



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

19.08.2022 – 25.08.2022



Литовский оператор распределительных сетей изучает перспективы развития рынка услуг по обеспечению гибкого управления

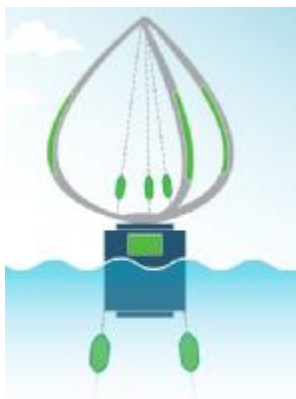
Крупнейший литовский оператор распределительных сетей (DSO) – компания Energijos Skirstymo Operatorius – изучает возможности внедрения рынка услуг по обеспечению гибкого управления на обслуживаемой территории. Так называемые flexibility services, т.е. существующие и разрабатываемые решения, которые могут быть использованы для гибкого балансирования спроса и предложения, должны быть реализованы на базе британской ИТ-платформы PicloFlex¹.

Участники проекта регистрируются и предоставляют сведения о своих активах на платформе, DSO анализирует степень их соответствия требованиям по оказанию услуг, и формируется пул поставщиков. Инициатива является частью инвестиционной программы Energijos Skirstymo Operatorius на € 1,9 млрд, направленной на повышение надежности сетей и их цифровизацию к 2030 г.

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

Американская Sandia National Laboratories предлагает новую конструкцию для морских ветротурбин

Американская Sandia National Laboratories² предложила новую конструкцию морских ветряных турбин, в которой отсутствует опорная башня и лопасти прикреплены растяжками наподобие лука.



Проект новой конструкции морской ветротурбины



3D-модель морской ветротурбины



Экспериментальная ветротурбина Sandia National Laboratories с вертикальной осью (проект 1980-х годов)

Такая конструкция позволит разместить генератор с вращающимися лопастями ближе к поверхности воды, регулировать площадь омета посредством изменения длины растяжек, снизить вес турбины, уменьшить размер и стоимость плавучей платформы, а также сократить эксплуатационные расходы. Заявку на патент на конструкцию ветротурбины Sandia подала в 2020 г.

¹ Программное обеспечение, разработанное для платформы британской компанией Piclo, используется для закупок flexibility services большинством DSOs Великобритании (зарегистрировано более 300 поставщиков с общим объемом предложения более 12 ГВт).

² Многопрофильная лаборатория, проводящая исследования, в основном, для Национального управления ядерной безопасности Департамента (министерства) энергетики США в таких областях, как атомная энергетика и иные энергетические технологии, национальная безопасность и оборона.



При разработке новой конструкции за основу был взят прототип ветротурбины с вертикальной осью Sandia (турбина Дарье с вертикальной осью), созданный в 80-х годах XX в. Также было разработано специальное программное обеспечение (ПО) для моделирования работы турбины, имитации воздействия ветра, волн, эластичности лопастей, движения платформы. В расчетах использовались данные ранее изготовленного прототипа. Действующий образец морской турбины с вертикальной осью усовершенствованной конструкции Sandia планирует получить к концу текущего года.

В настоящее время лаборатория совершенствует ПО для интегрированной работы в нем физических алгоритмов, повышения точности и скорости обработки моделей турбины. В будущем предполагается использовать ПО для сертификации конструкций ветряных турбин с вертикальной осью в соответствии с применимыми стандартами проектирования.

Официальный сайт Sandia National Laboratories
<http://newsreleases.sandia.gov>

Виртуальная электростанция американской Tesla впервые участвовала в оказании системных услуг в штате Калифорния

Виртуальная электростанция (Virtual Power Plant, VPP) американской компании Tesla впервые приняла участие в оказании системных услуг в штате Калифорния, на территории, обслуживаемой компаниями PG&E (2342 владельца энергоустановок) и SCE (268 владельцев энергоустановок), которые специализируются, в том числе, на сбыте электроэнергии потребителям. Объем услуг составил до 16 МВт и до 1,5 МВт соответственно.



VPP состоит из распределенных систем накопления электроэнергии (СНЭЭ) Powerwall³, которые используются совместно для предоставления системных услуг вместо дорогих пиковых электростанций и станций, использующих углеводородное топливо.

³ Подробная информация по ссылке: <https://www.tesla.com/powerwall>



Пилотный проект VPP, открытый Tesla и PG&E в 2021 г., куда владельцы СНЭЭ Powerwall привлекались на добровольной основе, был признан успешным. В июне текущего года VPP Tesla была официально «введена в эксплуатацию» и включила в состав потребителей системных услуг клиентов SCE.

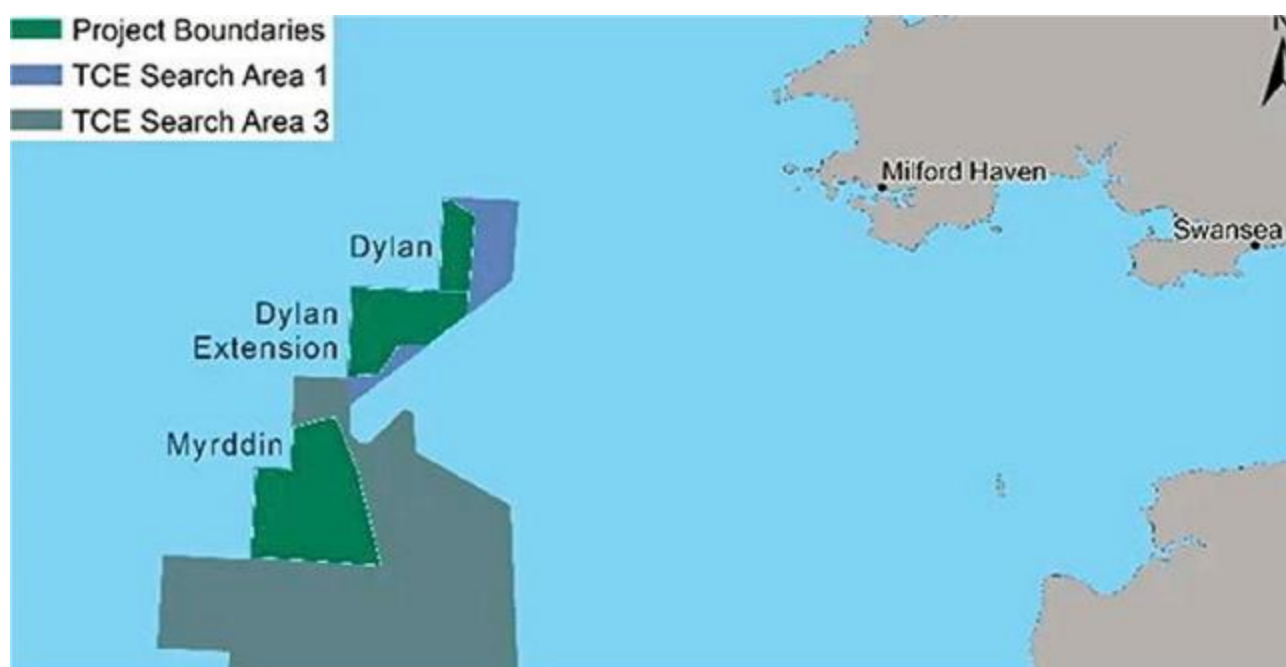
Новая версия VPP компенсирует владельцам СНЭЭ \$ 2 за каждый кВт*ч, который они отдают в сеть во время аварийного снижения нагрузки. Предполагается, что за разовое участие в оказании системных услуг участники VPP смогут получать от \$ 10 до \$ 60. Данные меры были предприняты в ответ на обращение системного оператора Калифорнии CAISO в связи с прогнозами об усилении жары в середине августа и росте потребления, а также последовавшим затем оповещением CAISO о необходимости потребителям снизить спрос для поддержания надежности.

Официальный сайт Electrek
<http://www.electrek.co>

В Великобритании планируется развернуть проект плавучей ВЭС установленной мощностью 1 ГВт

Британская компания Source Energie планирует развернуть в Кельтском море проект плавучей ВЭС Myrddin установленной мощностью 1 ГВт для электроснабжения электролизной установки для производства водорода.

ВЭС будет расположена в прибрежных водах Уэльса и станет вторым проектом Source Energie, специализирующейся в сфере развития ВИЭ-генерации, в данном регионе.



В настоящее время Source Energie продолжает реализацию проекта ВЭС Dylan 300 МВт, которая, как ожидается, будет введена в эксплуатацию к 2028 г. Мощность объектов в составе Dylan может быть увеличена до 2 ГВт к 2030 г., что обеспечит выработку больших объемов водорода для целей теплоснабжения и, соответственно, для выполнения местных и общенациональных задач по достижению углеродной нейтральности.



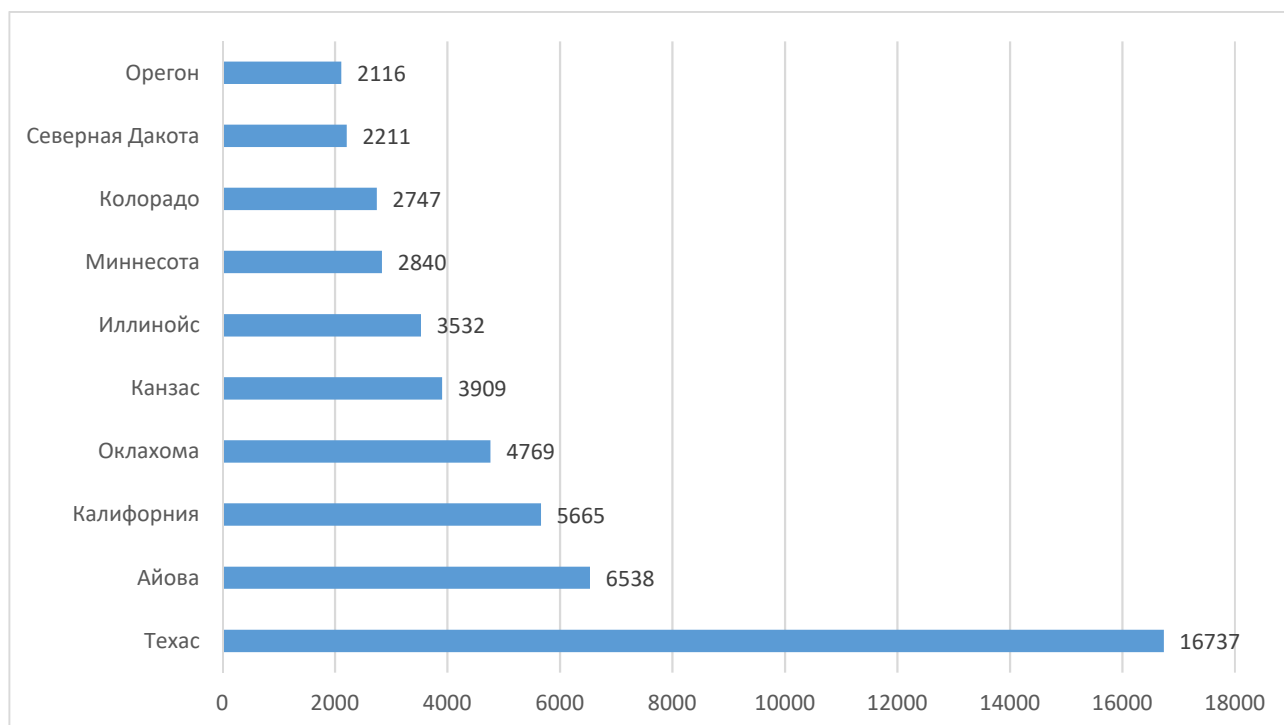
Оба проекта размещаются в стратегически важном районе со значительным потенциалом для развития шельфовой ветрогенерации и сравнительно недалеко от основных крупных центров потребления.

Информационно-аналитический ресурс Offshore Wind
<http://www.offshorewind.biz>

Американский штат Техас готовит анализ работы ветрогенерации и перспектив сетевого строительства

Отраслевой регулятор американского штата Техас (Public Utility Commission of Texas, PUCT) готовит анализ для определения экономических выгод от добавления до $\approx 84\,000$ км новых ЛЭП, чтобы обеспечить поставки от размещенных на севере ВЭС в другие регионы Техаса.

На долю ВЭС в общей структуре генерации штата приходится $\approx 21\%$. В Техасе размещается больше ветряных турбин, чем в любом другом штате США:



Электроэнергия от ВЭС считается одной из самых дешевых, поскольку цена на нее зафиксирована, в затраты на производство не требуется включать стоимость топлива и ВЭС получают субсидии из бюджета штата. Поскольку существующие сетевые ограничения препятствуют ее поставкам на большие расстояния в те районы Техаса, где расположены крупные центры потребления и отсутствуют ветровые станции, необходимость строительства дополнительных ЛЭП активно изучается, хотя в настоящее время еще не опубликованы никакие официальные заявления PUCT о предлагаемых проектах по строительству.

На северных равнинах Техаса, которые охватывают 41 округ штата, включая известный сильными и мало переменчивыми ветрами Техасский выступ, размещено более 11 000 ветряных турбин – больше, чем в любой другой части штата. По оценке некоторых экспертов, их выработка в период летних максимумов потребления способна заметно облегчить задачи по поддержанию надежности. В то же время для



использования в полном объеме имеющейся мощности в регионе недостаточно развита сетевая инфраструктура, прежде всего для поставок в соседние районы. В ситуации, когда многие округа Техаса получают от системного оператора штата ERCOT оповещения о необходимости снизить потребление, достаточно часто на северных равнинах ВЭС получают команду снизить производство вплоть до полного отключения генераторов.

В текущем году тexasская энергосистема уже несколько раз в условиях сильной жары переходила в режим повышенной готовности, когда ERCOT предупреждал о снижении объемов доступной мощности и необходимости сократить потребление, чтобы избежать аварийной ситуации. При этом цена на природный газ, т.е. топливо для доминирующего типа генерации в штате, с конца февраля уже выросла на 200%, соответственно выросли и счета потребителей.

Дополнительно в связи с солнечными и ветровыми станциями рассматривается проблема неустойчивости их выработки. В частности, в оповещениях ERCOT одной из причин необходимости снизить потребление этим летом названы низкая выработка ВЭС и облачность в западной части штата. Для решения проблемы предлагается использовать системы накопления электроэнергии, и Техас старается развивать эту технологию – в 2005 г. суммарная мощность аккумуляторных накопителей в штате составляла 5 МВт, к 2020 г. показатель вырос до 323 МВт. В начале 2022 г. PUCT сформировал целевую группу для подготовки на 2023 г. пилотной программы по поддержке небольших совмещенных комплексов в составе солнечных установок и аккумуляторных батарей для бытового и коммерческого секторов.

Официальный сайт Texas Tribune
<http://www.texastribune.org>

Конгресс США принял закон о выделении \$ 369 млрд на обеспечение энергетической безопасности

Конгресс США принял и президент подписал новый бюджетный закон – Inflation Reduction Act (IRA), – который предусматривает, в том числе, выделение \$ 369 млрд на меры по обеспечению энергетической безопасности страны и борьбе с изменениями климата в течение ближайших десяти лет:

Год	Объем финансирования, млрд \$	Год	Объем финансирования, млрд \$
2022	0	2027	48
2023	19,7	2028	40,8
2024	35,7	2029	42,9
2025	45,9	2030	43,7
2026	50,9	2031	41,5
Итого:	369		

Закон вводит налоговые льготы, чтобы стимулировать производство «зеленой» электроэнергии и поддерживать американскую промышленность, обслуживающую ее производство, а также повысить заинтересованность потребителей в повышении энергоэффективности и переходе на электротранспорт. Кроме того, предусмотрены налоговые субсидии для ветровых, геотермальных и солнечных электростанций и систем накопления электроэнергии.



Инвестиции, предлагаемые в бюджет, предназначены для развития атомной и возобновляемой энергетики, водородных технологий, технологий хранения энергии, добычи и переработки ископаемого топлива. Министерство (департамент) энергетики (Department of Energy, DoE) США сможет, в частности, предоставить \$ 2 млрд для кредитования проектов электросетевого строительства в специально отведенных «коридорах общенационального значения», \$ 760 млн на поддержку строительства линий электропередачи между отдельными штатами и \$ 100 млн на планирование и строительство комплекса электрических сетей на шельфе и соединений между регионами.

Сенат США проголосовал за законопроект еще в конце июля текущего года, после того как между сенаторами была достигнута договоренность отказаться от сходного законопроекта (Build Back Better Act, BBB), в котором предусматривались налоговые льготы до 30% на инвестиции, а также программы грантов и кредитов для региональных проектов, направленных на развитие передающей сети, с планируемым вводом в эксплуатацию до конца 2031 г.

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

Губернатор американского штата Калифорния готовит предложения по сохранению в работе АЭС Diablo Canyon

Офис губернатора американского штата Калифорния подготовил предложения по изменению законодательства штата для сохранения в эксплуатации единственной калифорнийской АЭС Diablo Canyon 2,2 ГВт, готовящейся к закрытию. В ноябре 2024 г. должен быть остановлен первый реактор, в августе 2025 г. – второй, предлагается продлить срок их службы до октября 2029 и октября 2030 гг. соответственно, а также изучить вопрос дальнейшего продления уже до 2035 г.

Законопроект предусматривает предоставление собственнику станции – Pacific Gas & Electric Co. (PG&E), крупнейшей дочерней компании холдинга PG&E Corporation – безвозвратного кредита в размере \$ 1,4 млрд для покрытия расходов на повторное лицензирование АЭС. Условия кредитного договора, в том числе по возвращению PG&E выделяемых средств, уже включены в документ.

АЭС обеспечивает ≈9% суммарной и ≈15% безуглеродной выработки штата, и продление срока ее эксплуатации, по заявлению PG&E, весьма целесообразно для поддержания надежности.

Еще в 2018 г. регулирующие органы штата утвердили план по выводу станции из работы, после чего многие эксперты неоднократно высказывали опасения, что энергосистема Калифорнии не вполне готова к потере такого объема мощности в базовой нагрузке, особенно с учетом того, что штат проводит достаточно агрессивную политику отказа от ископаемого топлива.

В октябре 2020 г. системный оператор Калифорнии CAISO официально заявил, что вывод АЭС из эксплуатации станет для энергосистемы критическим «переломным моментом» и потребности в замещающих ресурсах с точки зрения обеспечения надежности окажутся заметно выше, чем предполагалось первоначально.

Губернатор Калифорнии в мае 2022 г. отметил возможность отсрочки закрытия станции и получения штатом \$ 6 млрд федерального финансирования для ее поддержки. По некоторым оценкам, Калифорния сможет сократить объемы вредных



выбросов в энергетике более чем на 10% и сэкономить до \$ 2,6 млрд при сохранении АЭС в работе до 2035 г.

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

В американском штате Мичиган будет добавлено 650 МВт новых мощностей за счет солнечной генерации

Энергокомпания DTE Energy заключила соглашение с автомобилестроительной компанией Ford Motor, в рамках которого DTE Energy до 2025 г. обязуется реализовать проекты по строительству СЭС суммарной установленной мощностью 650 МВт для обеспечения «зеленой» электроэнергией завода Ford в штате Мичиган.

Данная сделка – крупнейшая для DTE Energy на территории США и является ключевой для проектов по развитию солнечной энергетики в Мичигане в рамках программы MIGreenPower⁴.

Соглашение позволит Ford полностью перевести свое производство в штате на экологически чистое электроснабжение. В 2020 г. Ford объявила о намерении достичь углеродной нейтральности к 2050 г.

По данным американской Solar Energy Industries Association, в настоящее время Мичиган занимает 24-е место в стране по количеству введенных в эксплуатацию СЭС, суммарная мощность которых составляет 927 МВт, при этом на долю СЭС приходится 64% от общего объема выработки. Таким образом, реализация проектов для Ford позволит DTE Energy увеличить суммарную установленную мощность СЭС в штате примерно на 70%.

Информационно-аналитический ресурс PV Magazine
<http://pv-magazine-usa.com>

В американском штате Огайо началось строительство СЭС Big Plain установленной мощностью 196 МВт

Американская энергокомпания Leeward Renewable Energy, занятая в сфере разработки и реализации проектов по строительству объектов ВИЭ-генерации, в партнерстве с канадской инвестиционной компанией Omers Infrastructure начала строительство СЭС Big Plain 196 МВт в штате Огайо.

За инженерно-конструкторские и строительные работы (engineering, procurement and construction, EPC) отвечает компания-подрядчик SOLV Energy. Ввод СЭС в эксплуатацию запланирован в июне 2023 г. После ввода станции в работу ее электроэнергия будет в полном объеме закупаться телекоммуникационной компанией Verizon Communications в соответствии с долгосрочным соглашением (power purchase agreement, PPA).

Информационный ресурс Power-Technology
<http://www.power-technology.com>

⁴ Программа MIGreenPower разработана DTE Energy для энергоснабжения потребителей. На сегодняшний день в ней участвуют более 600 предприятий и 62 тыс. частных домохозяйств. Развертывание программы в 2021 г. уже позволило DTE Energy довести долю ВИЭ-генерации в составе своих активов до 40% и тем самым перевыполнить стандарт штата Мичиган по развитию ВИЭ (Renewable Portfolio Standard, RPS), согласно которому требовалось только 15%. Компания Ford присоединилась к программе в 2019 г.



В Чили будет развернут гибридный энергокомплекс в составе солнечной станции и системы накопления электроэнергии

В Чили будет развернут гибридный энергокомплекс в составе СЭС мощностью 421,9 МВт и СНЭЭ мощностью 240 МВт и емкостью 1,2 ГВт*ч. Разработчик проекта – чилийская энергокомпания Colbún – подала заявку на проведение оценки воздействия проекта на окружающую среду (ОВОС) в национальную Службу экологической оценки (Servicio de Evaluación Ambiental).

Комплекс должен быть построен на севере страны, на участке 960 га в составе государственного земельного резерва, выделенного под строительство объектов ВИЭ-генерации, и подключен к национальной энергосистеме через существующую ПС Roncacho.

Согласно данным Чилийской ассоциации по возобновляемым источникам энергии (Asociación Chilena de Energía Renovables y Almacenamiento), страна занимает второе место после Бразилии среди стран Южной Америки по совокупной установленной мощности СЭС. При этом суммарная установленная мощность СНЭЭ составляет только 64 МВт, но, по прогнозам, в ближайшие годы ожидается ее рост за счет развития именно гибридных проектов (в составе СЭС и СНЭЭ с 4-5 часовым рабочим циклом).

Colbún планирует к 2030 г. расширить свой портфель проектов ВИЭ-генерации до 4 ГВт. В настоящее время компания завершила проекты по строительству СЭС суммарной мощностью 248 МВт; на различных этапах реализации находятся проекты СЭС суммарно на 1 023 МВт и наземных ВЭС на 1 172 МВт.

[Информационно-аналитический ресурс Energy Storage
http://www.energy-storage.news](http://www.energy-storage.news)

В австралийском штате Квинсленд будет развернут гибридный энергокомплекс суммарной установленной мощностью до 2 ГВт

В австралийском штате Квинсленд планируется построить гибридный комплекс Bulli Creek в составе СЭС и СНЭЭ – СНЭЭ мощностью до 400 МВт и энергоемкостью 1,6 ГВт*ч и СЭС исходной мощностью 475 МВт (с последующим увеличением).

Проект будет развернут на юго-востоке Квинсленда на участке 5 000 га. На первом этапе должна быть построена СНЭЭ; его финансовое закрытие ожидается во второй половине 2024 г. Далее планируется строительство СЭС 475 МВт, после чего на следующем этапе ее установленная мощность будет доведена до 675 МВт, и затем суммарная мощность комплекса увеличена до ≈2 ГВт. СЭС и СНЭЭ Bulli Creek будут подключены к энергосистеме штата посредством общей инфраструктуры.

В настоящее время для проекта уже получены разрешение на планирование и положительная ОВОС.

Изначально разработчиком проекта выступала австралийская компания Solar Choice, специализирующаяся на технологиях в области ВИЭ. Однако в середине августа текущего года австралийская энергокомпания Genex Power заявила о своем намерении приобрести 100% права на разработку и реализацию проекта. Финансовые условия сделки пока не разглашаются. По заявлению Genex Power, Bulli Creek вызвал интерес из-за стратегически важного расположения – в 4 км от ПС 330 кВ, которая, в



свою очередь, является точкой подключения к энергосистеме соединения между штатами Квинсленд и Новый Южный Уэльс.



Ожидается, что после ввода в эксплуатацию энергокомплекс станет одним из крупнейших в мире ВИЭ-проектов такого типа.

[Информационно-аналитический ресурс NS Energy
http://www.nsenergybusiness.com](http://www.nsenergybusiness.com)

Суммарная установленная мощность бразильских ветропарков в июле текущего года достигла 22 ГВт

В июле 2022 г. суммарная установленная мощность ВЭС в Бразилии достигла 22 ГВт. По данным Бразильской ассоциации ветроэнергетики (Associação Brasileira de Energia Eólica, ABEEólica), доля ветрогенерации в общем энергобалансе бразильской энергосистемы составляет 12%. В настоящее время на территории 12 бразильских штатов эксплуатируется 812 ВЭС; в течение ближайших 4-х лет планируется ввести в эксплуатацию еще порядка 400 новых ветропарков.

По данным бразильского отраслевого регулятора – Агентства по регулированию электроэнергетики (Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL), – только в течение июня текущего года было введено в эксплуатацию 165,6 МВт новых генерирующих мощностей, из которых 87,6 МВт приходится на долю ВЭС.

Основными предпосылками усиленных темпов развития ветрогенерации в стране являются рентабельные цены и благоприятные погодные условия, и при сохранении таких темпов совокупная установленная мощность ВЭС может достичь 37,9 ГВт к 2026 г. Пока по этому показателю Бразилия занимает шестое место в мире. Кроме того, Бразилия занимает третье место в мире по количеству введенных в эксплуатацию ВЭС.

В 2021 г. инвестиции в Бразилии в проекты по строительству ВЭС составил ≈\$ 5 млрд, т.е. 44% от общего объема инвестиций в проекты ВИЭ-генерации в стране.



На текущий момент доля ВИЭ-генерации в энергобалансе Бразилии составляет 85% по сравнению с 30% в среднем в мире, таким образом, страна в целом может рассматриваться как осуществившая «энергопереход». Ключевая задача Бразилии в настоящее время состоит в диверсификации ресурсов с учетом таких больших объемов ВИЭ и использовании взаимодополняемых технологий для сохранения надежного энергоснабжения.

Информационно-аналитический ресурс WorldEnergy
<http://www.world-energy.org>

