относятся: более четкое перспективное планирование, пересмотр процедур техприсоединения, а также внедрение большего количества СНЭЭ. Так, на текущий момент в Калифорнии введено в эксплуатацию 6600 МВт мощности СНЭЭ, что на 770 МВт больше по сравнению с 2019 г.

Кроме того, CAISO намерен продолжить развивать балансирующий рынок WEIM, который позволяет распределять излишки выработки ВИЭ по всему региону.





Average hourly values by month (Jan 2022–Jun 2023)



В 2022 г. WEIM позволил сократить число случаев непланового снижения на 10%. В качестве дополнительных решений CAISO предлагает пересмотреть тарифы на время зарядки для владельцев электромобилей в соответствии с нагрузкой на энергосистему, а также снизить минимальные уровни загрузки действующих объектов традиционной генерации.

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

## Австралийский АЕМО осуществляет реформирование NEM, включая создание двух новых рынков системных услуг

Австралийский АЕМО, совмещающий функции оператора национального энергорынка и системного оператора восточной и южной энергосистем страны,



запустил два новых рынка «очень быстрых» системных услуг по регулированию частоты – Frequency Control Ancillary Services (FCAS)<sup>3</sup> – и провел ряд других важных реформ национального рынка (National Electricity Market, NEM). Реформы являются частью разработанной АЕМО программы преобразования NEM.

На сегодняшний день для участия в FCAS зарегистрировались 7 участников NEM, владеющих/управляющих 19 энергообъектами. Новые услуги предусматривают участие в регулировании частоты со временем реагирования на отклонение частоты в течение 1 сек, что гораздо быстрее, чем ранее использовавшиеся для регулирования частоты энергоресурсы со временем реагирования 6 сек.

Кроме новых рынков FCAS, в рамках инициативы Integrated Energy Storage Systems (IESS), направленной на повышение эффективности интеграции в энергосистему гибридных энергообъектов, АЕМО внедрил новый механизм – Aggregated Dispatch Conformance (ADC), позволяющий агрегаторам совместно расположенных или агрегированных энергоресурсов – таких как ВЭС и СЭС или СЭС и СНЭЭ – предоставлять соответствующие системные услуги АЕМО.

АЕМО также внедрил новый интерфейс среднесрочной прогнозной оценки балансовой надежности – Medium Term Projected Assessment of System Adequacy (MT PASA) – для сбора и публикации важной информации о плановой доступности генерации, включая причины и сроки, а также время отключения энергоустановок. Это повысит качество и прозрачность информации о доступности генерации и поможет участникам рынка в принятии решений о предложении и спросе на электроэнергию и отключениях электросетевой инфраструктуры.

В совокупности эти изменения NEM, реализованные АЕМО в сотрудничестве с другими отраслевыми участниками, повысили способность АЕМО реагировать на меняющиеся условия в энергосистеме и поддерживать инвестиции в эффективное сочетание энергоресурсов.

Официальный сайт АЕМО  
<https://www.aemo.com.au>

---

<sup>3</sup> Frequency Control Ancillary Services markets (FCAS) – системные услуги, которые АЕМО закупает для непрерывного регулирования частоты в пределах 50 Гц и балансирования. Существует два типа FCAS: Regulation FCAS (осуществляемая некоторыми объектами генерации и СНЭЭ 4-секундная коррекция небольших колебаний энергобаланса) и Contingency FCAS (возвращение частоты к значению 50 Гц в случае ее выхода за пределы допустимого диапазона).

