



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

27.10.2023 – 02.11.2023



Британская Crown Estate актуализировала условия проведения пятого раунда аукциона по распределению прав аренды участков в Кельтском море для размещения плавучих ВЭС

Британская корпорация Crown Estate¹ актуализировала данные по условиям 5-го раунда аукциона по распределению прав аренды участков для размещения плавучих ВЭС, которые планируется построить в Кельтском море, у побережья Англии и Уэльса.



Раунд 5 станет первым этапом распределения участков под строительство шельфовых ВЭС в Кельтском море. На данном этапе будет произведена предварительная оценка состояния окружающей среды, проведены исследования воздушной и морской фауны в районах строительства ВЭС, а также совместно с системным оператором Великобритании NGESO будет выработан согласованный подход к проектированию необходимой электросетевой инфраструктуры.

Актуальные условия аренды участков в Кельтском море, которые были сформированы по итогам взаимодействия с заинтересованными сторонами летом 2023 г., включают следующие условия: права на аренду будут предоставлены на 3 участка примерно одинакового размера (ранее предлагались 4 участка разного размера); каждый участник аукциона сможет заключить договор аренды только на 1 участок; суммарная мощность объектов ветровой генерации, которые можно построить на арендованных участках, увеличилась с 4 ГВт до 4,5 ГВт.

Правительство Великобритании намерено к 2030 г. построить до 5 ГВт плавучих ВЭС с перспективой дальнейшего расширения их строительства.

Официальный сайт Crown Estate
<https://www.thecrownestate.co.uk>

¹ Crown Estate – статутная корпорация – государственное учреждение, созданное как статутный орган на основании закона, являющаяся одним из крупнейших управляющих недвижимостью в Великобритании.

Немецко-нидерландский TenneT заключил рамочные договоры на сумму €1,9 млрд на модернизацию критически важной электросетевой инфраструктуры

Немецко-нидерландский системный оператор TenneT заключил рамочные договоры на сумму €1,9 млрд с 4-мя ведущими поставщиками энергетического оборудования – Siemens Energy, Hitachi Energy, GE Grid и Royal SMIT – на модернизацию критически важной электросетевой инфраструктуры. Так, во исполнение обязательств по договорам всего будет поставлено 110 компенсационных катушек и 160 силовых трансформаторов – 98 трансформаторов и 38 катушек на сумму €1,16 млрд будут установлены на ПС в энергосистеме Германии и 61 трансформатор и 68 катушек на сумму €730 млн будут установлены на ПС в энергосистеме Нидерландов. Договоры заключены на минимальный 2-х летний срок с возможностью их продления на 1 год, но не более 5 раз.

Необходимость модернизации ПС в энергосистемах Германии и Нидерландов обусловлена интеграцией большого объема ВИЭ-генерации в рамках осуществления энергоперехода в обеих странах.

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

Введен в эксплуатацию второй энергоблок мощностью 200 МВт четвертой очереди солнечного парка в эмирате Дубай (ОАЭ)

Управление энергетики и водоснабжения Дубая (Dubai Electricity and Water Authority, DEWA) сообщило о вводе в эксплуатацию второго энергоблока мощностью 200 МВт 4-й очереди солнечного парка имени Мохаммеда бен Рашида Аль Мактума (MBR Solar Park), строящегося в эмирате Дубай (ОАЭ).

Стоимость строительства 4-й очереди MBR Solar Park суммарной мощностью 950 МВт оценивается в \$4,3 млрд. Разработчиком проекта выступает созданная DEWA и консорциумом ACWA Power компания Noor Energy 1.

4-я очередь MBR Solar Park состоит из 3-х энергоблоков, в составе 3-х СЭС на базе параболических концентраторов мощностью 200 МВт каждая; СЭС башенного типа с солевым теплоносителем мощностью 100 МВт и фотоэлектрической СЭС мощностью 250 МВт. 4-я очередь MBR Solar park позволит обеспечить экологически чистой электроэнергией 320 тыс. домохозяйств и сократить выбросы углекислого газа на 1,6 млн тонн в год.

По информации DEWA, на текущий момент в рамках строительства 4-й очереди MBR Solar park уже введен в эксплуатацию 1-й энергоблок в составе башенной СЭС мощностью 100 МВт и фотоэлектрической СЭС мощностью 217 МВт; на 87,1% завершено строительство 3-го энергоблока в составе параболической СЭС мощностью 200 МВт и фотоэлектрической СЭС мощностью 33 МВт. Кроме того, между DEWA и государственной компанией Masdar, специализирующейся в области ВИЭ, подписано соглашение на сумму \$1,5 млрд на разработку, строительство и последующую эксплуатацию 6-й очереди MBR Solar park мощностью 1,8 ГВт.



Ожидается, что суммарная установленная мощность MBR Solar park, совокупный объем инвестиций в строительство которого оценивается в \$13,61 млрд, достигнет 5 ГВт к 2030 г.



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

В Индии началось строительство двух русловых ГЭС мощностью 624 МВт и 540 МВ

В Индии на реке Чинаб² началось строительство русловых ГЭС Kiru мощностью 624 МВт и ГЭС Kwaг мощностью 540 МВт.

ГЭС Kiru будет построена на левом берегу реки Чинаб (в 42 км от национального парка Киштвар) между проектируемой ГЭС Kirtai-II, которая будет располагаться выше по течению реки, и ГЭС Kwaг, расположенной ниже. Заглубленное станционное здание ГЭС будет иметь длину 182 м, ширину 23,6 м и высоту 51,2 м. ГЭС Kiru будет также оборудована напорным трубопроводом длиной 137 м, шириной 17 м и высотой 15 м. На ГЭС Kiru будет установлено 4 вертикальные турбины Фрэнсиса мощностью 156 МВт каждая с расчетным напором в 117,98 м. Индийское Министерство по охране окружающей среды, лесов и климатических изменений (The Indian Ministry of Environment Forests and Climate Change) выдало экологическое разрешение на реализацию проекта строительства ГЭС Kiru в 2016 г., а первый камень в фундамент станции был

² Река Чинаб – правый приток реки Сатледж – протекает по территории Индии и Пакистана. Длина р.Чинаб составляет 1100 км, площадь бассейна – 138 тысяч км².



заложен в феврале 2019 г. Стоимость строительства ГЭС Kiru составляет \$609,71 млн. Ввести в коммерческую эксплуатацию ГЭС планируется в июле 2025 г.

На русловой ГЭС Kwar будет установлено 4 гидротурбины мощностью 135 МВт каждая с расчетным напором в 56,6 м. Ожидается, что после ввода в эксплуатацию ГЭС Kwar будет вырабатывать 1975,54 ГВт*ч в год.

Проекты строительства ГЭС Kiru и ГЭС Kwar являются спорными, так как, по мнению Пакистана, полностью нарушают положения Договора о водах Инда (Indus Waters Treaty, IWT) от 1960 г. Пакистан и Индия уже ведут судебную тяжбу по поводу проектов строительства ГЭС Ratle мощностью 850 МВт и ГЭС Kishanganga мощностью 330 МВт, строящихся на пакистанских реках. В соответствии с IWT Индия обязана делиться с Пакистаном проектной документацией по проектам строительства ГЭС в бассейне Инда.

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

Министерство энергетики выделило \$3,5 млрд на поддержку инфраструктурных проектов в сорока четырех штатах США

Министерство энергетики (Department of Energy, DOE) США сообщило о выделении почти \$3,5 млрд на поддержку 58 проектов в 44 американских штатах в рамках первого этапа финансирования по программе Grid Resilience and Innovation Partnerships (GRIP). Как сообщает DOE, данная инвестиция в энергетический сектор, которая является крупнейшей в истории США, стимулирует внедрение более 35 ГВт мощности ВИЭ-генерации, что обеспечит увеличение на 10% доли ВИЭ в энергобалансе страны и внедрение 400 микрогридов в национальную энергосистему до конца десятилетия. Всего было подано порядка 700 заявок, из которых 300 было выбрано для участия в конкурсном отборе.

Программа GRIP с общим объемом инвестиций в \$10,5 млрд реализуется в соответствии с Законом об инвестициях в инфраструктуру (Bipartisan Infrastructure Law), подписанного Президентом США в ноябре 2021 г., и представляет собой крупнейшую федеральную инвестицию в критически важную электросетевую инфраструктуру. GRIP включает в себя мероприятия по трем ключевым направлениям – «Grid Resilience Utility и Industry», «Smart Grid» и «Grid Innovation», целью которых является повышение энергетической гибкости и надежности энергосистемы в ситуации возрастающих угроз, вызванных климатическими изменениями.

Самая крупная доля инвестиций в размере \$464 млн будет направлена на реализацию пакета проектов Joint Targeted Interconnection Queue (JTIQ), в который входит 5 электросетевых проектов в семи штатах Среднего Запада, находящихся в операционной зоне системных операторов MISO и SPP – Айова, Канзас, Северная Дакота, Небраска, Миннесота, Миссури и Южная Дакота. В JTIQ включены проекты сооружения межсистемных электрических соединений, которые, по общему мнению, крайне необходимы системным операторам для техприсоединения более 200 ГВт мощности новых объектов ВИЭ-генерации и



СНЭЭ, находящихся в очереди на технологическое присоединение в операционных зонах MISO и SPP.



Другие отобранные проекты предусматривают строительство HVDC соединений в пределах штата. Одним из таких проектов является проект Railbelt Innovative Resiliency на Аляске, направленный на повышение надежности энергосистемы за счет строительства подводного HVDC соединения и СНЭЭ. На реализацию проекта Railbelt Innovative Resiliency будет выделено \$206,5 млн. Ряд проектов также предусматривает внедрение технологий, направленных на увеличение перетоков электроэнергии по действующим ЛЭП. Например, научно-исследовательский институт электроэнергетики совместно с компанией Vermont Electric Power Co. реализует проект, в котором будет использоваться технология расширенного управления перетоками мощности, позволяющая перенаправлять перетоки мощности с перегруженных на менее загруженные ЛЭП. Грант, выделенный на реализацию проекта, составляет \$18 млн. Компания Entergy, обслуживающая потребителей в штате Новый Орлеан, получила \$55 млн на реализацию сетевого проекта Line Hardening и проекта формирования микрогрида, в составе которого будет СНЭЭ. Проекты направлены на укрепление локальной энергосистемы в свете участившихся неблагоприятных погодных условий.

По информации DOE, порядка четверти проектов, отобранных в рамках первого этапа финансирования, направлены на борьбу с лесными пожарами – одной из главных угроз, связанных с изменением климата. В рамках проектов планируется реализация таких мер, как, например, замена подверженных влиянию погодных условий ВЛ на подземные КЛ, вырубка деревьев, которые могут повредить ЛЭП, а также внедрение технологий, направленных на защиту электросетевого оборудования от воздействия ветра и огня. Так, компания Holy

Cross Energy и исследовательская организация NRECA Research с участием консорциума из 39 небольших некоммерческих электрических кооперативов запустят в 16 штатах центральной и западной части США совместный проект – Wildfire Assessment and Resilience for Networks (WARN), стоимостью более \$145 млн, направленный на повышение энергетической устойчивости сельских районов, подверженных высокому риску лесных пожаров. Проект WARN позволит членам консорциума кооперативов укрепить или защитить свою электросетевую инфраструктуру от лесных пожаров, а также использовать технологии моделирования лесных пожаров для анализа, подготовки и смягчения потенциальных последствий их возникновения и распространения.

По данным DOE, второй раунд финансирования должен стартовать в конце текущего года. Размер финансирования будет варьироваться – от \$1,1 млн на реализацию проекта по внедрению системы управления DER's для муниципального предприятия в Напервилле (штат Иллинойс) до \$250 млн на реализацию проекта строительства ЛЭП в штате Орегон для поставок электроэнергии, выработанной объектами ВИЭ-генерации в удаленных районах, до центров нагрузки.

Официальный сайт DOE
<https://www.energy.gov>

Техасский ERCOT проведет запрос предложений на поставку дополнительно 3 ГВт резервов мощности на предстоящий зимний период

Системный оператор штата Техас ERCOT заявил об увеличении оперативных резервов мощности для обеспечения устойчивой работы энергосистемы в предстоящий зимний период, запросив для этого дополнительно 3000 МВт. Согласно первой ежемесячной оценке балансовой надежности энергосистемы в операционной зоне ERCOT, в случае суровых погодных условий этой зимой, подобных зимнему шторму «Эллиотт», системный оператор может столкнуться с необходимостью использования аварийного оповещения (energy emergency alert, EEA) во время прогнозируемого пика нагрузки. Вероятность такого риска, составляющая 19,9%, превышает допустимый порог повышенного риска, установленный NERC³ на уровне 10%.

По словам представителей ERCOT, значительный рост нагрузки по сравнению с прошлой зимой может быть вызван, в том числе, выводом из эксплуатации регулируемой генерации. Опыт работы в экстремальных погодных условиях в течение нескольких последних зимних периодов послужил основанием для запроса предложений (request for proposals, RFP) на предоставление резервов мощности. Список регулируемых энергоресурсов, которые, по мнению ERCOT, могут участвовать в RFP, включает находящиеся в консервации сезонные энергоресурсы, а также ресурсы, выведенные из эксплуатации после декабря 2020 г.

По словам представителей ERCOT, регулируемые энергоресурсы, находящиеся в очереди на технологическое присоединение, которые могут быть введены в коммерческую эксплуатацию до 4 января 2024 г., также могут

³ Североамериканская корпорация по обеспечению надежности электроснабжения.



быть включены в список претендентов на поставку резервов мощности. Владельцы энергоресурсов должны заявиться на участие в RFP до 6 ноября. О заключении трехмесячных контрактов (декабрь-февраль) на поставку мощности будет объявлено 23 ноября.

По мнению ERCOT, RFP позволит выявить какой объем резервов и по какой стоимости рынок мощности может их предложить. То, что ERCOT запрашивает до 3000 МВт резервов мощности еще не означает, что контракты будут подписаны, т.к. ERCOT может не получить в полном объеме запрашиваемую мощность или предлагаемая мощность будет слишком дорогостоящей.

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

Регулятор в энергетике штата Техас не допустит вывода из эксплуатации 8,3ГВт мощности угольной и газовой генерации

ERCOT ознакомил отраслевого регулятора Public Utility Commission (PUC) с результатами моделирования исследования стандарта надежности электроснабжения на основе 48 сценариев, включая сценарии потери нагрузки в объеме 8,3 ГВт из-за планируемого выбытия мощностей угольной и газовой генерации, которое базируется на предлагаемых правилах ограничения выбросов парниковых газов и других нормативных документах подобного рода, однако PUC заявил, что не допустит такого масштабного выбытия традиционной генерации.

PUC согласился с рекомендацией ERCOT включить в будущие исследования целевой показатель по регулированию частоты с учетом включения в портфель генерации инверторных энергоресурсов. ERCOT предложила трехкомпонентную схему, которая учитывает продолжительность и величину потери нагрузки, а также частоту этого события. По мнению ERCOT, это позволит лучше оценить риски в условиях, когда энергоресурсы с нестабильной выработкой составляют значительную часть портфеля генерации.

По указанию PUC ERCOT добавил системную услугу по устойчивому снабжению топливом (firm fuel supply service, FFSS) после зимнего шторма «Эллиотт» в 2021 г., когда прекращение поставок газа привело к отключению множества энергоблоков и едва не привело к развалу энергосистемы. FFSS предназначена для дополнительного обеспечения надежности и устойчивости энергосистемы во время экстремальных холодов путем поддержания доступности топливных ресурсов во время прекращения централизованной подачи газа или других перебоев с поставками топлива. ERCOT провел две закупки FFSS. В результате первой закупки системный оператор на период с 15 ноября по 15 марта 2024 г. приобрел 2490,5 МВт за \$52,9 млн, а в результате второй – 3319,9 МВт за \$29,9 млн, что на 13% больше по мощности и на 43% меньше по затратам по сравнению с первой закупкой FFSS. PUC принял решение расширить перечень ресурсов, которые могут быть задействованы в FFSS.



Отраслевой регулятор создал рабочую группу – Texas Advanced Nuclear Reactor Working Group, основная задача которой – изучить и разработать рекомендации по развитию малых модульных ядерных реакторов (SMR's) в Техасе. По словам представителей PUC, рабочая группа должна оценить, как современные ядерные реакторы могут обеспечить безопасное, надежное и доступное электроснабжение потребителей в Техасе. Также рабочая группа изучит финансовые стимулы, проанализирует препятствия для развития атомной энергетики со стороны федеральных регулирующих органов и регулирующих органов на уровне штата, влияние рынка электроэнергии, технические проблемы и дополнительные факторы, необходимые для развития атомной энергетики в штате. Ожидается, что к декабрю 2024 г. рабочая группа подготовит и представит отчет с рекомендациями.

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

Системный оператор штатов Среднего Запада и Юга США прогнозирует возможность объявления чрезвычайной ситуации в январе 2024 года

Системный оператор штатов Среднего Запада и Юга США Midcontinent ISO (MISO) опубликовал прогноз балансовой надежности энергосистемы в своей операционной зоне на предстоящий зимний период. MISO отмечает, что при обычных нагрузке и отключениях генерации зимний сезон пройдет без рисков для надежности функционирования энергосистемы. Однако, по мнению MISO, в январе, если экстремальные погодные условия приведут к неплановым отключениям генерации или повышенному спросу на электроэнергию, может возникнуть необходимость объявления чрезвычайной ситуации. В остальном, по мнению MISO, имеющихся в распоряжении системного оператора ресурсов достаточно для покрытия прогнозируемого зимнего максимума нагрузки.

Согласно прогнозу MISO, в декабре пиковая нагрузка на энергосистему составит 96,4 ГВт при обычных условиях или 101,5 ГВт в случае высокого потребления. По информации системного оператора, для покрытия пиковой нагрузки MISO располагает 115 ГВт мощности доступных энергоресурсов, хотя этот показатель может быть снижен до 110,7 ГВт при неплановых отключениях генерации.

В январе, скорее всего, максимум нагрузки в нормальных условиях составит около 102 ГВт или 107 ГВт в условиях повышенного потребления. По словам представителей MISO, в распоряжении системного оператора должно быть до 121,8 ГВт (минимум 100,7 ГВт) мощности доступной генерации, но это не гарантирует, что не возникнет необходимость в использовании аварийных процедур и задействовании резервов мощности.

В феврале, по мнению MISO, нагрузка на энергосистему снизится и составит 97,6 ГВт или, что менее вероятно, 102,4 ГВт. В любом случае, по мнению системного оператора, при наличии от 111 ГВт до 121,6 ГВт мощности доступных энергоресурсов удастся обеспечить удовлетворение спроса на электроэнергию без объявления чрезвычайной ситуации.

MISO ожидает, что в предстоящий зимний период в распоряжении системного оператора будет 10 ГВт мощности регулируемых энергоресурсов и



других оперативных резервов мощности в случае объявления чрезвычайной ситуации.

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

Подана заявка на проведение ОВОС для первой в Австралии зоны возобновляемой энергетики

Австралийская энергетическая компания EneburyCo, которая отвечает за реализацию проекта создания и развития в штате Новый Южный Уэльс первой из так называемых зон возобновляемой энергетики (Renewable Energy Zone, REZ)⁴ – Central West Orana – подала заявку на проведение ОВОС по проекту в компетентные органы, что стало важным этапом развития проекта. Заявка на проведение ОВОС была подана после проведения необходимых консультаций с заинтересованными сторонами и завершения ТЭО проекта, которое заняло более 2-х лет.



Ожидается, что REZ Central West Orana охватит территорию площадью около 20 тыс. км². Всего на территории REZ Central West Orana планируется построить не менее 3 ГВт мощности ВЭС и СЭС и около 2 ГВт мощности СНЭЭ, что позволит обеспечить надежное и экологически чистое энергоснабжение для 1,4 млн домохозяйств. Проекты сооружения объектов возобновляемой энергетики и электросетевой инфраструктуры, которые планируется построить в REZ Central West Orana, позволят привлечь в регион до \$10 млрд частных

⁴ Энергетическая стратегия правительства штата Новый Южный Уэльс предусматривает создание на территории штата трех зон возобновляемой энергетики – в Центральном-Западном регионе Орана, Новой Англии и Юго-Западном регионе (<https://energy.nsw.gov.au/renewables/renewable-energy-zones>).



инвестиций и реализовать поставленные правительством штата цели по достижению 12 ГВт мощности ВИЭ-генерации и 2 ГВт мощности СНЭЭ с долговременным сроком хранения энергии к 2030 г. Ожидается, что создание и развитие REZ в Новом Южном Уэльсе в скором времени позволит заместить мощности угольных ТЭС, которые планируется поэтапно выводить из эксплуатации.

Информационно-аналитический ресурс Energy Magazine
<https://www.energymagazine.com.au>

Австралийский Transgrid опубликовал отчет об актуальных изменениях предпочтительного коридора межсистемного HVAC соединения VNI West

Системный оператор австралийского штата Новый Южный Уэльс Transgrid опубликовал отчет об актуальных изменениях предпочтительного коридора межсистемного HVAC соединения VNI West⁵ напряжением 500 кВ между штатами Новый Южный Уэльс и Виктория, включающих, в том числе, расширение коридора с 15 до 24 км на некоторых участках маршрута, что позволит более гибко реагировать на потребности местного населения и землепользователей. Решение о расширении коридора VNI West принято по результатам завершения консультаций с общественностью, местным населением и заинтересованными сторонами, которые поддержали предложение Transgrid. Кроме того, будет изменен маршрут прохождения соединения в районе реки Мюррей, что позволит задействовать неиспользуемый железнодорожный туннель.

Межсистемное соединение VNI West, проект строительства которого разрабатывается Transgrid совместно с компанией Transmission Company Victoria, свяжет HVAC соединение EnergyConnect⁶ в Новом Южном Уэльсе и HVAC соединение Western Renewables Link⁷ в штате Виктория.

В ближайшее время будет объявлен состав новой Общественной консультативной группы (Community Consultative Group, CCG), которая будет отвечать за публичные обсуждения следующего этапа проекта строительства межсистемного соединения VNI West и взаимодействие между Transgrid и заинтересованными сторонами.

Официальный сайт Transgrid
<https://www.transgrid.com.au>

⁵ Проект строительства HVAC соединения VNI West – один из пяти реализуемых проектов, включенных в комплексный план по развитию энергосистемы (Integrated System Plan, ISP) от 2022 г., утвержденный компанией АЕМО, совмещающей функции оператора национального энергорынка и системного оператора Восточной и Южной энергосистем страны.

⁶ EnergyConnect – соединение переменного тока напряжением 330 кВ, протяженность 900 км и пропускной способностью 800 МВт.

⁷ Western Renewables Link – соединение переменного тока напряжением 500 кВ, протяженностью 190 км.

